

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 ESCOPO E DEFINIÇÕES

Estas especificações estabelecem as condições técnicas básicas a serem obedecidas na IMPLANTAÇÃO DE DERIVAÇÃO DA ADUTORA DO SÃO FRANCISCO EM TUBULAÇÃO DN 600 MM - TRECHO COMPREENDIDO ENTRE A SEDE DO MUNICÍPIO DE NOSSA SENHORA DO SOCORRO E A ETA OVIÊDO TEIXEIRA, SITUADA NO CONJUNTO ALBANO FRANCO, N.SRA. DO SOCORRO/SE.

A execução de todos os serviços deve estar rigorosamente de acordo com os projetos, memoriais, detalhes e prescrições contidas nas presentes Especificações, Normas Técnicas da ABNT e Decretos Municipais.

Na existência de serviços não especificados, a EMPREITEIRA somente poderá executá-los após parecer favorável da FISCALIZAÇÃO.

Define-se:

- **CONTRATANTE:** Companhia de Saneamento de Sergipe – DESO.
- **FISCALIZAÇÃO:** Pessoa física ou jurídica designada pela Prefeitura para fiscalizar a execução das obras e serviços.
- **SUPERVISÃO:** Empresa contratada pela DESO de apoio à Fiscalização das obras.
- **PROJETISTA:** Empresa contratada para a elaboração do projeto executivo da obra.
- **EMPREITEIRA:** Empresa contratada para a execução das obras e serviços.

As grandezas constantes destas Especificações Técnicas são expressas em unidades legais. As convenções para indicação das mesmas, assim como as abreviaturas, são, normalmente, as consagradas pelo uso. Siglas e abreviaturas pouco usuais serão explicitadas no decorrer do texto.

As citações e recomendações aqui contidas orientam e complementam as informações existentes no projeto.

Fica reservado à CONTRATANTE o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular que porventura não conste nestas Especificações ou que não esteja definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou desenhos de projeto.

1.2 RELACIONAMENTO CONTRATANTE – EMPREITEIRA

A obra será fiscalizada por pessoal pertencente à CONTRATANTE ou por pessoa física ou jurídica por ela designada, doravante indicada pelo nome de FISCALIZAÇÃO.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da EMPREITEIRA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições destas Especificações e do Contrato, bem como de tudo que estiver contido no Projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

Ficam reservados à FISCALIZAÇÃO o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular, duvidoso, omissos, não previsto no Contrato, nestas Especificações, no Projeto e em tudo o mais que, de qualquer forma, se relacione ou venha a se relacionar, direta ou indiretamente, com a obra em questão e seus complementos.

A EMPREITEIRA deve ter e colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO, permanentemente, os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados bem como a inspeção das instalações da obra, dos materiais e dos equipamentos, independentemente das inspeções de medições para efeito de faturamento e, ainda, do estado da obra e do canteiro de trabalho.

A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva da EMPREITEIRA no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre em conformidade com o Contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A FISCALIZAÇÃO pode exigir da EMPREITEIRA, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra.

1.3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

Pela EMPREITEIRA, a condução geral da obra deve ficar a cargo de pelo menos um ENGENHEIRO RESIDENTE, registrado na 21ª. Região do CREA. Esse Engenheiro deve ser auxiliado, em cada frente de trabalho, por um Encarregado devidamente habilitado. Antes do início dos serviços a EMPREITEIRA deve apresentar oficialmente à CONTRATANTE o seu quadro técnico responsável pela obra. Quaisquer modificações devem ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO para conhecimento e aprovação.

Todas as ordens dadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO ao (s) Engenheiro (s) condutor (es) da obra devem ser consideradas como se

PB 022-061124-PR - 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 2

fossem diretamente à EMPREITEIRA; por outro lado, todo e qualquer ato efetuado ou disposição tomada pelo (s) referido (s) Engenheiro (s), ou ainda omissões de responsabilidade do (s) mesmo (s), devem ser consideradas para todo e qualquer efeito como tendo sido da EMPREITEIRA.

O(s) Engenheiro (s) condutor (es) da obra e os encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, devem estar sempre em condições de atender à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo o mais que a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO reputar necessário ou útil e que se refira diretamente à obra e suas implicações.

O quadro de pessoal da EMPREITEIRA empregado na obra deve ser constituído por elementos competentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade. A EMPREITEIRA é obrigada a afastar imediatamente do serviço e do local de trabalho todo e qualquer elemento julgado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO com conduta inconveniente e que possa prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços e a ordem geral do canteiro.

A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO tem plena autoridade para suspender, por meios amigáveis ou não, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente por motivos técnicos, de segurança, disciplinares ou outros. Em todos os casos, os serviços só podem ser reiniciados por outra ordem da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A EMPREITEIRA não pode executar qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, salvo os eventuais de emergência.

A EMPREITEIRA deve manter permanentemente na obra um livro para registro diário de todas as ocorrências relacionadas com a obra. Tal livro deve ter folhas numeradas, em duas vias, e destacáveis, e devem ser rubricadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A citação específica de uma norma, especificação, etc. em algum item, não elimina o cumprimento de outras aplicáveis ao caso.

Antes da entrega das obras devem ser reparados pela EMPREITEIRA todos os defeitos e avarias verificados nos serviços acabados, qualquer que seja a causa que os tenham produzido, ainda que este reparo importe na remoção integral dos serviços executados.

1.4 SEGURANÇA DAS OBRAS

1.4.1 PREVENÇÃO CONTRA ACIDENTES

Na execução dos trabalhos deve haver proteção contra o risco de acidente com o pessoal da EMPREITEIRA e com terceiros, independentemente da transferência daquele risco a Companhias ou Institutos Seguradores.

Para isso, a EMPREITEIRA deve cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (nesta cláusula incluída a higiene do trabalho), bem como obedecer a todas as normas, à critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço.

Em caso de acidentes no canteiro ou local de trabalho, a EMPREITEIRA deverá:

- Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- Paralisar imediatamente a obra no local do acidente, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o mesmo;
- Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

Para cada categoria profissional, e em função do tipo de serviço, devem ser providenciados pela EMPREITEIRA os equipamentos de segurança adequados à proteção de seu pessoal, tais como: botas, capacetes, luvas, óculos de proteção, máscaras, capas de chuva, macacões, etc., devendo ainda todo funcionário possuir crachá de identificação.

A EMPREITEIRA deve manter livre o acesso ao equipamento contra incêndio, a fim de poder combater eficientemente o fogo numa possível eventualidade, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou qualquer outro material no local da obra.

1.4.2 VIGILÂNCIA

No canteiro de trabalho, a EMPREITEIRA deve manter diariamente, durante as 24 (vinte e quatro) horas, um sistema eficiente de vigilância, efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos, e eventualmente de armas, com respectivo “porte” concedido pelas autoridades policiais.

A EMPREITEIRA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, tubulações, conexões, acessórios, ferramentas e utensílios e ainda pela proteção destes e das instalações da obra.

Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental, eventualmente entregue pela CONTRATANTE à EMPREITEIRA, será avaliado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A EMPREITEIRA é responsável integralmente por danos causados à CONTRATANTE e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão.

Deve ser proibida a entrada no canteiro de obras de pessoas estranhas ao serviço, a não ser que estejam autorizadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO ou pela EMPREITEIRA.

A EMPREITEIRA deve tomar todas as precauções e cuidados no sentido de garantir a integridade de áreas adjacentes, pavimentações, canalizações, redes elétricas e outras propriedades de terceiros que possam ser atingidas, e ainda a segurança de operários e transeuntes, durante a execução de todas as etapas da obra.

1.5 GUARDA E MANEJO DE MATERIAIS

A empreiteira é a única responsável pelo recebimento, inspeção e armazenamento das tubulações, conexões, acessórios, equipamentos e demais materiais colocados sob sua guarda pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO da CONTRATANTE. Para tanto deverá manter almoxarifado com localização, instalações e pessoal adequados para armazenamento, manejo e controle das disponibilidades.

A EMPREITEIRA deverá emitir relatórios mensais para a FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO, dando conta das disponibilidades em estoque e dos materiais utilizados no período.

1.6 DO DESCARTE DE RESÍDUOS ORIGINADOS NA OBRA

A EMPREITEIRA será responsável pela elaboração e aprovação no órgão ambiental do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC.

A EMPREITEIRA deverá efetuar o descarte de resíduos resultantes da obra em áreas estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Nossa Senhora do Socorro/SE, conforme o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de acordo com a Lei Nº 12.305/2010 e Resolução CONAMA Nº307/2002.

O entulho originário de demolição/remoção e limpeza deverá ser encaminhado para os aterros sanitários licenciados junto à Prefeitura Municipal e/ou órgão Ambiental, por conta da EMPREITEIRA.

Caso a obra necessite de supressão vegetal ou desmatamento, a EMPREITEIRA deverá obter uma autorização junto ao órgão ambiental

local para realizar o serviço, correndo por conta da mesma todos os custos necessários ao licenciamento.

2. ÓRGÃO ACESSÓRIOS

2.1 GENERALIDADES

Serão definidos os seguintes elementos especiais:

- ^w Caixa de Proteção de Registro;
- ^w Caixas de Proteção de Ventosas;
- ^w Caixas de Proteção de Descargas;
- ^w Blocos de Ancoragem e Travamento.

Salvo menção em contrário, os órgãos acessórios devem ser executados conforme constam do projeto, onde são fornecidas suas características principais, tais como:

- ^w Localização;
- ^w Dimensões;
- ^w Cotas;
- ^w Diâmetros e posições das tubulações, conexões e peças especiais.

2.2 CAIXAS DE PROTEÇÃO

Os registros e aparelhos serão protegidos por caixas em caixas em alvenaria de tijolos com tampa e laje de fundo em concreto, de acordo com o projeto fornecido.

As paredes serão em alvenaria de tijolos maciços, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, assentados em camadas horizontais, sem coincidência das juntas verticais. As três primeiras fiadas a partir do fundo, terão as juntas abertas de modo a permitir o escoamento da água de possíveis vazamentos.

Internamente, as paredes serão revestidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, após a aplicação do chapisco no traço 1:3 (cimento e areia).

O fundo será executado em concreto simples 25MPa, na espessura de 10 cm.

As tampas das caixas serão em concreto armado, ($f_{ck} \geq 30$ MPa), executadas para atender às solicitações de carga decorrentes do tráfego, sendo providas com tampões de ferro fundido, tipo TD-5, fornecidos pela EMPREITEIRA.

2.3 CAIXAS DE PROTEÇÃO DE VENTOSAS

Essas caixas protegem os dispositivos implantados nas linhas que permitem o controle da admissão e expurgo de ar na tubulação, especialmente durante as operações de enchimento.

As tampas das caixas devem ser executadas em concreto armado, estrutural ($f_{ck} \geq 30$ MPa), para atender às solicitações de carga decorrentes do tráfego, sendo providas com tampões de ferro fundido (TDA-600) posicionados ao nível do terreno.

A laje de fundo será executada em concreto simples ($f_{ck} \geq 25$ MPa), sobre lastro de brita $esp=5cm$. As paredes serão executadas alvenaria de tijolos maciços, revestida interna e externamente com argamassa de cimento e areia traço 1:3, tudo de conformidade com os desenhos de projeto.

A água utilizada no amassamento do concreto, a areia, a brita e o cimento devem atender as prescrições das normas ABNT e ao disposto nos itens desta especificação.

2.4 CAIXAS DE PROTEÇÃO DAS DESCARGAS

Essas caixas protegem os dispositivos implantados nas linhas que possibilitam seu esvaziamento através da descarga com ou sem auxílio de bombas.

As tampas das caixas devem ser executadas em concreto armado, estrutural ($f_{ck} \geq 30$ MPa), para atender às solicitações de carga decorrentes do tráfego, sendo providas com tampões de ferro fundido (TD-5) posicionados ao nível do terreno.

A laje de fundo será executada em concreto simples ($f_{ck} \geq 25$ MPa), sobre lastro de brita $esp=5cm$. As paredes serão executadas alvenaria de tijolos maciços, revestida interna e externamente com argamassa de cimento e areia traço 1:3, tudo de conformidade com os desenhos de projeto.

A água utilizada no amassamento do concreto, a areia, a brita e o cimento devem atender as prescrições das normas ABNT e ao disposto nos itens desta especificação.

2.5 BLOCOS DE ANCORAGEM E DE TRAVAMENTO

As ancoragens serão realizadas nos seguintes pontos: conexões, terminais, trechos inclinados da linha sujeitos a deslizamentos e nos aparelhos.

A EMPREITEIRA deve executar as ancoragens de acordo com os dimensionamentos e especificações fornecidos no projeto. O concreto

utilizado deve ter o consumo de cimento especificado nos desenhos de projeto.

Os blocos de ancoragem devem aderir às conexões. Deve-se executar uma pintura asfáltica na área de contato e posteriormente aplicar areia fina para melhorar a ligação com o concreto.

Os registros devem estar apoiados em blocos de concreto simples para evitar tensões nos tubos, resultantes de manobras e do seu próprio peso.

Os blocos de apoio devem ser em concreto simples com $f_{ck} \geq 30$ MPa, conforme o projeto, e devem ser concretados antes da instalação dos equipamentos, ocasião em que serão confirmadas as suas dimensões.

O içamento e colocação dos tubos nos apoios devem ser executados por métodos consagrados pela prática, que se adaptem às condições locais. Caberá à EMPREITEIRA a escolha do equipamento auxiliar para transporte e manuseio, de acordo com suas possibilidades, desde que seja garantida segurança e perfeito acabamento da obra.

Antes do içamento dos tubos, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO deverá efetuar a verificação de possíveis defeitos nos mesmos, bem como no seu revestimento. Não poderão ser assentados tubos ou peças sem a devida autorização da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A confecção, transporte, lançamento e vibração do concreto, devem obedecer ao preceituado nas normas da ABNT e ao item 5 – “Estruturas de Concreto”, destas especificações.

3 SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este item trata dos serviços preliminares que deverão ser executados pela EMPREITEIRA e que são necessários à realização das obras. Os serviços preliminares incluem as atividades relacionadas a seguir, embora não devam a elas se restringir: mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos, construção do acampamento e do canteiro de obras, colocação das placas de identificação da obra, providências legais no que se refere aos licenciamentos, registros e pagamento de taxas aos órgãos competentes, e construção dos caminhos de serviço ao acesso.

3.2 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

A EMPREITEIRA deverá tomar todas as providências relativas à mobilização de pessoal e dos equipamentos logo após a assinatura do Contrato e o recebimento da correspondente Ordem de Serviço, de modo a poder dar início efetivo e a concluir a obra dentro do prazo contratual.

Ao final da obra a EMPREITEIRA deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da EMPREITEIRA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

3.3 ACAMPAMENTO E CANTEIRO DE OBRAS

3.3.1 PROJETO

O acampamento e o canteiro de obras deverão ser construídos de acordo com o projeto e os desenhos preparados pela EMPREITEIRA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. O projeto e os desenhos estarão baseados num plano preliminar constante da Proposta Técnica da Licitante, constando de:

a) Planta Geral de Localização, indicando:

- localização do terreno;
- acessos;
- redes de energia elétrica e água;
- localização das construções;
- localização dos pátios.

b) Desenhos das Construções, detalhando:

- plantas;
- cortes;

- especificações dos materiais a serem empregados nas construções.

É de critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO a aceitação do projeto apresentado, sendo de seu pleno direito alterá-lo, quer quanto à localização, “lay-out” ou padrão de construção se assim julgar necessário.

Todas as instalações do acampamento de caráter permanente executadas pela EMPREITEIRA permanecerão, após concluída a obra, como propriedade do CONTRATANTE.

3.3.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

Os canteiros de serviços devem ser localizados nos pontos mais próximos das principais frentes de trabalho ou dos centros de gravidade das obras lineares, com acesso fácil através de áreas bem conservadas, abrigando todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários à execução dos serviços contratados.

Os locais escolhidos para construção dos canteiros de serviços devem ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Apesar da aprovação, não caberão à CONTRATANTE, em hipótese alguma, os ônus decorrentes de locação, manutenção e acesso das áreas escolhidas.

A EMPREITEIRA deverá realizar todas as obras relativas ao acesso aos locais de trabalho. Será responsável pela construção e manutenção, sem ônus para o CONTRATANTE, de todas as estradas de transporte e de acesso provisórias, e das estruturas a elas associadas, necessárias às obras.

As estradas definitivas são aquelas que deverão ser construídas pela EMPREITEIRA segundo as Especificações e os desenhos. A construção e o pagamento destas estradas deverão obedecer às estipulações pertinentes, constantes das especificações aplicáveis. Caso a EMPREITEIRA utilize as estradas definitivas para acesso e transporte, deverá efetuar a manutenção e o conserto das mesmas, sempre que necessário, até a entrega final das obras.

3.3.3 CONSTRUÇÕES E INSTALAÇÕES

A EMPREITEIRA deve construir as instalações mínimas necessárias ao desenvolvimento dos serviços técnicos e administrativos da obra, assim como ao atendimento do pessoal empregado, inclusive com fornecimento dos acessórios, a saber:

- Escritório da EMPREITEIRA
- Escritório da FISCALIZAÇÃO
- Depósito de materiais;

- Almoxarifado (s) para a guarda de equipamentos miúdos, utensílios, peças e ferramentas;
- Instalações sanitárias para todo o pessoal da obra;
- Pequena enfermaria;
- Instalações necessárias ao adequado abastecimento, acumulação e distribuição de água;
- Instalações necessárias ao adequado fornecimento, transformação e condução da energia elétrica (luz e força);
- Outras construções ou instalações necessárias, a critério da EMPREITEIRA, tais como alojamentos, extintores de incêndio, produtos para higiene pessoal e de ambiente, etc.

O dimensionamento e o padrão das construções e instalações ficam a critério da EMPREITEIRA, em função do porte das obras, condicionadas, no entanto, ao parecer favorável da FISCALIZAÇÃO.

Todos e quaisquer ônus decorrentes direta ou indiretamente das ligações de água, luz e força e dos respectivos consumos, são de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA.

Não pode ser invocado, sob qualquer motivo ou pretexto, falta ou insuficiência de água ou energia elétrica por parte da EMPREITEIRA, pois esta deve estar adequada e suficientemente aparelhada face a tal eventualidade, com produção de energia elétrica mediante geradores e abastecimento de água através de caminhões pipas.

A EMPREITEIRA é responsável, até o final das obras, pela adequada manutenção e boa apresentação dos canteiros de trabalho e de todas as suas instalações, inclusive especiais cuidados higiênicos com os compartimentos sanitários do pessoal e conservação dos pátios internos, ficando ao seu encargo, também, a limpeza das instalações, móveis e utensílios das dependências da FISCALIZAÇÃO, bem como a reposição do material de consumo necessário (carga do extintor de incêndio, produtos para higiene do ambiente e pessoal, etc.).

A pequena enfermaria deve conter o material médico necessário para socorros urgentes.

3.4 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

A EMPREITEIRA deve fornecer, colocar, e retirar após a conclusão da obra, nos locais determinados pela FISCALIZAÇÃO, placas de identificação da obra de acordo com dimensões, modelos e cores padronizados pela CONTRATANTE.

Nos canteiros das obras ou próximos a eles só podem ser colocadas placas da EMPREITEIRA, ou de eventuais subempreiteiros ou firmas fornecedoras, após

prévio consentimento da FISCALIZAÇÃO, principalmente no que se refere à sua localização.

3.5 LICENÇAS E MULTAS

As licenças e multas impostas pela Prefeitura Municipal de Aracaju, tributos e selagens, serviços auxiliares, ligações provisórias e definitivas de todas as instalações correrão por conta da EMPREITEIRA, inclusive aqueles relativos ao CREA e INSS.

A EMPREITEIRA também será responsável pela obtenção das licenças requeridas pelos órgãos de proteção ao meio-ambiente (ADEMA e IBAMA) para exploração de jazidas de empréstimo e para constituição de bota-foras, tudo de acordo com a metodologia de construção e respectivos detalhes construtivos que não estejam incluídos nos planos fornecidos pela CONTRATANTE e que sejam necessários à execução dos trabalhos.

O pagamento da 1ª fatura dos serviços só será efetuada após a apresentação, pela EMPREITEIRA, do “Alvará” de licença para a construção.

3.6 REGISTRO DE OBRA NO CREA E NO INSS

Os registros no CREA e no INSS deverão ser efetuados pela Empreiteira em tempo hábil, devendo-se apresentar cópia das matrículas, em ambos os Órgãos, à FISCALIZAÇÃO.

4 DEMOLIÇÕES

4.1 DEMOLIÇÕES

A EMPREITEIRA deve proceder as demolições e remoções de qualquer natureza que lhe forem indicadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, para permitir, à critério desta, a adequada execução dos serviços da obra.

Nas demolições ou remoções devem ser observadas as precauções necessárias referentes ao (s) material (is) que a FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO pretenda aproveitar na própria obra ou em outras obras da CONTRATANTE.

A EMPREITEIRA deverá proceder às diversas reposições, reconstruções e reparos que se fizerem necessários, empregando todos os meios e recursos (pessoal, material, equipamentos e boa técnica) aptos a tornar o executado melhor, ou no mínimo igual à obra removida, demolida ou rompida.

O entulho e os materiais não sujeitos a reaproveitamento de qualquer demolição ou remoção devem ser transportados pela EMPREITEIRA, e levados a bota-fora em locais à critério da EMPREITEIRA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

5 LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDES DE ÁGUA E ADUTORA

A locação e nivelamento das tubulações e peças serão feitos de acordo com o projeto executivo.

A contratada procederá à locação dos eixos das valas a serem escavadas.

A locação será procedida a partir dos marcos de apoio, com elementos topográficos calculados a partir das coordenadas dos vértices do projeto.

A precisão da locação deverá garantir um desvio máximo do ponto locado de 1:3000 da poligonal de locação.

As cotas do fundo das valas deverão ser verificadas de 20 em 20 m, antes do assentamento da tubulação.

As cotas da geratriz superior da tubulação deverão ser verificadas logo após o assentamento e também antes do reaterro das valas, para correção do nivelamento.

6 CADASTRO DE REDES DE ÁGUA E ADUTORAS

O cadastro é o registro ordenado da natureza e localização de todos os elementos do sistema que foram construídos, dos elementos interferentes ou outros de interesse para a perfeita caracterização das obras.

O cadastro, que será propriedade da DESO, deverá ser apresentado sob forma de:

- Cadernetas de campo, onde constem:
 - Esquema da área ou elemento cadastrado;
 - Medidas e informações colhidas no campo, que localizem e caracterizem perfeitamente o elemento cadastrado.
- Planilhas de cálculo;
- Desenhos em papel sulfite, elaborados nos mesmos padrões dos desenhos do projeto, em especial quanto a formato, qualidade de apresentação e grau de detalhamento, e que contenham, no mínimo:
 - localização planialtimétrica do eixo das obras e outros elementos de interesse, inclusive os marcos topográficos utilizados e implantados;
 - localização em planta e perfil das interferências encontradas, remanejadas ou não. No caso de interferências remanejadas deverão ser indicadas as situações inicial e final;
 - todos os ajustes e modificações que, com a aprovação da Fiscalização, tenham sido feitos em relação ao projeto inicial;
 - acréscimos ou complementações efetuadas.
- Relatório descritivo, circunstanciado, das ocorrências notáveis, justificando todas as mudanças eventualmente efetuadas, devendo ser anexadas cópias de todos os controles tecnológicos efetuados, acompanhados da devida análise, quando couber.

O levantamento planialtimétrico da diretriz das tubulações construídas será executado após a descida dos tubos nas valas, soldagem ou montagem das juntas, e antes do reenchimento final das valas.

Esse levantamento será executado com instrumentos de precisão, por processo taquiométrico, devendo ser locados pontos, no máximo a cada 20 m de distância, ao longo de todo o eixo da tubulação. Para os desenhos desses levantamentos serão consignadas cotas das geratrizes, coordenadas, ângulos das deflexões horizontais e verticais referentes aos sistemas de coordenadas e referências de níveis da DESO.

O cadastro dos serviços de cada medição deverá ser apresentado a DESO no máximo após 25 (vinte e cinco) dias do término do prazo estipulado em cada etapa do cronograma físico. A DESO terá 25 (vinte e cinco) dias para exame e aprovação do cadastro. Em caso de o mesmo não ser aprovado, a Contratada terá 5 (cinco) dias para reformular o cadastro

não aprovado e dar nova entrada na DESO. A DESO se pronunciará num máximo de 5 (cinco) dias em relação ao novo cadastro.

Caso o cadastro não seja apresentado no prazo estipulado nestas instruções, ou, quando apresentado pela segunda vez não seja aprovado pela DESO, este fato será considerado como atraso na obra, a partir do vencimento do prazo da etapa correspondente conforme o cronograma e, como tal, ficará a Contratada sujeita às penalidades legais do contrato.

A emissão da declaração de aprovação do cadastro corresponde à última fatura e ficará condicionada à apresentação de todos os originais, acompanhados de um jogo de cópias heliográficas completo.

7 SONDAgens DE INTERFERÊNCIAS

Na eventualidade de ser encontrado, em qualquer trecho e na profundidade prevista para a execução do assentamento das tubulações ou a execução de estruturas de concreto tais como blocos de ancoragem, terreno de fundação impróprio e que, à juízo da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO, possa dar lugar a futuras instabilidades das construções, devem ser executadas por conta da CONTRATANTE, sondagens suplementares e ensaios que permitam estudar e projetar a solução tecnicamente mais conveniente e econômica para a construção da obra no trecho em questão (determinação da natureza e extensão das camadas inferiores do solo, do recalque admissível, da curva das pressões, do módulo de elasticidade e da carga de ruptura do terreno em exame).

Neste caso, para que o prazo contratual seja respeitado, poderá a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, mantendo em suspenso as tarefas do local em análise, determinar o imediato prosseguimento da obra em outro trecho.

Este recurso pode ser adotado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO na hipótese de ocorrer cruzamento da vala escavada com dutos ou obstáculos cuja remoção se revele, ou venha a se revelar, de solução ou execução demorada.

8 ESCORAMENTOS DE VALAS

8.1 GENERALIDADES

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno e profundidade da vala, possa provocar desmoronamento, a EMPREITEIRA é obrigada a providenciar o escoramento adequado.

Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim (NR-18 do Ministério do Trabalho)

A menos dos casos especiais aprovados pela Fiscalização, os escoramentos devem ser realizados de forma contínua, com extensão mínima de vala escorada de 20,00 m.

A cravação das pranchas metálicas nos escoramentos contínuos deve ser feita com equipamento adequado, a exemplo do martetele pneumático, de modo que as peças cravadas retem encaixadas umas às outras, formando uma cortina contínua que impeça o escoamento do solo lateral para dentro da vala.

8.2 PONTALETEAMENTO

A superfície lateral da vala deve ser contida por pranchas metálicas ou de madeira, espaçadas de 1,35 m, travadas horizontalmente com estroncas de eucalipto de 0,20 m.

8.3 ESCORAMENTO DESCONTÍNUO

Consiste na contenção do solo lateral à vala por pranchas metálicas com espessura de 4,75 mm ou de madeira, em peroba de 0,027 x 0,16 m, espaçadas de 0,16 m, travadas horizontalmente por longarinas de peroba de 0,06 m x 0,16 m em toda a sua extensão, e estroncas de eucalipto de diâmetro 0,20 m a cada 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas de onde as estroncas estarão a 0,40 metros.

8.4 ESCORAMENTO CONTÍNUO COM PRANCHAS METÁLICAS

a) $h < 2,50$ m

Nestes casos, a contenção do solo lateral à vala deve ser feita por pranchas metálicas com encaixe e espessura de chapa de 4,75 mm, travadas horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 0,05m x

PB 022-061124-PR - 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 19

0,14m em toda a sua extensão. Em cada linha de longarinas serão colocadas estroncas roliças com diâmetro mínimo de 0,15 m, espaçadas de 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas de onde as estroncas estarão a 0,40 m. As linhas de contraventamento não poderão exceder o espaçamento de 1,00 m.

b) $2,50\text{ m} < h < 4,00\text{ m}$

Nestes casos, a contenção do solo lateral à vala deve ser feita por pranchas metálicas com encaixe e espessura de chapa de 4,75 m, travadas horizontalmente por longarinas em perfil metálico I (altura de 153 mm x espessura da alma de 5,8 mm) em toda a sua extensão. Em cada linha de longarinas serão colocadas transversinas com o mesmo perfil I metálico, espaçadas em no máximo 2,00 m, a menos das extremidades das longarinas de onde as transversinas estarão a 0,40 m. As linhas de contraventamento não poderão exceder o espaçamento de 1,50 m.

c) $h > 4,00\text{ m}$ (Contínuo Especial)

O solo lateral à vala, neste caso, deve ser contido por pranchas metálicas com perfil que proporcione alto momento de inércia, com encaixe, espessura da chapa de 6,3 m, travadas horizontalmente por perfil metálico I (altura de 153 mm x espessura da alma de 5,8 mm) em toda a sua extensão. Em cada linha de longarinas serão colocadas transversinas com o mesmo perfil I metálico, em no máximo 2,00 m, a menos das extremidades das longarinas de onde as transversinas estarão a 0,40 m. As linhas de contraventamento não poderão exceder o espaçamento de 1,50 m.

Para se evitar a percolação de água pluvial para dentro da vala, a EMPREITEIRA deverá:

- no aparecimento de trincas laterais à vala, providenciar a vedação das mesmas e a impermeabilização da área com asfalto;
- vistoriar junto às sarjetas se não está ocorrendo penetração de água; em caso positivo, vedar com asfalto.

O escoramento em escavações abaixo do lençol freático, em solos que apresentem reais dificuldades quanto à fixação, estanqueidade e equilíbrio do fundo da vala, deve apresentar “fichas”, com comprimento mínimo igual $7/10 \times L$ (L = largura da vala), cujo dimensionamento deve ser apresentado pela EMPREITEIRA para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

8.5 ESCORAMENTO DE VALAS TIPO BLINDADO

O escoramento blindado ou deslizante é um sistema composto por módulos metálicos, constituídos por duas paredes de aço ou alumínio, conectadas entre si por estroncas do mesmo material, que mantêm o sistema rígido, garantindo a continuidade da escavação e a proteção dos profissionais que acessam a vala.

Os módulos são fabricados com dimensões variáveis, com comprimento entre 2,00 e 6,00 metros, e altura das paredes entre 1,50 e 3,50 metros.

Os módulos são manipulados com o uso de retroescavadeira 4x4 ou escavadeira hidráulica, e pesam entre 1.200 e 4.800 quilos. Sua execução consta basicamente de:

Posicionamento – Inicialmente é feita uma escavação rasa, que pode variar em profundidade conforme as condições do solo (não costuma ultrapassar 50 cm). O módulo é, então, posicionado nessa escavação.

Encaixe da blindagem – A escavadeira aprofunda a vala, operando por dentro da própria blindagem e retirando a terra até se atingir a profundidade prevista no projeto.

Caso o solo seja muito firme e o módulo de blindagem não esteja descendo por gravidade, força-se a descida das paredes da blindagem com as costas da caçamba da escavadeira.

Após as devidas operações na vala, o módulo poderá ser retirado.

Este tipo de escoramento é aplicável em valas com profundidade até 4,50 metros, apenas acima do nível d'água ou quando a permeabilidade do solo for baixa o suficiente para permitir o esgotamento por bombas ou ponteiras filtrantes.

Para profundidades superiores a 4,50 metros, poderão ser empregados módulos empilhados e travados entre si, a critério da FISCALIZAÇÃO e dos responsáveis pela segurança da obra.

Sua grande possibilidade de reutilização e a praticidade de sua aplicação o habilitam como uma boa opção entre os diversos tipos de escoramento.

Os cuidados peculiares a este tipo de serviço devem ser observados, em especial nas áreas com altos níveis de interferências, ocorrência de edificações adjacentes e pavimentações especiais.

8.6 RETIRADA DO ESCORAMENTO CONVENCIONAL

A retirada dos escoramentos das valas deve obedecer às seguintes prescrições:

- O plano de retirada das peças deve ser objeto de programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- A remoção das linhas de contraventamento (longarinas e transversinas) deve ser executada à medida que avance o aterro e a compactação da vala;
- Uma vez atingido o nível da linha inferior de contraventamento, devem ser afrouxadas e removidas as peças (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares de fixação, tais como cunhas, consolos e travamentos; da mesma forma, e sucessivamente, devem ser retiradas as demais camadas de contraventamento;
- As pranchas devem ser removidas verticalmente com a utilização de dispositivos hidráulicos ou mecânicos, com ou sem vibração, sempre que o aterro atinja um nível satisfatório, segundo estabelecido no plano de retirada.

9 ESGOTAMENTO E DRENAGEM – REDES DE ÁGUA E ADUTORAS

Sempre que se fizer necessário, deve se proceder ao esgotamento de águas, a fim de permitir a execução dos trabalhos assentamento das tubulações.

A EMPREITEIRA deve dispor de equipamento adequado e suficiente, para que o sistema de esgotamento permita a realização dos trabalhos a seco.

As instalações de bombeamento devem ser dimensionadas com suficiente margem de segurança e devem ser previstos equipamentos de reserva, incluindo grupo motor-bomba Diesel, para eventuais interrupções de fornecimento de energia elétrica.

A EMPREITEIRA deve prever e evitar irregularidades das operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente. Eventuais anomalias devem ser eliminadas imediatamente.

A água retirada deve ser encaminhada para local adequado, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho e desgaste ou erosão em áreas não pavimentadas.

O custo da construção da rede elétrica alimentadora, pontos de força, consumo de energia ou combustível, locação, manutenção, operação e guarda dos equipamentos de esgotamento, é de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA, estando o mesmo incluído no preço do serviço de esgotamento.

Nas valas inundadas pelas enxurradas, findas as chuvas e esgotadas as valas, os tubos já assentados devem ser limpos internamente, e aqueles cujas extremidades estiverem fechadas, devem ser convenientemente lastreados de maneira que não flutuem quando inundadas as valas.

A proteção das valas contra a inundação das águas superficiais deve ser feita mediante a construção de muretas longitudinais às bordas das escavações.

O esgotamento da vala deve ser feito por bombas submersíveis ou por sistema de rebaixamento do lençol freático, tipo ponteiros à vácuo, à critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

10 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES - ÁGUA

10.1 MOVIMENTAÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES

A carga e descarga dos tubos e peças especiais deve ser feita, preferencialmente, de modo mecânico com dispositivo de levantamento compatível com o peso dos mesmos e com utilização de cintas de nylon nas partes de sustentação dos tubos objetivando não comprometer o seu revestimento.

Qualquer que seja o meio de transporte utilizado, é imperativo prever um calçamento correto, resistente e durável, por meio de caibros colocados não somente debaixo da camada inferior de tubos, mas, também, entre cada uma das outras camadas.

Em hipótese alguma deve haver o contato entre as bolsas dos tubos. Para que isso não ocorra, é necessário que numa mesma camada cada tubo tenha sempre a sua bolsa do lado oposto às bolsas dos dois tubos a ele adjacentes, sendo que as bolsas devem ficar para fora das pontas.

Os pontos de contato entre os tubos e peças especiais e as cordas, correntes e tirantes, usadas no carregamento do caminhão, devem ser protegidos com material não abrasivo.

A descarga dos tubos, sempre que possível, deve ser feita ao longo da vala de assentamento, preferencialmente do lado oposto ao da terra retirada da escavação.

Não será permitido que os tubos sejam jogados ao solo diretamente do caminhão, ou “trailer”, devendo ser utilizados equipamentos mecânicos apropriados e suportes de lona ou nylon suficientemente largos para evitar marcas constantes no revestimento. Esses suportes devem ter uma largura de 40 cm, e devem ser utilizados no ponto de equilíbrio do tubo.

Quando os tubos forem deixados sobre o terreno, devem ser colocados em peças de madeira, colocadas sob as extremidades não revestidas.

Os tubos podem ser estocados em pilhas, desde que sejam separadas por sarrafos de madeira, devidamente calçados nas extremidades. As pilhas não devem ultrapassar a três camadas para permitir fácil movimentação do material com a utilização de equipamento simples.

A movimentação dos tubos e peças especiais, mesmo à distâncias pequenas, deve ser feita com processo, equipamentos e cuidados apropriados que não lhes causem nenhum dano, não sendo permitidos o arraste ou rolagem direta no solo, ou uso de alavancas, correntes ou chapas de aço sem proteção de lona.

A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO poderá impugnar os equipamentos que, a seu critério, forem inadequados às condições de operação. Somente em casos especiais poderão ser usados pórticos com talhas, paus de carga, tripés e outros acessórios deslocáveis manualmente.

10.2 TUBOS E CONEXÕES COM JUNTAS ELÁSTICAS

Compreende o assentamento e montagem de tubos e conexões com junta elástica, de PVC rígido, PVC DEFoFo, ferro fundido dúctil, PRFV, etc.

No caso do assentamento de tubos e conexões com junta elástica, deverão ser seguidas as prescrições contidas na NBR-9822:2012.

O abaixamento do tubo na vala somente pode ser iniciado após um rigoroso exame das condições do tubo e da vala, visando, principalmente:

- Localizar defeitos ou danos ao revestimento;
- Verificar a natureza do fundo e o acabamento das paredes laterais da vala;
- Verificar, utilizando-se gabarito adequado, ovalizações superiores a 10 mm.

Quaisquer irregularidades ou defeitos observados devem ser corrigidos e/ou reparados, prontamente, pela EMPREITEIRA.

Deve ser previsto um método adequado de abaixamento de forma a garantir que a tubulação tenha uma junção coaxial ao fundo da vala, em sua posição correta, evitando deslocamentos, deslizamentos, tensões de flexão exagerada ou deformações na tubulação.

O assentamento da tubulação deve ser executado de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante, nas cotas e alinhamentos previstos no projeto.

Os tubos devem ser alinhados ao longo da vala, do lado oposto ao da terra retirada da escavação ou sobre esta em plataforma devidamente preparada. Quando não for possível esta solução, devem ficar livres do eventual risco de choques, resultantes, principalmente, da passagem de veículos e máquinas.

Na preparação para a seqüência de montagem das juntas, cumpre verificar, antes da execução das mesmas, a ponta, bolsa e se os elementos de vedação se acham limpos, removendo-se completamente todo o material estranho, ou excesso de revestimento na ranhura que irá receber a junta elástica.

As pontas devem ser limpas em todo o seu perímetro, na distância recomendada para a penetração na bolsa, devendo ser removida qualquer

irregularidade de acabamento ou excesso de revestimento, por meio de objetos cortantes e escovas de aço.

As bordas externas não devem apresentar arestas vivas. Caso o tubo seja cortado no campo, a ponta deve ser chanfrada com eletrodo de carvão, arco elétrico ou com equipamento mecânico de corte.

Após a limpeza rigorosa da ponta e bolsa da junta a ser executada, deve-se alojar o anel de borracha na bolsa, com a face vazada voltada para o interior do tubo.

Em seguida, após lubrificação do anel, da ponta e da bolsa, e da verificação do perfeito ajuste em todo o perímetro do anel, a ponta do tubo deve ser introduzida com pressão uniforme até atingir o fundo da bolsa, recuando-se o tubo no máximo 10 mm, a fim de permitir a mobilidade da junta dentro das tolerâncias normalizadas.

Para essa operação, devem ser utilizados equipamentos de montagem adequados, tipo tirfor, macaco-hidráulico ou similares, de modo que os esforços se transmitam por igual e paralelamente ao eixo longitudinal dos tubos.

O trabalho nessa operação deve ser coordenado de modo que a cada instante se tenha uma penetração uniforme, sem se perder o alinhamento. Deverá ser verificada a posição da gaxeta de borracha dentro da junta, mediante a introdução de uma lâmina de metal fino, entre a ponta e a borda externa da bolsa ou luva, até que ela encoste na gaxeta. Em todos os pontos da circunferência, a penetração da lâmina deverá ser uniforme.

Caso o anel seja “mordido” na operação de acoplamento, o mesmo deve ser substituído, às expensas da EMPREITEIRA, e reiniciada a operação até o perfeito ajuste da junta.

Após a montagem, deve ser feita a recuperação do revestimento porventura danificado, com a utilização dos materiais originais de fabricação.

Em todas as fases da montagem, o interior da tubulação deve permanecer completamente limpo, e a cada final de jornada as extremidades da linha devem ser tamponadas.

Nos trechos em que for diagnosticada a existência de solos muito agressivos, ou ainda na presença de umidade elevada e péssimas condições de drenagem, os tubos de ferro fundido devem ser protegidos por manta ou lençol de polietileno.

O método consiste em envolver os tubos e as conexões, na hora do assentamento, com uma manga tubular ou um lençol de polietileno com

0,2 mm de espessura, mantidos em posição por meio de fita adesiva e arame plastificado.

10.3 TUBOS E CONEXÕES COM JUNTAS RÍGIDAS

10.3.1 JUNTAS FLANGEADAS

O alinhamento, o nivelamento e a declividade correta da tubulação são de fundamental importância. Por isto deverão ser tomados os cuidados necessários com relação ao perfeito posicionamento da tubulação, evitando-se ao máximo a ocorrência de deflexões ou, no mínimo, limitando-as aos critérios de tolerância admitidos pelo fabricante, com a aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Os flanges, quando verticais, deverão ser posicionados de maneira que os dois eixos dos furos superiores fiquem no mesmo plano horizontal.

Quando os flanges forem instalados na posição horizontal, o plano vertical que contém o eixo do tubo base deverá passar pelo centro do flange e a igual distância de dois furos consecutivos.

Antes de executar a conexão, deverão ser observadas as seguintes recomendações:

- Limpar externamente e internamente as faces dos flanges com solventes;
- Retirar, por processo manual ou mecânico, qualquer resíduo estranho ou proveniente de oxidação que esteja depositado entre as ranhuras;
- Fazer um exame visual dos filetes dos parafusos e porcas, constatando a não existência de material estranho entre eles, que não haja qualquer amassamentos ou quebra da crista dos filetes;
- Lubrificar com graxa grafitada e testar manualmente o rosqueamento de cada conjunto parafuso-porca;
- No caso de flanges de ferro fundido, fazer um exame visual a fim de detectar a existência de trincas.

Iniciar a conexão com a aproximação dos flanges de tal forma que os furos fiquem alinhados deixando espaço livre suficiente entre eles para a colocação da gaxeta de vedação.

Colocar os parafusos e executar a aproximação através das porcas, cujo aperto inicial será apenas para que o anel de vedação se adapte às faces dos flanges, moldando-se a todas as imperfeições ou irregularidades que possam existir.

Executar um segundo aperto em parafusos diametralmente opostos, garantindo a conexão e a posição definitiva das peças, Neste caso, recomenda-se que a operação seja feita com o uso de torquímetro.

No terceiro e último aperto, deverá ser aplicada uma pressão no parafuso correspondente a 1,5 vezes o valor da pressão interna da tubulação em operação, evitando-se assim possíveis vazamentos.

Além desses fatores, deverá ser feito um rigoroso acompanhamento topográfico das obras de assentamento de tubos, peças, conexões e outros órgãos acessórios, bem como serão exigidos os testes necessários à verificação da estanqueidade.

Não serão toleradas soluções improvisadas no assentamento de tubos com flanges, como colocação de mais uma gaxeta ou adaptações nos parafusos para se compensar desvios ocorridos em etapas anteriores do assentamento.

Em nenhuma hipótese devem ser acoplados flanges de face com ressalto com flanges de face lisa.

10.3.2 JUNTAS MECÂNICAS

A montagem das conexões com junta mecânica deve seguir o seguinte roteiro:

- Limpar cuidadosamente a ponta do tubo e o interior da conexão, o anel de borracha e o contraflange;
- Encaixar na ponta do tubo e fazer deslizar, o contraflange, e em seguida o anel de borracha com a face mais longa voltada para fora da bolsa;
- Introduzir a ponta, com o contraflange e anel, até o fundo da bolsa, e recuar um centímetro, para permitir a livre dilatação do material;
- Deslizar o anel de borracha sobre a ponta, encaixar na bolsa e trazer o contraflange de encontro ao anel;
- Colocar os parafusos no contraflange e apertar as porcas manualmente até que encostem no contraflange. Apertar as porcas com chave, gradativamente, diametralmente opostas, depois de verificada a correta posição do contraflange.

11 FUNDAÇÕES PARA TUBOS DE CONDUÇÃO DE ÁGUA

As fundações devem ser executadas conforme indicações da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, respeitado o estabelecido pela norma ABNT NB-51. A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO procederá ao exame das condições de suporte do terreno, na cota prevista pelo projeto, e cuidará da obtenção das condições de infra-estrutura necessárias para o apoio das tubulações e das estruturas.

Normalmente, são previstas fundações diretas para as estruturas e tubulações. Cuidar-se-á para que as superfícies do terreno de apoio estejam adequadamente regularizadas e apiloadas, sem qualquer materiais soltos.

Quando o solo natural, após a escavação, não apresentar condições adequadas de suporte, nas cotas previstas no projeto, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO poderá autorizar uma sobre-escavação, além da cota prevista, devendo o material ser totalmente removido e substituído por outro que preencha as condições de resistência necessárias. A profundidade desta sobre-escavação será estabelecida em projeto específico, ou determinada pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO.

Quando a vala for aberta em rocha, o lastro deve ser constituído de material de granulometria fina, perfeitamente adensado, na espessura mínima de 0,20 m.

Quando for utilizado embasamento com lastro de brita, deve ser executado um septo de material impermeável a cada 10 m de extensão de vala, de forma que não haja formação de fluxo d'água pelo lastro, com possível arraste de material fino do meio.

12 MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS

12.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Exceto quando disposto de outra forma nestas especificações, a montagem de equipamentos mecânicos deverá obedecer às exigências aqui estabelecidas.

Em geral, o equipamento mecânico provido pelo FORNECEDOR normalmente é montado na fábrica a fim de se verificarem os encaixes; de se marcar as peças para facilitar a montagem em campo; de testá-lo, quando apropriado, para verificar se todas as partes funcionam adequadamente; e de desmontá-lo, se necessário, para transporte. O equipamento fornecido poderá estar sem pintura, pintado com tinta de base, completamente pintado, galvanizado ou revestido, conforme necessário; a limpeza, a pintura ou o revestimento, os reparos à pintura, a galvanização ou os revestimentos deverão ser executados pela MONTADORA, de acordo com o determinado nestas especificações.

A MONTADORA coordenará a instalação e os testes com a EMPREITEIRA, os Fornecedores dos equipamentos e a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. A MONTADORA deverá submeter à aprovação do CONTRATANTE, um cronograma de instalação e testes, o qual será baseado no cronograma de construção das obras civis e nas datas de entrega dos equipamentos, providos pela EMPREITEIRA e pelos Fornecedores, respectivamente.

Além das exigências constantes desta especificação, deverão ser seguidas as recomendações do Fornecedor referentes a transporte, manuseio, montagem e/ou instalação dos equipamentos. Um representante do Fornecedor poderá estar na obra, de modo a prover assistência técnica relativa às recomendações do Fornecedor.

12.2 MANUSEIO DOS EQUIPAMENTOS

Durante as operações de carga, transporte, descarga e manuseio dos equipamentos deverão ser tomadas precauções para evitar movimentos bruscos e impactos desnecessários ou outro tratamento que possa danificar o equipamento.

Toda operação que envolva o manuseio de equipamentos, deve ser efetuada com os cuidados necessários, utilizando-se meios mecânicos e evitando-se choques ou rolamentos.

A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO poderá impugnar quaisquer equipamentos que, a seu critério, forem inadequados às condições de operação. Somente em casos especiais podem ser usados pórlicos com talhas, paus de carga, tripés e outros acessórios deslocáveis manualmente.

No manuseio é necessário observar os pontos mais sensíveis das peças, tais como os volantes, peças móveis e superfícies usinadas, evitando-se manuseá-las por estas partes.

Deve-se evitar o contato direto de cabos de aço, cordas, garras ou correntes com o equipamento a ser manuseado e sempre utilizar manilhas, pinos, flanges falsos ou faixas flexíveis, para se conseguir uma boa suspensão para manuseio e transporte. Os veículos transportadores não deverão ter quaisquer saliências que possam danificar o equipamento e devem ser dotados de apoios laterais adequados. O equipamento deverá ser preso ao veículo durante o transporte.

Somente os instrumentos e equipamentos leves podem prescindir de recursos mecânicos para manuseio. Deve-se evitar arrastar, rolar ou deslizar peças sobre o terreno ou sobre dispositivos não apropriados para tais operações.

Os equipamentos e instrumentos devem ser estocados sempre de forma que a superfície de apoio seja a maior possível e coincidente à parte de maior resistência mecânica às deformações.

As partes não revestidas dos equipamentos não devem entrar em contato com o solo, recomendando-se a construção de berços e outros dispositivos apropriados. Cuidados especiais devem ser tomados para manter a integridade dos revestimentos, pinturas e elementos não metálicos das peças, sempre em consonância com as recomendações do fabricante, e com efetiva proteção contra as intempéries.

Se, quando o equipamento chegar da área de armazenagem, o local não estiver pronto para sua instalação, a EMPREITEIRA deverá prover armazenamento apropriado ou outros meios de proteção do equipamento no local da obra, de acordo com as diretrizes da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, sem qualquer ônus adicional para a CONTRATANTE.

12.3 REPAROS A MATERIAL DANIFICADO

Materiais danificados ou defeituosos não deverão ser instalados.

Se forem constatados defeitos, erros ou imprecisões nos materiais entregues à MONTADORA, o CONTRATANTE decidirá se os mesmos deverão ser devolvidos ao FORNECEDOR para correção, ou se os defeitos, erros ou imprecisões deverão ser corrigidos em campo pela MONTADORA. A MONTADORA deverá executar o reparo dos danos resultantes das suas operações e a correção dos defeitos, erros ou imprecisões menos significativos nos materiais recebidos, sem ônus para a CONTRATANTE.

O reparo de danos que não forem da responsabilidade da MONTADORA e a correção de defeitos, erros e imprecisões, além daqueles que normalmente podem ocorrer em materiais comerciais similares, regularmente vendidos e fabricados, só poderão ser executados quando e como determinado pela CONTRATANTE. A MONTADORA deverá receber um ajuste correto por este trabalho.

As superfícies pintadas, galvanizadas ou revestidas, danificadas ou com defeitos, deverão ser limpas e reparadas ao nível das superfícies não danificadas.

12.4 SOLDAS

A MONTADORA será responsável pela qualidades das soldas. Os soldadores e os processos deverão ser qualificados de acordo com a norma MB-262, "Qualificação dos Processos de Soldagem, Soldadores e de Operadores" e/ou com a seção IX da Norma ASME, ou com normas de entidades semelhantes.

Exceto quando autorizado ou especificado de outro modo, as soldas deverão ser executadas pelo método de arco elétrico.

As superfícies a serem soldadas deverão estar isentas de ferrugem, graxa, tinta ou de qualquer outra matéria estranha.

Os eletrodos deverão ser selecionados de acordo com sua corrente, materiais e características de soldagem, e devem ser armazenados adequadamente.

As soldas não deverão ser executadas em superfícies úmidas ou durante períodos de ventos fortes, exceto quando o soldador e as peças a serem soldadas estiverem adequadamente protegidos.

As partes soldadas deverão estar isentas de defeitos, como inclusões, ranhuras, dobras, etc., e deverão ter espessura uniforme, sem rebaixamentos, escória, porosidade, falhas na raiz, defeitos de liga e rachaduras.

As soldas defeituosas deverão ser reparadas mediante a remoção das mesmas até o metal são, seguida de nova soldagem, conforme especificado originalmente.

12.5 CONJUNTOS MOTOR-BOMBAS

12.5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A MONTADORA será responsável pela montagem e alinhamento corretos de todas as peças dos conjuntos motor-bombas, cujos serviços deverão ser supervisionados pelo fabricante do equipamento.

Se o conjunto for danificado durante a instalação, a MONTADORA, às suas expensas, deverá reparar o dano ou substituir a peça ou unidade, a critério da CONTRATANTE.

12.5.2 INSTALAÇÃO

Antes do início da montagem, deve ser executado o controle geométrico das locações das fundações, caixas, elementos inseridos no concreto, chumbadores, etc., relativos às estruturas e equipamentos, estabelecendo-se os respectivos pontos de referência de nível e de eixo, baseados nos marcos topográficos.

A partir desses eixos e níveis, devem ser verificadas as elevações das fundações, locação e alinhamento dos chumbadores e, em seguida, as bases devem ser preparadas para assentamento dos calços metálicos para nivelamento do equipamento.

Como regra geral, os calços devem ser colocados em ambos os lados dos chumbadores e dimensionados para suportarem toda a carga e evitar deformações da base do equipamento, quando as porcas dos chumbadores estiverem apertadas.

É necessário que o calço fique perfeitamente horizontal e para isto devem ser utilizados níveis óticos e níveis planos de bolha para se obter a devida precisão.

Antes do assentamento da base do equipamento, deve-se remover da superfície da fundação e da própria base, todo vestígio de óleo, graxa, poeira, etc.

Depois de descida a base, esta deve se apoiar em todos os calços, de maneira que o peso se distribua corretamente sobre todos eles. Em seguida, deve-se determinar a linha de centro com a utilização de fio harmônico.

Em seguida, a descarga da bomba deverá ser alinhada e conectada com a tubulação de descarga, com nivelamento e alinhamento finais da base da bomba. As conexões e as faces dos flanges deverão ser limpas cuidadosamente, retirando-se qualquer poeira ou rebarba, antes da conexão, de modo a assegurar-lhes um ajustamento apertado e um alinhamento fiel. As superfícies acabadas das juntas flangeadas deverão ser revestidas com produto para juntas apropriado, antes de parafusadas.

Após o nivelamento e alinhamento finais, a base da bomba deverá ser ancorada, apertando-se uniformemente as porcas superiores nos parafusos de ancoragem embutidos. Deverão ser tomadas precauções para não se apertarem demasiado as porcas superiores, a ponto de deformar as arruelas de chumbo que estão por baixo da base da bomba.

Se as peças não se adaptarem, por falta de alinhamento ou nivelamento, deve ser feita, cuidadosamente, a sua ajustagem, mediante corte e desbaste em tubos ou outras peças especiais. Não é permitido a ajustagem por acréscimo de elementos metálicos ("bacalhaus"), ou por desbaste em superfícies usinadas, salvo expressa autorização da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Em qualquer caso, a ajustagem deve reproduzir as características originais da peça, conforme sua especificação de fabricação.

Quando a unidade estiver na sua posição final, as caixas dos chumbadores deverão ser preenchidas com argamassa. Após sua cura, as porcas superiores dos para fusos de ancoragem embutidos deverão ser apertadas firmemente, preferencialmente com o uso de torquímetro. Ao apertar os chumbadores, deve ser verificado se o alinhamento e o nivelamento estão sendo mantidos dentro do especificado. O eixo do motor deverá ser girado manualmente, de modo a assegurar a rotação livre.

O acoplamento entre duas máquinas é o complemento de sua ajustagem. Portanto, devem ser obedecidas as instruções contidas nos manuais de montagem no que tange a folgas permissíveis entre os acoplamentos, bem como as tolerâncias entre o alinhamento das máquinas (tolerância axial) e a tolerância de desnivelamento (tolerância radial).

As verificações de acoplamentos e partes móveis rotativas devem ser feitas com relógios comparadores e, em casos especiais, devem ser usadas réguas de precisão e apalpadores de folga.

Após a conclusão da ajustagem deve-se conectar à máquina, os seus acessórios complementares, fazendo-se as conexões elétricas, quando então deverá ser verificada a direção correta da rotação do motor.

12.5.3 ASSISTÊNCIA MECÂNICA E TESTES

Após a instalação dos equipamentos, cada unidade deverá receber assistência mecânica e ser testada. Essa assistência deverá incluir limpeza de todas as peças, enchimento com óleo, lubrificação, ajuste e qualquer outro trabalho ou material necessário para preparar o equipamento para sua operação. Os mancais e outras peças de acionamento deverão ser lubrificadas adequadamente e as caixas de engrenagens enchedas com óleo de engrenagem apropriado. Quando determinado pela CONTRATANTE, a MONTADORA deverá lavar os rolamentos, reservatórios, tanques de óleo e caixas de engrenagens com querosene, antes de engraxar ou encher com óleo. Esses materiais, óleo, graxa, querosene, etc., exceto quando especificado de outra forma, deverão ser fornecidos pela MONTADORA.

A EMPREITEIRA deverá desaguar, varrer e lavar toda a área do poço de sucção das bombas, antes de dar a partida inicial da unidade, a fim de assegurar a remoção de qualquer detrito ou refugo acumulado da obra. Qualquer dano ocasionado às bombas ou a outro equipamento, durante o início das operações, devido a corpos estranhos deixados nas áreas do poço de sucção ou tubulações, deverá ser corrigido pela EMPREITEIRA, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

Os testes elétricos e as verificações necessárias deverão ser coordenados com a montadora do equipamento elétrico. Antes de ligar os motores das bombas à rede elétrica, a MONTADORA deverá testar o controle da estação de bombeamento, seu monitoramento e os circuitos de proteção, de modo a assegurar que as características elétricas de cada unidade de equipamento mecânico funcionem adequadamente antes da realização dos testes operacionais. Este procedimento de verificação elétrica completa deverá obedecer a um plano de testes, detalhado por fase, a ser preparado pela MONTADORA e submetido à aprovação do CONTRATANTE, antecipadamente. A MONTADORA também deverá verificar o isolamento do motor. Se o motor falhar no teste, deverá ser corrigido de acordo com as recomendações do fabricante e sujeito à aprovação da CONTRATANTE.

A execução dessas verificações não eximirá a MONTADORA da sua responsabilidade de colocar o em funcionamento.

Após a assistência mecânica, o conjunto deverá ser submetido a um teste operacional sob carga, durante um período de, pelo menos, oito horas, ou conforme determinado pela CONTRATANTE. Os testes deverão ser realizados sob a supervisão do FORNECEDOR do conjunto motor-bomba. Durante os testes, o funcionamento do conjunto deverá ser observado cuidadosamente, devendo ser registrados dados referentes a ruído, vibração e temperatura dos mancais. Após o teste de cada unidade de equipamento, mas antes da sua aceitação, a MONTADORA deverá verificar novamente o alinhamento e os ajustes das partes móveis e o aperto das conexões parafusadas, a fim de se assegurar que a unidade está em plenas condições de funcionamento.

Após a conclusão dos testes e a aceitação do trabalho, deverão ser desmontados e retiradas as fiações elétricas temporárias, bem como equipamentos e materiais que não façam parte da obra.

A MONTADORA deverá devolver ao CONTRATANTE qualquer equipamento não utilizado. Cobrar-se-á posteriormente, da MONTADORA, qualquer equipamento perdido ou danificado sem possibilidade de reparo, após sua remoção da área inicial de armazenamento, assim como qualquer equipamento ou material que não tenha sido utilizado nos serviços e não tenha sido devolvido.

12.6 VÁLVULAS

Todas as válvulas deverão ser inspecionadas na área de armazenamento, para se verificar se sofreram danos durante o transporte e o armazenamento. Deverá ser verificado o atendimento às especificações referentes a direções das aberturas, tamanho e forma da porca de operação, número de voltas e tipo das conexões das extremidades.

Nas válvulas de gaveta deverão ser inspecionados os anéis de bronze da gaveta e os anéis do corpo, a fim de se detectar qualquer dano ocasionado durante o transporte, ou riscos nas superfícies de assentamento.

A inspeção deverá detectar hastes empenadas, rodas de manobra quebradas, peças rachadas, falta de peças ou acessórios e qualquer outra evidência de manuseio indevido durante o transporte ou de deterioração durante a armazenagem.

Cada válvula deverá ser submetida a um ciclo completo de abertura e fechamento, a fim de se testar se funciona adequadamente. No local da obra e imediatamente antes da instalação, cada válvula deverá ser mais uma vez inspecionada visualmente, e qualquer matéria estranha no seu interior, removida. As tubulações adjacentes também deverão ser inspecionadas e limpas.

Os manuais de instrução fornecidos pelo fabricante deverão ser examinados atentamente antes da instalação das válvulas, que devem ser instaladas de acordo com essas instruções. O representante do fornecedor poderá estar presente ao local da obra para providenciar assistência técnica em relação à instalação, ajuste e operação inicial das válvulas com atuadores elétricos.

A montagem das válvulas deve ser precedida de verificação do posicionamento correto dos flanges, de tal maneira que o plano da face do flange fixo esteja, forçosamente, perpendicular ao eixo da tubulação. O plano vertical, que contiver o eixo do tubo, deve passar pelo meio da distância que separa os dois furos superiores. Esta condição pode ser verificada com adequado nível de bolha de ar, aplicado nos dois furos superiores.

As válvulas deverão ser instaladas na posição fechada e assentadas em apoios adequados, a fim de evitar solicitação excessiva da conexão com a tubulação. O sistema de tubulação deverá ser sustentado e alinhado de modo a minimizar a curvatura da conexão da válvula. As válvulas não deverão ser utilizadas como “macaco”, para puxar os tubos para alinhamento.

Após a instalação e antes da pressurização da linha, deverão ser verificados todos os dispositivos de travamento sob pressão, de modo a assegurar aperto adequado e evitar vazamentos. Além disso, deverá ser verificado o aperto de todas as aberturas roscadas ou tampadas, de acesso ao interior da válvula.

As válvulas de assentamento ajustável deverão ser instaladas de modo que o lado do ajuste de assentamento da válvula possa ser de fácil acesso e os ajustes executados durante sua operação.

Nas válvulas borboletas tipo "Wafer", o disco da válvula deverá ser concentricamente centrado entre os contraflanges. Os discos das válvulas, quando abertos, não deverão ter contatos com as paredes do tubo.

Após a instalação das válvulas, a localização, tamanho, marca, tipo, data de instalação, número de giros para abertura/fechamento, direção da abertura/fechamento, se aplicáveis, e demais informações relativas às válvulas, deverão ser registradas e enviadas à CONTRATANTE.

12.7 EQUIPAMENTOS DE ELEVAÇÃO

As pontes rolantes, talhas ou monovias que se fizerem necessárias, deverão ser instaladas obedecendo-se, rigorosamente, as recomendações do fornecedor.

A MONTADORA deverá fornecer pesos de prova que, combinados, alcance 100% e 12% da capacidade nominal do equipamento de manuseio. A MONTADORA deverá desligar o dispositivo de limitação de cargas que acompanha as pontes rolantes elétricas e depois testar o equipamento de manuseio, mediante o içamento, arriamento e o transporte do peso de prova de 120% em toda a extensão de todos os movimentos, exceto quando limitado pelo tamanho do peso de prova. A MONTADORA deverá demonstrar que os freios e interruptores de fim de curso funcionam adequadamente e estão corretamente ajustados. Depois, a MONTADORA deverá reativar o dispositivo de limitação de cargas, nos modelos que o possuam, e demonstrar que o dispositivo impede o içamento do peso de teste de 120%, mas permite o manuseio do peso de 100%, em toda a extensão de todos os movimentos.

12.8 MISCELÂNEA

12.8.1 GENERALIDADES

Entende-se como sendo todas as peças de instalação permanente que não possam ser identificadas como tubos, equipamentos ou peças especiais e que não tenham sido descritas nos itens correspondentes destas especificações, tais como: escadas e guarda-corpos metálicos, tampa metálicas, grades, suportes, cestos, etc.

12.8.2 SUPORTES

Toda tubulação deve ser suportada, ancorada e escorada perfeitamente de acordo com o projeto.

Durante a montagem, suportes provisórios devem ser previstos pela EMPREITEIRA, de modo que a linha não sofra tensões exageradas nem que esforços apreciáveis sejam transmitidos aos equipamentos, mesmo por pouco tempo.

As linhas cujos vãos dos suportes e/ou cujos suportes não foram projetados para suportarem o teste hidrostático e a lavagem com água, devem ter suportes adicionais provisórios. Estes suportes devem ser construídos e montados pela EMPREITEIRA.

As ancoragens só devem ser feitas após a montagem total da linha.

Somente será aceito soldagem dos suportes nos equipamentos e nos outros tubos (inclusive os provisórios) quando indicados no projeto ou permitido pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Os suportes devem ser locados com tolerância de mais ou menos 1 cm na direção perpendicular ao tubo e mais ou menos 5 cm na direção longitudinal, salvo indicação em contrário.

As superfícies de contato entre tubos e suportes devem ser pintadas antes da colocação da linha.

As linhas somente poderão ser testadas após a colocação de todos os suportes, guias, ancoragens e batentes.

12.8.3 TAMPÕES DE FERRO FUNDIDO

A instalação dos tampões é simples complementação da construção dos abrigos subterrâneos, e devem ser considerados incluídos na execução das obras civis, com o acabamento e posicionamento indicados no projeto.

Os tampões e respectivos complementos devem ser perfeitamente ajustados às paredes dos abrigos, e nivelados em relação ao leito da rua.

13 VERIFICAÇÃO FINAL DAS OBRAS E LIMPEZA

Durante o período de execução das obras, várias providências deverão ter sido tomadas com a finalidade de mantê-las sem prejuízos residuais, isto é, que persistam após o término das mesmas. Assim, por exemplo, cuidados na ocasião devem ser tomados para impedir eventuais danos causados a terceiros.

Com o término das obras, deverá ser removido todo o entulho das áreas de implantação, sendo todas as ruas cuidadosamente varridas. Atenção especial deve ser dada para que não restem quaisquer detritos originados pela obra nas áreas vizinhas.

14. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

14.1 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 destinados às obras e serviços de construção e montagem do **IMPLANTAÇÃO DE DERIVAÇÃO DA ADUTORA DO SÃO FRANCISCO EM TUBULAÇÃO DN 600 MM - TRECHO COMPREENDIDO ENTRE A SEDE DO MUNICÍPIO DE NOSSA SENHORA DO SOCORRO E A ETA OVIÊDO TEIXEIRA, SITUADA NO CONJUNTO ALBANO FRANCO, N.SRA. DO SOCORRO/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.

14.2 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 Eletrotechnical Comission
- IBP: Instituto Brasileiro de Petróleo
- API: American Petroleum Institute
- ASTM: American Society for Testing Materials
- BPMA: British Pump Manufactures Association
- NEMA: National Electrical Manufactures 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

14.3 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.

14.4 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, 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.

14.5 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.

14.5.1 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.

14.5.2 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.

14.5.3 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.

14.5.4 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.

14.6 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.

14.7 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.

15. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)

15.1 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.

15.2 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-15802:2010 - Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão — Requisitos para projetos em tubulação 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 ISO 1133-2:2024 - Plásticos — Determinação do índice de fluidez por massa (MFR) e do índice de fluidez por volume (MVR) de termoplásticos Parte 2: Método para materiais sensíveis ao histórico de tempo-temperatura e/ou umidade
- ABNT NBR ISO 18553:2005 - Método para avaliação do grau de dispersão de pigmentos ou negro-de-fumo em tubos, conexões e compostos poliolefinicos;
- ISO 1183-1:2019 - *Plastics - Methods for determining the density of non-cellular plastics - Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method;*
- ISO 1183-2:2019 - *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 13479:2022 - *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;*

15.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

15.3.1 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:

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. No fornecimento está incluído todo o aparato

necessário à soldagem por termofusão, inclusive mão de obra e equipamentos.

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-15802:2010 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 ≤ 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-15802:2010.

O FABRICANTE deverá apresentar documento que comprove a qualificação e atendimento a NBR-15802:2010 do tubo pela ABPE para cada item do lote licitado. Caso não possua, será aceito documento comprobatório de qualificação (ACT) emitido pela SABESP;

15.3.2 Específicas

Aplicação: Transporte de esgoto sanitário

Padrão construtivo: NBR-15802:2010;

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-15802:2010;

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;

15.4 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-15802:2010.

15.5 INSPEÇÃO E ENSAIOS

15.5.1 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-15802:2010:

Na inspeção de recebimento, a aceitação ou a rejeição dos lotes inspecionados seguirá o prescrito no item 5.3 da NBR-15802:2010.

15.5.2 Exame dimensional e visual

De cada lote são separadas amostras aleatórias para os seguintes exames, com a amostragem estabelecida na Tabela 17 da NBR-15802:2010:

- Exame dimensional (diâmetro externo médio, espessura, perpendicularidade, ovalização e comprimento), conforme item 4.3.4 da NBR-15802:2010;
- Exame de Marcação, conforme Seção 6 da NBR-15802:2010;
- Exame Visual, conforme 4.3.12, com a amostragem estabelecida na Tabela 17 da NBR-15802:2010.

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-15802:2010:

15.5.3 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-15802:2010:

- 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.

15.5.4 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.

15.6 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).

15.7 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.

16 TUBOS DE PRFV PARA ÁGUA

16.1 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.

16.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

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

16.2.1 Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR-15536-1/2007 – 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-12218/2017 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público — Procedimento.

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.

16.2.2 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.

16.3 CARACTERÍSTICAS

Conforme previsto na AWWA – C – 950 os tubos em PRFVa 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.

16.4 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.

16.5 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:

16.5.1 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.

16.5.2 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.

16.5.3 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.

16.5.4 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.

16.5.5 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.

16.5.6 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.

16.6 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 contato 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.

17 TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

17.1 ESCOPO

Estas especificações fixam as condições mínimas exigíveis para o fornecimento de tubos, conexões e acessórios de ferro fundido dúctil e suas juntas destinados às canalizações para abastecimento d'água.

17.2 NORMAS APLICÁVEIS

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

- **NBR-7675/2022** – Tubos e conexões de ferro fundido dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – requisitos;
- **NBR-7676/2024** - Elementos de vedação com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para sistemas de infraestrutura de água, esgotos, drenagem, águas pluviais e água quente — Requisitos.
- **NBR-7215/2019** – Cimento Portland – Determinação da resistência à compressão;
- **ABNT NBR ISO 6506-1:2019** – Materiais metálicos – Dureza Brinell – Parte 1: Medição de Dureza Brinell.

17.3 CARACTERÍSTICAS

Os tubos de ferro fundido com ponta, bolsa e junta elástica devem ter comprimentos de 5, 5,5 ou 6 metros e ser fabricados segundo a norma NBR-7675/2022 da ABNT, na classe de pressão K-9.

Os tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados devem atender às prescrições da norma NBR-7675/2022 da ABNT.

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 pertinentes listadas no item 2.

Os anéis de vedação em borracha nitrílica e as arruelas de borracha (de elastômero) devem ser apropriados para utilização em redes de abastecimento d'água e devem resistir aos líquidos abrasivos, ácidos e ataques químicos, além de estar de acordo com os requisitos da NBR 7676 para aplicação com junta elástica JE2GS, conforme a NBR 7675.

As arruelas de borracha de face plana para flanges devem atender aos requisitos da NBR 7675.

Os parafusos e porcas devem ser de cabeça hexagonal, semiacabada, 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.

Fazem parte do fornecimento os anéis de vedação, as arruelas de borracha, face plana, bem como os parafusos e porcas de aço cadmiado, nas dimensões, classes e quantidades necessárias à montagem dos tubos e conexões.

17.4 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-7675.

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.

17.5 TESTES E INSPEÇÕES

O material dos tubos, peças especiais e acessórios deve ser submetido, na fábrica, aos métodos de ensaio e aos testes estabelecidos pela NBR-NBR-7675/2022 da ABNT.

17.6 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 pilhas de, no máximo, 2,5 m de altura, com pontas e bolsas desencontrados, em locais planos e limpos, sem pedras ou qualquer outro material que possa vir causar esforços concentrados sob os mesmos.

Depois de armazenados, a CONTRATANTE inspecionará os tubos para verificar possíveis trincas no material através de percussão por leve martelamento.

18. TUBOS E CONEXÕES DE PVC/PBA PARA REDE DE ÁGUA

18.1 FABRICAÇÃO

Os tubos e conexões em PVC com junta elástica - PBA classe 12 nos diâmetros nominais de 50 e 75mm, devem ser fabricados de acordo com a EB-183 da ABNT (NBR-5647:2007).

18.2 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 PB-277 da ABNT (NBR-5680:1977).

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

18.3 TESTES DE FÁBRICA.

Os tubos e respectivas juntas devem ser testados de acordo com a norma MB-518 da ABNT (ABNT NBR 16638:2019), 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.

18.4 CLASSE DE PRESSÃO

Os tubos poderão ser classe 12 para pressão de serviço de 60 m.c.a. (0,6 MPa), classe 15 pressão de 75 m.c.a. (7,5 MPa), ou classe 20 pressão de 100 m.c.a. (1,0 MPa), de acordo com o que consta nas Planilhas do Orçamento Estimativo das obras.

18.5 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.

19. TUBOS E CONEXÕES DE PVC DEFOFO PARA REDE DE ÁGUA

19.1 GENERALIDADES

Os tubos de PVC DEFoFo com junta elástica, nos diâmetros nominais de 100, 150 e 200mm 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.

19.2 NORMAS TÉCNICAS

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 16638:2019: - 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.

19.3 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 12 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 12 DEFoFo não poderão receber pontas dos tubos ou conexões de ferro fundido, devido às diferenças de tolerâncias existentes entre os dois materiais.

19.4 TESTE DE FÁBRICA

As conexões de ferro fundido para tubos de PVC 12 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 ABNT (NBR-7668).

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

19.5 CLASSE DE PRESSÃO

Os tubos PVC12 DEFoFo terão classe 1,0 Mpa.

19.6 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.

19.7 EMPILHAMENTO DOS TUBOS

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.

PATRICIA COSTA FARO

3.1.04.00/ GOB 4

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: BFJK-1SZS-T6UO-PKPA



O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 16/12/2024 é(são) :

Legenda: ● Aprovada ● Indeterminada ● Pendente

- PATRICIA COSTA FARO - 19/11/2024 11:34:43 (Certificado Digital)