

Ministério da Integração Nacional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba -
CODEVASF

Sistema de Abastecimento de Água Tratada para Diversas
Comunidades no Estado de Alagoas

Município de Pão de Açúcar

Projeto Básico de Engenharia

Volume 2 - Especificações Técnicas

Senha Engenharia S.S.

ABRIL 2009

REV 5ªGRD/UEP/CODEVASF – JAN 2013



Senha Engenharia S.S., 2009

Projeto Básico de Engenharia

**Sistema de Abastecimento de Água Tratada para Diversas
Comunidades no Estado de Alagoas**

Município de Pão de Açúcar

Volume 2 - Especificações Técnicas

141 fl

1.Especificações Técnicas. 2. Abastecimento de água. I. Título

1 - APRESENTAÇÃO



1 - APRESENTAÇÃO

A Senha Engenharia foi contratada pela CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, para a elaboração de projetos básicos para possibilitar a implantação de Sistemas de Abastecimento de Água Tratada para 31 (trinta e uma) localidades rurais difusas localizadas em 6 (seis) municípios situados às margens do Rio São Francisco no Estado de Alagoas, trabalhos esses que serão regidos pelo Termo de Referência do edital de concorrência de nº 102/2007 e contrato de nº 006.08.0161-00.

Os projetos serão apresentados, separadamente, por município.

Apresentamos aqui as Especificações Técnicas para as Obras Civis e Serviços constantes do projeto para o município de Pão de Açúcar.



2 - INTRODUÇÃO

2 – INTRODUÇÃO

2.1 - OBJETO

Especificação particular destinada à execução de obras de implantação do Sistema de Abastecimento de Água de localidades do município de Pão de Açúcar com fornecimento total de materiais.

2.2 - PRELIMINARES

2.2.1 - Normas Regulamentações e Especificações

Fazem parte integrante desta Especificação os seguintes documentos que as partes conhecem e aceitam na íntegra, tais como se aqui estivessem transcritos:

- Normas, Especificações Técnicas e Métodos da CODEVASF e ABNT, relacionados direta ou indiretamente com obras, serviços e materiais;
- Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da CODEVASF;

Da ABNT

NBR-5647 Tubos de PVC rígido para adutoras e redes de água;

NBR-5648 Tubos de PVC rígido para instalações prediais de água ;

NBR-7664 Conexões de ferro fundido com junta elástica para tubos de PVC rígido DEFºFº para adutoras e redes de água;

NBR-7674 Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil;

NBR-7675 Conexões de ferro fundido dúctil;

NBR-9815 Conexões de junta elástica para tubos de PVC rígido para adutoras e redes de água - tipos;

NBR-10351 Conexões injetadas de PVC rígido com junta elástica para redes e adutoras de água;

NBR – 9798 – Conexões em PEAD.

DIH – 8074 E ISSO 442 – Tubulações em PEAD.



3 – RESUMO DESCRITIVO DAS OBRAS QUE SERÃO IMPLANTADAS



3 – RESUMO DESCRITIVO DAS OBRAS QUE SERÃO IMPLANTADAS

Unidades Projetadas do Sub-sistema 1

Sub-Sistema 1 que abastece as localidades de a São José, Novo Gosto e Boa Sorte ser implementado no município de Pão de Açúcar - AL abrangerá as seguintes unidades:

- Projeto de uma Elevatória de Água Bruta, para recalque de água bruta captada no Rio São Francisco até a ETA;
- Projeto de uma Estação de Tratamento de Água Compacta, pré-fabricada com capacidade 10 m³/h.
- Projeto de uma Casa de Química, dotando-a de depósito de produtos químicos, sala de preparo e dosagem, laboratório e banheiro,
- Projeto de uma Elevatória de Água Tratada para cada um dos quatro trechos existentes, que são: Reservatório ETA à lavagem dos filtros, Reservatório ETA ao CR Volante, CR Volante ao CR São José e, por fim, CR Volante ao CR Novo Gosto e ao CR Boa Sorte.
- Projeto de quatro centros de reservação sendo um apoiado e os demais elevados. O apoiado corresponde ao CR Volante, enquanto os elevados serão os CRs São José, Novo Gosto e Boa Sorte;
- Projeto das redes de distribuição de água para São José, Novo Gosto e Boa Sorte.

Unidades Projetadas do Sub-sistema 2

Sub-Sistema 2 que abastece as localidades Conceição, Lajes e Alemar a ser implementado no município de Pão de Açúcar - AL abrangerá as seguintes unidades:

- Projeto de uma Elevatória de Água Bruta, para recalque de água bruta captada no Rio São Francisco até a ETA;
- Projeto de uma Estação de Tratamento de Água Compacta, pré-fabricada com capacidade 15 m³/h.
- Projeto de uma Casa de Química, dotando-a de depósito de produtos químicos, sala de preparo e dosagem, laboratório e banheiro,
- Projeto de uma Elevatória de Água Tratada para cada um dos cinco trechos existentes, que são: Reservatório ETA ao CR Volante, Reservatório ETA ao CR Conceição, CR Volante ao CR Lajes 1 e, por fim, CR Volante ao CR Lajes 2 e ao CR Alemar.
- Projeto de cinco centros de reservação sendo um apoiado e os demais elevados. O apoiado corresponde ao CR Volante, enquanto os elevados serão os CRs Conceição, Lajes 1, Lajes 2 e Alemar;
- Projeto das redes de distribuição de água para Conceição, Lajes 1, Lajes 2 e Alemar.



4 – NORMAS GERAIS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS



4 – NORMAS GERAIS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

- As obras e os serviços projetados e especificados serão executados em obediência aos documentos previstos no item 1.1.1.
- O fornecimento de todos os insumos básicos previstos para a execução dos serviços será de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA.
- O fornecimento de todos os materiais ficarão a cargo da EMPREITEIRA. A quantidade e a responsabilidade pelo fornecimento dos referidos materiais estão discriminadas no orçamento estimativo.
- Caberá à EMPREITEIRA, o transporte, carga, descarga, guarda e estocagem de todos os materiais, por sua conta e risco.
- A CODEVASF, através de sua Fiscalização ou de prepostos seus, se reserva o direito de realizar controle de qualidade durante a execução da obra pela EMPREITEIRA, tanto dos insumos básicos como do produto acabado. Os serviços não aceitos pela Fiscalização, deverão ser refeitos quantas vezes forem necessários, sem qualquer ônus para a CODEVASF.
- Os reservatórios somente serão assentados após devidamente inspecionados e aprovados pelo Controle de Qualidade da CODEVASF, através dos respectivos Laudos de Inspeção.
- A EMPREITEIRA deverá manter todos os seus servidores devidamente uniformizados e usando necessários equipamentos de segurança quando em serviço. Os uniformes deverão ter gravada a sigla ou o nome da EMPREITEIRA.
- A EMPREITEIRA deverá manter, durante o período contratual, um Engenheiro credenciado e qualificado, através de atestado técnico de execução de obra similar, para acompanhar e gerenciar a execução dos serviços.
- **Somente serão pagos os materiais utilizados ou assentados e equipamentos instalados.**

4.1.1 Execução de Trabalhos Não Especificados

O Construtor se obriga a executar qualquer trabalho de construção que não esteja eventualmente detalhado nas Especificações ou Desenhos, direta ou indiretamente, mas que seja necessário à devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivesse particularmente delineado e descrito, e empenhar-



se-á em executar tais serviços em tempo hábil de modo a evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.

4.1.2 Revisões Complementares

A seguir estão descritos as devidas revisões necessárias para a execução do Projeto.

4.1.2.1 Por Parte da Fiscalização

Possíveis revisões e complementações no projeto e nas especificações serão comunicadas, ao Construtor para que este proceda ao detalhamento e os submeta a aprovação da fiscalização/CODEVASF. Essas revisões e complementações não poderão servir, ao Construtor, como justificativa de acréscimos de preços unitários ou atrasos no Cronograma.

4.1.2.2 Por Parte do Construtor

O Construtor poderá, por seu lado, propor as alterações de pormenores construtivos dos projetos e das Especificações que entender convenientes, estas só podem ser executadas depois da aprovação, por escrito, da Fiscalização. A demora na aprovação, ou mesmo a não aprovação das alterações propostas, não poderão servir de justificativa para atrasos no cumprimento dos prazos estabelecidos, ou para qualquer outra reivindicação por parte do Construtor.

4.1.3 RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES

A seguir estão descritos as seguintes responsabilidades necessárias para a execução do Projeto.

4.1.3.1 Responsabilidades da CODEVASF

Entre outras responsabilidades especificadas nos editais de licitação, são responsabilidades da CODEVASF:

- Os pagamentos dos serviços executados pelo Construtor, de acordo com as Planilhas Orçamentárias, os Projetos, as Especificações Técnicas e o Contrato;
- Outras responsabilidades especificadas no edital pertinente.

4.1.3.2 Responsabilidades da Fiscalização

Entre outras responsabilidades especificadas nos editais de licitação, são responsabilidades da Fiscalização:

4.1.3.3 Encargos Administrativos

- Representar a CODEVASF como órgão fiscalizador e supervisor das obras junto a outros órgãos e Empresas;
- Fiscalizar e exigir o fiel cumprimento do Contrato e seus aditivos pelo Construtor e Fornecedores;
- Verificar o fiel cumprimento, pelo Construtor, das obrigações legais e sociais, da disciplina nas obras, da prevenção de acidentes e de outras medidas necessárias à boa administração das obras;
- Verificar as medições e encaminhá-las para a aprovação da CODEVASF.



4.1.3.4 Encargos Técnicos

- Zelar pela fiel execução do projeto, com pleno atendimento às Especificações, explícitas ou implícitas;
- Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados e rejeitar aqueles julgados não satisfatórios;
- Assistir ao Construtor na escolha dos métodos executivos mais adequados, para melhor qualidade e economia nas obras;
- Exigir do Construtor a modificação da técnica de execução inadequada e a recomposição dos serviços não satisfatórios;
- Revisar, quando necessário, os projetos e as disposições técnicas, com adaptações às situações específicas de local e momento;
- Executar todos os ensaios necessários ao controle de construção da obra e interpretá-los devidamente;
- Dirimir as eventuais dúvidas, omissões e discrepâncias dos desenhos e Especificações;
- Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pelo Construtor quanto à produtividade, exigindo deste acréscimo e melhorias necessárias à execução dos serviços dentro dos prazos previstos;
- Executar as medições da obra e abranger os serviços realizados e aceitos, conforme estabelecido no documento contratual.

A Fiscalização poderá exigir, de pleno direito, a qualquer momento, que sejam adotados pela Contratada providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra. Terá também, plena autoridade para suspender, por motivos técnicos, disciplinares, de segurança ou outros, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente.

É importante salientar que a exigência e a atuação da Fiscalização em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva do Construtor no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre em conformidade com o Contrato, Especificações, o Código Civil e demais leis e regulamentos vigentes.

4.1.4 Responsabilidades do Construtor

4.1.4.1 Generalidades

O Construtor não poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições destas Especificações, do Contrato ou do Projeto, bem como tudo que estiver contido nas normas, Especificações e métodos da ABNT.

O Construtor terá a responsabilidade única, integral e exclusiva no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

O Construtor não poderá subempreitar as obra e/ou serviços contratados em sua totalidade, poderá fazê-lo parcialmente, neste caso, o Construtor manterá a responsabilidade única, integral e exclusiva no que concerne



às obras e/ou serviços subempreitados e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

O Construtor será obrigado a afastar do serviço e do canteiro de obras todo e qualquer elemento que, por conduta, pessoal ou profissional, possa prejudicar o bom andamento da obra ou a ordem do canteiro.

Deverá o Construtor acatar de modo imediato as ordens da Fiscalização, dentro do contido nestas Especificações e no Contrato.

O Construtor deverá manter permanentemente e colocar à disposição da Fiscalização, os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como a inspeção das instalações das obras, dos materiais e dos equipamentos, a qualquer tempo que julgar necessário.

O Construtor deverá estar sempre em condições de atender à Fiscalização e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre a programação e o andamento da obra, as peculiaridades dos diversos trabalhos e tudo mais que a Fiscalização julgar necessário.

O Construtor não poderá executar qualquer serviço que não seja autorizado pela Fiscalização salvo aqueles que se caracterizem como necessário à segurança da obra. Na composição do Orçamento da obra, apresentado na fase de licitação, o Construtor deverá incluir todos os custos relacionados com os aspectos mencionados nos itens a seguir, além dos definidos nestas Especificações, nos Projetos ou nos editais de licitação.

Cabe a construtora aprovação do projeto elétrico junto a companhia de eletricidade do estado e a realização dos ajustes necessários sem ônus para a contratante.

4.1.4.2 Conhecimento das Obras

O Construtor deve estar plenamente informado de tudo o que se relaciona com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais, e tudo o mais que possa influir sobre as mesmas: sua execução, conservação e custos, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão de obra, água e energia elétrica; vias de comunicação; instabilidade e variações meteorológicas; vazões dos cursos d'água e suas flutuações de nível; conformação e condição do terreno; tipos dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante a execução das obras; e outros assuntos, a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras contratadas.

O Construtor também deve estar plenamente informado de tudo o que se relaciona com os tipos, qualidades e quantidades dos materiais que se concentram na superfície do solo e do subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigação dos locais das obras.

4.1.4.3 Instalação dos Canteiros

O Construtor deverá apresentar à Fiscalização, para aprovação, o planejamento e a organização prevista para o canteiro e eventuais acampamentos, acompanhados de croquis elucidativos do arranjo geral das diversas instalações, suas localizações, mobilização e desmobilização de equipamentos e de pessoas.

Os canteiros, quando necessário, serão cercados com tábuas novas e inteiras ou chapas de madeira compensada, obedecido rigorosamente às exigências da municipalidade local.



O Construtor responsabilizar-se-á plenamente por todas as providências relativas aos equipamentos de trabalho utilizados nos canteiros, aos materiais e respectivos fornecimentos, às instalações, ao pessoal empregado na obra, às ligações provisórias, quando necessárias, de água, esgoto e energia e, em geral, a todos os meios e elementos usados para execução das obras, de modo que sejam perfeitamente adequados e suficientes, independentemente da aprovação da Fiscalização.

O Construtor fornecerá e responsabilizar-se-á plenamente pela utilização por seus funcionários de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados aos serviços em execução e, quando necessário, Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs).

A aprovação da Fiscalização relativa à organização e às instalações dos canteiros propostos pelo Construtor não eximirá este último, em caso algum, de todas as responsabilidades inerentes à perfeita realização das obras, no tempo e pelo custo previstos no Contrato.

4.1.4.4 Implantação das Obras

A implantação das obras é encargo do Construtor, respeitadas as seguintes condições:

- O Construtor não dará início a qualquer serviço sem que sua locação tenha sido verificada pela Fiscalização, mas tal verificação não eximirá o Construtor da responsabilidade da exata execução dos trabalhos;
- O Construtor será responsável pela conservação e manutenção dos marcos de referência básicos instalados pela Fiscalização e, em caso de destruição ou dano dos marcos, por empregado ou por terceiros, intencionalmente ou por negligência, será o Construtor debitado da despesa resultante de sua reposição e ficará o mesmo responsável por quaisquer erros ocasionados pela perda dos mesmos.

4.1.4.5 Manutenção dos Canteiros e Encargos Diversos

São responsabilidades do Construtor:

- Fornecer todos os materiais, mão de obra e equipamentos necessários à execução dos serviços e seus acabamentos;
- Construir e manter nos canteiros instalações adequadas, com suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado para poder prestar assistência rápida e eficiente aos seus equipamentos, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços;
- Manter os canteiros e os acampamentos em perfeitas condições de asseio, livres de obstáculos, detritos, etc. e, após a conclusão dos trabalhos, remover todas as instalações, sucatas e detritos, de modo a restabelecer o bom aspecto local. Quando necessário, a fim de evitar o levantamento de poeira, deverá ser molhado o local de trabalho;
- Construir e conservar as estradas necessárias ao acesso e à exploração de empréstimos e de quaisquer outras estradas de serviço que se façam necessárias, assim como a conservação das estradas já existentes utilizadas para tal;
- Executar todos os serviços topográficos necessários à locação das obras de acordo com o projeto. As locações deverão ser referidas aos marcos de referência básico implantados pela Fiscalização;



- Permitir a inspeção e controle por parte da Fiscalização de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam o Construtor das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, nos termos do Código Civil Brasileiro;
- Colocar à disposição da Fiscalização todos os meios, de qualquer natureza, necessários e aptos a permitir que as medições sejam executadas pela mesma, de forma rápida e eficiente;
- Só efetuar contrato(s) de sub-empreitada(s) após aprovação da Fiscalização. Após concedida autorização para sub-empreiteira (s), o Construtor continuará a permanecer, para todo e qualquer efeito, e em qualquer circunstância, o único, exclusivo e integral responsável pelas obras, pelos serviços sub empreitados e pelas suas conseqüências, como se a(s) sub-empreitada(s) não existisse(m);
- Efetuar o pagamento de licenças, taxas, impostos, emolumentos, multas e demais contribuições fiscais que incidam ou venham a incidir sobre a obra e o pessoal dela incumbido, incluídos os seguros e encargos sociais, que em conjunto são de inteira e exclusiva responsabilidade do Construtor;
- Fornecer materiais utilizados na obra para formação das amostras a serem examinadas;
- Proteger todas as propriedades públicas e privadas contra quaisquer perigos devido aos serviços. Não deverá ser interrompido o funcionamento de quaisquer serviços de utilidade pública. Para isso, deverá o Construtor manter, com o auxílio de todos os esforços e meios possíveis, a plena integridade das instalações relacionadas a tais serviços;
- Os danos causados às instalações enterradas existentes (ligações domiciliares de água e esgotos, redes pluviais, etc.) serão reparados pelo Construtor, estes devem pesquisar as interferências antes da abertura das valas;
- Os danos causados às propriedades e utilidades públicas ou privadas, devido à imperfeição ou descuido, que deverão ser reparados no menor prazo possível e sem ônus para a CODEVASF;
- Reparar qualquer sinalização ou placa atingida pelos trabalhos, com a devida recolocação nas condições previstas, no menor prazo possível;
- Manter, em local definido pela fiscalização, a Placa da Obra, com dimensões e modelo determinados pela CODEVASF;
- Os materiais rejeitados pela Fiscalização, que deverão ser retirados imediatamente do canteiro da obra;
- Alocar à disposição da CODEVASF veículo(s) durante a construção da obra, com todas as despesas sob sua conta e responsabilidade (combustível, pneus, óleo, lubrificantes, manutenção, seguro, etc.). Esse(s) veículo(s) deverá(ão) ser entregue(s) à CODEVASF, 10 (dez) dias após a assinatura do contrato e será(ão) devolvido(s) 30 (trinta) dias após a conclusão da obra. O número de veículos será definido no Edital da Concorrência da obra e deverá conter os adesivos padrões CODEVASF
- Revisar os projetos e adequá-los estruturalmente e geometricamente às interferências encontradas na obra, sem afetar a sua capacidade hidráulica ou a sua finalidade estrutural;



- Efetuar o cadastro ("as built") da obra e de interferências, conforme critérios estabelecidos pela CODEVASF;
- Entregar a obra concluída, limpa, testada e em perfeito funcionamento. O(s) veículo(s) a que se refere(m) estas Especificações deverá(ão) atender exclusiva e essencialmente à Fiscalização e utilizado(s) para fins restritos especificados, até o limite quantitativo constante no Edital e deverá(ão) ter, necessariamente, em suas portas, os selos adesivo apropriado, a ser adquirido na CODEVASF.

É terminantemente vetado o uso do(s) veículo(s) para finalidade diversa à permitida no Edital, sujeito o Construtor ou preposto(s) da CODEVASF a sanções que couberem em caso de infringência desta disposição.

A CODEVASF reserva-se o direito de exigir a automática substituição do(s) veículo(s) se este(s) não satisfizer(em) aos interesses previstos nestas Especificações, com todas as despesas resultantes desta substituição por conta exclusiva do Construtor.

4.1.4.6 Administração da Obra

O Construtor compromete se a manter, em caráter permanente, à frente dos serviços, um engenheiro civil (engenheiro residente) de reconhecida capacidade, escolhido por ele e aceito pela CODEVASF, o qual representará o Construtor, sendo todas as instruções dadas a ele válidas como sendo dadas ao próprio Construtor. Esse representante, além de possuir conhecimentos e capacidade profissional requeridos, deverá ter autoridade suficiente para resolver qualquer assunto relacionado com a obra. O engenheiro residente só poderá ser substituído com o prévio conhecimento e aprovação da CODEVASF.

O Construtor será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário à execução dos serviços.

Cabe ao Construtor:

- Cumprir rigorosamente a legislação sobre Segurança e Higiene do Trabalho e Social em vigor no Brasil;
- Manter seu pessoal segurado contra acidentes do trabalho;
- Afastar da obra, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer empregado seu, cuja permanência nos serviços for julgada inconveniente, por qualquer forma, aos interesses da CODEVASF;
- Responsabilizar se pelo transporte de seu pessoal com residência em localidades circunvizinhas ao local das obras;
- Adotar as medidas necessárias à prevenção de acidentes e segurança no trabalho;
- Fazer seguro da obra contra incêndio e acidentes;
- Responsabilizar se, em qualquer caso, por danos e prejuízos causados a pessoas e propriedades em decorrência dos trabalhos de execução de obras e instalações porque respondam, correndo às suas expensas, sem responsabilidade ou ônus algum para a CODEVASF, o ressarcimento ou indenização que tais danos ou prejuízos possam motivar;



- Obedecer a legislação em vigor para o armazenamento, transporte e uso de explosivos (antes de qualquer escavação a fogo, o Construtor deverá apresentar à Fiscalização o plano e a técnica de trabalho a serem utilizados);
- Responsabilizar-se pela guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e ainda pela proteção à obra, para tanto, deve-se contratar a segurança necessária, através de guardas, o qual vise um perfeito serviço de vigilância;
- Executar qualquer obra que implique em suspensão do trânsito ou redução da área de circulação apenas após a prévia consulta ao órgão competente, anexar as plantas e propor alterações necessárias, com indicação de todas as informações necessárias, o qual inclui prazo e sinalização;
- Executar os serviços de forma a estarem plenamente protegidos contra riscos de acidentes com o próprio pessoal e com terceiros. Com este fim serão utilizadas placas de sinalização, obedecendo as exigências do Código Nacional de Trânsito e as Normas locais porventura existentes; também deverá ser isolado o local de trabalho por meio de cerca resistente, de modo a sinalizar e evitar a queda de pessoas ou veículos nas valas ou cavas abertas;
- Instalar e manter acesas, à noite, lâmpadas pisca pisca e outros avisos luminosos, em cada ângulo, extremidade da cerca protetora, em cada cavalet de aviso, bem como ao longo do canteiro de trabalho;
- Manter na obra vigias, permanentemente, de forma que a sinalização permaneça em perfeitas condições de funcionamento;
- Manter livres as passagens circunjacentes, salvo autorização em contrário dada pela Fiscalização. Os trabalhos deverão ser conduzidos de maneira a intervirem o menos possível com o uso normal das propriedades vizinhas ao local de trabalho;
- Fornecer sinalizadores, quando solicitado pela Fiscalização, a fim de permitir a passagem do tráfego sob controle;
- Remover imediatamente os derramamentos resultantes das operações de transporte ao longo ou através de qualquer via pública;
- Entrar em contato com órgãos Federais, Estaduais e Municipais que visem liberar a execução das obras nos logradouros públicos; seguir as orientações da CODEVASF, estas liberações são de total responsabilidade do Construtor.

Caso o Construtor não adote as providências necessárias e de sua responsabilidade, definidas na presente Especificação ou nos documentos contratuais, principalmente no que tange à segurança contra acidentes, proteção das obras executadas e proteção do patrimônio de terceiros, a CODEVASF poderá promover a execução dos serviços necessários, debitando os seus custos ao Construtor, deduzindo quaisquer quantias devidas ou que venham a ser devidas ao mesmo.

➤ **MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

Administração Local e Manutenção de Canteiro (AL) - será pago conforme o percentual de serviços executados no período, conforme a fórmula abaixo, limitando-se ao recurso total destinado para o item da planilha:



%AL = (Valor da Medição Sem AL / Valor do Contrato (incluso aditivo financeiro) Sem AL)

Administração Local e Manutenção de Canteiro (AL) terão como unidade na planilha orçamentária “global” e será pago o quantitativo do percentual em número inteiro em valor absoluto com no máximo duas casas decimais.

Caso haja atraso no cronograma, comprovadamente, por problemas gerados pela Contratante, será pago o valor total da Administração Local e Manutenção de Canteiro (AL) prevista no período da medição.

4.1.4.7 Proteção das Obras, Equipamentos e Materiais

O Construtor deverá, a todo momento, proteger e conservar todas as instalações, equipamentos, maquinaria, instrumentos, provisões e materiais de qualquer natureza, assim como toda obra executada, até sua aceitação final pela Fiscalização.

O Construtor responsabilizar se á durante a vigência do Contrato, até a entrega definitiva da obra, por quaisquer danos pessoais ou materiais causados a terceiros por negligência ou imperícia na execução das obras.

4.1.4.8 Trabalhos Defeituosos ou Não Especificados

Qualquer material ou trabalho executado, que não satisfaça às Especificações ou que difira do indicado nos desenhos, ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da Fiscalização, serão considerados como não aceitáveis ou não autorizados, devendo o Construtor remover, reconstruir ou substituir os mesmos, ou qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso, ou não prevista, sem que o Construtor tenha direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da Fiscalização em rejeitar algum trabalho que não satisfaça às condições do projeto ou das Especificações não eximirá o Construtor da responsabilidade em relação aos mesmos.

A negativa do Construtor em cumprir prontamente as ordens da Fiscalização, de remoção e reconstrução dos referidos materiais e trabalhos, implicará na permissão à CODEVASF para promover outros meios de execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados ao Construtor e deduzidos de quaisquer quantias devidas ou que venha a ser devidas ao Construtor.

4.1.4.9 Manejo Ambiental

O Construtor deverá tomar todos os cuidados e providências cabíveis que vise a preservação do meio ambiente, no decorrer da obra, os quais incluem a obtenção de autorizações e licenças para execução de serviços, junto aos órgãos competentes.

Entre as diversas possibilidades de interferências das obras com o meio ambiente, relaciona se a seguir alguns cuidados a serem observados pelo Construtor no decorrer das obras:

- Evitar utilização de área de preservação ambiental, para exploração de jazidas;
- Não provocar queimadas ou usar explosivo como forma de desmatamento;
- Evitar a poluição de cursos d'água com materiais betuminosos;



- Evitar o carreamento de materiais, como pó de brita, solo de bota fora, etc., para o interior de cursos d'água;
- Evitar assoreamentos e erosões nos pontos de deságüe dos dispositivos de drenagem.

4.1.4.10 RELACIONAMENTO CONSTRUTOR CODEVASF

O relacionamento Construtor CODEVASF seguirá ao especificado a seguir:

- Construtor deverá se comunicar com a CODEVASF através da Fiscalização;
- A comunicação formal, entre o Construtor e a CODEVASF, deverá ser feita através de cartas ou memorandos, sendo que uma das vias de comunicação será visada pelo órgão que a recebeu e devolvida, de imediato, ao órgão emitente;
- Qualquer reclamação ou reivindicação do Construtor, durante ou após a execução das obras, deverá ser feito por escrito, de modo mais claro possível, com referências aos fatos e aos itens do Contrato e das Especificações que julgar aplicáveis;
- A obra será fiscalizada por pessoal pertencente à Contratante ou empresa por ela indicada;
- A subcontratação de serviços pela Contratada só será permitida através de concordância explícita da Contratante;
- A supervisão dos trabalhos, tanto da Contratante, como da Contratada, deverá estar sempre a cargo de um engenheiro habilitado e registrado no CREA.

4.1.5 INÍCIO DOS TRABALHOS

O construtor deverá começar os trabalhos em conformidade com os prazos previstos em contrato.

4.1.5.1 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTOS

Os critérios de medição e pagamento utilizados no Projeto de abastecimento de Água estão descritos a seguir.

4.1.5.2 Generalidades

Nos casos não incluídos nos Critérios de Medição aqui apresentados, fica entendido que os serviços serão medidos conforme unidade de Planilha Orçamentária e/ou conforme critérios usuais na Engenharia e aprovados pela Fiscalização.

Os serviços de códigos iguais, constantes na Planilha Orçamentária, obrigatoriamente terão preços unitários iguais.

É responsabilidade do Construtor propiciar facilidades aos técnicos dos fornecedores de equipamentos que exercerão supervisão de montagem e testes de seus respectivos equipamentos.



Para qualquer serviço não previsto ou instalação especializada, não constante do Contrato, a CODEVASF se reserva o direito de contratá-los com terceiros, sem que caiba ao Construtor qualquer reivindicação de indenização ou pagamento.

4.1.6 TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

Quanto aos trabalhos não especificados e/ou não previstos na planilha de preços do contrato procurar-se-á, quando existentes na tabela de preços da CODEVASF, escolher para pagamento, preços resultantes da aplicação do BDI da planilha do Contrato aos valores de custo constantes da referida tabela do mês de referência e, em caso da inexistência do serviço, procurar se á estabelecer o respectivo preço unitário através de análise e justificativa fundamentada em composição de preço unitário.

4.1.7 PAGAMENTOS PARCIAIS

Os pagamentos parciais ao Construtor serão efetuados a partir da emissão do boletim de medição dos serviços executados. Nenhuma avaliação ou pagamento poderá ser requerido pelo Construtor quando, do julgamento da Fiscalização, os serviços não estiverem sendo procedidos de acordo com as condições contratuais, assim como nenhuma avaliação ou pagamento poderá ser considerado como aceitação de algum serviço ou material defeituoso.

Todas as estimativas de progresso parciais estarão sujeitas as reverificações e correções por ocasião de avaliação e do pagamento final.

4.1.8 PAGAMENTO FINAL

Ao término dos serviços, após a limpeza e teste de todos os elementos que compõem o projeto e necessários para o funcionamento do sistema, será procedida a inspeção preliminar ao recebimento, quando será preparado um documento, a ser fornecido ao Construtor pela Fiscalização, no qual constarão a avaliação de todos os trabalhos efetuados, os pagamentos recebidos pelo Construtor e as correções que se fizerem necessárias.

Deste documento será inferido o montante devido ao Construtor, o pagamento deste montante fica consignado à renúncia por parte do Construtor a quaisquer reivindicações contra a CODEVASF, originadas em virtude do Contrato e a emissão do Termo de Recebimento.

4.1.8.1 RECEBIMENTO DA OBRA

Será feito em duas etapas:

- Elaboração conjunta de TERMO DE ENCERRAMENTO PROVISÓRIO, onde serão listadas as pendências e elaborado por Comissão de Recebimento, quando da inspeção preliminar ao recebimento;
- Emissão do Termo de Encerramento Físico, após sanadas as pendências.

A medição final somente será liberada após emissão do Termo de Encerramento Físico, que deve constar nas ET.



Se porventura for constatada no decorrer dos trabalhos qualquer divergência entre os diversos elementos que definem a construção (plantas, detalhes, especificações), prevalecerá aquela que a CODEVASF julgar mais conveniente para cada caso em particular.

4.2 - ESPECIFICAÇÕES DAS UNIDADES DO SISTEMA

4.2.1 - Mobilização, Instalação e Canteiro de Obras

Generalidades

A mobilização consiste no conjunto de providências a serem adotadas com foco no início das obras. Incluem-se neste serviço a localização, o preparo e a disponibilidade, no local da obra, de todos os equipamentos, mão-de-obra, materiais e instalações necessários à execução dos serviços contratados.

A desmobilização consiste na desmontagem e retirada de todas as estruturas, construções e equipamentos do canteiro de obras. Estão incluídos neste item a desmobilização do pessoal, bem como a limpeza geral e reconstituição da área à situação original.

Compreenderá, além do desmantelamento do canteiro, a retirada das máquinas e dos equipamentos, e o deslocamento dos empregados (quando for o caso).

A localização, construção, operação e manutenção do canteiro de obras serão submetidos à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO, bem como os métodos de trabalho a serem adotados nos serviços preliminares.

A construção das unidades físicas do canteiro de obras deverá ser compatível com as necessidades da obra, do valor do empreendimento, do prazo de execução, da área para estocagem de materiais, manobra, guarda de veículos, equipamentos, etc.

Ela engloba as ligações de água, esgotamento sanitário e energia elétrica.

Serviços Preliminares

- a) Obtenção, junto à Fiscalização da CODEVASF, dos projetos executivos, especificações técnicas, requisições de materiais, e planejamento das atividades de campo;
- b) Vistoria dos logradouros e verificação de cadastros da infra-estrutura (CODEVASF, CASAL, Concessionária de energia elétrica);
- c) Obtenção de autorização, junto aos Órgãos competentes, para a realização dos serviços;
- d) Planejamento e programação do suprimento de materiais e mão de obra necessária à execução das duas principais, obras de arte, e das recomposições de estradas, cercas, etc, em conformidade com os pré-existentes.



Equipamentos

Ficará a cargo da EMPREITEIRA:

- a) Um número suficiente de equipamentos para execução dos trabalhos dentro dos prazos previstos no cronograma da execução;
- b) Equipamentos de reserva suficientes para substituir máquinas em reparo ou deficientes.

A relação do equipamento principal deverá ser aprovada previamente no início da obra pela FISCALIZAÇÃO, sendo exigida a permanência na obra do equipamento mínimo apresentado pela EMPREITEIRA. O transporte do equipamento à obra, bem como sua remoção para eventuais consertos, ou sua remoção definitiva da obra, correrá por conta da EMPREITEIRA.

Segurança

A EMPREITEIRA será responsável pela ordem e segurança no canteiro, providenciará, construirá e manterá todas as barricadas e sinalizações necessárias.

Deverá tomar todas as providências cabíveis para a proteção da obra e segurança do público.

A critério da FISCALIZAÇÃO todas as barricadas e obstruções deverão ser iluminadas durante a noite.

4.2.2 - Manutenção

Caberá à EMPREITEIRA a manutenção das construções, instalações, estradas, pátios e cercas do canteiro até o final da obra.

A EMPREITEIRA deverá preencher todas as exigências da lei e regulamentos em vigor, que afetam as construções, sua manutenção e operação e será responsável por todas as demandas resultantes de má administração dos trabalhos.

Retirada das Instalações

Após o término das obras e antes do pagamento final contratual, a EMPREITEIRA removerá todos os prédios temporários, todas as construções com exceção das propriedades de outros, e das que a FISCALIZAÇÃO determinar.



4.2.3 - Segurança do Trabalho nas Atividades de Construção Civil

A EMPREITEIRA, durante todo o período de execução de obras, deverá dotar e manter um Sistema de Segurança do Trabalho e para isto se reportará à Portaria do Ministério do Trabalho.

4.2.4 - Placas Indicativas das Obras

Fornecimento e colocação de placas, com dizeres sobre a obra conforme padronização da CODEVASF, em locais a serem indicados pela FISCALIZAÇÃO.

4.2.5 - Placas de Sinalização

Fornecimento, instalação e manutenção de placas de sinalização, conforme indicações da FISCALIZAÇÃO.

4.2.6 - Passadiços para Veículos e Pedestres

a) Para Veículos

Metálicos - Serão executados em chapas de aço 1020, espessuras de 3/4" a 7/8", com módulos de 1,50 x 1,00 m.

Madeira - Conforme padrão CODEVASF.

b) Para pedestres

Madeira - Conforme padrão CODEVASF.

4.2.7 Controle de Qualidade

Os serviços de mobilização e desmobilização compreendem os serviços de carga, transporte e descarga de todo o material, o fornecimento de pessoal e equipamentos e os serviços complementares necessários a instalação e posterior remoção do canteiro, bem como a limpeza do terreno, corte de árvores, vegetação, tocos (inclusive as raízes) e a remoção de detritos, conforme deliberação da Fiscalização.

Após a desmobilização, a área deverá ser limpa e reconstruída de acordo a situação original.

➤ MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

O valor global de "mobilização e desmobilização" não poderá superar os 5% do valor da obra.

Para o item de Mobilização - serão medidos e pagos 50% do valor proposto para o item na primeira medição. Os 50% restantes, serão medidos e pagos após efetiva mobilização de suas máquinas e equipamentos conforme programado no Plano de Trabalho.



Todas as despesas com a Desmobilização do Canteiro de Obras, após conclusão da obra, serão cobertas por preço global, medido de uma só vez, quando integralmente concluída.

Devendo estar incluídas, neste preço, todas as despesas diretas e indiretas com fornecimento de materiais, utilização de equipamentos, mão de obra e outras relacionadas com a desmobilização do canteiro.

Estes serviços serão pagos depois de avaliado e aprovado pela Fiscalização, será liberado para pagamento de acordo com o item específico na planilha Orçamentaria da Obra.

Estes preços deverão incluir mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço.

4.3 FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACAS ALUSIVAS ÀS OBRAS

Fica o Empreiteiro obrigado a confeccionar e colocar, as suas expensas, nos locais indicados pela Fiscalização no prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis a partir da data da assinatura do contrato, as placas indicativas da obra, nas dimensões expressa em Edital ou Anexo, cujos modelos e quantidades mínimas serão fornecidos pela CODEVASF e Órgãos Financiadores.

A placa de identificação da obra deverá identificar tanto a Contratante, quanto o Órgão Financiador da Obra, devendo ser executadas de acordo com o modelo definido pela CODEVASF e instaladas no local estipulado pela Fiscalização.

As placas deverão ter a face em chapa de aço galvanizado, nº 16 ou 18, com tratamento antioxidante, sem moldura, fixadas em estruturas de madeira serrada, suficientemente resistente para suportar a ação dos ventos.

As placas de identificação deverão seguir lay-out normatizado e construídas com pontalete de madeira de lei 8x8 cm.

Todas as cores a serem utilizadas serão as padronizadas pela CODEVASF, devendo ser de cor fixa e comprovada resistência ao tempo.

Caberá ao Construtor o fornecimento, montagem, manutenção e assentamento das placas, com o mesmo, obrigado, ao final da obra, mediante autorização da Fiscalização, realizar a sua desmontagem e remoção.

➤ MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Este serviço será medido pela área, em metro quadrado (m²), de placa efetivamente confeccionada e instalada no local indicado pela Fiscalização, e será pago pelo preço unitário constante na Planilha de Orçamentaria da licitante vencedora.

A estrutura de preço deste serviço compreende:

- Fornecimento, transporte, instalação da placa, conforme padrão CODEVASF ou a critério da Fiscalização;
- Manutenção da placa durante a execução das obras;
- Remoção e movimentação da placa para outros local da obra, sem ônus adicional para a CODEVASF;



- Aquisição, carga, transporte, descarga, operação, manutenção, depreciação e conservação dos equipamentos e ferramentas utilizados;
- Aquisição, carga, transporte, descarga, aplicação, ou utilização de materiais (combustíveis, peças, etc.); mão de obra e demais incidências necessárias à perfeita execução dos serviços objeto desta Especificação.

4.4 LOCAÇÃO DE VEÍCULO LEVE PARA APOIO À FISCALIZAÇÃO

O Empreiteiro disponibilizará para a equipe de Fiscalização da CODEVASF a quantidade de veículos expressa na planilha orçamentaria da obra, com capacidade para 5 passageiros, com motorização de 1,4 ou superior, cor branca (preferencialmente), com ar condicionado, direção hidráulica, em estado novo e com no máximo dois anos de fabricação, com os dizeres conforme especificados pela CODEVASF, incluindo combustível, óleos, manutenção, licenciamento, impostos e seguro por período correspondente ao da duração da obra, mais três mês, cujo custos deverão ser incluídos na Planilha de Orçamentaria da Obra.

No caso de necessidade de manutenção do veículo por período superior a 24 horas, a contratada ficará obrigada a disponibilizar outro veículo de características semelhantes pelo tempo que durar o serviço de manutenção.

Ficará a critério da CODEVASF - 5ª SR a determinação da necessidade ou não do fornecimento do veículo e da mesma forma poderá reduzir ou ampliar a carga horária para possibilitar a perfeita execução dos serviços, desde que não ultrapasse o limite do valor estabelecido no contrato, não cabendo, à Contratada, cobranças extras pela desmobilização antecipada do veículo, bem como pelo retardamento ou pela ampliação da carga horária determinada no item específico da planilha.

➤ MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O fornecimento do veículo será medido no item correspondente a administração do canteiro e o pagamento tomará como base o preço unitário da Planilha de Orçamentaria da Obra da Licitante vencedora.

5 – ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

5.1.1 Limpeza do Terreno

Caracteriza-se como limpeza do terreno, onde a obra deverá ser executada, a remoção de vegetação rasteira, ou vegetação arbustiva, mato ralo, lixo ou entulho, de modo a possibilitar o início dos serviços. O material resultante do trabalho de limpeza deverá ser removido para local apropriado.

A área deverá ficar livre de tocos, raízes e galhos, para permitir o desenvolvimento normal dos serviços.

A FISCALIZAÇÃO não autorizará mais de uma vez o pagamento dos serviços de desmatamento e limpeza de uma mesma área, de modo que cabe à CONTRATADA a responsabilidade de fazer com que esses serviços sejam efetuados nos períodos apropriados para que o terreno se conserve limpo até o término da obra.

MEDICÃO E PAGAMENTO

Será feita em metro quadrado (m²), por área de limpeza efetivamente desmatada e limpa, nos limites definidos nestas especificações ou pela FISCALIZAÇÃO. As áreas desmatadas além das autorizadas não serão medidas.

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora. Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessários a execução dos serviços conforme especificados neste documento.

5.2 SINALIZAÇÃO DE VALAS (Diurna e Noturna) COM PLACAS E ILUMINAÇÃO

É de responsabilidade da CONSTRUTORA a sinalização conveniente para execução dos serviços, bem como, o pagamento de taxas a órgãos emissores de autorização para abertura de valas.

Os cuidados com acidentes de trabalhos ou os decorrentes da execução das obras são de inteira e absoluta responsabilidade da CONSTRUTORA, se esta não efetuar a sinalização e a proteção conveniente dos serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer, serão de sua exclusiva responsabilidade. Além disso, ficará obrigada a reparar danos às redes públicas decorrentes de acidentes devido à inobservância da correta sinalização, ou a reconstruí-las, se for o caso.

Em valas e barreiras, durante o dia ou à noite, a CONSTRUTORA deverá manter toda a sinalização necessária ao desvio e proteção da área onde estiverem sendo executadas as obras até seu término, quando for comprovado que os trechos estão em condições de serem liberados para o tráfego.

Nos cavaletes de sinalização deve figurar o logotipo do Governo Federal e da CODEVASF. Todos os métodos e critérios, em relação ao tipo de sinalização utilizado, deverão obedecer aos padrões em vigor, recomendados pela FISCALIZAÇÃO ou órgão de trânsito local.

Será também colocado placas de alerta e balde com iluminação e cones, alertando a comunidade de modo a evitar que ocorra acidentes.



MEDICÃO E PAGAMENTO

Ao longo da vala, a medição da sinalização de vias com cones e a sinalização com placas será em metro linear (m) de sinalização devidamente realizada e aprovado pela fiscalização.

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução dos serviços.

5.3 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

5.3.1 Generalidades

Compreenderá a execução dos levantamentos topográficos, planialtimétricos (objetivando a locação das obras no terreno de acordo com os projetos básicos) e o posterior cadastramento das obras executadas, em relação a marcos da CODEVASF existentes na área. Esses levantamentos deverão ser compatíveis com o tipo de obra a ser executada.

5.3.2 Locação das Obras e das Adutoras

A locação das obras, que caberá à EMPREITEIRA, compreenderá a amarração da poligonal aos marcos existentes indicados pela FISCALIZAÇÃO, sendo que todas as interferências encontradas e que não constem de desenhos fornecidos deverão ser levantadas e cadastradas, de modo a permitir a implantação de todas as unidades do sistema de acordo com o projeto.

Para tal, deverá a EMPREITEIRA manter no canteiro de obras profissionais comprovadamente habilitados e experientes, além de instrumentos de precisão adequados ao desenvolvimento dos trabalhos.

Locação e Nivelamento - estaqueamento de 20 em 20 m

5.3.2.1 Locação do Eixo

A locação do eixo será feita com o emprego do teodolito (estação total) e as medidas lineares serão feitas com utilização de trenas de aço ou fibra de vidro.

O eixo será piquetado sistematicamente de 20 em 20 metros, bem como, em todos os pontos notáveis, tais como PI's, acidentes topográficos, cruzamento com estradas, margens de rios e córregos, linhas de transmissão de energia elétrica etc. Junto a todos os piquetes implantados, serão colocadas estacas testemunha constituídas de madeira resistente, com cerca de 60 cm de comprimento, providas de entalhe, onde se escreverá, à tinta a óleo e de cima para baixo, o número correspondente. Estas estacas serão localizadas sempre à esquerda do estaqueamento no sentido crescente de sua numeração e com o número voltado para o piquete. Os piquetes correspondentes a cada 2 (dois) Km das tangentes longas, serão amarrados por "pontos de segurança" de tal maneira que seja vista a amarração anterior ou posterior.



As medidas de distância serão feitas à trena, segundo a horizontal, para efeito de localização dos piquetes da linha de locação. Entretanto, é recomendável utilizar-se um processo estadimétrico para leitura das distâncias entre PI's a fim de se ter maior precisão do cálculo das coordenadas destes pontos.

5.3.2.2 Nivelamento e Contranivelamento do Eixo de Locação

O nivelamento e contranivelamento de todos os piquetes do eixo de locação serão feitos com o emprego de níveis óticos e de precisão. Para controle do nivelamento e contranivelamento serão implantadas referências de nível (RN) estáveis, espaçadas a cada quinhentos metros, devidamente referidas nas plantas em relação ao estaqueamento de locação. Estas referências (RN) serão implantadas fora da linha do “eixo” e serão constituídas de marcos de concreto com a inscrição do número correspondente.

No nivelamento e contranivelamento do eixo locado não se permitirão visadas com mais de 120 m de distância entre os pontos: situados a ré ou a vante. O nível ótico deverá ser posicionado a meia distância entre os dois pontos de ré e vante para eliminar os efeitos de refração atmosférica e da curvatura da terra. O nivelamento e contranivelamento deverão ser fechados em cada marco da rede de RN.

O contranivelamento será fechado nos RN, com a tolerância admitida de acordo com a FISCALIZAÇÃO. A tolerância dos serviços de nivelamento será de 2 (dois) cm por quilômetro e a diferença será inferior ou igual à obtida pela fórmula:

$$e=12,5 n^{1/2}$$

sendo: “n” em quilômetro; “e” em milímetro.

A referência de nível será uma cota do IBGE.

As coordenadas serão verdadeiras, com o Norte verdadeiro calculado pela declinação magnética indicada nas cartas 1:100.000 da SUDENE.

➤ Seções Transversais

As seções deverão ser levantadas com nível ótico. Nos trechos em tangentes serão levantadas seções transversais em estacas alternadas, isto é a cada 40 metros, identificando a topografia do terreno por 15 metros de cada lado.

Nos trechos em curva serão levantadas seções nos PI's.

➤ Amarrações e RN

Todos os PI's deverão ser amarrados em V, fora da faixa, através de piquetes de madeira.

As tangentes longas também deverão receber amarrações espaçadas de no máximo 1.000 metros.

Para a implantação da rede de RN, que deverá obedecer a um espaçamento máximo de 0,5 km, poderão ser utilizados pontos notáveis e fixos tais como, cabeça de bueiro, varanda de ponte, etc. Na ausência destes pontos deverão ser implantados marcos de concreto de seção quadrangular, medindo 12 cm x 10 cm e 50 cm de comprimento e com um prego cravado no topo, na interseção das diagonais. Estes marcos deverão ser enterrados 30 cm e conterão, em tinta a óleo (na cor vermelha ou laranja), as letras RN e o número de ordem correspondente. Os mesmos serão amarrados ao “eixo” através de ângulos e distâncias.



As cotas de partida e de fechamento do nivelamento deverão, sempre que possível, iniciar e terminar em um marco do IBGE.

➤ **Anotação**

As cadernetas serão preenchidas com caneta esferográfica azul ou preta e não deverão ser calculadas em campo pelo topógrafo ou nivelador e não será permitida rasura nas mesmas.

5.3.2.3 Especificações Complementares

A CONSTRUTORA deverá inicialmente proceder à execução da locação, nivelamento e contranivelamento de acordo com o projeto, deixando visíveis para as conferências as estacas, os piquetes e os marcos orientadores. Em caso de discrepância entre o projeto e os dados de campo, a CONSTRUTORA deverá informar a FISCALIZAÇÃO, para que esta tome as devidas providências.

O traçado e as cotas da adutora podem ser alterados, em função das peculiaridades de campo, desde que com a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Para as leituras dos ângulos deve-se utilizar um teodolito com precisão tal que permita uma leitura direta de, no mínimo, 20 (vinte) segundos.

Quanto aos serviços de altimetria devem-se utilizar níveis automáticos.

Vale salientar que para a locação dos PI pode-se fazer uso de estação total, porém este tipo de equipamento não deve ser utilizado para se fazer nivelamentos.

Piquetes auxiliares afastados de ambos os lados da linha de eixo da tubulação serão colocados para que, após a retirada do piqueteamento principal para escavação da vala, seja possível determinar o posicionamento correto dos tubos.

O espaçamento entre piquetes será de, no máximo 20 m, e dependendo da configuração do relevo do terreno deverão ser fixados piquetes intermediários.

Os pontos de deflexão serão determinados por marcos que os caracterizem perfeitamente, assim como, serão caracterizados todos os pontos que mereçam especial destaque.

A marcação deverá ser acompanhada pela FISCALIZAÇÃO, de modo a permitir que eventuais mudanças sejam determinadas com um máximo de antecedência.

MEDICÃO E PAGAMENTO

Os serviços de locação da obra será medidos em metros quadrados (m²) enquanto que da adutora será medido em metros lineares (m), ao longo do eixo central, deverão coincidir com os de assentamento de tubulação, e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento desses itens serão realizados, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Deverá incluir os custos de mão de obra, equipamento e material necessários a execução dos serviços conforme as especificações técnicas.



5.3.3 CADASTRO DAS OBRAS

5.3.3.1 Adutora

Cadastro de Adutoras

Após a conclusão dos serviços de assentamento e montagem, mas antes de se iniciar o reaterro das valas deverá ser apresentado o cadastro das tubulações através de:

- Cadernetas de campo, onde constem:
 - croquis dos elementos cadastrados;
 - elementos e informações colhidas in situ.
- Desenhos (“as built”) em arquivo eletrônico em CAD, similares aos desenhos do projeto, dos quais constem:
 - localização planialtimétrica da adutora;
 - localização planialtimétrica das redes;
 - localização dos abrigos, peças especiais e acessórios;
 - localização das caixas das válvulas redutoras de pressão;
 - localização em plantas, perfis e cortes das interferências encontradas, remanejadas ou não.

O cadastro dos serviços de cada medição devera ser apresentado à CODEVASF no máximo após 15 (quinze) dias do término do prazo estipulado em cada etapa do cronograma físico. a CODEVASF terá 10 (dez) dias para exame a aprovação do cadastro. No caso do mesmo não ser aprovado, a contratada terá 05 (cinco) dias adicionais para reformular o cadastro não aprovado e dar nova entrada na CODEVASF. A CODEVASF se pronunciará num máximo de 05 (cinco) dias com relação ao novo cadastro.

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

A emissão da declaração de aprovação do cadastro correspondente a última fatura ficará condicionada à apresentação de todos os originais referente à obra.

Deverão conter os dados referentes à identificação de localização e trecho das redes, logradouros, tipo e diâmetro da tubulação, cotas do terreno, de fundo, declividades, extensões e outros elementos que retratem, fielmente, a rede executada.

No caso de cadastro das ligações prediais, deverão ser identificados os prédios, posição de meios-fios e alinhamento predial, extensões, cotas, identificação e constituição dos poços de visita e outras informações que permitam conhecer em detalhe as ligações prediais executadas.

O cadastro será feito pelo Empreiteiro, acompanhado da Fiscalização, de acordo com as Normas próprias da CASAL ou da CODEVASF.



Ao cadastrista caberá assinalar nos desenhos, além da posição das tubulações, conexões e demais peças qualquer modificação havida com relação ao projeto original.

Todas as interferências ou obras subterrâneas encontradas e que não constem dos cadastros ou desenhos fornecidos ao Empreiteiro serão locadas e cadastradas.

MEDICÃO E PAGAMENTO

Estes serviços serão pagos depois de avaliado e aprovado pela Fiscalização. Os serviços medidos em metros lineares (m), ao longo do eixo central, deverão coincidir com os de assentamento de tubulação, deverão ser cadastrados todos os serviço executados, os serviços só serão medidos e pagos após aprovados pela Fiscalização.

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessário a execução dos serviços conforme as especificações técnicas.

Deverá ser procedido o levantamento cadastral de todas as áreas cortadas ou atingidas pela faixa de domínio determinada pelo eixo do projeto. Serão adotadas as fichas próprias para esse tipo de serviço com os nomes dos proprietários, construções existentes e natureza das benfeitorias abrangidas pela faixa, como casa, rede elétrica, cerca, açude, bueiros etc., e identificados os limites de propriedades. A localização das benfeitorias será efetuada por meio de amarrações, com medidas feitas à trena. A largura da faixa de domínio da adutora será indicada pela FISCALIZAÇÃO.

5.3.3.2 Rede de distribuição

Deverá ser procedido o levantamento em campo de informações cadastrais de rede de água. Este levantamento consiste em coletar informações que possibilitem localizar com precisão as tubulações e peças especiais assentadas na rede de distribuição de água. Os critérios e procedimentos a serem adotados na padronização dos desenhos técnicos de croquis de amarração deverão estar de acordo com a norma interna da operadora do sistema para este tipo de serviço.

Será feito pela CONSTRUTORA o cadastro detalhado da obra executada, em base cartográfica, na escala 1:1.000, em tamanho A-1. Caso necessário, deverão ser feitas adequações em pranchas existentes, de modo a que se apresentem de acordo com o mesmo padrão de apresentação das novas pranchas.

As fichas de cadastro deverão conter todos os detalhes: comprimentos, diâmetros, profundidades, cotas, tipo de material da tubulação, peças especiais empregadas e quaisquer outros serviços de utilidade pública que cruzem a rede.

A CONSTRUTORA também deverá fornecer o cadastro das ligações efetuadas, com todos os detalhes pertinentes a este serviço, de acordo com o modelo fornecido pela FISCALIZAÇÃO.

As peças especiais e registros deverão estar amarrados a pontos fixos perfeitamente identificáveis.

Deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO:

- Os croquis levantados no campo;



- Plantas de cadastro, em tamanho A-1, em escala 1:1.000;
- Fichas de cruzamento em tamanho A-4, em escala 1:100, com a indicação de todos os entroncamentos;
- Mapas demonstrativos da rede e linhas de recalque, em pranchas no tamanho A-1; escala 1:2.000.

MEDICÃO E PAGAMENTO

Os serviços medidos em metros lineares (m), ao longo do eixo central, deverão coincidir com os de assentamento de tubulação, aprovados pela Fiscalização.

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessário a execução dos serviços conforme as especificações técnicas.

5.4 ESCAVAÇÃO

- a) A escavação da vala e/ou cava somente será iniciada depois de efetuada a devida locação da obra.
- b) As valas serão escavadas alinhadas, paralelas ao alinhamento da rua. O fundo da vala será nivelado e acertado de modo a receber as tubulações sem esforços pontuais, ou apoios localizados.
- c) A largura da vala deverá ser mantida constante, em toda sua extensão, de modo a obter-se uma superfície uniforme em projeção horizontal, e deve ser compatível com a largura do compactador a ser utilizado.
- d) A largura máxima da vala será conforme tabela seguinte;

Tabela 5.1 – Largura das Valas.

Diâmetro (mm)	Profundidade (m)	Largura - L (cm)	
		Sem escoramento Pontaleamento Descontínuo	Escoramento Contínuo
50 < Φ ≤ 75	até 0,60	50	-
	0,61 a 1,00	50	-
	1,01 a 1,50	60	70
	1,51 a 2,50	60	80
	acima de 2,50	70	90
75 < Φ ≤ 100	até 1,00	60	70
	1,01 a 1,50	60	70
	1,51 a 2,50	60	80
	acima de 2,50	70	90



A **NBR 18** – “Condições e meio ambiente do Trabalho na Indústria da Construção” em seu subitem 18.6.6 diz que para elaboração do projeto e execução das escavações a céu aberto, serão observados as condições exigidas na NBR 9061/85 – “Segurança de escavações a céu aberto”, que define em seus subitens:

9.3.3.1 – “Para trabalhos em valas, para condutos em canais onde há tráfego de pessoas é indispensável que haja as larguras livres indicadas abaixo:

L - largura livre

D – diâmetro do fuste do tubo, largura do canal ou largura da seção a ser executada

$D \leq 0,40\text{m}$

$L = 0,80\text{m}$

$0,40 \leq D \leq 0,80\text{m}$

$L = D + 0,60\text{m}$

$D \geq 0,80\text{m}$

$L = D + 0,40\text{m}$

No caso em questão será considerado a largura de 0,80m para a escavação da rede e adutora, não sendo considerado valores acima dos estabelecidos, este valor foi aprovado pelo Parecer nº124/2008 – 4ª AJ de 24/11/2008.

e) As profundidades das valas das adutoras foram determinadas de acordo com os índices de rocha encontrado nas sondagens que foram realizadas, para os trechos onde foram encontrados mais de 50% de rocha no perfil foi verificado que seria mais viável o envelopamento da tubulação com concreto de fck= 15Mpa, sendo escavado vala com 7 cm de profundidade e 30cm de largura.

Para os trechos com índices abaixo de 50% de rocha perfil foi verificado que seria mais viável a proteção da tubulação com solo cimento com altura de 40 cm e reaterro com altura de 20 cm, sendo a largura de 80 cm. Nas plantas há a indicação de qual tipo de proteção que deverá ser realizada nas adutoras. Os critérios para a execução da rede e das adutoras estão indicadas nas plantas.

f) A escavação poderá ser feita manualmente, ou com equipamento mecânico apropriado. Neste caso, a escavação mecânica deve se aproximar do greide da geratriz inferior da tubulação, sendo o nivelamento e acerto do fundo da vala feito manualmente.

g) O material resultante da escavação, que não puder ser reaproveitado, será imediatamente removido para local aprovado pela fiscalização e pela Prefeitura. O material passível de reaproveitamento será depositado, provisoriamente, de um só lado da vala, a uma distância, no mínimo, igual à profundidade, de modo a não perturbar os serviços, não comprometer a estabilidade dos taludes e não permitir a invasão da vala pelas águas das chuvas. No período chuvoso o material armazenado deverá ser coberto com lonas plásticas, de modo a conservar a sua umidade natural.

h) Materiais oriundos das escavações das valas, serão removidos nos seguintes casos:

- Quando se tratar de entulhos provenientes de vegetais e de animais;
- Quando os elementos grosseiros (minerais ou não), terão dimensões superiores a 3 cm;
- Quando se tratar de solos turfosos (grande porcentagem de partículas fibrosas);
- Quando os solos forem excessivamente orgânicos;



- Quando forem argilas muito gordas (untosas ao tato);
 - Quando forem siltes muito expansivos.
- i) Para evitar o acúmulo de material e facilitar o tráfego de veículos e pedestres, as atividades de escavação, assentamento da tubulação e reaterro, deverão ser subseqüentes.
- j) Em casos especiais, o material escavado deverá ser totalmente confinado em caçambas, caixotes ou sacos plásticos, independentemente de seu reaproveitamento ou não.
- k) O escoramento, caso necessário, será executado logo após a abertura da vala, conforme caderno de encargos da CODEVASF.
- l) A execução das escavações implicará na responsabilidade integral da EMPREITEIRA, pela resistência e estabilidade das mesmas.
- m) O material proveniente das escavações, segundo sua natureza, será classificado nas seguintes categorias:

- Material de primeira categoria

Terra em geral, piçarra ou argila, rocha em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetros máximos inferiores a 15 cm, qualquer que seja o teor de umidade que possuam, suscetíveis de serem escavados com equipamentos de terraplanagem dotados de lâmina.

- Material de segunda categoria

Material com resistência a penetração mecânica inferior ao granito, blocos de rocha de volume inferior a 0,50 m³, matacões e pedras de diâmetro médio superior a 15 cm, rochas compactas em decomposição, suscetíveis de serem extraídas com o emprego de equipamentos de terraplanagem apropriados, com uso combinado de rompedores pneumáticos.

- Rocha

Materiais com resistência a penetração mecânica igual ou superior ao granito, contínua ou em blocos de volume superior a 0,50 m³, suscetíveis de serem extraídos somente com emprego contínuo de explosivos ou outros processos especiais de desmonte. A utilização de explosivos necessita de prévia autorização das autoridades competentes.

A largura da vala deverá obedecer às condições descritas nestas Especificações, ficando sob a responsabilidade da CONSTRUTORA qualquer ônus advindos de maiores volumes de escavação, devido à utilização de equipamento inadequado ou devido a imperícia do operador da CONSTRUTORA.

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

Se a escavação interferir com galerias, tubulações ou outras instalações existentes, a CONSTRUTORA executará o escoramento e sustentação das mesmas.

Quando os materiais escavados forem, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriados para utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento, numa distância não inferior à



medida correspondente à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único lado, deixando o outro lado livre para trânsito e manobras.

No caso de os materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, serão distribuídos em montes separados.

Os materiais não aproveitáveis serão transportados pela CONSTRUTORA e levados a bota-fora conforme especificado.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A escavação será medida por metro cúbico (m³) do material escavado de acordo com a sua classificação (solo ou rocha) até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação. A FISCALIZAÇÃO classificará os materiais encontrados, enquanto a escavação estiver sendo realizada, para cálculo das quantidades correspondentes a cada categoria de material.

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais quando necessário.

Nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a FISCALIZAÇÃO considere estar em excesso àquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção do material que tenha caído dentro da área escavada.

5.4 - CABO DE AÇO GALVANIZADO 10mm (tensor)

Na captação de água bruta será necessário utilizar dois cabos de aço para ancorar o flutuante em dois blocos de concreto de que também será executado como indicado no projeto.

MEDICÃO E PAGAMENTO

O serviço será medido por metro (m) de cabo de aço . O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais quando necessário

5.5 - ESCORAMENTOS

Consiste na contenção lateral das paredes de solo de cavas, poços e valas, por meio de pranchas metálicas ou de madeira fincadas perpendicularmente ao solo e travadas entre si com o uso de pontaletes e longarinas, também metálicos ou de madeira.

O escoramento será necessário pela constatação da possibilidade de alteração da estabilidade de estruturas adjacentes à área de escavação ou com o objetivo de evitar o desmoronamento por ocorrência de solos inconsistentes, pela ação do próprio peso do solo e das cargas eventuais ao longo da área escavada em valas de maiores profundidades.



Os tipos de escoramento utilizados serão os especificados em Projeto e, na falta destes, os sugeridos pela Fiscalização, baseada na observação de fatores locais determinantes, tais como a qualidade do terreno, a profundidade da vala ou cava, a proximidade de edificações ou vias de tráfego etc.

Os tipos de escoramentos previstos estão abaixo relacionados.

CONTÍNUO DE MADEIRA

A superfície lateral da vala será contida por tábuas verticais de madeira de lei de 1"x10" (até 2,00 m de profundidade) ou pranchas de madeira de lei de 6x16 cm (acima de 2,00 m de profundidade), encostadas umas às outras, travadas horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16 cm (até 2,00 m de profundidade) ou de 8x18 cm (acima de 2,00 m de profundidade) em toda a extensão e estroncas de diâmetro 20 cm, espaçadas de 1,35 m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00m na vertical.

DESCONTÍNUO DE MADEIRA

A superfície lateral da vala será contida por tábuas verticais de madeira de lei de 1"x10" (até 2,00m de profundidade) ou pranchas de madeira de lei de 6x16 cm (acima de 2,00m de profundidade), espaçadas de 0,30m, travadas horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a extensão, e estroncas com diâmetro de 20 cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00m.

Toda vala, cuja profundidade ultrapassar o limite de 1,50 m, deverá, obrigatoriamente, ser escorada.

O escoramento será executado com pranchões de madeira de 4 cm por 30 cm e estronca de diâmetro de 12 cm, no mínimo. Poderá ser contínuo, descontínuo ou pontaleamento e será executado conforme caderno de encargos da CODEVASF.

MEDICÃO E PAGAMENTO

O pagamento será realizado pelo quadrado (m²) de área escorada, independentemente da profundidade, da largura da vala, diâmetro ou dimensões laterais do poço.

Quando a execução for em valas, a profundidade utilizada para cálculo será a média entre a de montante e a de jusante.

O pagamento dos serviços será executado de acordo com o respectivo item e limite da planilha orçamentária, mediante apresentação e aprovação da medição.

Nos preços propostos deverão estar incluídas todas as despesas com materiais, mão de obra e encargos, máquinas e equipamentos, tributos e tarifas, bem como transportes.

Estes serviços serão pagos depois de avaliado e aprovado pela Fiscalização, será liberado para pagamento de acordo com o item específico na planilha de Orçamento de Obras. Estes preços deverão incluir mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço.

5.6 COLCHÃO DE AREIA

Quando a escavação atingir a cota indicada no projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo da vala.



Quando o greide final de escavação estiver situado em terreno cuja capacidade de suporte não for suficiente para servir como fundação direta, a profundidade de escavação deverá ser aumentada o suficiente para comportar um colchão de material para suporte, a ser determinado de acordo com o tipo de solo. Havendo necessidade, ou por imposição do projeto, poderá ser usado lastro, laje ou berço. Em todos os casos, o greide final será o definido em projeto.

A tubulação sobre tais bases deve ser assentada, apoiada sobre colchão de areia com espessura não inferior a 15cm e após a colocação do tubo será colocado mais uma camada de 15 cm de areia.

O fundo da vala deverá ser perfeitamente regularizado e, quando necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, apilado.

Para os terrenos onde, eventualmente, houver tubulações colocadas sobre aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 97% (noventa e sete por cento) em relação ao Proctor Normal com uma tolerância de -2% a +3%.

Qualquer excesso de escavação, ou depressão, no fundo das valas deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade, a critério da FISCALIZAÇÃO.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição será realizada de acordo com a área (m²) de colchão de areia colocado na vala de acordo com o indicado no projeto e aprovada pela Fiscalização.

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Deverá incluir os custos de mão-de-obra e utensílios.

5.7 ATERRO, REATERRO E COMPACTAÇÃO

As operações de execução de aterros ou reaterros compreendem a descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação quando prevista em Projeto, do material selecionado procedente de empréstimo de outras escavações, de empréstimos de jazidas ou da própria escavação.

O fundo da vala deve ser preparado para receber a tubulação de acordo com as recomendações específicas do projeto.

Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, tabatinga ou lodo sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve-se executar uma base de cascalho ou de concreto convenientemente estanque. O preço dessa base de concreto, caso venha ser necessária, não será objeto de pagamento em separado, devendo estar diluído no preço unitário desse serviço. A tubulação sobre tais bases deve ser assentada, apoiada sobre colchão de areia com espessura não inferior a 15cm e após a colocação do tubo será colocado mais uma camada de 15 cm de areia.

O fundo da vala deve ser uniforme, devendo-se evitar os colos e ressaltos. Para tanto, deve ser regularizado, utilizando-se areia ou material equivalente.

A execução obedecerá rigorosamente aos elementos técnicos fornecidos pela Fiscalização e constantes nas notas de serviço apresentadas no Projeto Executivo.



A operação será precedida da remoção de entulhos, detritos, pedras, água e lama, do fundo da escavação.

Deverá ser efetuada a determinação da umidade do solo, para definir a necessidade de aeração ou umedecimento.

Quando necessária, deverá ser procedida, também, a escarificação e ou umedecimento da camada existente, com vista à boa aderência à camada de aterro.

O lançamento do material deverá ser executado em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam o umedecimento e a compactação, quando especificada. A espessura da camada solta (não compactada) não deverá ultrapassar 0,30 m. Para as camadas finais, essa espessura não deverá ultrapassar 0,20 m.

A homogeneização da camada será realizada por meio da remoção ou fragmentação de torrões secos, remoção de material conglomerado, de blocos ou de matacões de rocha alterada e de matéria orgânica.

Em caso de aterro e reaterro compactado, todas as camadas do solo deverão ser compactadas de maneira conveniente até se obter, na umidade ótima, a massa específica aparente seca correspondente ao Grau de Compactação de Projeto 95% ou 100% da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal) - mais ou menos 3% de tolerância.

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos será admitida a execução de aterros com o emprego destes, desde que previsto em Projeto. Deverá ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos. O diâmetro máximo dos fragmentos de rochas será limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para a maior dimensão será de 2/3 da espessura da camada.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, será admitida a execução de aterros com o emprego deste material, desde que previsto em Projeto.

VALAS E TUBULAÇÕES

As tubulações deverão ser envoltas por material isento de pedras e corpos estranhos. A compactação, caso ocorra, deverá ser procedida pelo emprego de soquetes manuais ou equipamento de pequeno porte apropriado; atingida a geratriz superior do tubo, deverá ser utilizado, de preferência, material do mesmo tipo do existente na escavação, em camadas não superiores a 0,30 m.

ATERROS COM AREIA

Em casos que requeiram reaterro especial com utilização de areia, deverão ser observadas as seguintes considerações:

- A execução deverá obedecer rigorosamente às indicações de Projeto específico;
- A areia deverá ser limpa, destituída de detritos, com o máximo de 5% de material passante na peneira 100 e permeabilidade da ordem de 1×10^{-2} ;



- O material deverá ser lançado em camadas horizontais de espessuras não superiores a 40 cm;
- O adensamento poderá ser mecânico ou hidráulico, ou uma combinação de ambos os métodos, a critério da Fiscalização;
- Deverá ser dada especial atenção ao método e à energia de adensamento a ser empregado caso exista alguma estrutura sob o aterro, o qual vise não danificá-la.
- No caso de reaterro de tubulações, os tubos deverão estar lastreados e travados de modo a impedir o deslocamento durante a operação.

EQUIPAMENTOS PARA ATERROS

Na execução dos serviços deverá ser prevista a utilização de equipamentos apropriados, de acordo com as condições locais e as produtividades exigidas para o cumprimento dos prazos.

Em aterros e reaterros de valas, cavas, fundações ou escavações de pequenos volumes, serão usados soquetes manuais, compactadores pneumáticos, placas vibratórias ou rolos compactadores de pequeno porte, com dimensões apropriadas a se obter as características de compactação definidas em Projeto.

Em grandes áreas ou escavações, poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavotransportadores, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos de compactação (lisos, de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios), rebocados por tratores agrícolas ou auto-propulsores, grade de discos para homogeneização e caminhões-pipa para umedecimento.

MEDICÃO E PAGAMENTO

Os serviços de aterros, reaterros e compactação de valas, cavas e fundações serão medidos pelo volume geométrico, em metros cúbicos (m³), de acordo com a seção transversal e o Grau de Compactação definidos em Projeto. Deverá ser utilizado, para o cálculo do volume, o processo da "média das áreas", independentemente da classificação do material (1ª ou 2ª categoria). Deverá ser subtraído, do volume escavado, o volume das peças ou estruturas enterradas.

Para grandes áreas, os volumes deverão ser determinados pela diferença, fornecida por levantamento topográfico, entre as cotas do aterro compactado concluído e as cotas do terreno primitivo.

Deverão estar consideradas nestes preços as operações de descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e apiloamento ou compactação do material.

Quando não for atingido o grau de compactação estabelecido, os serviços necessários à recompactação do material deverão estar incluídos também nos preços unitários.

Estes serviços serão pagos depois de avaliado e aprovado pela Fiscalização, será liberado para pagamento de acordo com o item específico na planilha de Orçamentação de Obras. Estes preços deverão incluir mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço.

5.7.1 Exploração de Jazida de Areia e de Material para re-aterro

a) Aquisição da Área



A aquisição da área da jazida será de responsabilidade do Construtor, seja através de desapropriação ou de acordo com o proprietário. A área deve estar livre e desimpedida para exploração pelo Construtor, em tempo hábil para não ocasionar atrasos no cronograma da obra.

b) Elaboração de Plano de Exploração

O Construtor deve apresentar à Fiscalização, com a devida antecedência, para análise e para ser submetido à aprovação, um plano de exploração da jazida, que contenha, mas não se limite a definir:

- Os processos de desmatamento e de escavação do solo de capeamento e destinação dos materiais resultantes; preferencialmente, os materiais terrosos com matéria orgânica devem ser estocados para posterior aplicação na recuperação da área, quando do fim da exploração;
- O projeto geométrico da exploração, delimitando a área, a sequência de avanço da escavação, os taludes provisórios e definitivos;
- O projeto dos acessos, mostrando os trajetos, as distâncias e a sinalização a ser implantada;
- O projeto de drenagem superficial, provisória e definitiva;
- O processo de correção de umidade a ser utilizado, inclusive indicando o manancial de água;
- Os processos de proteção de áreas expostas a chuvas, de modo a evitar encharcamento e carreamento de materiais;
- O plano de recuperação da área degradada, incluindo revegetação, drenagem definitiva etc.

O plano de exploração deve estar de acordo com o prescrito nestas Especificações.

c) Licenças de Exploração

Caberá ao Construtor providenciar, com a devida antecedência, todos os documentos e licenças necessários para a exploração da jazida, incluindo, mas não se limitando a:

- Autorização do IMA; caso seja necessário, deve apresentar e obter aprovação do “Plano de Recuperação de Área Degradada” - PRAD;
- Licença do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM;
- Licença para extração mineral expedida pela Prefeitura do município onde se localiza a jazida;
- Autorização do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA para supressão da vegetação.

d) Desmatamento e Expurgo do Solo com Matéria Orgânica

O desmatamento e o expurgo da camada superior de solo contendo raízes e matéria orgânica deve ser executado com antecedência em relação à escavação dos materiais a serem utilizados na obra, de modo a evitar contaminação dos mesmos.



Os procedimentos para a operação de desmatamento encontram-se descritos na Especificação ET02/03.

Os materiais resultantes dessas atividades devem ser carregados e transportados para bota-fora ou estocados para uso na recomposição da área, de comum acordo com a Fiscalização.

e) Escavações

As escavações de jazidas devem ser conduzidas pelo Construtor de acordo com o plano de exploração aprovado pela Fiscalização.

Serão obedecidos os taludes e as cotas previstas no plano. Será obrigatório o esgotamento quando as cavas acumularem água de chuva ou atingirem o lençol freático, impedindo ou prejudicando o andamento dos serviços. O esgotamento, dependendo das condições locais e do volume a esgotar, poderá ser efetuado manual ou mecanicamente.

Devem ser evitadas depressões que possam vir a acumular águas da chuva, ou exposição de áreas que fiquem sujeitas a ressecamentos ou umidecimentos exagerados.

Nenhum material de empréstimo poderá ser retirado sem que esteja dentro dos limites de tolerância da umidade. Se tal fato ocorrer deve-se providenciar a secagem ou umidecimento do material, devendo estes processos serem aprovados pela Fiscalização. As jazidas deverão ser protegidas contra entrada excessiva de água superficial.

O Construtor, nos casos cabíveis, deverá executar, rotineiramente, sondagens a trado nas áreas a explorar, para reconhecimento dos materiais e dos seus teores de umidade antes da escavação, de modo a poder providenciar com antecedência o seu umidecimento, caso necessário, com processos como “piscinas” ou outros julgados adequados.

Durante o processo de escavação devem ser retiradas as raízes e materiais estranhos porventura remanescentes.

Com intuito de reduzir ao mínimo o carreamento de sedimentos para as áreas circunvizinhas às jazidas, evitando assim, turbidez e assoreamento dos cursos d’água, deve ser implantado um sistema de drenagem, antes da operação das mesmas, que possibilite a retenção destes sedimentos dentro da área do perímetro da área utilizada.

Todas as superfícies escavadas devem apresentar uma aparência satisfatória, com taludes regulares e drenagem adequada, a critério da Fiscalização.

f) Recomposição das Áreas Exploradas

Após terminado o trabalho e a menos que ordenado de outra forma, por escrito, pela Fiscalização, as áreas de jazidas deverão ser recompostas, de acordo com o “Plano de Recuperação de Áreas Degradadas” (PRAD).

No mínimo, as áreas deverão ser regularizadas de maneira a seguir a aparência natural da paisagem, de acordo com o disposto em projeto e/ou no plano de exploração. As áreas onde haja ocorrido destruição, mutilação, danos ou desfigurações, resultantes das ações do Construtor, devem ser reintegradas à paisagem local, sendo reparados, replantados e sementeados, ou, por qualquer outra forma, corrigida.

Deverão ser executados os serviços finais e permanentes de tratamento superficial com plantio de vegetação rasteira e outras de porte e espécies variados, seguindo a tipificação local, a serem fornecidos pelo Construtor.

Deverão ser seguidas curvas de nível para o plantio de vegetação de porte e para valetamento de controle de erosão.

A vegetação plantada, em função do tipo e da época do plantio, deve ser mantida viva com molhagem periódica, pelo tempo necessário para que seja assegurada sua sobrevivência, mesmo que já estejam concluídas as obras.

g) Controle

A verificação da qualidade dos materiais explorados deverá ser confrontada com as especificadas em projeto, para aceitação, cabendo à Fiscalização o controle e aceitação, não se eximindo o Construtor da responsabilidade pela exploração inadequada dos materiais.

Deverão ser desenvolvidos os seguintes controles:

- Controle geométrico;
- Avaliação tátil visual, considerando as características dos materiais, o teor de umidade e a existência de seixos, de blocos de rocha, de matéria orgânica, de raízes ou de materiais estranhos;
- Controle tecnológico, com a realização de ensaios de caracterização e de determinação do teor de umidade.

A frequência dos controles e os locais de coletas de amostras para ensaios será definida considerando:

- As condições específicas da obra, inclusive a sua importância e onde será aplicado o material;
- A existência de dúvidas quanto às características dos materiais;
- A variação da natureza dos materiais;
- A necessidade de correção do teor de umidade dos materiais na jazida.

MEDICÃO E PAGAMENTO

Por metro cúbico (m³) do material colocado e adensado na obra, até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou indicados pela FISCALIZAÇÃO.

De acordo com os preços unitários do metro cúbico (m³) do material indicado na planilha de preços.



Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais

5.7.1.1 Carga e Descarga Mecanizadas de Entulho em Caminhão Basculante 6 m³ e Transporte Local Com Caminhão Basculante 6 m³, Rodovia Em Leito Natural

Toda vez que a CONSTRUTORA, no processo de escavação da vala, encontrar solo de 3ª categoria, ou mesmo de 1ª ou 2ª categorias, mas que possa ser agressivo à tubulação, referido solo deverá ser substituído por outro tipo de solo, de 1ª categoria.

Neste caso haverá uma excedente de material a ser removido. É necessário, pois, que a CONSTRUTORA efetue imediatamente sua remoção, uma vez que o excedente é prejudicial à estética, podendo dificultar o movimento de máquinas, veículos e operários e causar incômodos a terceiros.

São os serviços de remoção e transporte de materiais soltos, previamente escavados (solos e rochas desmontadas) ou originados por demolições de estruturas, alvenarias ou pavimentos (entulhos).

Em nenhum caso será aplicado ao volume medido coeficiente a título de empolamento do material, valor este que já deverá estar incluso nos preços unitários da empreiteira.

CARGA MANUAL

Consiste no carregamento manual de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores sem a utilização de equipamentos de carga.

CARGA MECANIZADA

Consiste no carregamento de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores, com utilização de pás carregadeiras ou escavadeiras. O material pode ser oriundo de cortes ou empréstimos, de substituição de materiais de baixa qualidade retirados dos cortes, além de entulhos a serem removidos.

ENTULHO

Compreende o material originário de demolições em geral, qualquer que seja a natureza, o local onde será colocado o material de bota-fora deverá ser autorizado pelos órgãos competentes cabendo a construtora adquirir a licença correspondente.

PROCEDIMENTO

Os materiais aproveitáveis deverão ser armazenados em local apropriado, de modo a evitar a segregação.

Qualquer tipo de material remanescente será levado e espalhado em bota-fora, em local autorizado pela Fiscalização.

A Empreiteira deverá tomar todas as precauções necessárias para que os materiais estocados em local apropriado ou espalhados em bota-foras, não causem danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc. Para tanto, deverá a Empreiteira manter as áreas convenientemente limpas e bem drenadas.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, a critério da Fiscalização, estes depósitos serão tratados como bota-foras ou, então, serão as sobras levadas pela Empreiteira e espalhadas nos bota-



foras já existentes. As superfícies finais deverão apresentar bom aspecto, estar limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.

TRANSPORTE EM CAMINHÕES BASCULANTES

O material deverá ser lançado na caçamba, de maneira que fique uniformemente distribuído, no limite geométrico da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte.

Para transporte em área urbana, estradas ou em locais onde haja tráfego de veículos ou pedestres, a caçamba do caminhão deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, de forma a evitar a geração de poeira e o derramamento de material nas vias.

Deverão ser utilizados caminhões basculantes em número e capacidade compatíveis com a necessidade do serviço e com a produtividade requerida.

A carga deverá ser considerada dentro do limite legal de capacidade do veículo (volume e/ou peso), mesmo no interior de canteiros de obras.

EQUIPAMENTOS

Todos os veículos utilizados deverão estar em condições técnicas e legais de trafegar em qualquer via pública.

Entende-se por condições técnicas o bom estado do veículo, principalmente no que diz respeito à parte elétrica (faróis, setas, luz de advertência, luz de ré, etc.), motor (emissões de gases, vazamentos, etc.), freios, pneus, direção e sistema hidráulico.

Entende-se por condições legais a existência comprovada da documentação do veículo - Seguro Obrigatório e IPVA em dia e documento de porte obrigatório original.

EQUIPE E EQUIPAMENTO DE CARREGAMENTO

A utilização da carga manual ou mecanizada se fará de acordo com as condições dos locais de carga e com as características dos materiais, com a definição a cargo da Fiscalização.

Para o carregamento manual, a equipe deverá estar devidamente protegida com EPI's (bota de couro, luvas e máscaras contra poeira) e provida das ferramentas adequadas.

Para o carregamento mecanizado deverão ser utilizadas pás carregadeiras, escavadeiras ou retroescavadeiras.

O percurso a ser seguido pelo caminhão será objeto de aprovação prévia pela Fiscalização.

Quando se tratar de material a ser estocado em depósitos ou bota-foras, o local de descarga será definido pela Fiscalização.

O trânsito dos veículos de carga, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado, tanto quanto possível, principalmente onde houver áreas com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

TRANSPORTE EM CAMINHÕES BASCULANTES

No caso de materiais a serem medidos na báscula, tais como os provenientes de demolições, deverá haver a



distribuição homogênea, de modo a permitir o cálculo do volume transportado em cada viagem.

Os caminhões deverão ter as dimensões das caçambas medidas e anotadas, previamente, com objetivo de facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume solto carregado.

No caso de transporte em caminhões com carroceria de madeira deverá ser evitada a carga em excesso e evitadas deformações ou avarias na carga por problemas de acomodação. O material deverá estar convenientemente apoiado e travado.

MEDICÃO E PAGAMENTO

Na execução dos itens de serviços em que o transporte do material já estiver incluído na estrutura de preços, esse item não será medido separadamente.

No caso do item de Carga e Descarga Mecanizadas de Entulho em Caminhão Basculante 6 m³ e, de materiais já escavados (rocha, solo, lama, entulhos) em perímetro urbano, ou outros solicitados pela Fiscalização será efetuada a medição pelo volume escavado ou de aterro, metro cúbico (m³), para o item de Transporte local com Caminhão Basculante 6 m³ Rodovia em Leito Natural (m³xkm) foi levado em consideração uma distância média de 5km.

Estes serviços serão pagos depois de avaliado e aprovado pela Fiscalização, será liberado para pagamento de acordo com o item específico na planilha de Orçamentação de Obras. Estes preços deverão incluir mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço.

Em nenhum caso será aplicado ao volume medido coeficiente a título de empolamento do material, valor este que já deverá estar incluso nos preços unitários da empreiteira.

5.7.2 Sub-Base De Solo Cimento, Com Mistura Na Pista (Com Material De Jazida)

As adutoras indicadas com reaterro com solo cimento, deverão ser escavado vala com 80 cm de largura e 60 cm de altura, a tubulação deverá ser envolvida com solo cimento até a altura de 40 cm e 20 cm de reaterro com material aprovado pela fiscalização.

MEDICÃO E PAGAMENTO

Os serviços de escavação, aterros com solo cimento, reaterros e compactação de valas, serão medidos pelo volume geométrico, em metros cúbicos (m³), de acordo com a seção transversal e o Grau de Compactação definidos em Projeto. Deverá ser utilizado, para o cálculo do volume, o processo da "média das áreas", independentemente da classificação do material (1ª ou 2ª categoria). Deverá ser subtraído, do volume escavado, o volume das peças ou estruturas enterradas.

Estes serviços serão pagos de acordo com os itens constantes na planilha orçamentaria, obedecendo as unidades e quantidades limites previstas na planilha.

Para grandes áreas, os volumes deverão ser determinados pela diferença, fornecida por levantamento topográfico, entre as cotas do aterro compactado concluído e as cotas do terreno primitivo.

Deverão estar consideradas nestes preços as operações de descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e apiloamento ou compactação do material.

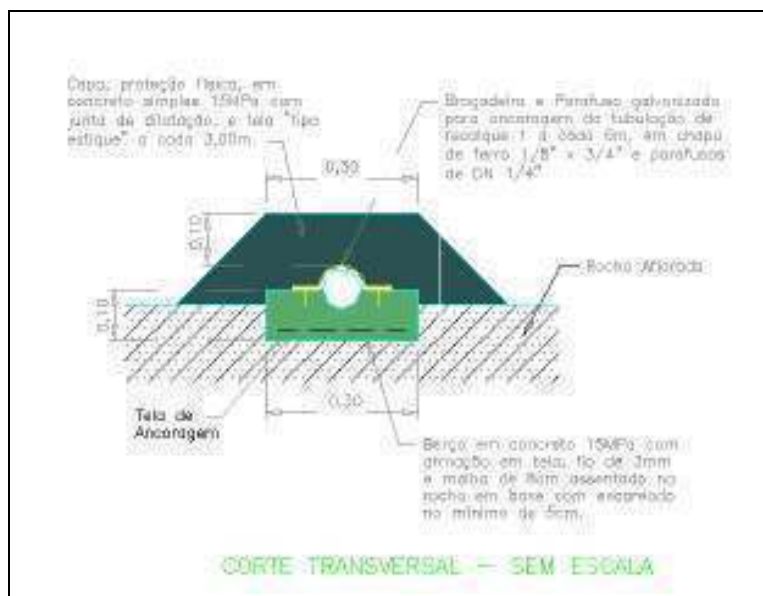


Estes serviços serão pagos depois de avaliado e aprovado pela Fiscalização, será liberado para pagamento de acordo com o item específico na planilha de Orçamentação de Obras. Estes preços deverão incluir mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço.

Em nenhum caso será aplicado ao volume medido coeficiente a título de empolamento do material, valor este que já deverá estar incluso nos preços unitários da empreiteira.

5.7.3 Envelopamento

As adutoras indicadas com envelopamento, deverão ser escavado vala com 30 cm de largura e 7 cm de altura como indicado na figura abaixo, deverá também ser colocado tela de aço acima do berço de concreto, e deverá fixar a tubulação com braçadeiras e parafusos a cada 6 m de extensão, essa tubulação deverá ser envolvida com concreto de fck= 15 MPa até a altura indicada no projeto e aprovada pela fiscalização.



Medição e Pagamento

Os serviços de envelopamento da adutora compreendem: escavação, concretagem, colocação de tela, braçadeiras. Estes serviços serão pagos de acordo com os itens constantes na planilha orçamentaria, obedecendo as unidades e quantidades limites previstas na planilha.

Estes serviços serão pagos depois de avaliado e aprovado pela Fiscalização, será liberado para pagamento de acordo com o item específico na planilha de Orçamentação de Obras. Estes preços deverão incluir mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço.

5.8 TRANSPORTE, ESTOCAGEM E MOBILIZAÇÃO DE TUBOS E PEÇAS

5.8.1 Generalidades

O presente item destas especificações estabelece os cuidados necessários ao manuseio dos tubos nas diversas etapas de trabalho, fundamentais para a preservação de suas características de fabricação.

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento, devem ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetem a integridade dos materiais.

Os tubos no transporte para vala, não devem ser rolados sobre obstáculos que produzem choques, em tais casos, serão empregadas vigas de madeira ou roletes para o rolamento dos tubos.

Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto a da terra retirada da escavação.

5.7.2 Carregamento dos Tubos

O manuseio dos tubos e peças especiais em seu carregamento deve ser feito com o auxílio de tiras de lona ou náilon suficientemente fortes para resistirem ao peso dos tubos e peças especiais. as tiras de lona ou náilon deverão estar perfeitamente ajustadas a seu diâmetro, a fim de não danificar a pintura de proteção.

Não será permitido o uso de cabos, correntes, ganchos, barras ou alavancas que possam afetar o revestimento dos tubos durante o manuseio e transporte.

Os tubos ou peças especiais que caírem durante as operações de manuseio e carregamento serão rejeitados e deverão ser repostos ou recuperados sem ônus para a CODEVASF.

MANUSEIO MANUAL

O tubo poderá ser rolado sobre prancha de madeira para a beira da vala, para deslocá-los no canteiro de obras ou, melhor ainda, usar uma empilhadeira adequada.

Para tubos plásticos a manipulação manual só é recomendável para diâmetros até 400 mm. No caso de tubos metálicos as operações de carga, descarga e colocação na vala deverão ser efetuadas com equipamentos mecânicos apropriados, para todos os diâmetros.

Não será permitido o deslizamento e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem a devida proteção dos tubos nos pontos de apoio com material não abrasivo e macio.

MANUSEIO MECÂNICO

Preferencialmente os tubos deverão ser manipulados com equipamentos apropriados, dotados de capacidade e de comprimento de lança compatíveis com a carga dos tubos e o tipo de serviço. Esta operação poderá ser executada por caminhão com guindaste, retro-escavadeira, empilhadeira ou talha.

EXAME E LIMPEZA DA TUBULAÇÃO

Antes da descida da tubulação na vala, o tubo e as conexões deverão ser examinados para verificar a existência de algum defeito, e deverão ser limpos de areia, pedras, detritos e outros materiais. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à tinta com marcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser aproveitada se for possível o seu reparo no local. Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades do trecho já montado deverão ser fechadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

5.7.3 Transporte dos Tubos



Os tubos a ser transportados deverão ser acondicionados sobre berços almofadados com feltro ou borracha na parte curva, que forneçam proteção adequada contra amassamento e outros danos passíveis de ocorrer.

O feltro ou borracha de proteção dos berços deverá ter dimensões suficientes para evitar o contato do tubo com qualquer outra parte do berço.

Os berços deverão ter curvatura adequada ao diâmetro dos tubos e largura suficiente para o assentamento dos mesmos, evitando qualquer tipo de dano.

Os berços deverão ser fixados no caminhão ou na carreta, de modo a proporcionarem segurança durante o transporte. os tubos deverão ser convenientemente acomodados, a fim de evitar choque ou contato com superfícies abrasivas.

Para o transporte, os tubos deverão ser reforçados internamente com cruzetas nas extremidades livres de revestimento, a fim de evitar as deformações ou ovalizações.

5.7.4 Descarga dos Tubos

A descarga dos tubos, sempre que possível, será feita próxima ao local de assentamento.

Não será permitido que os tubos sejam jogados no solo diretamente do caminhão ou da carreta. deverão ser utilizados equipamento mecânicos apropriados e suportes de lona ou náilon suficientemente largos para o manuseio da descarga, a fim de evitar marcas constantes no revestimento. esses suportes terão uma largura mínima de 40 cm e devem ser utilizadas no ponto de equilíbrio do tubo.

A retirada dos tubos dos caminhões ou carretas deverá ser feita por equipamentos adequados, permitindo-se o uso de guinchos providos de correntes com duas patolas nas pontas, desde que essas suspendam o tubo pelas extremidades não revestidas e não entrem em contato direto com os revestimentos interno e externo.

Quando os tubos forem deixados sobre o terreno, deverão ser colocados em peças de madeira situadas sob as extremidades não revestidas, respeitando-se as indicações previstas para armazenamento e estocagem dos tubos.

5.7.4 Armazenamento ou Estocagem dos Tubos

Os tubos devem preferencialmente ser estocados ao lado da diretriz da linha, de forma a permitir fácil movimentação para o local de assentamento.

Os tubos podem ser estocadas em pilhas, com peças de madeira intercaladas entre eles. as pilhas não devem ultrapassar 3,50 m de altura, compatíveis com a utilização de equipamentos simples para sua movimentação sem risco de danificar o revestimento.

Para a estocagem, os suportes deverão ser bastante largos ou acolchoados com material elástico, para evitar deformações no revestimento. isso deve ser arranjado de maneira que a tubulação revestida descansa sobre a largura total do suporte.

Não será permitido a trabalhadores ou outras pessoas andar sobre o tubo ou no seu interior.

Quando for necessário o tráfego de pessoas sobre os tubos, elas devem usar sapatos com sola de borracha, ou então estar descalças.



5.7.5 Movimentação dos Tubos

Toda a movimentação dos tubos de sua posição de estocagem deverá ser feita com equipamentos apropriados previamente aprovados pela fiscalização.

Não serão permitidos o arraste ou rolamento direto dos tubos no solo, nem o uso de alavancas, correntes ou cabos de aço sem proteção de lona.

5.7.6 Montagem das Tubulações / Válvulas

Para execução do barrilete das caixas e rede de água, poderá ser utilizado, alternativamente, o aço ou o ferro fundido.

Ficará a exclusivo critério da CODEVASF a escolha definitiva deste material, podendo utilizar-se, para sua decisão, dos parâmetros e índice, técnicos e econômicos, que julgar necessários.

Apresenta-se, na seqüência, as especificações técnicas de assentamento e montagem de um ou outro material.

ALINHAMENTO E AJUSTAMENTO DA TUBULAÇÃO

A descida do tubo na vala será feita lentamente para facilitar o alinhamento dos tubos através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação, através de procedimentos compatíveis com o peso e a natureza do material.

Na obra deverá ser adotado um gabarito de madeira para verificação de perfeita centragem entre dois tubos adjacentes.

Nos trabalhos de alinhamento e ajustamento de tubulação serão admitidos bases provisórias em madeira para calçar a tubulação, ou a sua elevação através de macacos, de pórticos, ou de equipamentos com talhas, até a deflexão admissível aconselhada pelo fabricante dos tubos e pela da ABNT.

Uma vez alinhados e ajustados dois tubos adjacentes no interior da vala, eles deverão ser calçados com um primeiro apiloamento de terra selecionada isenta de pedras soltas ou de outros corpos.

Na confecção das juntas deverão ser obedecidas as prescrições do fabricante das tubulações, uma vez que elas deverão ficar completamente estanques às pressões internas e externas.

Deve-se forrar com 15 cm de areia toda a vala, e em seguida iniciar o assentamento, acima do tubo deve-se colocar mais 15 cm de areis e posteriormente prosseguir com o re-aterro do material selecionado até a pavimentação.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A montagem de tubos, conexões, válvulas, e aparelhos serão medidos em unidades especificadas em planilhas; funcionando, já testados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Só serão pagos tubos, conexões, válvulas etc. efetivamente assentados nos locais indicados no projeto.



Montagem: Deverão estar incluídos os custos de armazenamento, carga, transporte, descarga e assentamento.

5.7.7 Tubos de Ferro Fundido

A montagem das juntas dos tubos de ferro fundido deverá ser processada de acordo com a NBR -126 da ABNT.

O apoio e fixação destes obedecerão ao detalhamento do projeto básico da tubulação, o mesmo ocorrendo em relação ao tipo e dimensões das peças utilizadas. as alterações somente serão permitidas com o consentimento prévio da fiscalização.

No caso de tubos enterrados, deverão ficar apoiados ao longo de todo o corpo cilíndrico, e as juntas, acomodadas em cachimbos escavados.

Em terrenos acidentados, o assentamento deverá ser iniciado pela extremidade mais baixa.

Para o caso de ocorrer interrupção do assentamento da tubulação, a extremidade aberta deverá ser tamponada com peças provisórias, evitando a penetração de água, animais ou outros materiais.

A tubulação assentada será mantida na posição correta, iniciando-se o aterro e a compactação simultaneamente em ambos os lados e, posteriormente, nos cachimbos.

A limpeza interna do tubo, após o assentamento, será feita através de uma bucha amarrada a uma corda previamente colocada em posição, sendo que esta, ao ser passada no interior do tubo, não deverá soltar fiapos, danificar o revestimento ou deslocar o tubo de sua posição.

A ligação entre os tubos ou entre esses e as peças especiais serão feitas através de juntas elásticas, mecânicas ou flangeadas.

5.7.8 Juntas Elásticas

As bolsas deverão ser limpas, removendo-se completamente todo o material estranho, ou excesso de revestimento, na ranhura que irá receber a junta, em todo perímetro, na distância recomendada para a penetração na bolsa. as bordas externas não deverão apresentar arestas vivas, sendo que, quando o tubo for cortado no campo, a ponta será convenientemente chanfrada. os anéis de borracha deverão ser colocados com a face perfurada voltada para dentro do tubo, sendo a posição correta verificada com o auxílio de ferramenta adequada. a ponta do tubo deverá estar nivelada e centralizada para a sua introdução na bolsa.

Após a aplicação do lubrificante adequado e verificado o perfeito ajuste em todo o perímetro do anel, a ponta será introduzida com pressão uniforme até atingir o fundo da bolsa, recuando-se o tubo no máximo 10 milímetros, a fim de permitir a mobilidade da junta dentro das tolerâncias normalizadas.

5.7.9 Juntas Mecânicas

Consideram-se juntas mecânicas os acoplamentos efetuados entre peças que, garantindo a vedação, conservem a descontinuidade entre as peças ligadas. estas juntas poderão ser do tipo “dresser”, “gibault” ou “victaulic”, sendo que o desenho do projeto indicará o tipo de junta e sua localização.

Deverão ser verificados os mesmos cuidados previstos para limpeza no Ítem anterior.



As juntas mecânicas efetuadas com o uso de parafusos e porcas deverão ser apertadas de modo alternado, defasadas de diametralmente opostos para proporcionar aperto uniformemente distribuído.

5.7.10 Juntas Flangeadas

Para a montagem de juntas flangeadas, deverá ser observado que o plano de face do flange esteja perpendicular ao eixo da peça. O plano vertical que contiver o eixo da peça deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos dos parafusos superiores, sendo que esta condição deverá ser verificada com nível de bolha.

Do mesmo modo que para as juntas mecânicas, os parafusos, após colocação da arruela entre os ressaltos, deverão ter aperto gradual e diametralmente oposto.

5.7.11 - Casos Especiais

Não serão aceitas soldagens em peças de ferro fundido executadas no campo, sendo que, na impossibilidade e a critério da fiscalização: a peça deverá ser executada em aço

5.7.12 - Válvulas

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

As válvulas deverão ser montadas totalmente abertas nas linhas de juntas soldadas e totalmente fechadas nas demais; as válvulas montada abertas somente poderão ser acionadas após limpeza prévia.

Durante a montagem das válvulas, o operador deverá protegê-las contra eventuais danos e sujeiras.

As válvulas serão entregues montadas, ou em subconjuntos próprios para seu manuseio.

Estando o conjunto da válvula completamente instalado, limpo e lubrificado e tendo sido verificado todo o seu mecanismo, a válvula deverá ser operada em todos os cursos.

Feitas as ajustagens necessárias, deverá funcionar suavemente, de acordo com as características próprias do equipamento.

Não deverão ser efetuadas modificações ou ajustagens de peças fixas e móveis sem prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

5.7.13 Instalações das Válvulas Redutoras de Pressão

As válvulas redutoras de pressão devem ser instaladas na tubulação em conexão flangeada e em lugar abrigado, de preferência em caixa de alvenaria ou concreto, conforme indicado no projeto. há uma série de recomendações que se aplicam com relação à instalação da válvula:

- instalar com cuidado, utilizando os olhais de içamento.
- utilizar válvulas de bloqueio a fim de permitir possível remoção da válvula para manutenção.
- instalar a válvula no sentido de fluxo, verificando a seta gravada no corpo da válvula.



- durante a montagem, não atuar sobre quaisquer pilotos da válvula a fim de não causar prejuízos ao sistema quando da colocação da mesma em operação.
- o fabricante deve fornecer todas as instruções de operação da válvula.

5.7.14 Peças Embutidas em Paredes de Concreto

Os tubos, equipamentos e peças especiais a serem embutidos nas paredes deverão ser escorados internamente, segundo as exigências da fiscalização, a fim de impedir a ocorrência de deformações e de variação de diâmetro acima de 0,5%, isso para o caso de material flexível.

As escoras, todas de madeira, serão colocadas nos tubos e nas peças especiais. serão providos de blocos terminais apropriados para, acompanhar as curvaturas das superfícies interiores.

Essas escoras ficarão montadas até que sua remoção seja autorizada pela fiscalização. em qualquer caso, porém, nunca serão removidas em prazo inferior a 12 (doze) horas após o término da concretagem.

A fixação definitiva das peças embutidas deve sempre ser acompanhada por pessoal de montagem, tomando-se cuidados preliminares para protegê-las contra respingos de nata de cimento, terra ou lama.

5.7.15 TESTE HIDROSTÁTICO EM REDE DE ÁGUA/ADUTORA

Caberá à EMPREITEIRA providenciar todos os recursos e coordenar todas as atividades necessárias à execução dos testes de linha, destinados a determinar possíveis falhas de material, mão-de-obra e/ou métodos de construção.

Todas as tubulações deverão ser submetidas a teste hidrostático, de acordo com os procedimentos descritos a seguir:

- a EMPREITEIRA compete apresentar um método para execução do teste hidrostático, para prévia aprovação, no qual deverá constar, no mínimo: a pressão, o tempo de duração, os trechos a serem ensaiados, os locais para medição e os critérios de operação;
- a EMPREITEIRA poderá propor à FISCALIZAÇÃO a divisão da linha de outros trechos ou seções não previstas inicialmente, para efeito de teste, caso esse procedimento seja justificável para a obtenção de melhores condições ou maiores facilidades para a realização dos testes. Nesse caso, a EMPREITEIRA deverá apresentar uma especificação completa e uma descrição detalhada dos testes a serem efetuados, para aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.
- a FISCALIZAÇÃO e a EMPREITEIRA deverão determinar, de comum acordo, os pontos em que deverão ser instalados os instrumentos registradores de pressão;

Durante o teste não deverá haver vazamentos; o aparecimento de umidade, durante o ensaio, não será considerado vazamento.

A execução dos trabalhos de correção das eventuais falhas verificadas é de responsabilidade da contratada e deverão ser imediatamente reparadas.

Todos os recursos de mão-de-obra, materiais, equipamentos, ferramentas, instrumentos, etc., necessários à completa realização dos testes, bem como à execução dos trabalhos de correção das eventuais falhas verificadas, serão de única e exclusiva responsabilidade da EMPREITEIRA.



A EMPREITEIRA montará os instrumentos de pressão numa derivação conectada à tubulação em teste, submetendo-os a um ensaio de pressão, a fim de verificar seu funcionamento e respectiva calibração.

Durante a execução do teste hidrostático, a EMPREITEIRA efetuará leituras a cada hora, anotando os resultados em relatório apropriado.

Após a execução do teste, a EMPREITEIRA fará uma análise dos resultados obtidos e apresentará à FISCALIZAÇÃO, para aprovação.

➤ **Ensaio de Pressão**

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas na montagem de juntas, conexões, etc., ou se não foram instalados tubos avariados no transporte, manejo, etc. Para isso, recobrem-se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações descobertas, e procede-se os ensaios da linha. Estes serão realizados sobre trechos de 500 m de comprimento.

O teste terá pressão de ensaio de 50 % acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho. Não será testado trecho com pressão de teste inferior a 5kg/cm², devendo este trecho ficar pelo menos submetido a 1 hora com o citado valor para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada. O teste é feito através de bomba ligada à canalização, enchendo antes com água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no seio do líquido e na tubulação. Os órgãos acessórios devem ser inspecionados e qualquer defeito deverá ser reparado. Todos os materiais e equipamentos (ex.: transporte de água, tamponamento, etc) serão de exclusiva responsabilidade da Construtora, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE.

➤ **Ensaio de Vazamento**

Feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão.

O vazamento é a quantidade de água a ser suprida a uma linha nova ou qualquer trecho entre registros, necessária para manter uma especificada pressão de ensaio, após a tubulação ter sido cheia com água e o ar expelido. O valor da pressão de ensaio é referido ao ponto de cota baixa, corrigido para cota do manômetro; a pressão de ensaio é usualmente estabelecida como a máxima pressão para a localidade.

Nenhuma tubulação será aceita até o vazamento ser inferior a seguinte vazão, expressa em litros/hora:

$$L = N D P / 3292$$

- L= Vazamento em litros/hora
- N= nº de juntas na tubulação ensaiada
- D= diâmetro nominal da canalização, em milímetros
- P= Pressão média de ensaio, em kg/cm²

MEDICÃO E PAGAMENTO

Os testes das tubulações assentadas serão medidos em metros (m) de rede testada e aprovação pela FISCALIZAÇÃO.



O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Deverá incluir todos os custos com mão-de-obra, equipamentos e materiais, inclusive os gastos com energia e transporte de equipamentos.

5.7.16 ESCADAS METÁLICAS DE ACESSO

Estas escadas serão executadas de acordo com as dimensões citadas em projeto, inclusive diâmetro do ferro redondo utilizado. Será fornecida com pintura anticorrosiva.

Serão executadas com ferro redondo e ferro chato, e suas emendas serão soldadas, devendo os pontos de soldas não apresentar falhas nem saliências. Deverão ser lixadas e retiradas às rebarbas de solda em todos os pontos soldados.

Serão fixados rabos de andorinha para melhor aderência ao chumbamento no concreto.

As escadas terão proteção com guarda corpo tipo gaiola e serão de acordo com as dimensões citadas em projeto.

MEDICÃO E PAGAMENTO

Em metro linear (m) de escada e de guarda corpo executado conforme projeto, serão pagos separadamente.

O pagamento dos itens serão realizados, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material da escada e do guarda corpo necessários à execução dos serviços.

As escadas tipo marinheiro serão executadas em aço nas dimensões indicadas nos desenhos de projeto. deverão ser pintadas com duas demãos de dióxido de chumbo (zarcão) e, em seguida, uma pintura de esmalte a base de epóxi na cor marrom. "para a preparação das superfícies a serem pintadas, deverá ser usado um jato abrasivo padrão SA 2 1/2".

5.7.17 GRADE DE FERRO EM BARRA CHATA 3/16"

Essa grade será fixada na caixa de manobra na captação de água bruta para proteção das conexões, como indicado no projeto.

MEDICÃO E PAGAMENTO



O pagamento do item será realizado em metro quadrado de grade instalada no local indicado e aprovado pela fiscalização, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material da escada e do guarda corpo necessários à execução dos serviços.

5.7.18 FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CHAPA DE AÇO GALVANIZADO Nº 18 EM ESQUADRIA DE FERRO

Essa chapa será fixada na caixa de passagem da água bruta após a caixa de manobra na captação de água bruta para proteção das conexões, como indicado no projeto.

MEDICÃO E PAGAMENTO

O pagamento do item será realizado em metro quadrado de grade instalada no local indicado e aprovado pela fiscalização, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material da escada e do guarda corpo necessários à execução dos serviços.

5.7.19

5.8 DEMOLIÇÕES

Todas as demolições deverão ser feitas dentro da mais perfeita técnica. Quaisquer danos causados às estruturas, instalações, etc., com a realização dos serviços, serão de inteira responsabilidade da Empreiteira, a qual arcará com todos os custos provenientes da reparação dos mesmos.

A remoção e o transporte de todo o entulho e detritos proveniente das demolições serão executados pela Empreiteira e atendendo às exigências da Fiscalização.

Os materiais remanescentes das demolições e que possam ser reaproveitadas serão transportados pela Empreiteira, desde que não haja outras instruções a respeito, para depósitos indicados pela Fiscalização.

MEDICÃO E PAGAMENTO

Os serviços serão medidos por metro quadrado (m²) de demolição ou remoção efetuada e o pagamento tomará como base o preço unitário proposto pela licitante vencedora em sua planilha de orçamentação de obras e englobará todos os equipamentos, ferramentas, transporte de entulhos, mão de obra com todos os seus encargos e incidências e o que mais for necessário à perfeita execução dos trabalhos.



5.9 REVESTIMENTOS DE PASSEIOS

5.9.1 Revestimento e Piso em Cerâmica

O piso Cerâmica deverá ser executado nos locais indicados no projeto, com a utilização de cerâmica branca tipo A 30 x 30 cm, rejunte branco e argamassa pré-fabricada.

O revestimento cerâmico deverá ser executado nos locais indicados no projeto, como por exemplo na Casa de Química, com a utilização de cerâmica branca tipo A 20 x 20 cm, rejunte branco e argamassa pré-fabricada, com altura até 1,5m.

Serão fixados com o uso de nata de cimento sobre chapisco e emboço, constituído de cimento, cal hidratada e areia média, traço 1:2:9, em volume.

Os ladrilhos cerâmicos serão aceitos conforme as especificações da NBR 6455, da ABNT.

Não serão aceitas peças com defeitos, trincos, fissuras, ou desuniformidades de cor e dimensões. A substituição de peças não aceitas pela Fiscalização, será feita às expensas do Construtor, sem ônus para a CODEVASF.

Os azulejos/ladrilhos cerâmicos também podem ser assentados com argamassa sobre o emboço endurecido, depois de 7 dias, devendo a base, nesse caso, ser molhada.

O assentamento será executado de baixo para cima, uma fiada de cada vez.

Uma porção de argamassa é colocada no tardo de cada azulejo/ladrilho cerâmico no momento da aplicação, de modo a se ter uma camada de cerca de 1 cm.

O excesso de argamassa é retirado com a colher de pedreiro e o azulejo/ladrilho cerâmico é aplicado com pequenas batidas com a colher de pedreiro.

As juntas, com espessura determinada no Projeto, devem estar alinhadas, sendo o rejuntamento iniciado, decorridos pelos menos 7 dias do assentamento, o rejuntamento será feito com pasta de cimento branco.

Os cortes e os furos dos azulejos/ladrilhos cerâmicos só poderão ser feitos com equipamento próprio para essa finalidade.

A execução do revestimento será regulamentada pela NBR 7200, da ABNT.

O revestimento pronto com azulejos/ladrilhos cerâmicos deverá estar limpo, sem manchas e com as juntas perfeitamente alinhadas e uniformemente acabadas.

Os serviços executados, não aceitos pela Fiscalização, devido à má qualidade e acabamentos ruins, serão refeitos, às expensas do Construtor, sem ônus para a CODEVASF.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pela área, em metro quadrado (m²), de superfície efetivamente revestida, nas dimensões indicadas no Projeto. O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes da planilha orçamentária. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.



5.9.2 Piso Cimentado

Os piso cimentados serão executados com argamassa de cimento e areia média ou grossa, traço 1:4, em volume, de acordo com o indicado no projeto.

A argamassa será lançada sobre lastro de concreto acabado, limpo e umedecido.

Os pisos terão espessura média de 2 cm e devem ser curados durante 7 dias.

Durante a sua execução, os pisos cimentados poderão ser divididos em painéis com dimensão máxima de 1,20 m, separados por juntas ou sulcos que atinjam a base.

O tipo de acabamento a ser dado, será definido pelo projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

O piso pronto deverá estar limpo, sem incrustações de argamassa, uniforme, no nível indicado no Projeto e sem fissuras.

Os serviços executados, não aceitos pela FISCALIZAÇÃO, devido à má qualidade e acabamentos ruins, serão refeitos, às expensas do CONSTRUTOR, sem ônus para a CODEVASF.

MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pela área, em metro quadrado (m²), de piso executado, conforme as dimensões do Projeto. O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes da planilha orçamentária. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão-de-obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

5.9.3 Passeio Cimentado (calçada)

As calçadas serão constituídas de concreto simples com traço 1:3:5 (FCK = 12 MPa) com 7,0 cm de espessura, deverá ser feito um apiloamento prévio do terreno. O acabamento deverá ser rústico. Os locais onde serão executados as calçadas estão indicados no projeto.

Deverá ser feito capeamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com espessura de 2 cm e alisado com desempenadeira de aço.

Os passeios devem ter superfície regular, contínua, firme e antiderrapante em qualquer condição climática, executados sem mudanças abruptas de nível ou inclinações que dificultem a circulação dos pedestres. As tampas das concessionárias (rede de água, esgoto e telefonia) devem ficar livres para visita e manutenção. O piso construído na calçada não poderá obstruir estas tampas, nem formar degraus ou ressalto com elas.

Todas as calçadas devem apresentar inclinação de 2% no sentido transversal, em direção ao meio-fio e à sarjeta, para escoamento de águas pluviais.

Calçada de Concreto Alisado é feita por uma base de concreto, que recebe acabamento de argamassa alisada:

- O terreno deverá ser nivelado e apiloado (compactado), com remoção de tocos e raízes;
- Fazer lastro de brita com espessura mínima de 6,0 cm;
- Manter o piso úmido por 4 dias e evitar o trânsito sobre a calçada.



MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição do passeio será feita ao tomar como unidade o metro quadrado (m²) da área efetivamente construída pelo preço unitário do item, conforme previsto na Planilha de Orçamentação de Obras. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

5.9.4 Pavimento em Paralelepípedo Sobre Colchão de Areia Rejuntado com Argamassa de Cimento e Areia no Traço 1:3

O Pavimento será executado nas estações de tratamento da água nas dimensões indicadas no projeto.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição do pavimento será feita em metro quadrado (m²) da área efetivamente pavimentada pelo preço unitário do item, e nos limites previstos na Planilha de Orçamentação de Obras. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

5.9.5 Meio- Fio de Concreto Pré - Moldado 12 X 30 cm, Sobre Base de Concreto Simples e Rejuntado com Argamassa Traço 1:3 (Cimento E Areia)

O meio- fio será executado nas estações de tratamento da água nas dimensões indicadas no projeto.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição do meio-fio será feita em metro (m) da meio- fio efetivamente executado pelo preço unitário do item, e nos limites previstos na Planilha de Orçamentação de Obras. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

5.10 - FUNDAÇÕES DIRETAS

a) Será de responsabilidade da EMPREITEIRA a escavação das cavas de fundação até a obtenção de condições geológicas compatíveis e de acordo com o projeto.

b) Deverá atender às seguintes exigências:

- O fundo da vala deverá ser isento de pedras soltas, detritos orgânicos e apresentar-se perfeitamente plano e horizontal, podendo eventualmente formar degraus quando as condições do solo assim o exigirem.

- O fundo de vala deverá ser abundantemente molhado com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos não aflorados, que serão acusados por percolação de água, após o que deverá ser fortemente apiloado.

- Nas escavações junto às construções vizinhas deve-se cuidar de evitar danos às mesmas, sendo estas executadas pelos métodos estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO, com os escoramentos necessários.

- Se a escavação atingir o lençol d'água, deve-se proceder ao rebaixamento do mesmo, aplicando-se conforme o caso, o processo de bombas, poços filtrantes ou bombas submersas.



- O fundo da vala deverá ser regularizado e apilado.

- Antes do lançamento do concreto estrutural e da armação no fundo das cavas, será o mesmo regularizado por um lastro de concreto de 5 cm de espessura e com largura 10 cm maior que a da sapata, a Fiscalização deverá ser comunicada antes do lançamento do concreto de estrutura para avaliação.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição da fundação e estrutura será feita de acordo com efetivamente executado de acordo com o projeto e o pagamento será pelo preço unitário do item correspondente, conforme previsto na Planilha de Orçamentação de Obras. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

5.10.1 EMBASAMENTO DE MATERIAL GRANULAR – RACHAO

O embasamento será realizado na fundação dos muros das estações e nos reservatórios volantes, como indicado no projeto.

Com largura de 40 cm e altura de 50 cm,

MEDICÃO E PAGAMENTO

O pagamento do item será realizado em metro cubico de embasamento de fundação executada nos locais indicados e aprovado pela fiscalização, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material da escada e do guarda corpo necessários à execução dos serviços.

5.11 ALVENARIA

Considerações Gerais

a) As alvenarias das paredes serão iniciadas após a execução da laje de piso.

b) Os pontos principais a cuidar na execução das alvenarias são as extremidades e os ângulos.

c) O local de trabalho deve permanecer sempre limpo.

d) As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada.

5.11.1 Tijolos Cerâmicos Maciços

Os tijolos comuns serão de argila e deverão apresentar regularidade de forma e uniformidade de dimensões; arestas vivas e cantos resistentes; homogeneidade de massa, com ausência de fendas, trincas e corpos estranhos; cozimento parelho; não vitrificados; resistência à compressão suficiente ao fim proposto; e com porosidade máxima de 20%.

As dimensões deverão ser de, aproximadamente, 5 x 11 x 23 cm, consideradas as seguintes diretrizes:



- O comprimento deve ser igual a duas vezes a largura acrescida de uma junta de 1 cm;
- A largura deve ser igual a duas vezes a espessura acrescida de uma junta de 1 cm.

O assentamento deverá ser iniciado pelos cantos principais, ou pela ligação com elementos verticais da estrutura, com os tijolos previamente molhados, e as fiadas deverão ser perfeitamente niveladas, apumadas e alinhadas.

As alturas e as espessuras das fiadas dos tijolos deverão ser controladas por régua de madeira (“escantilhão” ou “bitola”) onde serão marcadas as distâncias das várias fiadas, assegurada que a altura do pé-direito seja completada com tijolos inteiros.

A verticalidade das fiadas deverá ser obtida com o auxílio do “prumo de faces” e a horizontalidade conferida pelo “nível de pedreiro”.

Como os tijolos geralmente apresentam pequenas diferenças de dimensões, a parede deverá ser apumada numa das faces; ao se tratar de paredes perimetrais, deve-se facear sempre pelo lado externo.

As juntas deverão ter uma espessura máxima de 10 mm e serão rebaixadas, a ponta da colher, para possibilitar a aderência do emboço.

As juntas horizontais deverão ser contínuas e em nível e as verticais serão desencontradas para garantir melhor intertravamento dos tijolos.

As paredes levantadas sobre alicerces ou baldrames, previamente impermeabilizados, terão as três primeiras fiadas assentadas acima do nível do solo, com argamassa de cimento e areia regular no traço 1:3 em volume, com adição de impermeabilizante para massa na proporção indicada pelo fabricante.

Todas as alvenarias assentadas sobre vigas contínuas deverão ser levantadas simultaneamente, em vãos contíguos. As diferenças de altura não deverão ser superiores a 1,00 m.

As alvenarias levantadas sobre superfícies impermeabilizadas deverão ser assentadas após 24 horas da conclusão dos serviços de impermeabilização.

Para garantir melhor aderência entre a alvenaria e os elementos da estrutura de concreto, estes deverão ter as faces de contato chapiscadas com argamassa de cimento e areia média, no traço 1:3, com 24 horas de antecedência.

Para aberturas com vãos maiores que 1,0 metro, as vergas e contravergas deverão ser executadas como vigas de concreto armado, com altura mínima de 10 cm, e com transpasse de apoio de, no mínimo, 30 cm, de acordo com projeto específico.

Nos últimos 15 cm superiores das paredes, após descanso de 7 dias, deverá ser executado encunhamento, com uma fiada de tijolos maciços desbastados nas arestas de topo opostas, com ângulo aproximado de 45°, assentados com argamassa de cimento e areia regular, no traço volumétrico de 1:3, com início nos extremos e término no centro, com transposição de cunhas.

Alternativamente, o encunhamento poderá ser executado com a utilização de argamassa expansiva, numa altura de aproximadamente 30 mm, com uso de bisnaga, a critério da Fiscalização.



Para formar a espessura definida em Projeto, não será permitido cortar os tijolos, exceto nas fiadas para amarração.

MEDICÃO E PAGAMENTO

Este serviço será medido em metro quadrado (m²) de tijolo maciço efetivamente assentado de acordo com as dimensões indicadas no projeto.

Estes serviços serão pagos depois de avaliado e aprovado pela Fiscalização, será liberado para pagamento de acordo com o item específico na planilha de Orçamentação de Obras. Estes preços deverão incluir mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço.

5.11.2 Alvenaria de Tijolos Cerâmicos

A alvenaria das edificações deverão ser executadas em tijolo cerâmico de oito furos, dimensões 30x20x10cm e espessura de 10 cm. Também devem ser utilizados argamassa, cimento e areia (traço 1:6). Os locais estão indicados no projeto.

Serão utilizados tijolos cerâmicos furados devendo obedecer às prescrições das EB 19/43 e EB 20/43, apresentar textura homogênea, ser leves, bem cozidos, duros, sonoros, apresentar faces planas e arestas vivas.

As paredes a serem construídas em alvenaria de tijolos cerâmicos estão indicadas nos projetos arquitetônicos devendo a execução obedecer às seguintes normas:

- As juntas horizontais deverão ser contínuas e as verticais descontínuas, devendo ambas possuírem espessura máxima de 1,50 cm;
- As diversas fiadas deverão ficar perfeitamente alinhadas e niveladas e apresentar os trechos de paredes, perfeitas condições de verticalidade;
- A ligação de alvenaria com elementos de concreto, será feita com o chapiscamento do concreto com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico máximo de 1:5;
- Os tijolos deverão ser abundantemente molhados antes da sua aplicação;
- As paredes deverão ser interrompidas abaixo das vigas e lajes, o arremate final (aperto da alvenaria) fica para ser feito após decorridos pelo menos 3 dias, com tijolos maciços, obedecidas as mesmas características de qualidade e assentamento já especificadas para o tipo furado, todavia aplicados inclinados com relação ao vão respectivo;
- A argamassa a ser usada será de cimento e areia nos traços volumétricos de 1:8 em obras enterradas e 1:10 em alvenaria de elevação.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição deste serviço será feita ao tomar-se como unidade o metro quadrado (m²) de alvenaria executada. O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes da planilha orçamentária. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.



5.11.3 Combogó de concreto (elemento vazado), 7x50x50cm, assentado com argamassa traco 1:4 (cimento e areia)

O elemento vazado será executado na elevatória de água tratada na estação de tratamento de água, nas dimensões indicadas no projeto.

O combogó deverá apresentar textura homogênea, duros, apresentar faces planas e arestas vivas.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição deste serviço será feita ao tomar-se como unidade o metro quadrado (m²) de alvenaria executada. O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes e obedecendo os limites constantes na planilha orçamentária. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

5.11.4 Caixa de inspeção em alvenaria de tijolo maciço 60x60x60cm, revestida internamente com barra lisa (cimento e areia, traço 1:4) e=2,0cm, com tampa pré-moldada de concreto e fundo de concreto 15mpa tipo c - escavação e confecção.

Essa caixa será executada no reservatório volante apoiado como indicado no projeto.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição deste serviço será feita ao tomar-se como unidade de caixa executada e aprovada pela fiscalização. O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes e obedecendo os limites constantes na planilha orçamentária. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

5.11.5 Cerca com mourões de concreto, seção "t" ponta inclinada, 7,5x7,5cm, espaçamento de 3m, cravados 0,5m, com 11 fios de arame farpado nº14 classe 250 - fornecimento e colocação.

Acima da alvenaria que será construída nas Estações de Tratamento e nos reservatórios volantes, será executada cerca com 11 fios, de acordo com o indicado no projeto.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição deste serviço será feita ao tomar-se como unidade metro (m) de cerca executada e aprovada pela fiscalização. O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes e obedecendo os limites constantes na planilha orçamentária. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

5.12 - REVESTIMENTOS

Condições Gerais



- a) Antes da execução de qualquer tipo de revestimento, deverá ser verificado se a superfície está em perfeitas condições de recebê-lo: Se as superfícies estão prontas e limpas, se as canalizações de água e eletrodutos estão perfeitamente embutidos e protegidos e se a aderência do novo revestimento será perfeita.
- b) A superfície para aplicação de argamassa deverá ser áspera.
- c) Com o objetivo de melhorar a aderência do emboço, será aplicada, sobre a superfície a revestir, uma camada irregular de argamassa forte: o chapisco.
- d) As superfícies das paredes serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas, antes da aplicação do chapisco.
- e) O revestimento só poderá ser aplicado quando o chapisco tomar-se tão firme que não possa ser removido com as mãos e depois de decorridas 24 horas, no mínimo, de sua aplicação.

5.12.4 Chapisco Comum

O chapisco só deverá ser aplicado após a completa pega de argamassa das alvenarias e do embutimento das canalizações de água, esgoto, eletricidade e telefone.

Todas as superfícies a revestir deverão ser previamente chapiscas com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3 em volume.

O chapisco será aplicado com a colher de pedreiro, jogando-se a argamassa contra a superfície com força suficiente para se conseguir uma boa aderência, e de modo a recobrir toda a superfície a ser revestida.

O custo do chapisco de aderência ou impermeabilização deverá ser computado no preço do revestimento aplicado à superfície chapiscada.

Deverão ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-231, além do abaixo especificado.

Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados e aprumados.

A superfície da base para as diversas argamassas deverá ser bastante regular para que possa ser aplicada em espessura uniforme.

A superfície a ser revestida deverá ser limpa, livre de pó, de graxa, de óleo e de resíduo orgânico, devendo ser limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes da aplicação do chapisco.

A superfície para aplicação da argamassa deverá ser áspera.

Antes da aplicação do chapisco deverão as superfícies a revestir serem molhadas, bem como instalados os marcos, aduelas e tubulações de embutir.

Deverão receber chapisco todas as superfícies de alvenaria ou concreto que serão revestidas com reboco, emboço, ou revestimentos cimentado, de acordo com a orientação da Fiscalização.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A Medição será feita por m² (metro quadrado) de superfície efetivamente revestida e aceita pela Fiscalização.



O pagamento será feito pelos preços unitários correspondentes da planilha de orçamentação de obras, nestes preços deverão estar incluídos os custos de aquisição, transporte, armazenamento e colocação de todos os materiais, bem como todos os encargos e incidências.

5.12.5 Emboço e Reboco

Será efetuado revestimento em massa única nas partes indicadas pelo Projeto Arquitetônico.

O revestimento deverá obedecer às determinações da Norma P-NB da ABNT.

As superfícies revestidas dadas como acabadas, deverão apresentar parâmetros perfeitamente planos, aprumados, lisos, alinhados, nivelados, desempenados, e reproduzindo as formas determinadas no Projeto, arestas e cantos perfeitamente alinhados e em concordância perfeitas, e serem isentos de rachaduras, falhas, depressões e quaisquer outros defeitos ou deformações.

O reboco será a camada de revestimento, com espessura mínima de 25 mm, aplicada sobre o chapisco, nivelada e acabada, pronta para receber pintura.

a) O reboco será executado após a "pega" das argamassas das alvenarias e do chapisco comum; o assentamento das canalizações embutidas das instalações; o assentamento dos marcos e aduelas e a limpeza das alvenarias.

b) As alvenarias deverão ser fartamente molhadas com água durante a aplicação do emboço.

c) O emboço será fortemente comprimido contra as superfícies, devendo e apresentar um acabamento áspero, a fim de facilitar a aderência do revestimento que lhe segue.

d) A espessura do emboço será a adequada para o perfeito desempenho das paredes, não devendo exceder de 10 mm.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por metro quadrado (m²) de superfície efetivamente revestida e aceita pela Fiscalização. O pagamento será feito pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamentação de Obras. Nestes preços deverão estar incluídos os custos de aquisição, transporte, armazenamento e colocação de todos os materiais, bem como todos os encargos e incidências.

5.13 - ESTRUTURAS DE CONCRETO

Deverão obedecer ao prescrito nas Normas da ABNT e no projeto estrutural ao que se segue. Antes do início da obra a EMPREITEIRA deverá estudar os planos de concretagem, com o objetivo de evitar reparos posteriores. É imprescindível na obra equipamento para tratamento das juntas de concretagem.

5.13.4 Formas

a) Painéis

As formas, para estruturas de concreto que terão superfícies aparentes, deverão ser executadas em painéis de madeira compensada, revestidas de filme plástico.



As espessuras dos painéis deverão ser adequadas às dimensões das peças estruturais com dimensões mínimas de 15 mm. Os painéis deverão ser resistentes aos esforços solicitantes dos trabalhos de concretagem, propiciando concreto aparente com superfície especular.

Os painéis deverão ser dispostos de modo a formarem juntas corridas nas direções horizontais e verticais.

As juntas formadas pela justaposição dos painéis, num plano ou em ângulo, deverão ser perfeitamente estanques.

Os painéis de forma poderão ser várias vezes reaproveitados, desde que não apresentem defeitos em suas superfícies, que não possam deixar vazar massas de concreto, e que o revestimento impermeabilizante não esteja danificado.

Poderão ser exigidos pela fiscalização reforços especiais nos painéis de forma da estrutura de concreto aparente, para que seja garantida uma superfície plana, sem ondulações.

Poderão ser utilizados, produtos específicos, para aplicação nas faces internas das formas, que objetivam uma maior facilidade de desforma.

Estes desmoldantes deverão ser aplicados antes da colocação da ferragem e serem garantidos pela EMPREITEIRA quanto a qualquer ação química sobre a superfície do concreto.

Antes da colocação das ferragens, as formas deverão se apresentar perfeitamente acabadas e limpas. Se as formas forem tratadas internamente com pintura de produtos desmoldantes, a sua limpeza só poderá ser efetuada por ação de ar comprimido, não podendo ser utilizada água para lavagem.

b) Travamentos

Todo o material necessário aos reforços e travamentos dos painéis, quer sejam de madeira ou metálicos, deverão ser convenientemente dimensionados e posicionados, de tal forma a garantir a perfeita estabilidade dos painéis.

Nas peças esbeltas, para que sejam garantidos os alinhamentos e o paralelismo dos painéis das formas, poderão ser utilizados tirantes metálicos passantes que se fixarão externamente nas peças de travamento.

Estes tirantes deverão ser solidários à estrutura, não podendo ser isolados do maciço de concreto.

Após a retirada das formas, estes tirantes serão cortados com talhadeira, a uma distância de 3 cm para dentro da superfície, em ambos os lados da peça estrutural, e as cavidades deverão ser bloqueadas com argamassa forte e compacta.

MEDICÃO E PAGAMENTO

As formas serão medidas geometricamente, conforme o Projeto e o resultado expresso em metro quadrado (m²). O pagamento será efetuado pelo preço unitário proposto por metro quadrado de forma concluída e deverá incluir todos os custos necessários à perfeita execução dos serviços.

Estes serviços serão pagos depois de avaliado e aprovado pela Fiscalização, será liberado para pagamento de acordo com o item específico na planilha de Orçamentação de Obras. Estes preços deverão incluir mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço.



c) Cimbramentos

O cimbramento deverá ser convenientemente dimensionado de modo a não sofrer, sob ação do peso próprio da estrutura e das sobrecargas advindas dos trabalhos de concretagem, deformações ou movimentos oscilatórios prejudiciais à estrutura.

Todos os cimbramentos poderão ser executados com peças de madeira retangulares ou roliças ou metálicas em perfis tubulares.

Para peças retangulares de madeira, a seção mínima deverá ser de 8 cm x 8 cm e, quando roliças, o diâmetro mínimo deverá ser de 9 cm.

Escoras verticais de madeira, quando não dimensionadas à flambagem, não poderão ter comprimento livre superior a 3 m.

Para alturas maiores, será necessário o travamento horizontal em duas direções ortogonais.

Em cada escora de madeira só poderá existir uma emenda a qual deverá estar posicionada fora do terço médio da sua altura. Os topos de duas peças emendadas deverão ser bem justapostas, sem excentricidades, e acoplados por cobre-juntas em todo o perímetro de emenda.

Os pontos de apoio das peças do cimbramento deverão ter condições de suporte condizentes com as cargas e não estar sujeitas a recalques.

Quando de madeiras, as peças deverão ser calçadas com cunhas de madeira, de forma a facilitar a operação de decimbramento.

d) Desforma e decimbramento

As formas de peças verticais das estruturas deverão ser mantidas pelo prazo da tabela seguinte, para que se tenha garantido a cura superficial do concreto destas peças.

Tabela 5.2 – Prazo de Cura.

LOCAL	PRAZO MÍNIMO (dias)
1) Paredes, pilares e faces laterais de vigas	3
2) Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e espaçados	14
3) Faces inferiores sem pontaletes	21
4) Lajes até 10 cm de espessura	7
5) Lajes de mais de 10 cm de espessura e faces inferiores de vigas até 10 m de vão	21

6) Faces inferiores de vigas de mais de 10 m de vão	28
---	----

Nos serviços de desforma, deverão ser evitados impactos ou choques sobre a estrutura e deverão ser evitados contatos de ferramentas metálicas sobre a superfície aparente do concreto.

Durante as operações de desforma, deverão ser cuidadosamente removida da estrutura quaisquer rebarbas de concreto formadas nas juntas das formas e removidas todas as pontas de arame ou tirantes de amarração.

Os decimbramentos deverão obedecer a um plano previamente estabelecido de modo a atender aos prazos mínimos necessários, determinados.

MEDICÃO E PAGAMENTO

O cimbramento será medido conforme o Projeto e o resultado expresso em metro cubico (m³). O pagamento será efetuado pelo preço unitário proposto por metro quadrado de forma concluída e deverá incluir todos os custos necessários à perfeita execução dos serviços.

Estes serviços serão pagos depois de avaliado e aprovado pela Fiscalização, será liberado para pagamento de acordo com o item específico na planilha de Orçamentação de Obras. Estes preços deverão incluir mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço.

e) Embutidos

Núcleos a serem acoplados nas formas e necessários para futuras passagens de tubos deverão estar corretamente locados e com fixação adequada, para que sejam resistentes aos serviços de concretagem.

As peças embutidas deverão estar perfeitamente limpas e livres de qualquer tipo de impedimento que prejudique a aderência do concreto.

Tubulações embutidas deverão estar bem posicionadas.

5.13.5 Armaduras

A construção de armaduras abrange a execução dos serviços de corte, estiramento, dobramento, armação e colocação nas formas, de barras de aço, posicionadas de forma a absorver os esforços de tração sobre as estruturas de concreto armado. O posicionamento dessas barras está definido no Projeto Estrutural.

A Empreiteira deverá fornecer o aço destinado às armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deverá estocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras.

Serão consideradas armaduras para concreto armado, inicialmente, as que satisfizerem a NBR 7480/82 da ABNT. As barras não poderão apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, espoliações, bolhas, oxidações excessivas e corrosão. Deverão ser rejeitadas as barras que não atendam a esta Especificação. Se a porcentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível a separação, todo o lote fornecido deverá ser rejeitado.

a) Aço



Quando não especificado em contrário, os aços serão das classes CA 50 A, laminados a quente, com escoamento definido por patamar no diagrama tensão-deformação.

Não poderão ser utilizados aços de qualidade ou características diferentes das especificadas no projeto, sem a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Todo o aço a ser utilizado na obra deverá, preferencialmente, ser sempre de um único fabricante.

b) Recebimento e estocagem

As barras de aço cortadas e dobradas, quando não aplicadas imediatamente, serão numeradas e etiquetadas de acordo com os números da prancha e da posição no Projeto estrutural.

Todo o aço deverá ser estocado em local apropriado e protegido contra intempéries, devendo ser disposto sobre estrados isolados do solo e agrupados por categoria e bitola, de modo a permitir um adequado controle de estocagem.

Deverão ser estocadas em local limpo e seco e sem contato direto com o solo.

Quando da liberação de frente de serviço para aplicação, caso a armadura esteja suja ou com corrosões, deverá ser limpa com escova de aço e jato de água previamente à utilização.

Caberá à Fiscalização definir a necessidade dessa limpeza e a qualidade da mesma, antes de liberar a utilização.

c) Preparo das Armaduras

As barras de aço deverão ser previamente retificadas por processos manuais e mecânicos, quando então serão vistoriados quanto às suas características aparentes, como sejam, desbitolagem, rebarbas de aço, ou quaisquer outros defeitos aparentemente visíveis.

O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes do projeto.

Não será permitido o uso do corte oxido-acetilênico e nem o aquecimento das barras para facilidades de dobragem.

Não será permitido nenhum processo de emenda soldada para as barras de aço.

d) Colocação das armaduras

As armaduras deverão ser transportadas para os locais de aplicação, já convenientemente preparadas e identificadas.

O posicionamento das armaduras nas peças estruturais será feito rigorosamente de acordo com as posições e espaçamentos indicados nos projetos.

As armaduras posicionadas deverão ser convenientemente fixadas, de modo a permanecerem indelocáveis durante os serviços de concretagem.



Os recobrimentos das armaduras deverão ser assegurados pela utilização de um número adequado de espaçadores ou pastilhas de concreto.

As pastilhas de concreto deverão ser fabricadas com o mesmo tipo de concreto a ser utilizado na estrutura, e deverão conter dispositivos adequados que permitam a sua fixação nas armaduras.

As espessuras de recobrimento deverão ser rigorosamente obedecidas, de acordo com as indicações dos projetos.

As armaduras de espera ou ancoragem deverão ser sempre protegidas, para evitar que sejam dobradas ou danificadas.

Na seqüência construtiva, antes da retomada dos serviços de concretagem, estas armaduras deverão estar perfeitamente limpas e intactas.

Após montadas e posicionadas nas formas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados pelos equipamentos de concretagem, ou sofrer ação direta dos vibradores.

As emendas das armaduras só poderão ser executadas de acordo com os procedimentos indicados nos projetos.

MEDICÃO E PAGAMENTO

As armaduras para concreto armado serão medidas por quilograma (Kg) de aço de aço cortado, estirado, dobrado, armado e colocado nas formas das estruturas de concreto armado, de acordo com as quantidades constantes no quadro de ferros dos Projetos, sem considerar a percentagem relativa a perdas, emendas ou utilização inadequada do material. A CODEVASF considera uma perda de 5% no aço e a licitante deverá considerar essa perda na composição de seu preço.

Estes serviços serão pagos depois de avaliado e aprovado pela Fiscalização, será liberado para pagamento de acordo com o item específico na planilha de Orçamentação de Obras. Estes preços deverão incluir mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço.

5.13.6 Concreto Estrutural

a) Disposições Gerais / Composições

A execução dos serviços de concretagem deverá atender nas diversas etapas, além das normas técnicas da ABNT, as especificações da obra e as condições gerais a seguir descritas.

Antes do início dos serviços, a Empreiteira deverá submeter à aprovação da Fiscalização o plano de concretagem com, no mínimo, as seguintes informações:

- Definição do traço do concreto a ser utilizado;
- Definição das etapas de concretagem, volume de concreto de cada etapa e o tempo de execução;
- Dimensionamento das alturas das camadas de concreto, de forma a evitar juntas de concretagem não previstas;



- A quantidade e distribuição da mão de obra necessária para a realização dos serviços;
- O sistema de mistura, transporte, lançamento, adensamento e cura a ser adotado;
- A relação dos materiais e equipamentos necessários a realização dos serviços, inclusive sobressalentes, compatíveis com a produção requerida (m^3/h).

Os serviços de concretagem somente serão iniciados após a devida autorização da Fiscalização.

O agregado será composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo. Quando necessário, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros, desde que proporcionem no concreto efeitos benéficos, conforme comprovação em ensaios de laboratório.

O fornecimento, montagem, operação e manutenção de todos os equipamentos necessários à preparação, lançamento e adensamento do concreto serão realizados pela Empreiteira.

Deverão ser utilizados para execução do concreto os materiais abaixo relacionados.

O concreto será composto pela mistura de cimento de alto forno (AF) ou pozolânico (CPIV), água, agregados inertes e, eventualmente, de aditivos químicos especiais.

A composição ou traço da mistura deverá ser determinado pelo laboratório de concreto, de acordo com a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, baseado na relação do fator água / cimento e na pesquisa de agregados mais adequados e com granulometria conveniente, com a finalidade de se obter:

- Mistura plástica com trabalhabilidade adequada;
- Produto acabado com a resistência indicada em projeto.
- Especificamente para a unidade do projeto em questão, para garantia de durabilidade e estanqueidade foram adotadas no cálculo estrutural as seguintes premissas básicas:
- $f_{ck} \geq 300 \text{ kgf/cm}^2$;
- Cobrimento mínimo de ferragem $\geq 4 \text{ cm}$ nas superfícies em contato com a água ou seus gases e $\geq 2 \text{ cm}$ nas demais;
- Abertura máxima de fissura, conforme preconizado pela NBR 6118 = 0,1 mm para concreto aparente e 0,2 mm para concreto com revestimento.

Ainda para garantia da durabilidade e estanqueidade da obra deverão ser, obrigatoriamente, atendidas as seguintes providências básicas:

- Fator água cimento de 0,50 L/kg;
- Utilização de agregado originário de rochas gnaissicas e sãs;
- Utilização de cimento de alto forno ou pozolânico.



Para melhorar a trabalhabilidade do concreto poderá ser utilizado aditivo incorporador de ar, previamente aprovado pela fiscalização.

As embalagens do cimento deverão apresentar-se íntegras por ocasião do recebimento, devendo ser rejeitados todos os sacos que apresentarem sinais de hidratação.

Os sacos deverão ser armazenados em lotes, que serão considerados distintos, quando:

- Forem de procedência ou marcas distintas;
- Forem de tipo ou classe de resistências diferentes;
- Tiverem mais de 400 sacos.

Os lotes de cimento deverão ser armazenados de tal modo que se torne fácil a sua inspeção e identificação.

Quando em sacos, as pilhas deverão ser de 10 sacos no máximo, e o seu uso deverá obedecer à ordem cronológica de chegada aos depósitos.

Todo cimento ensacado deverá ser depositado sobre estrados de madeira, ao abrigo de umidade e intempéries.

O agregado miúdo será a areia natural, de origem quartzo, cuja composição granulométrica e quantidade de substâncias nocivas deverão obedecer às condições impostas pela EB-4 da ABNT.

O agregado graúdo deverá ser constituído de britas obtidas através de britagem de rochas calcárias, sãs.

O diâmetro máximo de agregado deverá ser inferior 1/4 da menor espessura da peça a concretar a 2/3 do espaçamento entre as barras de aço das armaduras.

A estocagem dos agregados deverá ser feita de modo a evitar a sua segregação e a mistura entre si.

Os silos de estocagem deverão ser pavimentados em concreto magro, com superfícies planas e com declividade para facilitar o escoamento das águas de chuvas ou de lavagem.

A água destinada ao preparo do concreto deverá ser isenta de substâncias estranhas tais como: óleo, ácidos, sais, matérias orgânicas e quaisquer outras que possam interferir com as reações de hidratação do cimento e que possam afetar o bom andamento, cura e aspecto final do concreto.

Quando autorizados pela FISCALIZAÇÃO os aditivos para a melhoria das qualidades do concreto, deverão atender às normas ASTM C-494.

A percentagem de aditivos deverá ser fixada conforme recomendações do Fabricante, levando em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento adotado.

A eficiência dos aditivos deverá ser sempre previamente comprovada através de ensaios, que referenciam ao tempo de pega, resistência da argamassa e consistência.

Cuidados especiais deverão ser observados quanto à estocagem e idade da fabricação, considerando a fácil deterioração deste material.



b) Dosagem

A dosagem do concreto deverá ser experimental, objetivando a determinação de traços que atenda economicamente às resistências especiais no projeto, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade, resguardadas as indicações contidas nos desenhos do projeto estrutural.

A dosagem experimental do concreto deverá ser efetuada atendendo a qualquer método que correlacione a resistência, durabilidade, relação água/cimento e consistência.

A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como as características das dimensões das peças a serem concretadas.

Levando-se em consideração a agressividade do meio, independentemente da quantidade de cimento necessária para alcançar a resistência desejada, nessa obra deverá ser empregada uma relação mínima de 350 kg de cimento por metro cúbico de concreto.

c) Preparo do Concreto

O preparo do concreto poderá ser através da central de concreto instalada em canteiro, convenientemente dimensionada para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra.

A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado, para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto.

Antes do início das operações de produção do concreto, deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem e as determinações da umidade dos agregados, para correção do fator água/cimento.

Para cada carga de concreto preparado, deverá ser preenchida uma ficha de controle que deverá constar: peso do cimento, peso dos agregados miúdo e graúdo, fator água-cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte.

Caso seja utilizado concreto de usina local o mesmo deverá ser acompanhado de atestado de forma clara e inequívoca de possuir as seguintes características mínimas:

- Na sua composição foram utilizados:
- Cimento de alto forno (AF) ou pozolânico (CP IV);
- Brita proveniente de rocha gnaissica;
- Areia quartzo.
- Fator água/cimento de 0,50 L/kg;
- Resistência do concreto $\geq 300 \text{ kg/cm}^2$;
- Indicação de qualquer produto químico utilizado.

d) Transporte



O concreto deverá ser transportado, desde o seu local de mistura até o local de colocação com a maior rapidez possível, através de equipamentos transportadores especiais que evitem a sua segregação e vazamentos.

e) Lançamento

O concreto deverá ser depositado nos locais de aplicação, tanto quanto possível, diretamente em sua posição final, através da ação adequada de vibradores, evitando-se a sua segregação.

Qualquer dispositivo de lançamento que for causar segregação do concreto será recusado pela FISCALIZAÇÃO.

Não será permitido o lançamento do concreto com alturas superiores a 2,0 m.

Antes do lançamento do concreto, os locais deverão ser vistoriados e retirados quaisquer tipos de resíduos.

Nas operações de lançamento de concreto, deverão ser tomados cuidados especiais que evitem os deslocamentos das armaduras e vibrações das formas.

Para o lançamento do concreto em camadas de grandes dimensões horizontais, deverão ser definidas formas provisórias que possibilitem o confinamento do concreto durante o seu adensamento.

O lançamento do concreto, através de bombeamento, deverá atender às especificações da ACI-304 e o concreto deverá ter um índice de consistência adequado às características do equipamento, sem prejuízo da obra.

f) Adensamento

O adensamento do concreto deverá ser executado através de vibradores de alta frequência, com diâmetro adequado às dimensões das formas.

Os vibradores de agulha deverão trabalhar sempre na posição vertical e movimentados constantemente na massa de concreto, até a caracterização do total adensamento, e os seus pontos de aplicação deverão ser distante entre si de cerca de uma vez e meia o seu raio de ação.

Deverá ser evitado o contato prolongado dos vibradores junto às formas e armaduras.

As armaduras parcialmente expostas, devido a concretagem parcelada de uma peça estrutural, não deverão sofrer qualquer ação de movimento ou vibração antes que o concreto, onde se encontram engastadas, adquira suficiente resistência para assegurar a eficiência da aderência.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e as armaduras possam ser deslocadas.

Toda a concretagem deverá obedecer a um plano previamente estabelecido, onde necessariamente serão considerados:

- Delimitação da área a ser concretada em uma jornada de trabalho, sem interrupção de aplicação do concreto, com definição precisa do volume a ser lançado.



- Na delimitação destas áreas ficarão definidas as juntas de concretagem, que deverão ser sempre horizontais e atender às condições de menores solicitações das peças.
- Planejamento dos recursos de equipamentos de mão-de-obra necessários à concretização dos serviços.
- Verificação dos sistemas de formas e se as condições do cimbramento estão adequadas às sobrecargas previstas.
- Estudos dos processos de cura a serem adotados para os setores delimitados por este plano de concretagem.

Todo o concreto deverá ser cadastrado de forma a estabelecer uma correlação entre o local de aplicação e o número do lote do concreto lançado, para possibilidade de um adequado controle de qualidade.

g) Juntas de Concretagem

Devem ser, perfeitamente, localizadas nas seções de tensões tangenciais mínimas, ou seja, onde forem menores os esforços de cisalhamento, como por exemplo:

- Nos pilares: devem ser localizadas na altura da face inferior das vigas;
- Nas vigas bi-apoiadas: deve-se ser localizar no terço médio do vão;
- Nas lajes: no terço central;
- Nas paredes bi-engastadas: acima do terço inferior;

As juntas devem ser verticais ou horizontais;

No caso de juntas que ocorram em pontos críticos das peças estruturais, no que diz respeito às solicitações, deverá ser utilizado adesivo estrutural para garantir a estanqueidade, obedecendo as recomendações do seu fabricante.

Recomenda-se, para uma melhor emenda, a aplicação de um filme adesivo epóxico, no local de contato, antes do lançamento do novo concreto.

Deve-se prever a limitação da parte superior de cada camada de concreto de uma espessura igual a cobertura da armadura (3 cm), que deverá ser retirada antes do lançamento da camada seguinte.

A junta deve ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de agregados parcialmente expostos, podendo empregar:

- Jato de ar e água após o início do endurecimento;
- Jato de areia após 12 horas de interrupção;
- Apicoamento da superfície da junta após 12 horas de interrupção.

As superfícies devem ser mantidas úmidas e antes da concretagem deve-se proceder uma limpeza com água ou ar para remoção de todos os restos de concreto solto e poeira.



O concreto deverá ser perfeitamente adensado até a superfície da junta, usando-se forma se necessário.

h) Reparos da estrutura

Os reparos superficiais do concreto são medidas adotadas para corrigir defeitos da concretagem, aparentes após a desforma e serão executados sempre que a FISCALIZAÇÃO julgar conveniente, às expensas da EMPREITEIRA.

As falhas detectadas serão analisadas para mapeamento e análise dos processos de reparos a serem adotados.

Caso o nível de reparos venha comprometer a plástica da obra, esta deverá ser restabelecida às expensas da EMPREITEIRA. O caso mais comum ocorre na superfície de concreto aparente. Caso ela fique manchada por “reparos”, ela deverá ser lixada e tratada à base de cimento às expensas da EMPREITEIRA, de forma que toda a superfície aparente apresente coloração uniforme.

i) Segundo estágio de concretagem

Após a instalação e inspeção de alinhamento, níveis e tolerância de tubulações a serem embutidas, será executada a concretagem do segundo estágio, tomando-se cuidados especiais para se evitarem eventuais deslocamentos dos dispositivos embutidos.

O diâmetro máximo dos agregados do concreto será fixado em função das folgas existentes e, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão empregados recursos com a finalidade de reduzir a retração da mistura. Serão respeitados os limites estabelecidos pela ABNT, no caso do uso de aditivos.

Antes da instalação dos dispositivos a serem embutidos, todas as superfícies de concreto, para contato com o segundo estágio, serão inteiramente apicoadas e tratadas com jatos de areia-água, a fim de assegurar a máxima aderência.

Todas as superfícies deverão ser mantidas molhadas pelo menos durante 2 (duas) horas antes da colocação no novo concreto, com exceção dos casos onde for necessário e aconselhável, o uso de cola colma-Fix ou similar, e, neste caso, os jatos anteriores, serão puramente de areia.

j) Cura do concreto

Deverão ser tomadas medidas prévias para evitar a perda prematura da água necessária à hidratação do concreto. Poderão ser utilizados os seguintes processos:

- Irrigação contínua das superfícies expostas;
- Cobertura das superfícies expostas com panos, sacaria molhada ou areia molhada;
- Cobertura com produtos impermeáveis.

Qualquer um dos processos a ser utilizado deverá obedecer à prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

A cura deverá ser iniciada no máximo duas horas após o lançamento do concreto e se estender durante quatorze dias.



Nas paredes verticais a cura deverá ser efetuada mediante irrigação ou outro processo aprovado pela FISCALIZAÇÃO, que deverá prolongar-se por no mínimo quatorze dias.

Atenção: a cura do concreto deverá merecer especial cuidado da EMPREITEIRA e FISCALIZAÇÃO, por tratar-se de estrutura destinada ao uso hidráulico, face a inconveniência do aparecimento de fissuras, com perigo de possíveis escamações superficiais, das quais poderão resultar uma redução da durabilidade das peças de concreto.

MEDICÃO E PAGAMENTO

O concreto estrutural medido em metro cúbico (m^3) com base nas dimensões definidas nos desenhos do projeto e no fck especificado de 15Mpa ou 20Mpa.

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora e aprovado pela Fiscalização.

Deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamentos e de todos os materiais necessários, nas quantidades indicadas, para o preparo, transporte, lançamento, adensamento, acabamento e controle tecnológico do concreto.

O concreto de FCK= 15Mpa será utilizado para fabricação das tampas das canaletas e para as tampas das caixas que não possuem item específico na planilha orçamentária.

5.13.7 Concreto Não Estrutural

O concreto simples, bem como, os seus materiais componentes, deverão satisfazer as normas, especificações e métodos da ABNT.

Esse concreto será utilizado no envelopamento de alguns trechos da tubulação da adutora e da rede, como indicado no projeto.

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

Manual, se for concreto magro traço 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos, cintas etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto gordo traço 1:3:6 para cintas, blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Deve ser adotado um consumo mínimo de 175 kg de cimento/ m^3 para concreto magro e 320 kg de cimento/ m^3 para concreto gordo.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

MEDICÃO E PAGAMENTO

O concreto será medido em metro cúbico (m^3) com base nas dimensões definidas nos desenhos do projeto.



O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora e aprovado pela Fiscalização.

Deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamentos e de todos os materiais necessários, nas quantidades indicadas, para o preparo, transporte, lançamento, adensamento, acabamento e controle tecnológico do concreto.

5.14 COBERTURA

A Casa de Química deve ser coberta por telhas de fibrocimento de espessura de 6,0 mm, perfil ondulado e com juntas de vedação e acessórios de fixação, vãos conforme o Projeto.

A fixação das telhas nas vigas de concreto serão efetuadas com parafusos, um em cada extremidade, fixados na parte superior da telha com elementos de vedação.

As inclinações recomendadas para este tipo de cobertura são de 5° a 10°, pode-se utilizar as vigas de concreto armado da laje de forro, com peças de madeira de lei, fixadas às vigas, para o apoio das telhas.

Deverão ser verificados geometricamente a inclinação da cobertura, o alinhamento e a fixação das telhas.

O projeto e a execução de telhados de fibro-cimento deverão atender aos critérios da NBR 7196 da ABNT.

Os serviços executados, não aceitos pela Fiscalização, devido à má qualidade e acabamentos ruins, serão refeitos, às expensas do Construtor, sem ônus para a CODEVASF.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição deste serviço será feita ao tomar como unidade o metro quadrado (m²) de área de cobertura executada. O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes da planilha orçamentária. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

5.14.4 COBERTURA COM TELHA CHAPA AÇO ZINCADO, ONDULADA, ESP=0,5MM

A EAT- Elevatória de Água Tratada será coberta por telhas de chapa de aço nas dimensões indicadas no projeto. Essa chapa receberá pintura em esmalte sintético e demão fundo oxido de ferro/zarcão.

MEDICÃO E PAGAMENTO

A medição deste serviço será feita ao tomar como unidade o metro quadrado (m²) de área de cobertura executada. O pagamento será efetuado pelos preços unitários e limites correspondentes da planilha orçamentária. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

A pintura será paga separadamente de acordo com item específico na planilha.



5.15 SERRALHEIRA / ESQUADRIAS

5.15.1 Porta

As portas utilizadas na casa de química devem ser do tipo alumínio tipo veneziana, com vidro, como indicado no projeto. Para o banheiro a porta indicada é de madeira compensada lisa que será posteriormente pintada.

Esquadrias metálicas: as esquadrias metálicas para portões, portas, janelas, armários, balcões, guiches, guarnições, peitoris, etc. deverão obedecer às indicações dos respectivos desenhos e o adiante especificado. Todos os trabalhos de serralheria comum ou especial serão realizados com a maior perfeição, mediante emprego de mão de obra especializada, de primeira qualidade.

O material a empregar, aço ou ferro, deverá ser novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.

Caberá à Empreiteira elaborar, com base nas pranchas do projeto, os desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente submetidos à aprovação da Fiscalização.

As esquadrias só poderão ser assentadas, depois de vistoriadas pela Supervisão.

Todas as esquadrias, uma vez armadas, serão marcadas com clareza, de modo a permitir a fácil identificação e assentamento nos respectivos locais de construção.

Caberá à Empreiteira assentar as esquadrias nos vãos e locais apropriados, inclusive selar os respectivos chumbadores e marcos.

Caberá à Empreiteira inteira responsabilidade pelo prumo e nível das esquadrias e pelo seu funcionamento perfeito, depois de definitivamente fixadas.

As esquadrias não serão jamais forçadas quando, porventura, fora do esquadro.

Os chumbadores serão solidamente fixados à alvenaria ou ao concreto, com argamassa, a qual será firmemente socada nos respectivos furos.

Deverá haver especial cuidado para que as armações não sofram qualquer distorção, quando parafusadas aos chumbadores e/ou aos marcos.

As partes móveis das esquadrias serão dotadas de pingadeiras - tanto no sentido horizontal quanto no sentido vertical - de forma a garantir perfeita estanqueidade e evitar, dessa forma, penetração de água de chuva.

Os caixilhos metálicos, destinados a envidraçamento, obedecerão às disposições construtivas integradas na norma ABNT NBR-7199 (NB-226).

Todos os vãos envidraçados das esquadrias, de aço ou ferro, serão submetidos à prova de estanqueidade, por meio de jato d' água sob pressão.

O assentamento das chapas de vidro será efetuado com o emprego dos seguintes dispositivos:

- Baguetes, confeccionados com o mesmo material do caixilho, associados com calafetador de base de elastômero, de preferência silicone, que apresente aderência com o vidro e a liga metálica;



- Gaxetas de compressão, em perfil rígido de elastômero, de preferência neoprene, dotadas de tiras de enchimento.

Quando do emprego de baguetes associadas com calafetador, as chapas de vidro ficarão assentes em calços de elastômero, de preferência neoprene, obedecendo - quanto às características, dimensões e posicionamento - ao disposto na norma ABNT NBR-7199 (NB-226).

De aço, ferro ou alumínio: os quadros serão perfeitamente esquadriados, terão todos os ângulos ou linhas de emenda soldados, bem esmerilhados ou limados, de modo a desaparecerem as rebarbas e saliências de solda.

Todos os furos dos rebites ou dos parafusos serão escareados e as asperezas limadas. Os furos realizados no canteiro de obra serão executados com broca ou máquina de furar, sendo vedado o emprego de furadores (punção).

As pequenas diferenças entre os furos de peças a rebitar ou a aparafusar, desde que não perceptíveis, poderão ser corrigidas com broca ou rasqueta, porém, é terminantemente vedado forçar a coincidência dos orifícios ou empregar lima redonda.

Todas as junções terão pontos de amarração intermediários - espaços de, no máximo, 100 mm - bem como nas extremidades.

Todas as peças desmontáveis serão fixadas com parafusos de latão amarelo, quando se destinarem à pintura, ou de latão cromado ou niquelado, em caso contrário.

A confecção dos perfilados será esmerada, de forma a se obterem seções padronizadas e de medidas rigorosamente iguais.

Os perfilados deverão assegurar à esquadria estanqueidade absoluta.

Na fabricação das esquadrias, não se admitirá o emprego de elementos compostos obtidos pela junção - por solda ou outro meio qualquer - de perfis singelos.

Os perfis e as chapas empregadas na confecção dos perfilados serão submetidos a tratamento preliminar antioxidante.

5.15.2 Janela

As janelas utilizadas são tipo basculante e de correr, em alumínio e do tipo veneziana sem bandeira, com vidro.

Esquadrias de madeira: as esquadrias de madeira - portas, janelas, armários, balcões, guiches, guarnições, peitoris, etc. - deverão obedecer às indicações dos respectivos desenhos e o adiante especificado.

Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos.

As sambladuras serão do tipo mecha e encaixe, com emprego de cunha de dilatação para garantia de maior rigidez de união.



Os marcos de madeira serão fixados aos tacos, por intermédio de parafusos do tipo EC-latão, de 6 x 2 1/4" (nomenclatura da Norma ABNT NB-45). Serão empregados 8 parafusos, no mínimo, por guarnição comum.

Os arremates das guarnições, com rodapés e/ou revestimentos de paredes adjacentes merecerão, da parte da Empreiteira, cuidados especiais. Sempre que necessário, tais arremates serão objeto de desenhos de detalhes, os quais serão submetidos à prévia aprovação da Fiscalização e Supervisão.

Os caixilhos de madeira destinados a envidraçamento obedecerão às disposições construtivas integradas na norma ABNT NBR-7199 (NB-226).

Apesar de admitida na citada NBR-7199 (NB-226), a CODEVASF não aceita o uso de caixilhos com "rebaixo aberto".

Todos os vãos envidraçados, expostos às intempéries, serão submetidos à prova de estanqueidade por meio de jato d'água sob pressão.

O assentamento das chapas de vidro será efetuado com o emprego de um dos seguintes dispositivos:

Baguetes de madeira associados com calafetador de base de elastômero de preferência silicone, que apresente aderência com o vidro e a madeira.

Gaxetas de compressão, em perfil rígido de elastômero, de preferência neoprene, dotadas de tira de enchimento.

Baguetes de madeira e gaxetas de elastômero.

Quando do emprego de baguetes associadas com calafetador, as chapas de vidro ficarão assentes em calços de elastômero, de preferência neoprene, obedecendo - quanto às características, dimensões e posicionamento - ao disposto na NBR-7199 (NB-226).

Não será permitido o uso de madeira compensada em portas externas.

Os parafusos a serem empregados nos marcos deverão ter as cabeças embutidas, se for o caso, dado o devido acabamento com o enchimento sobre as cabeças por meio de um fragmento da mesma madeira, lixado, permitindo continuidade da superfície.

Nas portas internas dos W.C., as pernas dos marcos não deverão alcançar o piso, com a altura do rodapé impermeável para evitar o contato das águas de lavagem.

Os marcos serão de madeira de lei aparelhada.

Nas portas internas, a largura dos marcos será sempre igual à espessura da parede.

Os marcos com acabamento para pintura serão protegidos com uma demão de óleo de linhaça e só serão colocados após a conclusão das alvenarias que os recebem.

As guarnições serão de madeira de lei, molduradas e aparelhadas.

Deve-se usar guarnições da mesma madeira empregada nas esquadrias com acabamento para cera.

As dimensões dos marcos, guarnições, portas, janelas, etc. deverão obedecer aos desenhos do projeto.



MEDICÃO E PAGAMENTO

As portas e janelas em alumínio serão medidas em metro quadrado (m²), após instaladas e aprovadas pela Fiscalização, completas, incluindo todos os acessórios e ferragens, conforme as unidades constantes em Planilha Orçamentária. O pagamento será efetuado pelos preços unitários e obedecendo os limites correspondentes da planilha orçamentária. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

A porta em madeira será medida por unidade (un) de acordo com o item constante na Planilha Orçamentária, e conforme indicado no projeto e aprovado pela Fiscalização

O vidro das portas e janelas serão pagos em metro quadrado (m²) de acordo com o item constante na Planilha Orçamentária, e conforme indicado no projeto e aprovado pela Fiscalização.

5.15.3 Portão em chapa de ferro e tela, inclusive pintura e pilares de apoio (para veículos)

Os portões serão instalados nas estação de tratamento de água e nos reservatórios volantes, nas dimensões indicadas no projeto.

MEDICÃO E PAGAMENTO

Os portões serão medidas em unidades instaladas e aprovadas pela Fiscalização, completas, incluindo todos os acessórios, ferragens, pinturas e pilares de apoio. O pagamento será efetuado pelo preço unitário e obedecendo os limites correspondentes da planilha orçamentária. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

5.16 - PINTURA

Deverá ser executada de acordo com o que se segue:

- a) Paredes, revestidas com massa, após o emassamento com duas demãos deverá ser pintada com tinta acrílica em duas demãos. Cores a serem definidas pela FISCALIZAÇÃO;

A aplicação da tinta acrílica/PVA é normalmente precedida da aplicação de líquido selador acrílico/PVA para melhorar a impermeabilização e a aderência da massa acrílica/PVA.

A superfície deve estar seca, limpa, sem poeira, gordura, sabão, mofo para a aplicação do líquido selador.

A massa acrílica/PVA é usada para corrigir irregularidades da superfície a ser emassada.

Para o emassamento, usa-se uma espátula e massa acrílica/massa PVA, aplicada em camadas finas e sucessivas e lixadas até o nivelamento da superfície, observado o intervalo de 4 horas entre as demãos de emassamento.

Se a superfície estiver lisa, sem irregularidades, aplica-se o selador e as duas demãos de acabamento.

A tinta de acabamento acrílica/PVA será aplicada em duas demãos, observado o tempo da secagem da primeira demão.



A superfície acabada deve estar com a camada de tinta acrílica/PVA regular, uniforme, sem falhas.

- b) Portas em madeira deverão ser pintadas com tinta esmalte fosco para madeira, duas demãos, incluso aparelhamento com fundo nivelador branco fosco
- c) Esquadrias, tampas e grades, metálicas: Lixar a superfície que será pintada, passar zarcão para protegê-la e pintar com esmalte.
- d) Pintura dos portões da ETA que serão em chapa de ferro e tela.
- e) Tubulações aparentes: com tinta à óleo, nas cores padronizadas pela CODEVASF.
- f) Pintura com Tinta em pó Industrializada de Cal, Pigmento e Fixador, duas demãos, essa pintura será realizada nos muros das áreas das estações de tratamento e nos reservatórios volantes.
- g) Pintura em esmalte sintético em peças metálicas utilizando revolver/compressor, duas demãos, incluso uma demão fundo oxido de ferro/zarcão, essa pintura será realizada nas chapas de aço das EAT.

MEDICÃO E PAGAMENTO

As pinturas das portas, paredes, grades e etc. serão medidas em metro quadrado (m²) após aprovadas pela Fiscalização, conforme as unidades e limites constantes na Planilha Orçamentária. O pagamento será efetuado pelos preços unitários e obedecendo os limites correspondentes da planilha orçamentária. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

5.17 - CONTROLE TECNOLÓGICO

Será exigido o controle de qualidade a nível laboratorial (traço, material utilizado, testes de compactação, e outros), com apresentação dos respectivos laudos à FISCALIZAÇÃO, em, no mínimo, 10% das extensões de redes executadas. Os laboratórios deverão ser credenciados pela CODEVASF.

5.18 - TESTES DE LIMPEZA E DESINFECÇÃO

Os testes e limpeza da rede serão feitos pela EMPREITEIRA sob orientação da FISCALIZAÇÃO, conforme já citado nesta especificação, a remuneração de serviço será feita pela taxa de BDI.

5.19 - LIMPEZA E VERIFICAÇÃO FINAL

5.19.4 Condições Gerais

- a) Serão removidos todos os entulhos do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.
- b) Todas as alvenarias, revestimentos, cimentados, vidros, etc, serão limpos, abundante e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificados outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

O assentamento das peças deverá levar em consideração a concordância e desenhos do piso original.

As peças serão assentadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, podendo ser utilizadas as argamassas especiais, de boa qualidade, encontradas no mercado. O rejuntamento será feito com cimento, na cor requerida, no mínimo, dois dias após o assentamento.



Será proibida a passagem sobre os pisos recém colocados durante 2 dias, podendo se permitir passagens sobre tábuas ou passadiços.

5.20 EQUIPAMENTOS

- Bomba dosadora de cloro;
- Quadro de comando;
- Estrado para estocagem de matérias;
- Caixa d'água cap 1000 ou 500 litros (projeto);
- Dosador de hipoclorito de cálcio.

5.21 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Instalação de poste padrão CEAL trifásico de acordo com projeto eletrodutos e conexões de PVC, QDL, distribuição para 04 ou 06 circuitos caixas serão de PVC e terão dimensões compatíveis com a aplicação condutores de cobre ou alumínio, com isolamento plástico luminárias de acordo com projeto luminárias externas serão tipo blindada 45° 100w APT externa interruptores de embutir ou aparente, de acordo com projeto.

5.22 - DANOS A TERCEIROS

A responsabilidade pela recuperação ou indenização dos danos causados pela execução das obras nos patrimônios da CODEVASF, CEAL, Concessionária de telefonia, Prefeitura Municipal e outros, será da EMPREITEIRA contratada.

5.23 - RECURSOS HUMANOS

É obrigatória a qualificação profissional do pessoal designado para os serviços de redes de abastecimento de água e ligações prediais e que estejam em contato com os usuários do sistema.

Para o desempenho das atividades da execução das ligações serão necessários técnicos das seguintes categorias:

5.23.4 Mão de Obra

É obrigatória a qualificação profissional do pessoal designado para as tarefas de execução das redes de água e que estejam em contato com os usuários do sistema.

5.23.5 Supervisor

Técnico com a função de gerenciar o contrato, compreendendo, basicamente, coordenar, junto à FISCALIZAÇÃO da CODEVASF, as programações dos serviços, providenciando todos os recursos humanos e materiais a fim de garantir a qualidade dos trabalhos.

Ressalva se nesta Especificação Particular, que nos serviços referentes aos sistemas de automação da Casa de Química, os mesmos deverão ser devidamente monitorados e fiscalizados pela CODEVASF.



5.23.6 Encarregado de Área

Técnico com a função de distribuir, supervisionar e orientar as equipes e os serviços de campo, e, responsável direto pelo preenchimento das documentações e informações pertinentes, vistorias e contato com o cliente.

5.23.7 Oficial de Água

Mão de obra qualificada (bombeiro) com a função de execução dos serviços de implantação das redes.

5.23.8 Pedreiro, Carpinteiro, Calceteiro, Rasteleiro e Servente

Categorias necessárias ao apoio para a execução das tarefas.

5.23.9 Equipes

A composição mínima de cada equipe para execução das redes será de um oficial de água e dois serventes, supervisionados por um encarregado de área. As equipes devem ser dimensionadas de forma que o tempo de execução dos trechos não ultrapasse a uma jornada de trabalho.

5.24 - RECURSOS MATERIAIS

5.24.1 Veículos

Deverão ser mantidos em condições de uso diário, e, em tempo integral, caminhões adequados, em bom estado de conservação e em quantidades compatíveis com o cronograma das obras.

Todos os veículos deverão estar devidamente identificados com o logotipo da EMPREITEIRA, acrescido da inscrição "A SERVIÇO DA CODEVASF" a ser fixada nas portas laterais.

5.24.2 Ferramental

Deverão ser mantidas, também, em quantidades suficientes, as ferramentas relacionadas a seguir:

- Carrinhos de mão;
- Pás, enxadas, chibancas, picaretas;
- Alavancas, talhadeiras, pés de cabra;
- Colher de pedreiro, nível;
- Martelos, marretas, serrotes.

5.24.3 Materiais

As redes serão sempre executadas com material especificado em projeto e serão fornecidas pelo EMPREITEIRA, conforme já citado anteriormente nesta Especificação Particular.

Os demais materiais necessários à execução das redes, reparos e recomposições, como colas, cimento, areia, tijolo, brita, tinta, pedras, cerâmicas, massa asfáltica e demais materiais de construção, serão também fornecidos pela EMPREITEIRA.



Os materiais fornecidos pela EMPREITEIRA deverão obedecer às normas da ABNT e da CODEVASF, no que couber. Deverão ser apresentados os laudos técnicos comprobatórios da qualidade dos mesmos, sempre que a CODEVASF o exigir.

Todo o material de fornecimento da EMPREITEIRA, a mesma deverá, obrigatoriamente e antecipadamente, acionar o controle de qualidade da CODEVASF para as devidas verificações. A CODEVASF, não efetuará pagamento dos materiais não aprovados pelos Laudos de Inspeção.

5.24.4 Equipamentos

Deverão ser mantidos, para uso imediato, os equipamentos relacionados, a seguir, em quantidade e qualidade suficientes para as demandas das obras:

- Retro escavadeira;
- Compactadores;
- Equipamentos de corte de asfalto;
- Bomba para esgotamento;
- Compressores;
- Pipas;
- Rompedores.

5.24.5 Uniformes

Todos os funcionários envolvidos na execução dos serviços deverão, obrigatoriamente, trabalhar uniformizados, conforme padrões estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO.

5.25 - SEGURANÇA

É obrigatória a utilização, conforme a necessidade do serviço, dos equipamentos de proteção individual (E.P.I. e E.P.C.) por todos os funcionários envolvidos na execução direta das obras, a saber: capacete, bota, luva, óculos, abafador de ruído, capa e outros.

5.26 - SINALIZAÇÃO

Os tapumes e placas de sinalização serão fornecidos pela EMPREITEIRA e fabricados conforme padrões e dizeres estabelecidos pela CODEVASF.

Desde o seu início, até o fechamento da vala, deverão ser mantidos placas e tapumes conforme padrões CODEVASF, bem como sinalização complementar, se necessário, para o caso de obras noturnas.

Conforme exigências das autoridades competentes, deverão ser executados desvios e travessias de valas em chapas metálicas.

Atenção especial deverá ser dispensada para se garantir o acesso de veículos às respectivas garagens.



Deverá ser utilizado *Sinalização de vias com cone de pvc h= 0,75m, porta peso e balde plástico (inclusive iluminação)*e *Sinalização de valas com placas indicativas*, ao longo das valas abertas de modo a evitar acidentes.

MEDICÃO E PAGAMENTO

O pagamento dos itens será realizado em metro (m) de sinalização efetivamente realizada nos locais indicados e aprovado pela fiscalização, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo o limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

6 - PRAZO

6 – PRAZO

O prazo para a execução da obra é de 540 (quinhentos e quarenta) dias corridos contados a partir da data da Ordem de Serviço Inicial.

7 – MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS E DE MATERIAIS

7 – MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS E DE MATERIAIS

As medições das obras/serviços serão feitas mensalmente, em impresso próprio, considerando-se os serviços efetivamente realizados e os preços a serem pagos pela CODEVASF são os constantes das Planilhas de Orçamento obedecendo os limites de cada item , integrantes da Proposta apresentada pela EMPREITEIRA, tudo de acordo com as recomendações da Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da CODEVASF. Nestes preços deverão estar incluídas as aquisições de materiais, inclusive transporte e mão de obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para perfeita execução dos serviços.

A Fiscalização não será responsável por pagamento de serviços não autorizados e não constantes na planilha orçamentaria.

Serviços não constantes ou que ultrapassem os limites da planilha só serão executados após aprovação de termo aditivo pela Codevasf.

8 – ENTREGA DA OBRA

8 – ENTREGA DA OBRA

A empreiteira deverá manter um arquivo das Ordens de Serviço emitidas e/ou liberadas pela FISCALIZAÇÃO da CODEVASF, bem como um cronograma físico da obra.

O recebimento da obra ocorrerá, após a verificação e comprovação, por parte da CODEVASF, da perfeita execução dos serviços.

A EMPREITEIRA, quando do término da obra/serviços, só poderá solicitar o atestado de capacidade técnica após a entrega dos seguintes documentos:

- a) Relatório físico-financeiro dos serviços executados;
- b) Cadastro das instalações, bem como das Redes de Distribuição implantadas.

8.1 RECEBIMENTO DA OBRA

Será feito em duas etapas:

- Elaboração conjunta de TERMO DE ENCERRAMENTO PROVISÓRIO, onde serão listadas as pendências e elaborado por Comissão de Recebimento, quando da inspeção preliminar ao recebimento;
- Emissão do Termo de Encerramento Físico, após sanadas as pendências.

A medição final somente será liberada após emissão do Termo de Encerramento Físico, que deve constar nas ET.

Se porventura for constatada no decorrer dos trabalhos qualquer divergência entre os diversos elementos que definem a construção (plantas, detalhes, especificações), prevalecerá aquela que a CODEVASF julgar mais conveniente para cada caso em particular.

9 – DISPOSIÇÕES GERAIS

9 – DISPOSIÇÕES GERAIS

- A EMPREITEIRA será responsável por todos os ônus e obrigações concernentes às legislações tributária, trabalhista, securitária e previdenciária, decorrentes da execução da obra.
- A EMPREITEIRA deverá comprovar, mensalmente, o cumprimento das obrigações acima citadas.
- A EMPREITEIRA não poderá sub-contratar as obras e/ou serviços contratados no seu todo, podendo, contudo, fazê-lo parcialmente, obedecendo-se o disposto no edital da licitação das obras.
- A EMPREITEIRA será responsável por todos e quaisquer ônus decorrentes de danos que vier a causar a CODEVASF e a pessoas ou bens de terceiros, em decorrência da execução da obra, objeto desta Especificação Particular.
- A EMPREITEIRA deverá apresentar cronograma físico-financeiro objetivando a verificação do seu desempenho junto à FISCALIZAÇÃO da CODEVASF.

1 - APRESENTAÇÃO

1 - APRESENTAÇÃO

A Senha Engenharia foi contratada pela CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, para a elaboração de projetos básicos para possibilitar a implantação de Sistemas de Abastecimento de Água Tratada para 31 (trinta e uma) localidades rurais difusas localizadas em 6 (seis) municípios situados às margens do Rio São Francisco no Estado de Alagoas, trabalhos esses que serão regidos pelo Termo de Referência do edital de concorrência de nº 102/2007 e contrato de nº 006.08.0161-00.

Os projetos serão apresentados, separadamente, por município.

Apresentamos aqui as Especificações Técnicas de Materiais e Equipamentos constantes do projeto para o município de Pão de Açúcar.



2 - INTRODUÇÃO

2 - INTRODUÇÃO

2.1 - OBJETO

Especificação particular destinada à execução de obras de implantação do Sistema de Abastecimento de Água de localidades do município de Pão de Açúcar com fornecimento total de materiais.

2.2 - PRELIMINARES

2.2.1 - Normas Regulamentações e Especificações

Fazem parte integrante desta Especificação os seguintes documentos que as partes conhecem e aceitam na íntegra, tais como se aqui estivessem transcritos:

- Normas, Especificações Técnicas e Métodos da CODEVASF e ABNT, relacionados direta ou indiretamente com obras, serviços e materiais;
- Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da CODEVASF;

Da ABNT

NBR-5647 Tubos de PVC rígido para adutoras e redes de água;

NBR-5648 Tubos de PVC rígido para instalações prediais de água ;

NBR-7664 Conexões de ferro fundido com junta elástica para tubos de PVC rígido DEFºFº para adutoras e redes de água;

NBR-7674 Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil;

NBR-7675 Conexões de ferro fundido dúctil;

NBR-9815 Conexões de junta elástica para tubos de PVC rígido para adutoras e redes de água - tipos;

NBR-10351 Conexões injetadas de PVC rígido com junta elástica para redes e adutoras de água;

NBR – PEAD.

3 - DISPOSIÇÕES GERAIS DAS ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS

3 - DISPOSIÇÕES GERAIS DAS ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS

Todos os materiais a serem empregados nas obras serão novos e comprovadamente de primeira qualidade e deverão satisfazer rigorosamente às especificações constantes deste trabalho, salvo disposição diversa e expressamente estabelecida nas Normas de Execução de Serviços, cujas prescrições prevalecerão.

A Contratada só poderá usar qualquer material depois de submetê-lo a exame e à aprovação da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá impugnar seu emprego, quando em desacordo com estas especificações.

Cada lote ou partida de material deverá, além de outras constatações, ser comparado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, depois de convenientemente autenticadas por esta e pela EMPREITEIRA, deverão ser cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

No presente trabalho fica entendido que em todos os casos de caracterização de materiais ou equipamentos por marca comercial ou nome de fabricante, poderá ser sempre aceita a alternativa rigorosamente similar ou equivalente, a juízo da FISCALIZAÇÃO.

Se as circunstâncias ou condições locais porventura tornarem aconselhável a substituição de alguns dos materiais adiante especificados por outros equivalentes, esta substituição só poderá ser efetuada mediante expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, por escrito, e para cada caso particular.

A EMPREITEIRA deverá apresentar por escrito à FISCALIZAÇÃO justificativa do pedido de substituição do material, acompanhada de Laudo Técnico de comprovação da similaridade, fornecido pelo INT e/ou IPT de São Paulo, e da composição dos custos dos materiais especificados e do similar proposto, para análise comparativa.

Caberá a FISCALIZAÇÃO decidir sobre a solicitação apresentada.

A CODEVASF poderá exigir da EMPREITEIRA a retirada do recinto das obras dos materiais porventura impugnados pela FISCALIZAÇÃO, dentro de prazo de 72 (setenta e duas) horas, a contar do recebimento da comunicação atinente ao assunto.



Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam a estas Especificações, ou ainda os que não pertençam às obras objeto do contrato.

As especificações que se seguem complementam as indicadas nos desenhos de projeto, devendo todos os documentos contratuais serem analisados conjuntamente. Em caso de divergências as mesmas serão dirimidas pela FISCALIZAÇÃO da CODEVASF.

4 - FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTO E MATERIAL HIDRÁULICO



4 - FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTO E MATERIAL HIDRÁULICO

4.1 - ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação geral abrange o fornecimento de equipamentos e materiais hidráulicos a serem instalados nos locais indicados nos desenhos deste Projeto.

Os equipamentos deverão ser fornecidos completos e com um conjunto de ferramentas próprias, instrumentos e acessórios necessários à manutenção e ajuste dos mesmos, exceto indicação específica contrária.

As quantidades são definidas nas LISTAS DE MATERIAL HIDRÁULICO E EQUIPAMENTOS do Projeto.

Além desta especificação genérica, deverá ser obedecida a especificação particular de cada equipamento.

4.1.1 - Observação

No caso de ser impossível ao proponente atender a certos detalhes das especificações (geral e particular do equipamento) devido a técnicas de fabricação diferentes, deverá o mesmo descrever completamente os aspectos que estão em desacordo.

Se, eventualmente, ocorrer contradição entre as exigências das especificações técnicas e do processo licitatório, a CODEVASF deverá ser consultada para dirimir o impasse.

4.2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Serão definidas na especificação particular do equipamento.

Quando existirem, os flanges deverão obedecer à norma ABNT NBR 7675, exceto onde indicado diferentemente.

4.3 - ACESSÓRIOS / SOBRESSALENTES

Deverão ser fornecidas ferramentas de acionamento, peças de montagens e peças sobressalentes, para cada conjunto homogêneo de equipamentos, necessários para o período de funcionamento de dois anos. A relação desses acessórios será definida pelo fabricante, de acordo com a sua experiência, e deverá ser detalhada, à parte, na proposta.

4.4 - MATERIAIS

Os materiais a serem utilizados na fabricação dos equipamentos, peças e acessórios são de inteira responsabilidade do proponente e deverão ser detalhadamente descritos na sua proposta.

Todos os materiais e componentes dos equipamentos deverão ser fabricados conforme as normas abaixo citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam comprovadas as suas similaridades com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

AWWA - AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION

ASTM - AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS



ANSI - AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE

SAE - SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS

Os equipamentos, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por fornecedores com, no mínimo, três anos de experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

4.5 - TESTES

4.5.1 - Geral

Deverão ser realizados testes de funcionamento e aceitação com a elaboração de relatórios e apresentação dos certificados correspondentes, os quais deverão ser submetidos à CODEVASF para aprovação antes do embarque dos equipamentos. A CODEVASF se reserva o direito de inspecionar as instalações de testes do fabricante e de manter um inspetor qualificado para acompanhar a realização dos testes.

O fabricante deverá notificar a data de realização dos testes com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência.

Se, durante os testes, o equipamento não atender aos requisitos especificados e propostos, o fabricante deverá providenciar as alterações necessárias sem qualquer ônus adicional para a CODEVASF. Os testes deverão ser refeitos no próprio fabricante, ou então em bancada de testes a ser designada pela CODEVASF, até que o equipamento apresente funcionamento satisfatório.

4.5.2 - Principais Itens de Inspeção

- Verificação dimensional;
- Verificação dos certificados de qualidade dos materiais;
- Inspeção de acabamento de superfície e pintura;
- Verificação do funcionamento.

4.5.3 - Testes de Materiais

A qualidade e os ensaios dos materiais são de exclusiva responsabilidade do fabricante.

À CODEVASF assiste o direito de selecionar, testar e analisar, às suas expensas, amostras adicionais ou todo o material a ser usado.

4.5.4 - Testes Hidrostáticos

Os equipamentos e peças serão submetidos a testes hidrostáticos, de vazamento e de operação, nas pressões correspondentes, conforme normas AWWA específicas de cada caso.

A realização dos testes deverá ser levada a efeito antes da pintura dos equipamentos. Somente depois de expedidos os certificados dos testes é que poderão ser pintados.

4.5.5 - Testes de Campo



Após as instalações terem sido completadas e o equipamento interligado ao sistema, deverá ser colocado em funcionamento o conjunto, em data previamente determinada pela CODEVASF. A operação poderá ser testemunhada pelo fabricante.

Serão simuladas as condições reais de serviço em um sistema de água, inclusive com oscilações de vazões ou interrupções bruscas no funcionamento.

Esses testes visam verificar o funcionamento de todo o equipamento sob condições adversas.

Se quaisquer ajustes ou correções forem necessários por motivo de falhas do equipamento ou acessórios, os mesmos deverão ser processados sem qualquer ônus adicional para a CODEVASF e verificados novamente em operação. A aceitação final do equipamento ficará condicionada aos resultados finalmente obtidos.

4.6 - PROPOSTAS

4.6.1 - Proposta Técnica

A proposta de fornecimento deverá conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação, em confronto com as especificações, sendo considerada essencial a apresentação das informações abaixo relacionadas (todas as dimensões em unidades métricas):

- materiais, padrões e ensaios do equipamento, inclusive dos acessórios;
- dimensões gerais e peso do equipamento;
- tipo de pintura utilizada, especificando **primer** e tintas de acabamento, inclusive indicando a marca;
- condições nominais e limites de trabalho;
- demais solicitações da especificação particular do equipamento.

4.6.2 - Proposta Comercial

Na proposta comercial, os preços deverão ser subdivididos em:

- I - Preços do equipamento e acessórios;
- II - Preços das peças sobressalentes e ferramentas de montagem;
- III - Preços da inspeção de montagem, quando for o caso.

Os preços devem incluir fabricação, transporte até o almoxarifado central da CODEVASF na cidade onde será realizada a obra, testes, seguro e todos os impostos, com exceção do IPI que deve vir à parte, expressamente declarado.

Caso os materiais ofertados estejam sujeitos a isenção de qualquer imposto, o proponente deverá declará-la explicitamente e a validade dessa isenção até a data limite da proposta será de sua exclusiva responsabilidade.

Havendo discrepância entre os preços unitários e os totais, serão considerados os unitários.

4.7 - DOCUMENTOS TÉCNICOS



Deverão ser fornecidos, até 20 dias após a realização dos testes, os seguintes documentos técnicos:

- 3 (três) vias dos desenhos em corte do equipamento, com a indicação das peças componentes e dimensões;
- 3 (três) vias dos certificados de testes;
- 3 (três) vias dos desenhos de montagem, quando for o caso.

3

4.8 - TRANSPORTE

Os equipamentos, peças e acessórios deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte.

Junto com o endereço, na embalagem, deverá ser identificado o número completo da requisição da CODEVASF, ou prepostos, e o conteúdo.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra ferrugem.

O equipamento deverá estar isento de detritos, seu interior protegido com inibidor de ferrugem e as aberturas flangeadas deverão ser protegidas com placas resistentes de madeira, parafusadas aos flanges.

Todas as aberturas roscadas deverão ser fechadas com bujões.

O transporte até o almoxarifado central da CODEVASF é de exclusiva responsabilidade do fornecedor.

4.9 - REJEIÇÃO

Partes dos equipamentos ou acessórios que apresentarem defeitos irreversíveis, fabricação inadequada, excesso de reparos ou que não estiverem de acordo com os requisitos das especificações, serão rejeitados. A rejeição pode ocorrer mesmo que a constatação das irregularidades ocorra após eventual inspeção por ocasião da fabricação e dos testes.

4.10 - GARANTIAS

O fornecedor deverá garantir os equipamentos e acessórios contra quaisquer defeitos de projeto, material ou fabricação por um período mínimo de 24 meses a contar da data da instalação dos equipamentos.

Essa garantia deverá abranger também os componentes fabricados por terceiros.

Em caso de eventuais anomalias e de deficiências de projeto, fabricação e materiais, no período de garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a CODEVASF.

Se qualquer peça apresentar defeitos e ficar comprovado que a falha foi causada por projeto incorreto, o fornecedor se obriga a substituir essa peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus para a CODEVASF.

4.11 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O prazo para conserto do equipamento, durante a garantia, será de, no máximo, 10 dias a contar da notificação feita pela CODEVASF ao Fornecedor.



O Fabricante do material e/ou equipamento deverá possuir assistência técnica nacional.

4.12 – PAGAMENTO

TODOS OS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS SÓ SERÃO PAGOS QUANDO INSTALADOS E TESTADOS PELA FISCALIZAÇÃO DA CODEVASF.

5 - TUBOS E CONXÕES DE FERRO FUNDIDO

5 - TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO

5.1 - OBJETIVO

Este item estabelece condições para aquisição de conexões de Ferro Fundido Dúctil (modular) para tubulações de FºFº e tubos de Ferro Fundido Dúctil.

5.2 - CONDIÇÕES GERAIS

O fornecimento dos materiais deve obedecer às Normas Técnicas Brasileiras, inseridas ou não neste texto, e/ou as especificações da CODEVASF, prevalecendo no caso de divergência às determinações da FISCALIZAÇÃO.

Os materiais a serem adquiridos, de conformidade com esta norma, são os listados nos quadros de “Pedido de Aquisição” ou nos desenhos de projeto.

A CODEVASF se reserva o direito de modificar as quantidades contidas no “Pedido de Aquisição” durante o processamento da compra.

O controle de qualidade será executado conforme descrito nesta norma e nas Condições Gerais de Preços e/ou Edital de Concorrência.

5.3 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.3.1 - Acessórios para Juntas

a) Anéis

Os anéis de borracha para juntas elásticas e mecânicas deverão ser fabricados conforme NBR 7676.

Os anéis de borracha deverão ainda atender ao teste de compressão e descompressão durante 10.000 ciclos, na pressão de teste hidráulico normal, atestado pela CODEVASF.

b) Arruelas

As arruelas para juntas flangeadas deverão atender à PB-80 e P-TB-60 da ABNT.

c) Parafusos

Os parafusos deverão ser fornecidos em aço cadmiado e fabricados conforme P-PB-25 e P-PB-54 e deverão atender à NBR 8855 (EB-168).

5.3.2 - Conexões

a) Conexões de FºFº dúctil, para tubos de FºFº ou tubos de outros materiais, com dimensões compatíveis, destinados à condução de líquidos sob pressão, fabricados conforme NBR - 7675;

b) As juntas flangeadas deverão atender a NBR – 7675;

c) As juntas mecânicas deverão atender a NBR – 7677.



5.3.3 - Juntas e Vedação

- a) As juntas elásticas para conexões, peças e tubos deverão atender à NBR - 7674, bem como as normas NBR referentes ao material adquirido;
- b) As juntas flangeadas deverão atender a NBR – 7675;
- c) As juntas mecânicas deverão atender a NBR - 7677.

5.3.4 - Peças Especiais

As peças ou conexões não especificadas nos “Pedidos de Aquisição” poderão ser fornecidas conforme especificação detalhada da Superintendência de Projetos da CODEVASF.

5.3.5 - Tocos de Tubos

- a) Os tocos de tubos deverão obedecer às normas de fabricação dos tubos respectivos, bem como as juntas especificadas;
- b) Os tocos com pontas flangeadas deverão ser fabricados a partir de tubos confeccionados conforme a NBR 7560, obedecendo-se a classe de pressão solicitada;
- c) Os flanges deverão obedecer a NBR 7675, a não ser que sejam especificados conforme outra Norma no “Pedido de Aquisição”.

5.3.6 - Tubo de Ferro Fundido

- a) Tubos de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado, para líquidos sob pressão, com juntas elásticas, do tipo ponta e bolsa, classe de pressão de 1MPa (tipo DX), cimentados internamente conforme NBR 8682, revestidos externamente com camadas de piche, proporcionando revestimento liso, elástico e não pegajoso, fabricados conforme NBR 8318;
- b) Tubos de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado, para líquidos sob pressão, com juntas elásticas, do tipo ponta e bolsa, cimentados internamente conforme NBR 8682, e revestidos externamente com camadas de piche, proporcionando revestimento liso, elástico e não pegajoso, fabricados conforme NBR 7663 (EB 303).

5.3.7 – Válvulas

5.3.7.1 - as válvulas (registros) de gaveta de ferro fundido modular (dúctil), devem atender aos dispositivos da pb-816 da ABNT referentes a:

- a) Condições Gerais: classificação, marcações, sentido de fechamento, acionamento, condições de entrega e identificação nas ordens de compra;
- b) Condições Específicas: materiais, características construtivas, anéis de vedação, hastes, porca de manobra, volante e cabeçote, câmara de gaxeta, circuito de alívio, conforme tabelas 1 a 7 inclusive;
- c) Dimensões e tolerância da distância entre flanges, bem como dos flanges das válvulas, séries métrica e oval, e gabarito de furação dos flanges (tabelas 08, 09 e 10);
- d) Condições de torque máximo de manobra (Tabela 11);



- e) Espessura mínima de parede do corpo e da tampa (Tabela 12);
- f) Sistema de guias;
- g) Condições de pressões de trabalho e de ensaio (Tabela 13);
- h) Métodos de ensaio e duração mínima dos mesmos (Tabela 14);
- i) Ensaio do corpo e estanqueidade da sede;
- j) Garantia de desempenho.

5.3.7.2 - as válvulas (registro) de gaveta de ferro fundido dúctil devem atender aos dispositivos das normas pb-37, pb-816 (flangeadas) e nbr-7674 (com bolsas) da ABNT, referentes a:

- a) Condições Gerais: classificação, marcações, sentido de fechamento, acionamento, condições de entrega e identificação nas ordens de compra;
- b) Condições Específicas: materiais, características construtivas, anéis de vedação, hastes, porca de manobra, volante e cabeçote, câmara de gaxeta, circuito de alívio, conforme tabelas 01 a 07, inclusive;
- c) Dimensões e tolerância da distância entre flanges, e dos próprios flanges, com gabarito de furação (tabelas 08 e 09);
- d) Condições de torque máximo de manobra (tabela 10);
- e) Espessura mínima de parede de corpo e da tampa (tabela 11);
- f) Sistema de guias;
- g) Condições de pressão de trabalho e de ensaio (tabela 12);
- h) Métodos de ensaio e duração mínima dos mesmos (tabela 13);
- i) Ensaios do corpo e estanqueidade da sede;
- k) Garantia de desempenho.

5.4 - ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO DOS MATERIAIS

O controle de qualidade dos materiais poderá ser feito durante o processo de fabricação ou após o produto acabado, nas instalações do fornecedor, ou em local indicado pela CODEVASF, ficando para isto o fornecedor obrigado a solicitar à CODEVASF a realização das visitas de inspeção.

Os lotes de tubos, peças e conexões adquiridos pela CODEVASF devem estar separados de tal forma a facilitar os serviços de coleta de amostras para inspeção.

Os tubos de Ferro Fundido dúctil deverão atender as condições expressas na NBR 7663 e Normas complementares assinaladas pela CODEVASF, bem como a NBR 8318.



Os tocos de tubos flangeados de ferro fundido dúctil deverão atender a todas as condições expressas na NBR 7560 e as especificações complementares da CODEVASF.

As conexões e flanges de ferro fundido dúctil deverão atender a todas as condições expressas na NBR 7675 e as especificações complementares inseridas pela CODEVASF.

As juntas, para quaisquer situações, deverão atender estas especificações.

As conexões de ferro fundido para tubos de PVC deverão atender à NBR 7664 e 7670, bem como a norma de fabricação dos tubos:

- para tubos de PVC de diâmetros externos 60, 85 e 110mm a norma será a NBR 5647;
- para os demais diâmetros será obedecida, também, a NBR 7665.

Os acessórios para juntas, tais como anéis, arruelas e parafuso, deverão atender as normas da ABNT conforme estas especificações.

Os lotes de materiais aceitos pela CODEVASF deverão conter, em sua totalidade, os dizeres “Inspeccionado CODEVASF”.

Não será permitida recuperação de peças, conexões e aparelhos, com solda, massa plástica, ou outro processo qualquer.

5.5 - ENTREGA DOS MATERIAIS

Quando da entrega os materiais deverão estar acompanhados de cópia do certificado de liberação pelo inspetor da CODEVASF.

O transporte, inclusive descarga e empilhamento dos materiais, será de responsabilidade do fornecedor.

O local de entrega dos materiais será a critério da CODEVASF, devendo ocorrer em qualquer local da cidade onde se realizará a obra.

5.6 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O prazo para conserto do equipamento, durante a garantia, será de, no máximo, 10 dias a contar da notificação feita pela CODEVASF ao Fornecedor.

O Fabricante do material e/ou equipamento deverá possuir assistência técnica nacional.

5.7 - DISPOSIÇÕES FINAIS

As custas referentes a Inspeção dos materiais, como laboratórios, mão-de-obra, materiais, ferramentas, etc., correrão por conta do fornecedor.

O fornecedor e/ou fabricante deverá (ão) proporcionar todas as facilidades necessárias à realização dos ensaios previstos nas normas para inspeção dos materiais.

5.8 – PAGAMENTO



Todos os materiais e equipamentos só deverão ser pagos após a montagem, o teste e a aprovação da fiscalização da CODEVASF.

6 – TUBULAÇÕES E PEÇAS EM AÇO

6 - TUBULAÇÕES E PEÇAS EM AÇO

6.1 - TUBOS EM AÇO

Metodologia de Fabricação

As chapas de aço deverão obedecer às especificações ASTM-A283 Grau D.

Serão fabricados de tal forma que suas dimensões satisfaçam às exigências da norma AWWA C-208-59.

As extremidades dos tubos serão flangeadas ou chanfradas (bisel) conforme o local a ser aplicado.

A espessura das chapas para a confecção dos tubos e peças deverá ser de acordo com o especificado no projeto.

6.2 - REVESTIMENTO E PROTEÇÃO

Previamente ao início do processo de revestimento, os tubos e peças deverão ter sido submetidos rigorosamente a todos os procedimentos de limpeza e preparação das superfícies, de modo a remover todo e qualquer material estranho por ventura existente.

6.2.1 – Revestimento Interno

- **Revestimento de Fundo:**

Constituído de uma demão de *primer* tipo B.

- **Revestimento de Acabamento:**

Constituído de uma camada de esmalte de alcatrão de hulha, numa espessura total de $3/32'' + - 1/32''$.

6.2.2 – Revestimento Externo

O revestimento externo será independente do diâmetro da tubulação, dependendo apenas de seu posicionamento, que poderá ser: enterrada, abrigada ou aérea.

- **Tubulações enterradas:**

Será constituída das seguintes aplicações por ordem:

- jateamento
- primer
- camada de COAL-TAR-ENAMEL
- camada de lã de vidro impregnada com COAL-TAR
- camada de COAL-TAR-ENAMEL
- cal ou papel KRAFT.

- **Tubulações abrigadas:**



Deverá ser aplicado, na seguinte sequência:

- jateamento
- epoxi de alcatrão de hulha poliamida curada.

▪ **Tubulações aéreas:**

Contará com as seguintes aplicações por ordem:

- primer
- primer-zarcão alquídio
- esmalte de alcatrão de hulha
- primer-zarcão alquídio
- esmalte fenólico alumínio.

6.2.3 – Revestimento para as Juntas de Campo

O processo de revestimento das juntas soldadas no campo consistirá de limpeza prévia das superfícies soldadas e da aplicação dos materiais de revestimento especificados, interna e externamente. Deverão ser fornecidos os materiais para o revestimento de campo conforme a quantidade exigida para as juntas.

▪ **Juntas Flangeadas**

A furação dos flanges, inclusive juntas e acessórios, será de acordo com a norma ISO 2531-PN10 ou 16, conforme indicado no projeto.

Os parafusos para os flanges deverão ser embalados em recipientes adequados (caixotes) e acondicionados de modo que as roscas fiquem protegidas durante o transporte e armazenamento. Cada caixote deverá conter, além da marca normalmente exigida, as dimensões e quantidades dos mesmos. Os testes a que deverão ser submetidos os flanges soldados aos tubos, serão os especificados pela CODEVASF.

A solda será testada por meio de ultra-som e verificada visualmente.

Deverá ser procedida a verificação do esquadro da flange (empenamento e repuchamento).

▪ **Transporte**

Nas diversas etapas de carga, transporte e descarga dos tubos, deverão ser tomados cuidados especiais para evitar deformações, principalmente nas extremidades de tubos e peças.

▪ **Testes e Inspeções**

Durante a fabricação, os tubos deverão ser submetidos a ensaios, a critério da CODEVASF, que deverão ser de:

a) Ensaios não destrutivos



- Raio X ou gamagrafia

- Fluoroscopia contínua

- Ultra-som

- Exame com partículas magnéticas

- Exame com líquido penetrante

- Teste hidrostático – os tubos serão testados hidrostaticamente à pressão adequada, conforme definido no projeto.

b) Ensaios destrutivos

- Tração e dobramento de corpos de prova soldados segundo a P-NB-262.

c) Testes químicos

- Para análise quantitativa de materiais metálicos e ensaio de materiais de revestimento.

d) Inspeção

- Os tubos deverão ser inspecionados quanto ao estado dos revestimentos, à regularização da seção, à ovalização e ao acabamento das extremidades flangeadas ou chanfradas.

- Marcação dos Tubos

Os tubos deverão ser fornecidos devidamente “marcados” com as seguintes informações:

- ⇒ Número do pedido de compra ou contrato
- ⇒ Número de Fabricação
- ⇒ Material
- ⇒ Diâmetro Nominal
- ⇒ Espessura Nominal
- ⇒ Angulo Real
- ⇒ Ponto Superior da Circunferência.

- Instalação e Montagem de Tubos de Aço

A instalação e montagem de tubos de aço deverá ser executada de acordo com as “Especificações dos Serviços de Montagem de Equipamentos, Peças e Tubulações”.

6.3 - PEÇAS ESPECIAIS



- a) Fabricação e materiais conforme especificado no item 1 (Tubos de Aço) e nos desenhos do projeto.
- b) Conexões para Tubos de Aço

6.3.1 - Características Normativas e Construtivas

As peças especiais de aço deverão atender a todos os requisitos da norma AWWA C-208-59, podendo ser fabricadas por soldagem de partes de tubos ou de chapas planas. Os tubos de aço a serem utilizados na fabricação das peças especiais devem atender às características normativas especificadas no item 1.

As conexões terão as extremidades dos tipos:

- a. biseladas para soldagem; ou
- b. flangeadas segundo norma ISO-2531-PN10 ou 16.

Na lista de material do projeto executivo, todos os tipos de peças especiais estarão perfeitamente caracterizados.

6.3.2 - Revestimentos, Transporte, Testes e Inspeção

As especificações a serem atendidas para o Revestimento, Transporte, Testes e Inspeção das peças especiais de aço, são as mesmas já apresentadas no item 1 (Tubos de Aço).

6.3.3 - Peças Embutidas em Concreto

As peças a serem embutidas no concreto terão as dimensões indicadas nos desenhos do projeto. O revestimento interno será o especificado no item 1 e o externo será em primer epoxi.

6.3.4 - Juntas Flangeadas e/ou Soldadas

As juntas (flangeadas e/ou soldadas) deverão atender às mesmas especificações constantes no item 1 (Tubos de Aço).

6.3.5 - Instalação

Vide “Especificação dos Serviços de Montagem de Equipamentos, Peças e Tubulações”.

6.4 - FLANGES DE AÇO CARBONO

Os flanges de aço carbono seguem os seguintes desenhos padrões:

⇒ Flange furação ISO-2531, Classe PN-10 ou PN-16.

A classe de pressão a ser utilizada está definida no projeto. Os flanges deverão ser revestidos com shop-primer na espessura total de 50 micra.



7 – TUBOS E CONEXÕES EM PVC E POLIPROPILENO

7 - TUBOS E CONEXÕES EM PVC E POLIPROPILENO

7.1 - OBJETIVO

Este item estabelece as condições para especificação de tubos de PVC rígido com juntas rosqueável, soldável e elástica, ponta e bolsa, bem como conexões de PVC e de polipropileno para redes de água.

7.2 - CONDIÇÕES GERAIS

O fornecimento dos materiais deverá obedecer às Normas Técnicas Brasileiras, inseridas neste texto ou não, prevalecendo, no caso de divergência, as determinações da Fiscalização da CODEVASF.

Os materiais a serem adquiridos encontram-se listados nos quadros do “Pedido de Aquisição” ou nos desenhos de projeto.

A CODEVASF se reserva o direito de modificar as quantidades contidas no “Pedido de Aquisição” durante o processo de compras.

O controle de qualidade será executado conforme o descrito no item 4 destas especificações e das condições gerais de coleta de preço e/ou edital de concorrência.

7.3 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

7.3.1 - Material de PVC Rígido

- a) Os tubos de PVC rígido, com juntas soldáveis, do tipo ponta e bolsa lisa ou pontas lisas e luvas, fabricados nas classes 12, 15 e 20, destinados às redes de água, deverão ser fabricados de acordo com a NBR 5647 (EB-183);
- b) Os tubos de PVC rígido, com juntas soldáveis, do tipo ponta e bolsa lisa ou pontas lisas e luvas, fabricados para pressões máximas de 7,5 kgf/cm², em diâmetros nominais de até 32 mm, deverão atender a norma NBR 5648 (EB-892);
- c) Os tubos de PVC rígido com juntas elásticas, dos tipos ponta e bolsa ou pontas lisas e luvas, com anéis de borracha, fabricados nas classes 12, 15 e 20, deverão atender a norma NBR 5647 (EB-183). Os anéis de borracha para tubos de junta elástica, fabricados conforme NBR 5647, deverão atender a NBR 6588 e 7673;
- d) Os tubos de PVC rígido, com juntas rosqueáveis, para pressões máximas de 7,5 Kgf/cm², deverão atender as normas NBR 5648 e 6414;
- e) Os tubos de PVC rígido de diâmetro equivalente ao Ferro Fundido (DE FºFº), com junta elástica, tipo ponta e bolsa, com anéis de borracha, deverão atender a NBR 7665. Os anéis de borracha para estes tubos deverão atender a NBR 7672;
- f) As conexões para tubos de PVC rígido, com juntas soldáveis, tipo ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, para tubos fabricados de acordo com a NBR 5647 e NBR 5648, deverão atender a NBR 9821 (PB-912) e as normas de fabricação de tubos. As conexões de PVC de juntas soldáveis, fabricadas a partir de tubos deverão obedecer às dimensões da NBR 5647, tabelas 1 e 2. Os tubos utilizados como matéria prima para fabricação das conexões deverão pertencer à classe 20, obrigatoriamente;
- g) As conexões, para tubos de PVC rígido, com juntas elásticas dos tipos ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, fabricados conforme NBR 5647, deverão atender a NBR 9815 (PB-587), e/ou NBR 10351 (EB-1417). Os anéis de borracha para conexões de junta elástica deverão atender as NBR 6588 e 7363;
- h) As conexões, de PVC rígido com juntas rosqueáveis, para tubos fabricados conforme a NBR 5648 deverão atender, na rosca, a NBR 6414;
- i) As conexões de PVC rígido, para tubos de polietileno PE-5, fabricados conforme NBR 8417, deverão atender a NBR 9052.



7.3.2 - Materiais de Polietileno e Polipropileno

- a) Os tubos de polietileno, tipo PE-05, deverão ser fabricados conforme NBR 8417;
- b) As conexões de polipropileno, para tubos de polietileno tipo PE-05, fabricados de acordo com a NBR 8417, deverão atender a norma NBR 9798.
- c) Os tubos de polietileno de alta densidade (PEAD), tipo PE-80, deverão ser fabricados conforme Norma DIN 8074 e ISSO 4427. As conexões em polietileno deverão estar conforme a ABNT NBR9798.

7.3.3 - Aceitação e Rejeição do Material

Os tubos de PVC rígido, de juntas soldáveis, rosqueáveis e elásticas, deverão atender às condições gerais, específicas, de inspeção, amostragem e ensaios descritivos, nas normas NBR 5647 e/ou 5648, 5680, 5683, 5684, 5685, 5686, 5687 e 6476.

Os tubos de polietileno deverão atender às condições gerais, específicas, de inspeção, amostragem e ensaios descritivos, nas normas NBR 8417, 8414, 8415, e 8416.

As conexões para tubos de PVC rígido, com junta elástica dos tipos ponta e bolsa ou bolsa e bolsa deverão atender a todas as condições descritas nas normas NBR 9815 e 10351.

As conexões para tubos de PVC rígido com juntas soldáveis, tipo ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, deverão atender a todas as condições descritas nas NBR 9815 e 10351.

O controle de qualidade dos materiais poderá ser feito durante o processo de fabricação, ou após o produto acabado, nas instalações do fornecedor ou em local indicado pela CODEVASF, ficando para isto o fornecedor incumbido de solicitar à CODEVASF a realização das visitas de inspeção.

Os lotes de tubos, peças e conexões adquiridos pela CODEVASF deverão estar separados de forma tal a facilitar os serviços de coleta de amostras para inspeções.

Os materiais somente poderão ser embarcados após a emissão do “Certificado de Liberação” pela CODEVASF.

Os lotes de tubos, peças ou conexões aceitos pela CODEVASF deverão conter em sua totalidade os dizeres “INSPECIONADO CODEVASF”.

7.3.4 - Entrega dos Materiais

Deverá acompanhar os materiais cópia do “Certificado de Liberação”, emitido conforme estas especificações.

O transporte, inclusive descarga e empilhamento dos materiais, será de responsabilidade do fornecedor.

O local de entrega dos materiais será a critério da CODEVASF, podendo ocorrer em qualquer almoxarifado da CODEVASF ou no local das obras.

7.4 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O prazo para conserto do equipamento, durante a garantia, será de, no máximo, 10 dias a contar da notificação feita pela CODEVASF ao Fornecedor.

O Fabricante do material e/ou equipamento deverá possuir assistência técnica nacional.

7.5 - DISPOSIÇÕES GERAIS

O fabricante deverá apresentar no ato de confirmação do fornecimento o “Termo de Garantia” de que os materiais de sua fabricação atendem às normas atinentes, especialmente as NBR 5684, 7228, e/ou 8219.



A CODEVASF se reserva o direito de inspecionar as instalações do fabricante, inclusive as bancadas de testes, e manter inspetor qualificado para a realização das inspeções e ensaios competentes ou contratar empresa privada especializada para tanto.

As custas decorrentes da inspeção de recebimento dos materiais, como laboratório, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, materiais, etc., correrão por conta do fornecedor.

O fornecedor e/ou fabricante deverá proporcionar todas as facilidades para a realização da inspeção dos materiais.

8 – VÁLVULA TIPO BORBOLETA

8 - VÁLVULA TIPO BORBOLETA

8.1 - ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta Especificação se refere ao fornecimento de VÁLVULAS TIPO BORBOLETA a serem instaladas nos locais indicados nos desenhos do projeto.

As quantidades são definidas nas Listas de Materiais do projeto.

8.2 - GERAL

Complementam a presente Especificação, os seguintes documentos:

- Especificação geral para “FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS”;
- LISTAS DE MATERIAIS do projeto;
- DESENHOS do projeto.

O fornecedor deverá conhecer e atender a esses documentos.

8.3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O tipo do corpo das válvulas e os mecanismos de acionamento são definidos nas Listas de Materiais.

O fabricante deverá garantir a intercambialidade de unidades idênticas.

Quando algum mecanismo de acionamento for fornecido, o tempo de abertura e fechamento das válvulas deve ser regulável.

O fabricante deverá indicar a frequência de manutenção corretiva estimada para as válvulas em condições de operação normal, isto é, a frequência que será necessária ao acesso interno ou retirada da válvula para substituição de peças e vedações.

Para as válvulas de operação eventual (normalmente abertas e normalmente fechadas), o fabricante deverá também indicar a frequência mínima de manobra para fins de manutenção preventiva.

Todas as válvulas deverão dispor de indicador da posição do disco, do sentido do fluxo e da pressão nominal da válvula.

Exceto onde indicado ao contrário, as válvulas serão PN - 10 e deverão ser instaladas com o eixo na posição horizontal, voltado para jusante, e onde houver, com o mecanismo redutor colocado verticalmente, para cima.

De acordo com o tipo do corpo da válvula, deverão ser observadas as seguintes normas:

CORPO	NORMA
•	com flanges ISO 5752 Série Curta
•	waffer AWWA C-504 Classe 150 B



8.4 - MATERIAIS

Os materiais abaixo especificados para as partes principais do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela CODEVASF:

Tabela 8.1 – Especificações das Válvulas Borboleta.

COMPONENTE	MATERIAL
Corpo	Ferro Fundido dúctil ASTM A126 grau B
Disco	Ferro Fundido dúctil ASTM A148 CI 40
Eixos e Pinos	Aço inox AISI - 304
Anéis de Assento	Aço inox AISI - 304
Juntas de vedação	Neoprene ou borracha natural anti-ionizante ou Buna N
Sede de vedação	Aço inox AISI - 304
Parafusos e porcas	Aço Carbono ASTM - A - 307

8.5 - PINTURAS DAS VÁLVULAS

Preparação das superfícies: todas as superfícies serão jateadas ao metal branco, conforme norma SSPC-SP.

Revestimento interno:

Será constituída por 3 (três) demãos de primer epoxi Poliamida curada conforme referência HEMPADUR 1540, da HEMPEL Tintas Marítimas e Industriais, ou similar, numa espessura de 75 micra por demão, na película seca.

Revestimento externo:

- Revestimento de fundo: será constituído por 2 (duas) demãos de primer epoxi Poliamida curada, conforme referencia HEMPADUR 5534 de fornecimento HEMPEL, ou similar, numa espessura de 75 micra por demão, na película seca.
- Revestimento de acabamento: será constituído por 2 (duas) demãos de esmalte epoxi Poliamida curada, conforme referência HEMPADUR 5534 de fornecimento da HEMPEL, ou similar, numa espessura de 50 micra por demão, na película seca.

A cor do esmalte de acabamento deverá ser MUNSELL 2,5 G 3/4.

8.6 - TESTES



Testes de Desempenho: cada válvula deve ser operada na fábrica 3 (três) vezes, da posição completamente fechada para a posição completamente aberta e vice-versa, para mostra que o conjunto funciona satisfatoriamente.

Testes de Vazamento: todas as válvulas devem ser testadas na fábrica para que se faça a verificação da existência ou não de vazamento na posição fechada. Esse teste deve ser feito com os flanges do corpo num plano horizontal. Com disco na posição fechada, deve ser introduzida água na face inferior do disco durante o tempo total de teste, na pressão de 2 x sua classe de pressão nominal.

A duração do teste deve ser de pelo menos 5 minutos e não deve ocorrer vazamento na face superior da borboleta durante o período de testes.

Testes Hidrostáticos: com a borboleta (disco) levemente aberta, aplica-se uma pressão hidrostática interna equivalente a 2 x (duas vezes) a pressão de vedação especificada, na parte interna do corpo da válvula, por um período de 10 minutos. Durante o teste hidrostático especificado não deve haver vazamento através do metal das juntas, ou das vedações do eixo e nem deve qualquer parte ser deformada permanentemente.

Durante o teste, o corpo da válvula deve ser martelado várias vezes.

Outras Informações Para o Fornecimento

Além das informações Solicitadas na Especificação Geral para “FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS HIDRÁULICOS”, o fornecedor deverá apresentar os seguintes dados técnicos das válvulas:

- diâmetro da abertura de passagem de fluxo;
- distância entre as faces externas do flange (face a face);
- descrição completa das instalações para teste que possui, dando suas limitações;
- norma utilizada para fundição das suas peças e os testes que serão executados de acordo com essas normas;
- manuais, catálogos, desenhos e todos os elementos necessários para possibilitar perfeito conhecimento técnico dos equipamentos propostos;
- pressão máxima de serviço para o qual foi dimensionado o acionamento da válvula;
 - quando for o caso: a) diâmetro, curso e pressão de serviço dos cilindros de operação das válvulas, dados a serem usados no dimensionamento do sistema de atuação dos conjuntos cilindro/válvula;
 - dimensões necessárias para instalação do conjunto válvula/atuador nas posições aberta e fechada.

8.7 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O prazo para conserto do equipamento, durante a garantia, será de, no máximo, 10 dias a contar da notificação feita pela CODEVASF ao Fornecedor.

O Fabricante do material e/ou equipamento deverá possuir assistência técnica nacional.



9 – REGISTRO DE GAVETA



9 - REGISTRO DE GAVETA

9.1 - ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação se refere ao fornecimento de VÁLVULAS TIPO GAVETA, acionadas manualmente, a serem instaladas nos locais indicados nos desenhos do Projeto.

As quantidades são definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto.

9.2 - GERAL

Complementam a presente Especificação, os seguintes documentos:

- Especificação geral para “FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS HIDRÁULICOS;
- LISTAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS do projeto;
- DESENHOS do projeto.

O fornecedor deverá conhecer e atender a esses documentos.

9.3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As válvulas de gaveta serão de corpo chato ou oval em função da pressão de trabalho, de acordo com a norma brasileira PB-816, acionamento direto com volante ou chave T e haste com rosca trapezoidal, conforme definido nas Listas de Materiais. O esforço requerido no aro do volante para acionar a válvula não deverá ultrapassar 18 kgf.

As pressões nominais de serviço, o tipo de juntas e as demais características particulares de cada registro são informadas nas Listas de Materiais do projeto.

9.4 - MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes principais do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela CODEVASF.

Tabela 9.1 – Especificações dos Registros de Gaveta.

COMPONENTE	MATERIAL
Corpo, tampa e cunha	Fº Fº ASTM-A-126 gr. B
Haste	Aço inox AISI-410
Anéis de vedação	Bronze ASTM-B-62
Parafusos e porcas	Aço ASTM-A-307 gr. B
Haste de prolongamento	Ferro treliçado

9.5 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O prazo para conserto do equipamento, durante a garantia, será de, no máximo, 10 dias a contar da notificação feita pela CODEVASF ao Fornecedor.



O Fabricante do material e/ou equipamento deverá possuir assistência técnica nacional.

10 – REGISTRO DE GAVETA COM CUNHA DE BORRACHA



10 - REGISTRO DE GAVETA COM CUNHA DE BORRACHA

10.1 - ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação se refere ao fornecimento de REGISTROS de GAVETA com Cunha de Borracha, acionados manualmente, a serem instalados nos locais indicados nos desenhos do Projeto.

As quantidades são definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto.

10.2 - GERAL

Complementam a presente Especificação, os seguintes documentos:

- Especificação geral para FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS HIDRÁULICOS;
- LISTAS DE MATERIAIS do projeto;
- DESENHOS do projeto.

O fornecedor deverá conhecer e atender a esses documentos.

10.3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As características do corpo e o tipo de acionamento dos registros de gaveta com cunha de borracha serão definidos nas Listas de Materiais do projeto. O esforço requerido no aro do volante para acionar o registro não deverá ultrapassar 18 kgf.

10.4 - MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes principais do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela CODEVASF.

Tabela 10.1 – Especificações dos Registros de Gaveta com Cunha de Borracha.

COMPONENTE	MATERIAL
Corpo, tampa e cunha	Fº Fº ASTM-A-126 gr. B
Cunha	Metálica revestida com EPDM
Haste	Aço inox AISI-410
Anéis de vedação	Bronze ASTM-B-62
Parafusos e porcas	Aço ASTM-A-307 gr. B
Haste de prolongamento	Ferro treliçado

10.5 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O prazo para conserto do equipamento, durante a garantia, será de, no máximo, 10 dias a contar da notificação feita pela CODEVASF ao Fornecedor.

O Fabricante do material e/ou equipamento deverá possuir assistência técnica nacional.



11 – VÁLVULA DE RETENÇÃO

11 - VÁLVULA DE RETENÇÃO

11.1 - Escopo do Fornecimento

Esta Especificação se refere ao fornecimento de VÁLVULAS DE RETENÇÃO, a serem instaladas nos locais indicados nos desenhos do projeto. As quantidades são definidas nas Listas de Materiais do projeto.

11.2 - GERAL

Complementam, a presente Especificação, os seguintes documento:

- Especificação geral para FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS HIDRÁULICOS;
- LISTAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS do projeto;
- DESENHOS do projeto.

O fornecedor deverá conhecer e atender a esses documentos.

11.3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Os tipos do corpo da válvula e das juntas, além da pressão nominal, são definidos na Lista de Material correspondente. A vedação deve ser em material resiliente e garantir perfeita vedação durante os testes hidrostáticos, de vazamento e de vedação nas pressões correspondentes conforme norma DIN - 3221.

No corpo da válvula deverá estar gravado o sentido de fluxo do líquido e pressão nominal da válvula.

11.4 - VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO “WAFFER” DUPLA PORTINHOLA

Válvula de retenção tipo waffer, dupla portinhola, conforme norma API-594, com as seguintes características:

- Corpo: em ferro fundido nodular ASTM-A-536 Gr.65-45-12; ou em chapa de aço ASTM-A-36 (com alívio de tensões); vedação do corpo em BUNA-N vulcanizada à quente no corpo.
- Portinholas: em chapa de aço ASTM-A-36 (com alívio de tensões) ou aço fundido ASTM-A-216 Gr. WCB ou aço inox fundido ASTM-A-296 Gr. CG-SM ou aço inox AISI 304/316 ou bronze conforme ASTM-B-62. No caso das portinholas serem fabricadas em chapa de aço ASTM-A-36 ou ASTM-A-216 Gr. WCB, deverá haver deposição de aço inox AISI 304/316, na região de vedação.
- Eixo e batente: em aço inoxidável AISI 304/316
- Mola: em aço inoxidável AISI 302.
- O eixo e o batente deverão ser fixados firmemente, não permitindo movimentação axial e radial e providos de mancais com buchas substituíveis em bronze SAE 660 auto-lubrificantes.
- Arruelas de calço entre as portinholas, entre portinholas e corpo e espaçadoras em teflon auto-lubrificantes.

A válvula deverá ser fornecida com parafusos para e porcas, e para flanges conforme definido nas “Listas de Materiais”.



Deverá ser fixada no corpo da válvula, plaqueta de identificação em material não corrosivo, com as seguintes informações:

- tipo de válvula;
- diâmetro;
- classe de pressão;
- norma de fabricação;
- fabricante;
- ensaio hidrostático do corpo.

11.5 - VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO “CLASAR”

Válvula de retenção com fechamento rápido tipo “clasar”, com as seguintes características:

- Corpo montante tipo monobloco em ferro fundido cinzento ASTM-48 classe 35 B, ou ferro fundido dúctil ASTM-A-536 GR 60 – 40 – 18, (dependendo da classe de pressão) com anéis concêntricos perfilados utilizados como assento do obturador;
- Corpo jusante tipo monobloco em ferro fundido cinzento, ou ferro fundido dúctil ASTM-A-536 BR 60 – 40 – 18 com guia central para a mola e aleta de reforços;
- Obturador de movimento longitudinal composto de anéis concêntricos em poliuretano;
- Mola helicoidal de compressão em aço inoxidável AISI-302;
- Anel tipo “o”, em borracha nitrílica na ligação entre corpos montante e jusante;
- Olhais de suspensão para facilitar a montagem/desmontagem;
- Elementos de ligação dos corpos montante e jusante, galvanizados conforme ASTM-A-153, classe C;
- Parafusos e pinos de fixação interna em aço inoxidável AISI-304/316;
- Guarnições internas em papelão hidráulico.

Deverão ser informadas ao fabricante as pressões de operação, projeto e teste; temperaturas de operação e projeto, local de instalação e tipo fluido.

Para válvulas flangeadas deverão ser informadas, ao fabricante, qual a norma dos flanges e as dimensões do face a face.

Deverá ser fixada, no corpo da válvula, plaqueta de identificação em material não corrosivo, com as seguintes informações:

- tipo de válvula;
- diâmetro;
- classe de pressão;
- fabricante;
- ensaio hidrostático do corpo.

11.6 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O prazo para conserto do equipamento, durante a garantia, será de, no máximo, 10 dias a contar da notificação feita pela CODEVASF ao Fornecedor.

O Fabricante do material e/ou equipamento deverá possuir assistência técnica nacional.



11 – VÁLVULA DE RETENÇÃO

11 - VÁLVULA DE RETENÇÃO

11.1 - Escopo do Fornecimento

Esta Especificação se refere ao fornecimento de VÁLVULAS DE RETENÇÃO, a serem instaladas nos locais indicados nos desenhos do projeto. As quantidades são definidas nas Listas de Materiais do projeto.

11.2 - GERAL

Complementam, a presente Especificação, os seguintes documento:

- Especificação geral para FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS HIDRÁULICOS;
- LISTAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS do projeto;
- DESENHOS do projeto.

O fornecedor deverá conhecer e atender a esses documentos.

11.3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Os tipos do corpo da válvula e das juntas, além da pressão nominal, são definidos na Lista de Material correspondente. A vedação deve ser em material resiliente e garantir perfeita vedação durante os testes hidrostáticos, de vazamento e de vedação nas pressões correspondentes conforme norma DIN - 3221.

No corpo da válvula deverá estar gravado o sentido de fluxo do líquido e pressão nominal da válvula.

11.4 - VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO “WAFFER” DUPLA PORTINHOLA

Válvula de retenção tipo waffer, dupla portinhola, conforme norma API-594, com as seguintes características:

- Corpo: em ferro fundido nodular ASTM-A-536 Gr.65-45-12; ou em chapa de aço ASTM-A-36 (com alívio de tensões); vedação do corpo em BUNA-N vulcanizada à quente no corpo.
- Portinholas: em chapa de aço ASTM-A-36 (com alívio de tensões) ou aço fundido ASTM-A-216 Gr. WCB ou aço inox fundido ASTM-A-296 Gr. CG-SM ou aço inox AISI 304/316 ou bronze conforme ASTM-B-62. No caso das portinholas serem fabricadas em chapa de aço ASTM-A-36 ou ASTM-A-216 Gr. WCB, deverá haver deposição de aço inox AISI 304/316, na região de vedação.
- Eixo e batente: em aço inoxidável AISI 304/316
- Mola: em aço inoxidável AISI 302.
- O eixo e o batente deverão ser fixados firmemente, não permitindo movimentação axial e radial e providos de mancais com buchas substituíveis em bronze SAE 660 auto-lubrificantes.
- Arruelas de calço entre as portinholas, entre portinholas e corpo e espaçadoras em teflon auto-lubrificantes.

A válvula deverá ser fornecida com parafusos para e porcas, e para flanges conforme definido nas “Listas de Materiais”.



Deverá ser fixada no corpo da válvula, plaqueta de identificação em material não corrosivo, com as seguintes informações:

- tipo de válvula;
- diâmetro;
- classe de pressão;
- norma de fabricação;
- fabricante;
- ensaio hidrostático do corpo.

11.5 - VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO “CLASAR”

Válvula de retenção com fechamento rápido tipo “clasar”, com as seguintes características:

- Corpo montante tipo monobloco em ferro fundido cinzento ASTM-48 classe 35 B, ou ferro fundido dúctil ASTM-A-536 GR 60 – 40 – 18, (dependendo da classe de pressão) com anéis concêntricos perfilados utilizados como assento do obturador;
- Corpo jusante tipo monobloco em ferro fundido cinzento, ou ferro fundido dúctil ASTM-A-536 BR 60 – 40 – 18 com guia central para a mola e aleta de reforços;
- Obturador de movimento longitudinal composto de anéis concêntricos em poliuretano;
- Mola helicoidal de compressão em aço inoxidável AISI-302;
- Anel tipo “o”, em borracha nitrílica na ligação entre corpos montante e jusante;
- Olhais de suspensão para facilitar a montagem/desmontagem;
- Elementos de ligação dos corpos montante e jusante, galvanizados conforme ASTM-A-153, classe C;
- Parafusos e pinos de fixação interna em aço inoxidável AISI-304/316;
- Guarnições internas em papelão hidráulico.

Deverão ser informadas ao fabricante as pressões de operação, projeto e teste; temperaturas de operação e projeto, local de instalação e tipo fluido.

Para válvulas flangeadas deverão ser informadas, ao fabricante, qual a norma dos flanges e as dimensões do face a face.

Deverá ser fixada, no corpo da válvula, plaqueta de identificação em material não corrosivo, com as seguintes informações:

- tipo de válvula;
- diâmetro;
- classe de pressão;
- fabricante;
- ensaio hidrostático do corpo.

11.6 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O prazo para conserto do equipamento, durante a garantia, será de, no máximo, 10 dias a contar da notificação feita pela CODEVASF ao Fornecedor.

O Fabricante do material e/ou equipamento deverá possuir assistência técnica nacional.



12 – VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO

12 - VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO

12.1 - ESCOPO DO FORNECIMENTO

O fornecimento objeto da presente Especificação compreende:

- Válvulas de controle auto-operadas hidráulicamente com função para limitar a pressão de jusante ao valor máximo previsto, regulagem mecânica do piloto atuador, acessórios de controle e regulagem e peças sobressalentes.

12.2 - GERAL

Complementam a presente Especificação, os seguintes documentos:

- Especificação geral para "FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS HIDRÁULICOS";
- FOLHAS DE DADOS do Equipamento;
- DESENHOS do projeto.

O fornecedor deverá conhecer e atender a esses documentos. Também deverá apresentar referências da utilização de equipamentos similares, de sua fabricação, discriminando local, empresa, ano de instalação e capacidade.

12.3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As válvulas redutoras de pressão deverão ser auto-operada hidráulicamente, comandadas por piloto incorporado ao equipamento. A atuação, independentemente das flutuações hidráulicas, ocorrerá sempre que o nível de pressão a jusante das válvulas alcançar o valor estipulado.

12.4 - ACESSÓRIOS / SOBRESSALENTES

São previstos os seguintes acessórios de atuação, proteção, controle e manuseio:

- piloto de controle regulável, com sensibilidade e precisão para atender às condições exigidas;
- filtro na alimentação de montagem do piloto;
- válvulas e registros de controle do piloto;
- indicador da posição do disco de fechamento (posição da válvula);
- sobressalentes.

12.5 - MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes principais do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela CODEVASF.

Tabela 12.1 – especificações das Válvulas Redutoras de Pressão.

PARTE	MATERIAL
-------	----------



Corpo da válvula e disco	Ferro Fundido ASTM A 126 classe B
Haste	Aço inoxidável SAE 303
Sistema de controle	Bronze ASTM B-62/aço inoxidável SAE-303
Diafragma	Neoprene reforçado com Nylon
Vedação	Buna - N

12.6 - IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Deverá ser fornecida uma placa em material resistente a corrosão, fixada em um ponto acessível das válvulas, na qual estejam gravadas as principais características técnicas do equipamento. Esta placa de identificação deverá ser estampada com as seguintes informações:

- Denominação do equipamento;
- Ano de fabricação;
- Modelo da válvula;
- Fabricante;
- Pressão máxima de jusante (regulagem de fábrica);
- Diâmetro nominal da válvula.

No corpo de cada válvula deverá estar gravado o sentido de fluxo do líquido.

12.7 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O prazo para conserto do equipamento, durante a garantia, será de, no máximo, 10 dias a contar da notificação feita pela CODEVASF ao Fornecedor.

O Fabricante do material e/ou equipamento deverá possuir assistência técnica nacional.

FOLHA DE DADOS



· INFORMAÇÕES BÁSICAS

Equipamento: válvula redutora de pressão auto-operada hidráulicamente;

Quantidade: 01;

Etapa: 1ª;

Local de instalação: Lajes 1 – Município de Pão de Açúcar

Cota do Terreno: 174,92 m

· CONDIÇÕES DE SERVIÇO

Líquido: água potável clorada

Temperatura da água: 20° C

Pressão máxima de montante na linha: 41,39 mca

Pressão máxima desejada a jusante da válvula: 13,00 mca (regulagem de fábrica)

Vazão máxima de descarga da válvula: 0,02 L/s

Particularidades: a ser instalada na posição horizontal, em linha.

· CONFIGURAÇÃO FÍSICA

Instalação: abrigada

Proteção: caixa de concreto

DN de projeto: 20 mm

Furação dos flanges: NBR 7675, PN 10

Acessórios adicionais: indicador da posição do disco de fechamento (posição da válvula), “V-port” ou similar, manômetros e filtros.

FOLHA DE DADOS

· INFORMAÇÕES BÁSICAS

Equipamento: válvula redutora de pressão auto-operada hidráulicamente;

Quantidade: 01;

Etapa: 1ª;

Local de instalação: Lajes 2 – Município de Pão de Açúcar

Cota do Terreno: 185,42 m

· CONDIÇÕES DE SERVIÇO

Líquido: água potável clorada

Temperatura da água: 20° C

Pressão máxima de montante na linha: 26,58 mca

Pressão máxima desejada a jusante da válvula: 15,00 mca (regulagem de fábrica)

Vazão máxima de descarga da válvula: 0,13 L/s

Particularidades: a ser instalada na posição horizontal, em linha.

· CONFIGURAÇÃO FÍSICA

Instalação: abrigada

Proteção: caixa de concreto

DN de projeto: 20 mm

Furação dos flanges: NBR 7675, PN 10

Acessórios adicionais: indicador da posição do disco de fechamento (posição da válvula), “V-port” ou similar, manômetros e filtros.

13 – VÁLVULA CONTROLADORA DE NÍVEL, VAZÃO E RETENÇÃO



13 - VÁLVULA CONTROLADORA DE NÍVEL, VAZÃO E RETENÇÃO

13.1 - ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação refere-se ao fornecimento de válvula de controle de nível em reservatório, auto-operada, unidirecional, de duas vias, com limitador de vazão e retenção, a ser instalada no local indicado no projeto.

O fornecimento objeto da presente Especificação compreende:

- Válvula de controle auto-operada com função para limitar o nível de água na entrada do reservatório aos valores máximos previstos, por intermédio de um piloto de quatro vias comandado por um flutuador;
- Acessórios de controle e regulação;
- Sobressalentes.

13.2 - GERAL

Complementam a presente Especificação, os seguintes documentos técnicos:

- Especificação geral para "FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS";
- FOLHA DE DADOS do equipamento;
- DESENHOS do projeto.

O fornecedor deverá conhecer e atender a esses documentos. Também deverá apresentar referências da utilização de equipamentos similares, de sua fabricação, discriminando local, empresa, ano de instalação e capacidade.

13.3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A válvula de controle de nível deverá ser auto-operada, unidirecional, instalada na entrada do reservatório, tem a função de controlar os níveis máximo e mínimo de um reservatório.

A válvula funciona por intermédio de um piloto de quatro vias que, comandado por um flutuador, opera a válvula principal para a sua abertura total (quando estiver no nível baixo) e o seu fechamento total (quando estiver no nível alto).

13.4 - ACESSÓRIOS / SOBRESSALENTES

São previstos os seguintes acessórios de atuação, proteção, controle e manuseio:

- Válvula principal para proporcionar o controle desejado por intermédio de um conjunto auto operado composto por um diafragma ligado a um obturador;
- Filtro, tipo “y”, instalado na extremidade da tubulação de saída da válvula para o piloto, para impedir o ingresso de partículas estranhas no circuito controle;
- Piloto 4/2 vias rotativo para controle de abertura e fechamento da válvula principal;



- Válvula de bloqueio para isolar o circuito de controle no início de operação e durante a manutenção;
- Controle de fluxo abrir (opcional) para controlar a velocidade de abertura da válvula principal;
- Controle de fluxo fechar para controlar a velocidade de fechamento da válvula principal;
- Sobressalentes.

13.5 - MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes principais do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela CODEVASF.

Tabela 13.1 – especificações das Válvulas Controladoras de Nível.

PARTE	MATERIAL
Corpo e cúpula	A351 CF8M / A216 WCB
Sede	Bronze
Vedação	Buna N.
Pilotos	Bronze
Haste	AISI 316
Guias de Eixo	Latão
Tubos de Interligação	Cobre

13.6 - IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Deverá ser fornecida uma placa em material resistente a corrosão, fixada em um ponto acessível da válvula, na qual estejam gravadas as principais características técnicas do equipamento. Esta placa de identificação deverá ser estampada com as seguintes informações:

- Denominação do equipamento;
- Ano de fabricação;
- Modelo de válvula;
- Fabricante;
- Altura da coluna d'água para o fechamento da válvula (regulagem de fábrica);
- Vazão máxima para a qual a válvula está regulada;
- Diâmetro nominal da válvula.

No corpo da válvula deverá estar gravado o sentido de fluxo do líquido.



FOLHA DE DADOS

· INFORMAÇÕES BÁSICAS

Equipamento: Válvula controladora de nível auto-operada de duas vias, com limitador de vazão e retenção.

Quantidade: 05

Etapa: 1ª

Locais de instalação: Entrada dos reservatório descritos a seguir:

Subsistema 1: São José, Novo Gosto e Boa Sorte

Subsistema 2: Lajes 2 e Alemar.

· CONFIGURAÇÃO FÍSICA - GERAL

Instalação: Abrigado

Abrigo: Caixa de concreto

DN de projeto: 50 mm

Furação dos flanges: NBR 7675, PN 10

Acessórios adicionais: - Indicador da posição do disco de fechamento

- "V" port plug.

· CONDIÇÕES DE SERVIÇO - GERAL

Líquido: Água potável clorada

Temperatura da água: 20° C

Pressão máxima de montante na linha: 50 mca

Pressão mínima de montante na linha: 8 mca

Particularidades: a ser instalada na posição horizontal, em linha.

· CONDIÇÕES DE SERVIÇO - CR SÃO JOSÉ

Altura de fechamento da válvula: 17,20 mca (regulagem de fábrica)

Vazão máxima de descarga da válvula: 0,92 L/s (regulagem de fábrica)

· CONDIÇÕES DE SERVIÇO - CR NOVO GOSTO

Altura de fechamento da válvula: 17,20 mca (regulagem de fábrica)

Vazão máxima de descarga da válvula: 0,92 L/s (regulagem de fábrica)



· CONDIÇÕES DE SERVIÇO - CR BOA SORTE

Altura de fechamento da válvula: 17,22 mca (regulagem de fábrica)

Vazão máxima de descarga da válvula: 0,98 L/s (regulagem de fábrica)

14 - HIDRÔMETRO

14 - HIDRÔMETRO

14.1 - ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta Especificação refere-se ao fornecimento de hidrômetros domiciliares e eventuais ferramentas e peças de manutenção.

As quantidades são definidas na Lista de Equipamentos do projeto.

14.2 - GERAL

Complementam a presente Especificação, os seguintes documentos:

- Especificação geral para "FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS";
- LISTA DE EQUIPAMENTOS do projeto
- DESENHOS do projeto.

O fornecedor deverá conhecer e atender a esses documentos.

14.3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O impulso de acionamento do medidor deverá ser hidráulico, pela movimentação de uma pequena turbina através de jato da própria corrente fluida incidente sobre aquele elemento móvel. A rotação da turbina será transmitida, magnética ou mecanicamente, ao mecanismo registrador.

A turbina deverá apresentar bom equilíbrio hidrostático e ficar sujeita a ações hidromecânicas distribuídas de maneira uniforme, de modo a reduzir o desgaste das peças moveis pelo atrito.

O equipamento deverá ser fabricado conforme recomendam as normas ABNT NBR 8009, 8193, 8194 e 8195.

A vedação do compartimento do registrador deve garantir perfeita segurança contra vazamentos.

Esse compartimento deve ser selado à vácuo.

O aparelho deve suportar pressão de serviço de até 10 kgf/cm² e, de teste, até 15 kgf/cm².

O tipo de mecanismo de transmissão, a vazão nominal e o diâmetro de conexão do aparelho são definidos na Lista de Equipamentos. A vazão nominal é considerada como sendo aquela que resulta perda de carga localizada de 10 mca no aparelho.

O equipamento deverá permitir a leitura de volumes da faixa de 0 a 9.999 litros. O erro máximo permitido na medição é de + 2%, no campo superior da curva de erro x vazão, e ± 5% no campo inferior dessa curva.

O aparelho deverá ser apropriado para medir água potável clorada com temperatura de até 35°C.

As conexões do aparelho deverão ter extremidades com rosca BSP. A abertura dessas conexões deverá ser mantida vedada por tampões plásticos removíveis. No corpo, deverão ser gravados o sentido de fluxo do líquido e a vazão nominal do hidrômetro.



O mostrador deverá permitir leitura direta, através de dispositivo ciclométrico dotado de ponteiro para leitura em litros.

A cúpula do mostrador deverá ser de plástico transparente de alta resistência a impactos e à ação de raios ultra-violetas. Deverá ser resguardada por tampa protetora.

O aparelho deverá permitir regulagem externa, sem que seja necessária a desmontagem do conjunto. As peças de reposição devem ser facilmente substituíveis.

14.4 - MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes principais do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela CONTRATANTE:

Tabela 14.1 – especificações dos Hidrômetros.

COMPONENTE	MATERIAL
Corpo	Liga de Cobre
Conexões	Latão
Componentes internos	Resinas termoplásticas
Eixos	Aço inox

O equipamento deverá apresentar elevada resistência à corrosão pelo líquido medido e às variações de pressão.

14.5 - TESTES E GARANTIA

Todos os hidrômetros a serem fornecidos deverão ser submetidos a testes hidrostáticos, com pressão de 15 kgf/cm², e a testes de aferição, com calibragem.

O fornecedor deverá garantir o equipamento e suas peças componentes pelo período mínimo de um ano.

15 - VENTOSA

15 - VENTOSA

15.1 - ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta Especificação se refere ao fornecimento de VENTOSA, a ser instalada no local indicado nos desenhos do projeto.

As quantidades são definidas nas Listas de Materiais do projeto.

15.2 - GERAL

Complementam a presente Especificação, os seguintes documentos:

- LIST
A DE MATERIAIS do projeto;
- DES
ENHOS do projeto.

O fornecedor deverá conhecer e atender a esses documentos.

15.3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O tipo das ventosas é definido nas Listas de Materiais do projeto.

As ventosas simples serão do tipo VSCR, classe PN 10, extremidade com Rosca.

As ventosas triplices serão do tipo VTF25, classe PN 10, extremidade flangeada, com Gabaritos de furação conforme norma NBR 7675.

As ventosas triplices deverão admitir e expulsar o ar durante o esvaziamento e enchimento da tubulação, respectivamente, e eliminar também o ar durante a operação.

Nos corpos das ventosas deverão ser gravadas as classes de pressão das mesmas.

15.4 - MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes principais do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela CODEVASF.

Tabela 15.1 – Especificações das Ventosas.

COMPONENTE	MATERIAL
Corpo e Tampa	Ferro Fundido ASTM 216 classe B
Flutuador Grande	Plástico Especial ou Alumínio
Flutuador Menor	Borracha
Vedação	Buna - N ou Borracha Natural

15.5 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA



O prazo para conserto do equipamento, durante a garantia, será de, no máximo, 10 dias a contar da notificação feita pela CODEVASF ao Fornecedor. O Fabricante do material e/ou equipamento deverá possuir assistência técnica nacional.

16 – CONJUNTO MOTO-BOMBA



16 - CONJUNTO MOTO-BOMBA

16.1 - GERAL

As bombas deverão ser fornecidas como aqui especificadas e serão instalados conforme mostram os desenhos anexos. Os desenhos tem por objetivo mostrar a disposição geral do equipamento de recalque, motores, suportes estruturais, fundações, conexões de tubulações e válvulas, tudo em dimensões, formatos e localizações aproximadas, exceto quando especificado de outra maneira.

No caso de ser impossível ao concorrente atender a certos detalhes das especificações devido a técnicas de fabricação diferentes, o concorrente deverá descrever completamente estes aspectos que estão em desacordo.

As bombas, luvas e bases deverão ser construídas e ajustadas para os mesmos motores que lhes serão acoplados.

As unidades serão cuidadosamente balanceadas, de modo que, quando operadas nas capacidades nominais, a amplitude de vibração não exceda às estabelecidas nas normas do HIDRAULIC INSTITUTE ou 203,3 microns (0,008 de polegadas), medida no mancal da carcaça das bombas.

16.2 - CARCAÇAS

As carcaças das bombas deverão ser bipartidas horizontalmente, adequadas para trabalhar com água tratada, conforme ASTM-A-48 classe 35 ou similar, providas de parafusos com olhal, orelhas de suspensão ou equivalente aprovado.

A carcaça será disposta de tal modo que todas as partes girantes possam ser removidas sem necessidade de desacoplar as tubulações de sucção e recalque.

As conexões de sucção e recalque das bombas deverão conter manovacuômetro e manômetro, respectivamente, e serem perfuradas e preparadas para a instalação de drenos e tubos de respiro.

Na parte externa da carcaça deverá haver uma flecha indicando o sentido de rotação do rotor. A carcaça deverá conter uma caixa de gaxeta facilmente acessível, com anéis de gaxeta, amplamente dimensionados.

16.3 - ROTOR

O rotor da bomba será fechado, construído em ferro fundido de granulometria fina, adequado para trabalhar com água tratada (resistente à abrasão), conforme ASTM-A-48 classe 35 ou similar.

O rotor deverá ter balanceamento estático e dinâmico.

O sentido de rotação deve ser adequado para a instalação que apresente a conexão de sucção à direita de quem olha o conjunto do motor para a bomba.

16.4 - ANÉIS DE DESGASTE

Os anéis de desgaste deverão ser removíveis, de aço inoxidável de série 400, com 320 Brinell de dureza mínima. Deverá haver uma diferença mínima de 50 Brinell entre as durezas dos anéis de desgaste do rotor e da carcaça, sendo o do rotor de material mais mole.



Anéis de desgaste atrás do rotor ou na entrada da bomba, para compensar o empuxo hidráulico, não serão aceitos. Deverão ser previstos parafusos de ajustamento localizados fora dos mancais, para ajuste do eixo, a fim de compensar o desgaste dos anéis.

16.5 - BUCHAS DOS EIXOS

Deverão ser previstas, na área das caixas de gaxetas, para protegerem os eixos de transmissão, e deverão ser de aço cromo com 320 Brinell de dureza mínima, ou de bronze.

16.6 - EIXOS

O eixo de transmissão será de aço SAE-1045 ou similar.

16.7 - MANCAIS

Os mancais deverão ser do tipo anti-atrito, lubrificados a óleo ou a graxa, de esferas ou roletas e alojados em uma carcaça à prova de pó. Os mancais deverão ser projetados para trabalho contínuo e pesado, e para cargas de empuxo axiais e radiais.

Os mancais serão projetados para, no mínimo, 40.000 horas de serviço. Cada mancal deverá ser equipado com sensor de temperatura de reconhecida eficiência técnica.

16.8 - BASES

A base deverá ser construída em aço, e será comum à bomba e ao motor.

A base será de construção rígida para suportar todos os esforços a ela impostos por vibrações, choques, e todas as possíveis cargas da bomba e do motor.

Todos os parafusos chumbadores e calços serão de aço inoxidável 304 e fornecidos pelo vendedor.

16.9 - ACOPLAMENTO

O motor será acoplado à bomba por meio de um acoplamento flexível, marca FALK, ou similar.

16.10 - ACESSÓRIOS

Deverá ser proposto 1 (um) conjunto de peças sobressalentes para as bombas, sendo cada conjunto considerado como um lote mínimo e composto de:

- 1 conjunto complexo de mancais
- 1 luva de eixo
- 2 jogos de gaxeta
- 2 jogos de anéis de vedação
- 1 jogo de anéis de desgaste.

Se julgado necessário, deverá ser cotado 1 (um) jogo de ferramentas especiais para desmontagem, manutenção, reparos e ajustes das bombas.

16.11 - TESTES

Antes que o equipamento seja embarcado, o fabricante deverá executar, na fábrica, testes de funcionamento e de aceitação, com elaboração de curvas, certificados e relatórios correspondentes, os quais deverão ser submetidos à CODEVASF para aprovação, antes do embarque.

Na sua proposta, o concorrente deverá apresentar informações que descrevam completamente as instalações para testes que o fabricante do equipamento possui.

A CODEVASF se reserva o direito de inspecionar as instalações de testes do fabricante. O fornecedor deverá notificar a data de tais testes com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência, e a CODEVASF se reserva o direito de ter um representante presente na ocasião da execução dos referidos testes (de funcionamento e aceitação).

Se, durante os testes, qualquer unidade não atender aos requisitos especificados de propostos, o fabricante deverá fazer as necessárias alterações e os testes deverão ser repetidos até que o equipamento tenha funcionamento satisfatório, sem qualquer custo adicional para a CODEVASF.

Após a instalação ter sido completada e na data previamente aprovada para a realização dos testes, o equipamento completamente montado no sistema deverá ser testado, no campo, e verificado em operação testemunhada pela CODEVASF.

A aceitação final do equipamento será baseada nos resultados desses testes de campo.

Se quaisquer correções ou ajustes forem necessários, eles deverão ser processados e o conjunto deverá ser testado novamente, até a aceitação final pela CODEVASF, e sem ônus para esta concessionária.

Cada bomba deverá ser testada conforme os seguintes procedimentos:

a) Testes Hidrostáticos

Cada bomba deverá ser testada hidrostaticamente à pressão mínima igual a 2 (duas) vezes a pressão normal de trabalho ou 1,5 (uma vez e meia) a pressão de *shut-off* indicada na curva característica, (adotar a que for mais elevada) aumentando-se a pressão interna durante o tempo necessário.

b) Testes de Funcionamento

Cada bomba deverá ser testada de acordo com as normas DIN 1944, classe II, testando-se o equipamento na velocidade nominal com levantamento de, pelo menos, 6 (seis) pontos dispostos ao longo da curva característica da bomba e incluindo-se o ponto de serviço especificado (vazão e altura manométrica total).

Para os testes das bombas devem ser empregados os motores que integrarão os respectivos conjuntos.

As informações dos testes deverão incluir: vazões, alturas manométricas totais, potência consumida pela bomba, potência hidráulica (BHP), potência consumida pelo motor (WHP), rendimento e rotação das bombas.



c) Relatório dos Testes

Deverão ser fornecidas 5 (cinco) cópias certificadas dos resultados de todos os testes.

Esses relatórios deverão incluir a curva de variação do torque da bomba, com a indicação da velocidade de plena carga.

d) Certificados de Matéria-Prima

Deverão ser fornecidos 5 (cinco) vias dos certificados de matéria prima das partes principais da bomba.

⇒ Informações a serem fornecidas pelo fabricante junto com a proposta

Informar a rotação da bomba para as condições do projeto e apresentar as curvas características da bomba para a rotação definida, em função da vazão, preferencialmente em unidades métricas, com a indicação dos seguintes parâmetros:

- a. Altura manométrica total
- b. Curva de rendimento
- c. Curva de potência consumida pela bomba
- d. Curva do NPSH requerido
- e. Tamanho máximo de sólidos permitidos
- f. Curvas dos rotores máximo, mínimo e o escolhido.

Apresentar a composição das curvas características das bombas (operando isoladamente e em paralelo) sobre as curvas características do sistema, nas duas etapas, tabelando os valores dos pontos de serviços decorrentes.

O fabricante também deverá informar as dimensões e o padrão das conexões de sucção e recalque e as características dos motores a serem acoplados às bombas propostas (rotação, potência, marca, dimensões, peso, tensão, corrente nominal, etc).

Deverão ser fornecidos catálogos, informando os padrões construtivos, materiais componentes, dimensões gerais e peso dos equipamentos, bem como mancais completos de instalação e de manutenção.

16.12 - PINTURA

O fabricante deverá informar o tipo de pintura a ser utilizado, especificando:

- a. Preparação da superfície
- b. “Primer” (marca e espessura)
- c. Tinta de acabamento (marca e espessura).

Informar, para todos os materiais e partes componentes da bomba e do motor, os padrões do fabricante.



16.13 - PAGAMENTO

O pagamento dos equipamentos só deverá ser efetuado quando da sua montagem e aprovação pela fiscalização.

CONDIÇÕES DE SERVIÇO

a) Estação Elevatória de Água Bruta do Sub-sistema 1

▪ Condições Gerais

- líquido bombeado água bruta
- temperatura do líquido bombeado ambiente
- NPSH disponível nas condições mais desfavoráveis 1,94 mca.
- Instalação de 2 conjuntos, sendo 1 operacional.
- Vazão de projeto 2,95 LI/s
- Altura manométrica total correspondente à vazão de projeto..... 43,88 mca.
- Rotação 1720 rpm
- Rendimento mínimo no ponto de projeto 50 %
- Potência da Bomba 4 cv
- Motor Trifásico

• Motores Elétricos

As especificações dos motores elétricos serão apresentadas no Projeto Elétrico.

b) Estação Elevatória ETA do sub-sistema 1 (Reservatório ETA – CR Volante).

▪ Condições Gerais

- líquido bombeado água tratada
- temperatura do líquido bombeado ambiente
- NPSH disponível nas condições mais desfavoráveis 11,52 mca.
- Instalação de 2 conjuntos, sendo 1 operacional.
- Vazão de projeto 2,82 LI/s
- Altura manométrica total correspondente à vazão de projeto..... 190 mca.



- Rotação 3500 rpm
- Rendimento mínimo no ponto de projeto 50 %
- Potência da Bomba 40 cv
- Motor Trifásico

- Motores Elétricos

As especificações dos motores elétricos serão apresentadas no Projeto Elétrico.

c) Estação Elevatória do sub-sistema 1 (CR Volante – CR Boa Sorte, Novo Gosto e São José).

- Condições Gerais

- líquido bombeado água tratada
- temperatura do líquido bombeado ambiente
- NPSH disponível nas condições mais desfavoráveis 11,63 mca.
- Instalação de 2 conjuntos, sendo 1 operacional.
- Vazão de projeto 2,82 LI/s
- Altura manométrica total correspondente à vazão de projeto..... 77 mca.
- Rotação 3500 rpm
- Rendimento mínimo no ponto de projeto 50,7 %
- Potência da Bomba 10 cv
- Motor Trifásico

- Motores Elétricos

As especificações dos motores elétricos serão apresentadas no Projeto Elétrico.

d) Estação Elevatória de Água Bruta do Sub-sistema 2

- Condições Gerais

- líquido bombeado água bruta
- temperatura do líquido bombeado ambiente
- NPSH disponível nas condições mais desfavoráveis 8,96 mca.
- Instalação de 2 conjuntos, sendo 1 operacional.
- Vazão de projeto 3,88 l/s



- *Altura manométrica total correspondente à vazão de projeto..... 154,88 mca.*

- *Rotação 3500 rpm*

- *Rendimento mínimo no ponto de projeto51 %*

- *Potência da Bomba20 cv*

- *Motor Trifásico*

- Motores Elétricos

As especificações dos motores elétricos serão apresentadas no Projeto Elétrico.

e) Estação Elevatória do subsistema 2 (Reservatório ETA – CR Conceição).

- Condições Gerais

- *líquido bombeado água tratada*

- *temperatura do líquido bombeado ambiente*

- *NPSH disponível nas condições mais desfavoráveis9,91 mca.*

- *Instalação de 2 conjuntos, sendo 1 operacional.*

- *Vazão de projeto 0,73 l/s*

- *Altura manométrica total correspondente à vazão de projeto.....12,80 mca.*

- *Rotação 3450 rpm*

- *Rendimento mínimo no ponto de projeto50 %*

- *Potência da Bomba0,25 CV*

- *Motor Trifásico*

- Motores Elétricos

As especificações dos motores elétricos serão apresentadas no Projeto Elétrico.

f) Estação Elevatória do subsistema 2 (Reservatório ETA – CR Volante).

- Condições Gerais

- *líquido bombeado água tratada*

- *temperatura do líquido bombeado ambiente*

- *NPSH disponível nas condições mais desfavoráveis9,96 mca.*

- *Instalação de 2 conjuntos, sendo 1 operacional.*



- Vazão de projeto 2,97 l/s
- Altura manométrica total correspondente à vazão de projeto.....124,50 mca.
- Rotação 3500 rpm
- Rendimento mínimo no ponto de projeto48,9 %
- Potência da Bomba15 CV
- Motor Trifásico

- Motores Elétricos

As especificações dos motores elétricos serão apresentadas no Projeto Elétrico.

g) Estação Elevatória do subsistema 2 (CR Volante – CR Lajes 1).

- Condições Gerais

- líquido bombeado água tratada
- temperatura do líquido bombeado ambiente
- NPSH disponível nas condições mais desfavoráveis10,44 mca.
- Instalação de 2 conjuntos, sendo 1 operacional.
- Vazão de projeto 0,66 l/s
- Altura manométrica total correspondente à vazão de projeto.....15,12 mca.
- Rotação 3450 rpm
- Rendimento mínimo no ponto de projeto46%
- Potência da Bomba0,25 cv
- Motor Trifásico

- Motores Elétricos

As especificações dos motores elétricos serão apresentadas no Projeto Elétrico.

h) Estação Elevatória do sub-sistema 2 (CR Volante – CR Lajes 2, Alemar).

- Condições Gerais

- líquido bombeado água tratada



- *temperatura do líquido bombeado* *ambiente*

- *NPSH disponível nas condições mais desfavoráveis* *11,03 mca.*

- *Instalação de 2 conjuntos, sendo 1 operacional.*

- *Vazão de projeto* *2,31 l/s*

- *Altura manométrica total correspondente à vazão de projeto*..... *46 mca.*

- *Rotação* *3500 rpm*

- *Rendimento mínimo no ponto de projeto* *52,80*

- *Potência da Bomba* *3 cv*

- *Motor Trifásico*

- Motores Elétricos

As especificações dos motores elétricos serão apresentadas no Projeto Elétrico.

17 - RESERVATÓRIOS

17 - RESERVATÓRIOS

17.1 - DADOS DO FABRICANTE

“Recipiente monolítico produzido em poliéster insaturado, de elevada resistência mecânica e química. Fechado com tampa de inspeção por intermédio de parafuso galvanizado oferecendo perfeita proteção ao conteúdo. Atóxico, conforme a legislação vigente e possui tratamento anticrescimento de algas. Higiénico, pode ser esterilizado apenas com vapor d’água e ainda, semi-isotérmico, reduzindo bastante a troca de calor com o ambiente externo. Não requer manutenção interna ou externa, é praticamente indestrutível e quando cheio, não deverá ser movido de um lado para outro, pois se trata de um container estacionário. Pronto para uso imediato, de fácil manuseio e transporte. Quando instalado deverá sempre ser colocado sobre uma base plana, perfeitamente em nível e sem frestas.”

17.2 - CAIXA D’ÁGUA TRONCO-CÔNICA

Tabela 17.1 – Dimensões das Caixas D’Água.

Capacidade (m³)	Altura da Caixa (m)	Maior Diâmetro (m)	Menor Diâmetro (m)	Altura da Tampa (m)	Altura Total (m)
25	4,53	2,93	2,50	0,52	5,05
20	3,73	2,88	2,50	0,52	4,25

A seguir uma tabela com a capacidade e altura útil dos reservatório a serem utilizados no presente projeto.

Localidade	Tipo	Capacidade	Altura útil
Subsistema 1			
ETA – Tanque de Contato	RAP	20 m³	x
CR Volante	RAP	25 m³	x
CR São José	REL	2x20 m³	9,5 m
CR Boa Sorte	REL	2x20 m³	9,5 m
CR Novo Gosto	REL	2x20 m³	9,5 m
Subsistema 2			
ETA – Tanque de Contato	RAP	20 m³	x
CR Conceição	REL	25 m³	7 m
CR Volante	RAP	25 m³	x
CR Lajes 1	REL	20 m³	9,5 m
CR Lajes 2	REL	2x20 m³	9,5 m
CR Alemar	REL	2 x 20 m³	9,5

17.3 - PAGAMENTO

O pagamento dos reservatórios só deverá ser efetuado quando da sua montagem e aprovação pela fiscalização. A montagem dos reservatórios será efetuada pela empresa contratada para fornecimento da estrutura para caixa d’ água.



18 – EQUIPAMENTO PARA CLORAÇÃO

18 - EQUIPAMENTO PARA CLORAÇÃO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de equipamentos para cloração, a serem instalados em sistemas de água da CODEVASF.

O fornecimento incluirá, os seguintes itens principais, não se limitando aos mesmos:

- Hidrosaturador;
- bomba(s) dosadora(s);
 - controlador de vazão flutuador de titânio ;
- válvula solenóide;
- hidrogerox;
- reservatório para hipoclorito;
- materiais elétricos e hidráulicos para acionamento e energização dos equipamentos e interligação à rede hidráulica;
- assistência técnica;
- garantia.

Características Técnicas

O Sistema de Cloração deverá ser fornecido completo em todos os detalhes, com os dispositivos mecânicos e acessórios necessários, de modo que esteja pronto para instalação e operação.

18.1 - CLORADOR ELETROLÍTICO

Clorador Eletrolítico de solução oxidante (Hipoclorito de Sódio), obtido a partir do cloreto de sódio, com sistema contínuo para geração e dosagem de solução oxidante a base de cloro, através de processo eletrolítico, tensão 220 volts.

Todos os componentes serão construídos de materiais resistentes à corrosão, provocada pela ação do cloro.

O sistema de dosagem deverá ser com dosador “tipo venturi” com dois rotâmetros.

Os rotâmetros serão com escala linear gravada no tubo de medida, para indicação do fluxo de solução fornecido pelo sistema de geração.

O Clorador Eletrolítico deverá ser fornecido completo, com todos os implementos que permitam uma perfeita montagem e seguro funcionamento. O fornecedor deverá relacionar detalhadamente os implementos que acompanham cada Clorador Eletrolítico quantificando-os e deverá apresentar juntamente com a proposta, catálogos, desenhos e demais informações julgadas convenientes, que permitam uma melhor apreciação técnica sobre os aparelhos e implementos ofertados.

18.2 - CONDIÇÕES DE SERVIÇO

Local de instalação: ETA;

Dosagem de aplicação (2 mg/l) = 480 g/dia

Vazão do sistema = De acordo com o projeto

Modelo: De acordo com o projeto

Consumo de Sal = De acordo com o memorial de cálculo – capítulo 10 do Volume 1 (Relatório Técnico).



18.3 - PAGAMENTO

O pagamento dos cloradores só deverá ser efetuado quando da sua montagem e aprovação pela fiscalização.

19 – EQUIPAMENTO PARA FLUORETAÇÃO

19 - EQUIPAMENTO PARA FLUORETAÇÃO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de equipamentos para fluoretação, a serem instalados em sistemas de água da CODEVASF.

O fornecimento incluirá, os seguintes itens principais, não se limitando aos mesmos:

- hidrosaturador;
- bomba(s) dosadora(s);
- equipamento analisador / controlador com sensor de íon seletivo para flúor ;
- materiais elétricos e hidráulicos para acionamento e energização dos equipamentos e interligação à rede hidráulica;
- manuais de operação;
- assistência técnica;
- garantia.

Características Técnicas

O Sistema de Fluoretação deverá ser fornecido completo em todos os detalhes, com os dispositivos mecânicos e acessórios necessários, de modo que esteja pronto para instalação e operação.

19.1 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

19.1.1 - Hidrosaturador

O Hidrosaturador deverá conter: visor indicativo das quantidades mínima e máxima do fluossilicato de sódio com pressão de tomada d'água entre 1,5 e 3,4 kgf/cm², conexões e válvulas de parada e acionamento, extravasor, válvula solenóide 200V, 60Hz, duas tomadas monofásicas 220V para acionamento da solenóide e sensor de nível com capacidade de saturação de projeto;

19.1.2 - Bomba Dosadora

A bomba dosadora deverá ser microprocessada com controle da dosagem por entrada analógica de 4 a 20 mA e contrapressão máxima admissível de 5 bar tipo diafragma com precisão de +/- 2%. Sua instalação poderá ser com fixação horizontal ou vertical. O regime de dosagem será contínuo e regulado por contagem de pulsos. Suas partes componentes devem seguir as seguintes especificações:

- *0 Carcaça em polipropileno com reforço de fibra de vidro
- *1 Cabeçote em polipropileno;
- *2 Válvulas de retenção tipo esfera em teflon;
- *3 Tensão 220V, 60Hz monofásico;
- *4 Proteção contra picos de tensão e de corrente.



Condições de Serviço e Requisitos Técnicos - Local de Instalação: ETA Subsistema 1 - Vazão do Sistema = 10 m³/h

Características básicas:

Produto: Fluossilicato de sódio;

Fórmula química: Na₂SiF₆;

Estado físico: pó;

Forma de recebimentos: sacos de 50 kg;

Vazão final: 2,95 L/s = 10,62 m³/h.

A dosagem de fluossilicato de sódio foi calculada de acordo com as recomendações estabelecidas pela empresa fornecedora dos equipamentos adotados para a execução das dosagens. Deste modo, segue abaixo o cálculo da quantidade de flúor ativo exigida.

$$f = Q \times C$$

Sendo:

f: quantidade de flúor por hora (g/h);

Q: vazão da água bruta (Q= 10,62 m³/h);

C: dosagem de referência (C= 0,8 mg/L).

$$f = 10,62 \times 0,8$$

$$f = 8,50 \text{ g de flúor /h}$$

Abaixo segue o cálculo do dosador de flúor através da equação:

$$q = f / c$$

Sendo:

q: vazão a ser dosada por hora (L/h);

f: quantidade de flúor por hora (8,50 g de flúor /h);

c: concentração do produto a ser dosado (c= 4,27 g/L);

$$q = 8,50 / 4,27$$

$$q = 1,99 \text{ L/h}$$

Definição da quantidade de fluossilicato de sódio (fs):



$$fs = q \times 7,2$$

$$fs = 1,99 \times 7,2$$

$$fs = 14,33 \text{ g de Na}_2\text{SiF}_6 / \text{h}$$

Assim, conforme o fabricante o equipamento utilizado será o Hidrosat 250. Como o funcionamento da ETA será de 12 horas o consumo diário de Na_2SiF_6 é igual a 171,96 g/dia e o mensal igual a 5,16 kg/mês.

O sistema de fluoretação contará com os seguintes dispositivos:

•Saturador 250;

Dosadora Kratos 053.

Condições de Serviço e Requisitos Técnicos - Local de Instalação: ETA Subsistema 1 - Vazão do Sistema = 15 m³/h

a) Características básicas:

Produto: Fluossilicato de sódio;

Fórmula química: Na_2SiF_6 ;

Estado físico: pó;

Forma de recebimentos: sacos de 50 kg;

Vazão final: 3,88 L/s = 13,97 m³/h.

A dosagem de fluossilicato de sódio foi calculada de acordo com as recomendações estabelecidas pela empresa fornecedora dos equipamentos adotados para a execução das dosagens. Deste modo, segue abaixo o cálculo da quantidade de flúor ativo exigida.

$$f = Q \times C$$

Sendo:

f: quantidade de flúor por hora (g/h);

Q: vazão da água bruta (Q= 13,97 m³/h);

C: dosagem de referência (C= 0,8 mg/L).

$$f = 13,97 \times 0,8$$

$$f = 11,18 \text{ g de flúor /h}$$

Abaixo segue o cálculo do dosador de flúor através da equação:



$$q = f / c$$

Sendo:

q: vazão a ser dosada por hora (L/h);

f: quantidade de flúor por hora (11,18 g de flúor /h);

c: concentração do produto a ser dosado (c= 4,27 g/L);

$$q = 11,18 / 4,27$$

$$q = 2,62 \text{ L/h}$$

Definição da quantidade de fluossilicato de sódio (fs):

$$fs = q \times 7,2$$

$$fs = 2,62 \times 7,2$$

$$fs = 18,86 \text{ g de Na}_2\text{SiF}_6/\text{h}$$

Assim, conforme o fabricante o equipamento utilizado será o Hidrosat 250. Como o funcionamento da ETA será de 12 horas o consumo diário de Na_2SiF_6 é igual a 226,32 g/dia e o mensal igual a 6,79 kg/mês.

O sistema de fluoração contará com os seguintes dispositivos:

⇒ Saturador 250;

⇒ Dosadora Kratos 053.

CONJUNTO GE 50 + HIDROSAT 250 FLÚOR	
HIDROGEROX GE 50 G10 220VCA BIF.	CONJUNTO GERADOR DE SOLUÇÃO DESINFETANTE A BASE DE CLORO A PARTIR DA DISSOCIAÇÃO ELETROLÍTICA DO CLORETO DE SÓDIO (SAL DE COZINHA), COM CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE ATÉ 350 GRAMAS DE CLORO ATIVO POR DIA NECESSITANDO DE 8 HORAS DE OPERAÇÃO PARA CADA BATELADA, COMPOSTO DE FONTE DE CORRENTE CONTÍNUA, ALIMENTAÇÃO DE 220VCA; REATOR COM ELETRODOS DE TITÂNIO E REVESTIMENTO COM LIGA DE METAIS NOBRES.
DOSADORA KRATOS 053 PMMA 220VCA	DOSADORA ELETROMAGNÉTICA COM DIAFRAGMA COM REGULAGEM MANUAL ATRAVÉS DE POTENCIOMETRO FRONTAL, COM CAPACIDADE DE ATÉ 05 L/H - 3 BAR, CABEÇOTE EM ACRÍLICO, DIAFRAGMA E VÁLVULAS EM TEFLON, VÁLVULA DE RETENÇÃO EM VITON, CAIXA EM ABS E MANGUEIRAS EM POLIPROPILENO LEITOSA.
RESERVATÓRIO PVC 100 L AUT - HIPOCLORITO	RESERVATÓRIO EM PVC AUTOMATIZADO PARA PRODUTOS QUÍMICOS COM CAPACIDADE DE ATÉ 100 L COM Ø 400MM E ALTURA 1000MM.
HIDROSAT 250 MM 50 FLÚOR 220 VCA	SATURADOR DE FLUOSSILICATO DE SÓDIO COM CORPO EM PVC COM CAPACIDADE PARA ATÉ 50 KILOS DE SOLUÇÃO, COMPOSTO POR UM QUADRO DE AUTOMAÇÃO COM VÁLVULA DE ENTRADA SIMPLES E KIT PROVETA, POSSUI VISOR EM ACRÍLICO COM INDICAÇÃO DE NÍVEL MÁXIMO E MÍNIMO.
DOSADORA KRATOS 053 PMMA 220VCA	DOSADORA ELETROMAGNÉTICA COM DIAFRAGMA COM REGULAGEM MANUAL ATRAVÉS DE POTENCIOMETRO FRONTAL, COM CAPACIDADE DE ATÉ 05 L/H - 3 BAR, CABEÇOTE EM ACRÍLICO, DIAFRAGMA E VÁLVULAS EM TEFLON, VÁLVULA DE RETENÇÃO EM VITON, CAIXA EM ABS E MANGUEIRAS EM POLIPROPILENO LEITOSA.

19.2 – PAGAMENTO



O pagamento dos equipamentos só deverá ser efetuado quando da sua montagem e aprovação pela fiscalização.

20 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

20 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Estação de Tratamento de Água tipo compacta com dupla filtração, composto de floco-decantadores ascendentes, filtros de areia, com dispositivos de mistura rápida para injeção de produtos químicos, bombas dosadoras, bomba para recalque de água de descarga de fundo dos floco-decantadores, tubulações de interligação em aço carbono, areia classificada, pedregulho com granulometria graduada, válvulas diafragma para operação automática e quadro de comando programável para automação da retrolavagem.

As taxas de filtração serão:

- filtro ascendente – 205 a 295 m³/m².dia;
- filtro descendente – 280 a 410 m³/m².dia.

As taxas dos floco-decantadores ascendentes serão ≤ 300 m³/m².dia.

Os floco-decantadores ascendentes e os filtros descendentes poderão ser produzidos em aço carbono. A espessura de suas chapas deve respeitar a norma ASME Seção VIII, Divisão 1 quanto à pressão máxima que suportam.

Todos os componentes metálicos devem ser tratados com resina epóxi, interna e externamente, sendo que a resina interna deve possuir certificação sanitária, podendo assim ser utilizada em filtros para água potável, pois há, no mercado, resinas epóxi que recebem carga de chumbo em sua composição. Externamente, em uma segunda proteção, os mesmos devem ser tratados com resina poliéster, que protege os equipamentos dos raios ultravioletas, permitindo que sejam instalados sem cobertura.

Os filtros de areia devem possuir uma baixa perda de carga, característica permitida somente com o uso de crepinas (difusores) de alta vazão e de alta área de passagem.