SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....I
1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS CIVIS, FORNECIMENTO E MONTAGEM DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROELETROMECÂNICOS.....1
1.1- CONSIDERAÇÕES GERAIS.....1
1.1.1- Objetivo.....1
1.1.2- Requisitos Gerais.....1
1.1.3- Normas.....1
1.1.4- Materiais e Equipamentos a Serem Fornecidos.....2
1.1.5- Condições de Serviço.....2
1.1.6- Especificações Técnicas.....2
1.2- INTRODUÇÃO 2
1.3- SERVIÇOS PRELIMINARES.....3
1.4- MOVIMENTO DE TERRA.....10
1.5- CONCRETO ARMADO.....24
1.6- SERVIÇOS DE ACABAMENTO.....36
1.7-ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS.....45
1.8- VÁLVULAS DE GAVETA.....57
1.9- VENTOSAS.....60
1.10- GRUPOS MOTOBOMBAS.....64
1.11- VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO E LIMITADORAS DE VAZÃO GRUPO 70
1.12- VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO.....70
1.13- VÁLVULAS DE ALTITUDE.....71
1.14- VÁLVULAS CONTROLADORAS DE BOMBA.....72
1.15- RESERVATÓRIO METÁLICO 73
1.16- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO (ETA) 74
2. NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTOS 84
2.1- INSTRUÇÕES GERAIS.....84
2.2- MEDIÇÕES, PAGAMENTOS E SERVIÇOS EXTRAS.....86

2.3- CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.....87
3. FOLHAS DE DADOS.....101
3.1- TUBULAÇÕES – FERRO FUNDIDO K7, PVC VINILFER DEFOFO e PVC PBA JE.....101
3.2- REGISTRO DE GLOBO.....102
3.3- REGISTRO DE ESFERA.....102
3.4- VÁLVULAS HIDRAÚLICAS.....103
3.4- VENTOSAS PLÁSTICAS.....104
3.4- PILOTOS – TIPOS.....105

APRESENTAÇÃO

O presente documento se constitui no **Relatório Final do Projeto Básico de Engenharia**, possibilitando a implantação de sistemas de abastecimento de água tratada para atendimento às diversas localidades rurais difusas situado as margens do Rio São Francisco, conforme contrato firmado entre a **PLANACON Planejamento e Assessoria de Projetos Técnicos Ltda**. E a **CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba** dentro do programa "ÁGUA PARA TODOS".

Os serviços de consultoria objeto do referido contrato serão consubstanciados nos seguintes relatórios:

- Diagnóstico e Estudo de Alternativas;
- Relatório Final do Projeto Básico de Engenharia.

O presente Relatório Final do Projeto Básico está dividido em 9 (nove) volumes:

- **Volume 1** – Relatório do Projeto
  Tomo I – Memorial Descritivo da Obra;
  Tomo II – Resumo – Ficha Técnica.

- **Volume 2** – Especificações Técnicas
  Tomo I – Materiais e Equipamentos;
  Tomo II – Obras Civis e Serviços.

- **Volume 3** – Desenhos;

- **Volume 4** – Planilhas
  Tomo I – De quantidades;
  Tomo II – De preços unitários dos serviços;
  Tomo III – De orçamento.

- **Volume 5** – Memorial de Cálculo.

- **Volume 6** – Sistema de Automação do Projeto.

- **Volume 7** – Anexos

  Estudos Geotécnicos;

  Estudos Topográficos;

  Estudo Ambiental.

- **Volume 8** – Manual de Operação e Manutenção.

- **Volume 9** – Relatório Síntese do Projeto Básico.

O Volume 2 – Esta assim denominados:

- 1. Especificações Técnicas de Obras Civis, Fornecimento e Montagem de Materiais e Equipamentos Hidroeletromecânicos;
- 2. Normas de Medição e Pagamento;
- 3. Folha de Dados;

1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS CIVIS, FORNECIMENTO E MONTAGEM DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROELETROMECÂNICOS

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1.1 Objetivo

Obras civis, fornecimento dos materiais e equipamentos hidroeletromecânicos de diversos sistemas de abastecimento de água tratada para atendimento às diversas localidades rurais difusas situadas as margens do Rio São Francisco, conforme relação constante dos quantitativos de materiais e equipamentos do Projeto Básico.

1.1.2 Requisitos Gerais

A fabricação dos equipamentos deverá incorporar os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, e os materiais deverão satisfazer as normas e especificações usuais.

1.1.3 Normas

Os materiais e equipamentos especificados devem ter características e projetos que satisfaçam as normas da ABNT. Para os itens não abrangidos pela ABNT, poderão ser adotados os procedimentos constantes das seguintes normas:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ANSI - American National Standards Institute;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- AWS - American Welding Society;
- AWWA - American Water Works Association;
- DIN - Deutsche Industrie Normen;
- IEEE - Institute of Electrical and Eletronic Engineers;
- IEC - International Electrotechnical Association;
- JIS - Japanese Industrial Standards;
- HI - Hydraulic Institute Standards;
- API - American Petroleum Institute;
- NEC - National Electrical CODE;
- NEMA - National Electrical Manufactures Association.

1.1.4 Materiais e Equipamentos a Serem Fornecidos

Os materiais e equipamentos a serem fornecidos constam das planilhas apresentadas no final desse documento.

1.1.5 Condições de Serviço

Os materiais e equipamentos abrangidos por este documento deverão ser adequados para operar em uma altitude de até 650 metros acima do nível do mar, em clima tropical semi-árido, temperatura ambiente de até 40º C, com média diária de 30º C e umidade relativa do ar de 90%.

1.1.6 Especificações Técnicas

Para o fornecimento e montagem dos materiais e equipamentos hidromecânicos e eletromecânicos de que trata estes Termos de Referência, as licitantes devem obedecer as especificações técnicas fornecidas a seguir.

1.2 INTRODUÇÃO

Este subitem apresenta as Especificações Técnicas de Serviços, Materiais e Equipamentos referente ao Projeto de diversos sistemas de abastecimento de água tratada para atendimento às diversas localidades rurais difusas situadas as margens do Rio São Francisco, relacionadas a seguir:

• 1.3. - Serviços Preliminares;

• 1.4. - Movimento de Terra;

• 1.5. - Concreto Armado;

• 1.6. - Serviços de Acabamento;

• 1.7. - Assentamento e Montagem de Tubulações e Acessórios;

• 1.8. - Válvulas de Gaveta;

• 1.9. - Ventosas;

• 1.10. - Grupos Motobombas;

• 1.11. - Válvulas Redutoras de Pressão e Limitadoras de Vazão;

• 1.12. - Válvulas Redutoras de Pressão;

• 1.13. - Válvulas de Altitude;

• 1.14. - Válvulas Controladoras de Bomba;

• 1.15. – Reservatório;

• 1.16. - Equipamentos da Estação de Tratamento de Água (ETA).

1.3 – SERVIÇOS PRELIMINARES

1.3.1 – Canteiro de obras

É o conjunto de recursos organizados destinados ao desenvolvimento das atividades de execução de uma obra ou construção, compreendendo:

- Terreno ou espaço de implantação;
- Equipamentos disponíveis (tratores, caminhões, escavadeiras, motoniveladores, etc.);
- Centrais de produção de materiais (dosadora de concreto, conjunto de britagem, separadores de agregados, etc.);
- Centrais de utilidades (água, energia, etc.);
- Instalações (escritórios, almoxarifados, etc.);
- Sistemas organizados de serviços de apoio (engenharia, administração, alimentação, higiene, segurança, vigilância, transporte, comunicação, hospedaria, etc.);
- Serviços regionais disponíveis (transporte rodoviário, fornecimentos de água/esgoto/energia, hotelaria, restaurante, copiadora, locação de veículos, etc.);
- Infra-estrutura de apoio (captação de água, adutora, rede elétrica, rede de iluminação, etc.);
- Estoques estratégicos de materiais.

O preparo do terreno com vegetação na superfície será executado de modo a deixar a área da obra livre de tocos, raízes e galhos e será executado com auxílio de trator de esteira.

O material retirado será queimado ou removido para local apropriado, a critério da FISCALIZAÇÃO, devendo-se tomar todos os cuidados necessários à segurança e higiene pessoal e do meio ambiente.

Deverão ser preservadas todas as árvores, vegetação de qualidade e grama existentes na área. Caso , por força do Projeto, seja necessária a remoção das mesmas, o Construtor só deverá fazê-lo com autorização, por escrito, da Fiscalização.

Será atribuição do Construtor a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores e de grande portes.

Os serviços de terraplenagem na área de instalação do Canteiro de Obras, se necessários, bem como a limpeza final da mesma, após todo o preparo do terreno, serão de responsabilidade do Construtor.

O local de implantação do Canteiro de Obras deverá ser aprovado pela Fiscalização.

O Canteiro de Obras deve ser projetado e executado levando-se em consideração as proporções e características das obras.

Na escolha do local para instalação do Canteiro de Obras deve-se levar em conta os seguintes fatores:

- condições de acesso;
- distância ao escritório central;
- distância ao local das obras e aos centros dornecedores de mão-de-obra e material;
- redes de energia elétrica, de água e de esgoto;
- meios de comunicação disponível.

Caberá ao Construtor, a responsabilidade da obtenção do terreno para o Canteiro de Obras, mobilização, limpeza inicial do terreno, locação, manutenção da área e dos acessos e desmobilização do Canteiro de Obras, deixando a área em condições idênticas à encontrada anteriormente sem que isto venha acarretar ônus à Contratante.

Opcionalmente, a critério da Fiscalização, o Construtor poderá alugar um imóvel que poderá ser utilizado como Canteiro de Obras, desde que mantenha, no mínimo, as áreas e instalações necessárias previstas para a obra.

Está sendo considerado mão-de-obra e materiais para execução do abrigo, sendo o piso em concreto simples, virado em obra com betoneira. Fechamentos,

janelas e portas em chapa compensada, telhado em telha de fibrocimento sendo suportada em estrutura de madeira.

Estes insumos tem seus componentes explícitos na composição detalhada incluindo a produção de insumos.

O critério de medição e pagamento será pela área de projeção horizontal do abrigo.

O abrigo terá dimensões (8,00 x 4,00)m, conforme projeto específico e será protegido com cerca de arame farpado e madeira roliça com dimensões (20,00 x 20,00)m, com a finalidade de assegurar o isolamento do local, a fim de evitar eventuais acidentes causados por acesso indevido de animais e pessoas estranhas.

INSTALAÇÃO HIDRO-SANITÁRIA DO CANTEIRO

Na infra-estrutura de esgotamento sanitário do canteiro de obras, será feito através de banheiros químicos em fibra de vidro deverão ter as especificações abaixo:

- Terá as dimensões mínimas de:
  - 1,20 x 1,20 de largura
  - 2,25 m de altura
- Teto translúcido;
- Piso antiderrapante;
- Capacidade para 200 litros de detritor;
- Ventilação natural;
- Mictório;
- Papel higiênico;
- Químico desodorante;
- Desinfetante.

Ficará a cargo da contratada:

- Empregar mão-de-obra qualificada na manutenção de banheiros químicos e arcara com todas as despesas decorrentes dos mesmos;
- Responsabilizar-se pelo transporte do estabelecimento até o local das obras;
- Deter os instrumentos e materiais necessários à manutenção dos banheiros quiímicos;

- Reparar, corrigir ou substituir imediatamente por todo e qualquer prezuízo, acidente ou dano que, em virtude de seus serviços, vier causar aos operário, obrigando-se a garantir a qualidade dos banheiros químicos a seus entregues, bem como da qualidade e segurança da montagem e dos produtos químicos utilizados.

INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO CANTEIRO

A entrada de energia, em baixa ou alta, deverá ser executada de acordo com as exigências da concessionária local. Cabe ao Construtor todas as providências junto à concessionária para o fornecimento de energia.

Nos locais onde não se disponha desse serviço, deve o Construtor providenciar a instalação de sistema de geração de energia, com capacidade compatível com as necessidades para operação dos equipamentos e iluminação durante a execução da obra.

Na saída do dispositivo de medição ou do gerador, deverá ser instalada uma chave geral em caixa blindada com acionamento externo. Esta chave servirá para desligar todas as linhas que estarão ligadas a ela em caso de acidente.

Todas as despesas , desde a entrada de energia, passando pela rede de alimentação e de distribuição no Canteiro de Obras até as instalações prediais serão de responsabilidade do Construtor.

Toda fiação das instalações deverá ter isolação compatível com a classe de tensão, não sendo admitida a utilização de fios nus. A fiação só poderá ser estendida diretamente sobre o solo em casos especiais e com autorização prévia da Fiscalização, nos demais casos deverão ser instaladas em condutores (mangueiras), com diâmetros compatíveis com as bitolas dos cabos, e enterradas no solo. Quando a fiação for aérea, deverá ser distribuída em postes de madeira com altura mínima de 7,00 m, devendo a fiação ficar no mínimo a 5,50 m do solo.

As chaves de operação dos equipamentos elétricos deverão ser blindadas, com componentes externos e instaladas a 1,20 m do solo, no mínimo.

Todas as conexões da fiação com os equipamentos elétricos deverão ser feitas com conectores terminais e isoladas com fita de alta tensão (alta-fusão), por mão-de-obra especializada, utilizando-se equipamentos de segurança, ferramental adequado e com rede elétrica alimentadora desenergizada. Fiações submersas em água não poderão ter emendas nestes pontos.

Todo equipamento deverá ter sinalização com placas ou lâmpadas, indicando que este se encontra em operação. Os acionamentos das chaves de operação deverão ser sinalizados nas posições “Ligado” e “Desligado” e possibilitar manobras rápidas em casos de emergência. Os locais onde estarão instalados as chaves, deverão ser de fácil acesso, não podendo ser obstruídos por entulhos de qualquer natureza ou mesmo materiais e equipamentos. Equipamentos especiais e de grande porte deverão possuir alarmes sonoros (sirenes) que alertem quando do início da operação dos mesmos.

A instalação e manutenção do canteiro de obras deverá obedecer a NBR 12284 09 1991 – Áreas de vivência em canteiro de obras.

1.3.1.1 – Mobilização e instalação do canteiro de obras

Este serviço resulta na disponibilização dos recursos que vão integrar o canteiro de obras.

Tratando-se de equipamentos, estas atividades envolvem: o diligenciamento da locação/aquisição, desmontagem, embarque, translado, desembarque, montagem, testes, ajustes, reparos e construções auxiliares (bases, caixas, tubulações, telheiros, reservatórios, paredes, elementos estruturais, circuitos elétricos, chaves, comando elétricos, etc).

Tratando-se de instalações, estas atividades envolvem: o fornecimento dos materiais e a execução dos serviços necessários às materializações das edificações provisórias dotadas de paredes, forro, cobertura, esquadrias, ferragens, pisos, instalações de água e elétrica, aparelhos sanitários e de iluminação, passeios, calhas, tubos de queda, etc. Não estão inclusos aqui mobiliário, utensílios e equipamentos funcionais.

Tratando-se de infra-estruturas, estas atividades envolvem: o fornecimento de materiais e a execução dos serviços para a construção destes dispositivos provisórios de rede elétrica, rede de iluminação, subestação elétrica, captação de água, adutora, etc. Estão aqui incluídos os serviços de terraplanagem, pavimentação, urbanização e drenagem para a construção de vias de acesso, dos pátios de estocagem e da área de implantação do canteiro.

1.3.1.2 – Desmobilização do canteiro de obras

Consiste nas atividades de retirada das instalações do canteiro, no retorno dos equipamentos às suas origens e na reconstituição da área utilizada,

recompondo a sua condição original, quer se trate de área verde "in natura" ou de áreas do âmbito urbano como praças e logadouros públicos. Podem abranger serviços de: demolições, desmontagens, transportes de materiais e equipamentos, revegetação, reflorestamento, repavimentação e reurbanização.

1.3.1.3 – Administração, Operação e Manutenção do Canteiro

Estas atividades são organizadas em serviços de apoio, que viabilizam o desenvolvimento das atividades de execução da obra. Sob este título estão reunidos recursos materiais e pessoal alocados às seguintes funções: engenharia, administração de pessoal, suprimento, segurança do trabalho, vigilância, transporte, comunicação, higiene e limpeza, atendimentos médicos ambulatoriais e de emergência, hospedagem, alimentação, assistência social, relações públicas e empresariais, etc.

A área do Canteiro de Obras deverá ser mantida sempre limpa e com os acessos de pedestres e veículos desobstruídos.

Além da limpeza do interior das edificações, deve-se atentar para a manutenção da pintura e da estrutura dos prédios, seus equipamentos, e as instalações elétricas e hidráulicas, inclusive da área externa.

A sinalização deverá ser mantida permanentemente em bom estado de conservação pelo Construtor, devendo ser pintadas sempre que necessário, a critério da Fiscalização.

O Construtor será responsável pelo fornecimento, ao longo de todo o período de execução da obra, de todo o material de consumo, em geral, do Canteiro de Obras, e dos serviços, equipamentos e materiais de consumo de xerox, heliográfica ou plotagem, fax , malote, etc., extensivo à Fiscalização.

Caso o local da obra não disponha de serviço público de coleta de lixo, o Construtor será responsável pelo transporte do lixo gerado no Canteiro de Obras, diariamente, até local apropriado, aprovado pela Fiscalização.

1.3.2- Desmatamento e Limpeza do Terreno

1.3.2.1- Serviços

Os serviços de desmatamento e limpeza do terreno deverão incluir:

a) desmatamento de toda a vegetação, incluindo corte e desenraizamento de todas as árvores e arbustos, bem como de troncos;

b) corte e empilhamento de madeira utilizável em locais determinados pela Fiscalização;

c) remoção de pedras e outros materiais encontrados no terreno;

d) remoção e transporte dos materiais resultantes das operações de desmatamento e limpeza até os limites das áreas desmatadas ou até locais previamente determinados pela Fiscalização;

e) queima dos materiais resultantes das operações de desmatamento e limpeza, após aprovação da Fiscalização.

Todas as áreas a serem desmatadas e limpas serão delimitadas pela Fiscalização, de acordo com os desenhos do projeto.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento e limpeza, nas áreas devidas, não tenham sido totalmente concluídas.

A madeira utilizável deverá ser identificada pela CONTRATANTE, de quem será propriedade.

A Empreiteira será responsável por quaisquer danos e prejuízos a propriedades

limítrofes alheias resultantes das operações de desmatamento, limpeza e remoção.

O desmatamento e limpeza da área para assentamento da adutora serão realizados

numa faixa de 4,0 m ao longo do seu traçado.

1.3.3- Sinalização

Deverá ser construída uma placa de sinalização no tamanho de (6,00 X 2,00) metros, com cores e dizeres previamente estabelecido pela CODEVASF/6ªSR.

A placa será confeccionada em chapa zincada nº 20, laminadas a frio, com tratamento anticorrosivo, pintada com esmalte sintético nas Cores e Modelos de Placas estabelecidos pela CODEVASF/6ªSR;

A placa terá como suporte de sustentação linhas de 14,00 X 17,00 cm, sarrafos de 2,50 X 7,00 cm e barrotes de 7,00 X 7,00 cm, pintados em duas mãos com tinta esmalte. A parte traseira da placa será apoiada em 08 cavaletes, no mínimo. Serão usadas madeiras de lei (ex: maçaranduba, ipê ou jatobá ou similar);

A placa será localizada em ponto estratégica a ser definido pela Fiscalização.

As placas relativas à responsabilidade técnica pela execução dos serviços, exigidas pelos órgãos competentes, serão confeccionadas e instaladas pelo Construtor, sem ônus para a Contratante.

No Canteiro de Obras só poderão ser colocadas outras placas ou tabuletas do Construtor, eventuais sub-contratadas ou fornecedores de materiais e/ou equipamentos após prévio consentimento da Fiscalização.

1.3.3.1- Sinalização aberta sem iluminação

A 250 metros antes do local da obra, com sinalização regulamentar, devidamente afixada, deverá ser colocada uma placa indicativa de primeiro aviso aos motoristas.

A seguir, uma segunda placa de aviso a 100 metros antes do local do início das obras.

1.3.3.2- Sinalização aberta com iluminação

Além da sinalização diurna que deve permanecer, é obrigatório o emprego de lanternas (lampião a querosene com vidro vermelho) ou lâmpadas incandescentes com balde vermelho.

Com finalidade de aumentar a segurança e, para manter as lâmpadas acesas, convém colocar vigias; assunto este, de responsabilidade da empreiteira;

A sinalização nas estradas deve ser, a rigor, observada, pois somente após a aprovação da Fiscalização da Polícia Rodoviária, do respectivo Departamento

Estadual, Federal (DNER) ou Municipal, é que se poderá dar andamento às obras

1.4 – MOVIMENTO DE TERRA

1.4.1- Definições

O movimento de terra refere-se aos serviços de terraplenagem necessários à implantação das obras constituindo-se nos serviços de escavação, carga, transporte e descarga, execução de aterros, reaterros e serviços de proteção de taludes.

1.4.2- Escavações

1.4.2.1- Classificação dos Materiais

Os materiais a serem escavados serão classificados em conformidade com as seguintes definições:

• **Materiais de 1ª Categoria**

Compreendem solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 metros, qualquer que seja o teor de umidade que apresentem.

• Materiais de 2ª Categoria

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamento de escarificação; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processos manuais adequados. Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m^3 e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,00 m.

• Materiais de 3ª Categoria

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à da rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00m ou de volume igual ou superior a $2m^3$, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.

• Escavação de Solos Muito Pouco Consistentes

Escavações em solos muito pouco consistentes são aquelas executadas em material saturado de baixa capacidade de suporte (abaixo de um golpe para cada 30cm do SPT) e incompatível com extração utilizando equipamentos convencionais de terraplanagem. Esse tipo de escavação requer o emprego de "draglines" ou outro equipamento similar.

1.4.2.2- Escavação a Céu Aberto

a) Serviços

Esta seção trata do desempenho de todo serviço relativo a escavação à céu aberto requerido pelas obras permanentes indicadas nos desenhos e outras escavações julgadas necessárias para a execução deste serviço. O serviço inclui o fornecimento de toda a mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários para a carga, descarga, transporte de todos os materiais para o local da obra, pilhas de estoque ou áreas de despejo.

Os limites da escavação estarão de acordo com as linhas, cotas e taludes mostrados nos desenhos, ou como estabelecido pela Fiscalização. A subescavação

pode requerer preenchimento com concreto ou terra compactada, como determinado, até os limites indicados, às expensas do Empreiteiro. A CONTRATANTE pode requerer escavação adicional para qualquer estrutura obter uma fundação adequada.

As superfícies escavadas que permanecerão expostas terão uma boa aparência e serão preparadas para fornecer uma drenagem adequada e proteção contra erosão.

Pelo menos 10 (dez) dias antes do início de qualquer escavação, a Empreiteira submeterá para aprovação da Fiscalização e Supervisão, um plano correspondente ao desempenho da escavação à céu aberto.

Os detalhes requeridos no plano serão relatados à Empreiteiro pela Fiscalização e Supervisão.

A classificação da escavação será de acordo com o item 1.4 - Movimento de Terra.

b) Procedimento para Escavação a Céu Aberto

As escavações deverão ser executadas segundo as cotas, linhas e taludes especificados no projeto ou determinados pela Fiscalização. Uma vez que a escavação for concluída, as superfícies serão limpas.

Uma vez que o serviço de limpeza for concluído, a Fiscalização e Supervisão examinarão as superfícies escavadas a fim de determinar se elas estão aceitas. Se aceitas, a Empreiteira continuará com o trabalho iniciando as operações de nivelamento final.

Todas as precauções necessárias serão tomadas durante a escavação a fim de evitar o fraturamento ou fissuramento da rocha remanescente. Se a rocha não atende os requisitos de construção, como determinado pela Fiscalização e Supervisão, o Empreiteiro continuará as operações de escavação a novos limites.

Este procedimento será repetido tantas vezes quanto for necessário.

c) Escavação Seletiva

Todo material adequado que for removido das escavações, incluindo camada superior, solo residual, e rocha decomposta, será utilizado na construção de "rockfill", ensecadeiras, reaterro ou para proteção de taludes ou superfícies expostas da escavação.

O material adequado será separado por equipamento de carga durante as operações de escavação e será lançado em locais designados, com ou sem pilha de estoque intermediária, como determinado pela Fiscalização.

O material inadequado será depositado em áreas de refugo indicadas pela Fiscalização. Após tudo concluído, as áreas de refugo estarão estáveis e terão taludes regulares e uniformes.

O material inútil será colocado em camadas de uma maneira tal que a compactação será obtida pelo tráfego do equipamento de construção.

A Supervisão exercerá o controle sobre os parâmetros de construção das áreas de refugo, incluindo a altura máxima, taludes, drenagem, etc.

d) Pilhas de Estoque

Como indicado pela Fiscalização e/ou Supervisão, os materiais selecionados obtidos das escavações previstas serão depositados em pilhas de estoque. As pilhas de estoque serão localizadas dentro da distância máxima de 1.000 metros do local das escavações. Se as pilhas de estoque forem localizadas a uma distância maior que 1.000 metros.

As áreas onde as pilhas de estoque serão localizadas terão suficiente capacidade de suporte, terão drenagem adequada, e não conterão materiais que causariam a contaminação do material de pilha de estoque.

e) Áreas de "Bota-Fora"

Os materiais inadequados das escavações previstas serão colocados em áreas de refugo ("Bota-Fora") aprovadas pela CONTRATANTE, localizadas a uma distância máxima de 1.000 metros do local das escavações. Essas áreas serão selecionadas de tal modo que os depósitos não interfiram com as operações de construção e não distôem da aparência da obra ou das áreas próximas. A forma e altura dos depósitos deverá se conformar à aparência das áreas adjacentes.

As áreas de "Bota-Fora" terão drenagem adequada e os taludes serão protegidos, como indicados pela Fiscalização.

f) Procedimentos Especiais

Os seguintes procedimentos serão observados:

• ***Falhas de Taludes***

A Empreiteira tomará todas as precauções necessárias para prevenir a falha de taludes. No caso de ocorrer falhas de taludes, o reparo dos danos e remoção do material resultante será realizado pela Empreiteira e às suas expensas.

• ***Manutenção das Superfícies Escavadas no Solo***

Todas as precauções necessárias serão tomadas para preservar as superfícies finais da escavação de danos devido ao tráfego de equipamento, erosão e intempéries, até que os materiais para o maciço sejam colocados.

• ***Material de 3ª Categoria***

Quando se verificar material de 3ª categoria numa escavação, após a retirada dos materiais de 1ª e 2ª categorias, deverá ser executado um nivelamento sobre a superfície do material de 3ª categoria, a fim de se determinar o volume escavado.

1.4.2.3- Escavação, Carga e Transporte de Material de Jazida até 3 km

A escavação de material em áreas de empréstimo (jazidas) deverá ser realizada de acordo com estas Especificações ou as determinações da Fiscalização.

A Empreiteira deverá informar à Fiscalização e/ou Supervisão, com suficiente antecedência, a respeito da abertura de qualquer área de empréstimo, a fim de que possam ser efetuados todos os ensaios e medições necessárias. A localização, investigação e aprovação das áreas de empréstimo para solos impermeáveis e para areia será de responsabilidade da Fiscalização.

As escavações deverão ser executadas segundo as determinações da Fiscalização, a fim de conseguir o máximo aproveitamento e a melhor utilização dos materiais do empréstimo. Se for constatado que os materiais do empréstimo são impróprios para a execução da obra, a Empreiteira deverá sustar as escavações, dispor desses materiais conforme lhe for determinado e obter material adequado de outros empréstimos.

Os materiais impróprios, a critério da Fiscalização e/ou Supervisão, deverão ser removidos para área de bota-fora, a fim de se evitar que se misturem com o material utilizável, na área de empréstimo.

A Fiscalização e/ou Supervisão indicará a extensão e a profundidade da exploração a ser executada em cada área de empréstimo; a exploração deverá obedecer as profundidades determinadas.

A Empreiteira deverá explorar a área de empréstimo, de forma a assegurar permanentemente a estabilidade na base dos taludes, e nas escavações, de maneira geral, durante as operações de escavação. Quando necessário, a

Fiscalização e/ou Supervisão determinará que sejam feitas alterações na extensão, na profundidade, nos taludes, ou na forma de abertura das escavações, para reduzir a possibilidade de desmoronamento ou deslizamento dos taludes, ou para melhorar o rendimento da exploração ou a qualidade do material escavado.

As escavações em áreas de empréstimo deverão ser executadas com equipamento mecânico adequado.

A areia escavada nas áreas de empréstimo será lavada e processada para atender as faixas de graduação requeridas, como determinado pela Fiscalização e/ou Supervisão.

1.4.2.4- Escavação para Estruturas (Serviços)

As escavações para estruturas deverão ser executadas segundo as cotas, linhas e taludes especificados no projeto ou determinados pela Fiscalização.

As escavações para estruturas deverão incluir todas as escavações necessárias abaixo do nível original da superfície da terra ou abaixo da superfície após raspagem para alojar as estruturas, compreendendo qualquer acerto final das linhas necessárias ao recebimento das formas de concreto.

As escavações para estruturas poderão ser efetuadas manualmente ou por meio de equipamento mecânico. Conforme a natureza dos materiais encontrados, a Empreiteira poderá utilizar explosivos, desde que com aprovação prévia da Fiscalização.

Deverão ser tomadas todas as precauções necessárias para alterar o mínimo possível a rocha e/ou o terreno adjacente às escavações. Todas as escavações realizadas por conveniência da Empreiteira, ou em excesso, por qualquer motivo que não autorizado pela Fiscalização, correrão por conta da Empreiteira, assim como o custo do Preenchimento de excesso de escavação que deverá ser em concreto magro.

A Empreiteira deverá escavar todas as valas de drenagem ou interceptores de escoamento adicionais, necessárias à manutenção da escavação em condições adequadas durante a construção e para a proteção das fundações de concreto de quaisquer danos.

Todo material proveniente de escavação e não necessário para o reaterro, que a Supervisão considerar apropriado para uso em outras obras, deverá ser

transportado pela Empreiteira para o lugar onde será utilizado ou para lugar previamente escolhido.

Qualquer material impróprio será transportado para o local de bota-fora indicado no desenho ou aprovado pela Fiscalização. Os materiais colocados nos locais de botafora deverão ser nivelados segundo os critérios preestabelecidos pela Supervisão.

O controle das escavações realizadas para fundação de concreto será efetuado mediante a verificação das linhas e dimensões especificadas.

1.4.2.5- Escavação para Edificações

a) Condições Gerais

Os diversos tipos de escavações para edificações deverão ser executados segundo as linhas, cotas e dimensões especificados nos desenhos ou determinados pela Fiscalização. As escavações necessárias deverão ser executadas de modo a não ocasionar danos à vida, à propriedade ou a ambos.

As escavações além de 1,5 m de profundidade deverão ser protegidas com dispositivos adequados de contenção.

As cavas para fundações, subsolos, reservatórios d'água e outras partes da obra abaixo do nível do terreno serão executadas de acordo com as indicações constantes nos desenhos de fundações e demais desenhos da obra, natureza do terreno encontrado e volume do material a ser deslocado.

As escavações para execução de blocos e cintas (baldrames) circundantes serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e esgotamento d'água, se for o caso, de forma a permitir a execução, a céu aberto, daqueles elementos estruturais e respectivas impermeabilizações.

Toda escavação deverá ser classificada de acordo com a natureza do material escavado e a dificuldade que ele apresente à sua extração, segundo proposto no item 1.4.2.1 - Classificação dos Materiais.

O preenchimento de escavações em excesso deverá ser feito em concreto de regularização (concreto magro) ou outro material autorizado pela Fiscalização e/ou Supervisão, sendo o ônus por conta da Empreiteira.

Os materiais, provenientes das escavações, impróprias e/ou em quantidades excessivas à necessária para a construção das obras serão transportados para o local do bota-fora designado pela Fiscalização, as expensas da Empreiteira.

b) Projeto

No caso de o projeto das escavações não ser fornecido pela CONTRATANTE, caberá à Empreiteira a sua elaboração, submetendo, contudo, à prévia apreciação e autorização da Fiscalização e Supervisão.

O Dimensionamento das peças deverá atender às cargas que possam ocorrer em todas as fases da obra (provisórias e/ou permanentes).

Deverão ser levadas em conta as condições da vizinhança e a determinação das sobrecargas nas diferentes fases da obra.

A Empreiteira, em nenhuma hipótese, poderá iniciar as escavações sem autorização do projeto pela CONTRATANTE.

1.4.2.6- Escavação de Vala (Serviços)

A escavação de valas será executada segundo linhas, cotas e dimensões especificadas, necessárias ao assentamento correto das Tubulações, conforme indicado nos desenhos ou determinado pela Fiscalização.

A escavação de valas poderá ser efetuada de forma manual ou mecânica.

Dependendo da natureza dos materiais encontrados, a Empreiteira poderá utilizar explosivos, após aprovação da Fiscalização. Deverão ser tomadas as precauções cabíveis, de modo a minimizar alterações no terreno adjacente à escavação.

A largura (L) da vala será de 60 cm.

A Empreiteira deverá estabilizar ou fornecer e manter o escoramento necessário para as paredes das valas.

As valas deverão ser escavadas na profundidade necessária para instalação da tubulação, nas linhas e cotas especificadas nos desenhos, ou determinados pela Fiscalização.

Quando for encontrado material das categorias 2 e 3 ou outro material inadequado, a critério da Fiscalização, abaixo da linha geratriz inferior da tubulação, a Empreiteira deverá efetuar escavação adicional até uma profundidade mínima de 10 cm abaixo da cota mencionada anteriormente, a fim de permitir a colocação de material para berço da tubulação.

O material de escavação impróprio para reaterro, reaterro compactado ou desnecessário, deverá ser removido pela Empreiteira para local de bota-fora indicado nos desenhos, ou aprovado pela Fiscalização. Os materiais colocados nos

locais de bota-fora deverão ser nivelados, obedecendo os critérios preestabelecidos pela Fiscalização e/ou Supervisão.

O fundo da vala que receberá a tubulação deverá ser liso, reto e uniforme, sem pontos mais altos ou mais baixos, duros ou brandos, que possam resultar em forças desiguais sobre a tubulação. Se for utilizado um guindaste com cabos para descer os tubos nas valas, deverá ser escavada uma cavidade sob o fundo da vala para facilitar a remoção do cabo. Quando houver juntas com bolsas ou luvas, deverão ser escavadas cavidades adequadas no fundo, a fim de evitar que tais bolsas ou luvas fiquem em contato com fundo da vala. O restante do tubo deverá ter apoio uniforme em todo seu comprimento.

1.4.3- Colchão de Areia para Assentamento de Tubo (Serviços)

À EMPREITEIRA compete remover todas as irregularidades existentes no fundo da vala, de forma a garantir o apoio contínuo dos tubos no terreno.

Nos casos em que o terreno natural do fundo da vala apresentar irregularidades, deverá o mesmo ser revestido com uma camada de solo, nas seguintes espessuras mínimas recomendadas: 10 (dez) centímetros, no caso de valas abertas em terreno normal e que apresentem pequenas irregularidades (raízes, pedras, etc.) de difícil remoção.

O solo utilizado para revestimento do fundo da vala deverá ser retirado, preferencialmente, do material de escavação da própria vala.

A vala deve ser aberta com maior profundidade, afim de garantir a cobertura mínima estabelecida nesta Especificação.

No fundo da vala deverá ser formado um colchão de areia de espessura 0,10m, para assentamento do tubo.

1.4.4- Momento Extraordinário de Transporte

Define-se o momento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos, pela distância de transporte que exceder a distância de transporte máxima pré-fixada de 1 km ou o valor indicado na Planilha de Materiais, Equipamentos e Serviços.

O momento extraordinário de transporte inclui o transporte de materiais, das escavações indicadas ou de áreas de empréstimo, para a construção de aterros e colocação de reaterros, colchão de areia, revestimentos de estradas e enrocamentos, assim como, a remoção de materiais impróprios ou excedentes de

escavações e expurgos, para áreas de bota-fora, salvo materiais impróprios das áreas de empréstimos, a critério da Fiscalização.

1.4.5- Utilização de Explosivos (Serviços)

O uso de explosivos está condicionado à aprovação da Fiscalização. A Empreiteira deverá submeter à aprovação o plano de fogo a ser utilizado para escavações com explosivos.

O plano de fogo deverá incluir, no mínimo, o local e o horário das explosões, uma previsão sobre o volume de material a ser escavado, o tipo e a carga do explosivo, e a localização, profundidade e espaçamento das perfurações. A aprovação do plano do fogo não isentará a Empreiteira da responsabilidade pela adequação e segurança das explosões.

Não será permitida a utilização de explosivos nos casos em que possa haver perigo de fraturação excessiva do material circundante, desagregamento das fundações ou estruturas vizinhas, ou danos às mesmas.

O transporte e o armazenamento de explosivos deverão ser efetuados esupervisionados por pessoa de comprovada experiência no ramo e após permissão das autoridades pertinentes.

Poderá ser necessário o uso de explosivos de pré-fissuramento para definição de linhas geométricas de taludes em material de 3ª Categoria em locais determinados pela Fiscalização. Para este serviço necessita-se de bom planejamento e um maior controle na sua execução (fogo cuidadoso).

As espoletas e os detonadores, de qualquer classe, não deverão ser transportados ou armazenados nos mesmos veículos ou lugares em que se transportem ou estoquem os explosivos. A localização e a organização dos paióis, bem como os métodos de transporte, deverão ser aprovados pela Fiscalização e Supervisão.

A utilização de explosivo nas obras sempre deverá ocorrer de acordo com as leis vigentes e pertinentes ao trabalho contemplado nestas Especificações. Não será permitido o manuseio ou emprego de explosivos quando da aproximação de tormenta ou durante o seu desenvolvimento.

1.4.6 - Aterros

1.4.6.1- Serviços

Os aterros deverão ser construídos com materiais provenientes de cortes ou de áreas de empréstimo. Os aterros deverão ser executados de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, ou conforme determinado pela Fiscalização.

Quando necessário, a critério da Fiscalização, a Empreiteira deverá deixar excesso razoável na última camada, superior à cota indicada nos desenhos, de forma a permitir a posterior acomodação do maciço.

Na construção do aterro, o material deverá ser colocado em camadas aproximadamente horizontais, uniformes e sucessivas, as quais serão espalhadas em toda a largura e com declividade estipulada na seção transversal correspondente no projeto.

As camadas deverão manter uma superfície aproximadamente horizontal; no entanto, com declividade suficiente para que haja drenagem satisfatória durante a construção, especialmente quando se interromper o aterro. A distribuição dos materiais de cada camada deverá ser feita de modo a não produzir segregação dos materiais e a fornecer um conjunto que não apresente cavidades, "lentes", bolsões, estrias, lamelas, ou outras imperfeições.

Os aterros compactados deverão ser executados preparando-se inicialmente o terreno de fundação por meio de rega e escarificação. Poderá ser utilizado qualquer tipo de equipamento que produza a escarificação necessária. A distância entre os sulcos não deverá exceder 30 cm; os sulcos deverão ter entre 5 e 7 cm de profundidade.

Os materiais deverão estar isentos de pedras e torrões com diâmetros superiores a 10 cm, de raízes ou de qualquer matéria orgânica, e deverão ser aprovados pela Supervisão. Os materiais deverão ter um teor de umidade próximo à ótima (+ 2%), o qual será conseguido seja por espalhamento e secagem do material, quando demasiadamente úmido, ou por umidificação quando demasiadamente seco. Em seguida, os materiais deverão ser estendidos em camadas horizontais de espessura máxima entre 15 e 30 cm, em toda a largura do aterro. A umidificação e homogeneização dos materiais deverá ser efetuada, de preferência, durante a escavação dos mesmos.

Cada camada deverá ser compactada completa e uniformemente em toda sua superfície, e não deverá ter mais de 25 cm de espessura após a compactação.

Se a Fiscalização e Supervisão determinarem, que a superfície sobre a qual será colocada a próxima camada de material se encontra seca ou lisa demais para que se obtenha uma liga adequada com a camada seguinte, essa superfície será umedecida e/ou escarificada, conforme já especificado, para se conseguir uma liga eficiente.

Concluída a escarificação, o material solto resultante desta operação será revolvido junto com o material da camada seguinte, a fim de se obter uma mistura homogênea de materiais, antes de iniciar a compactação. Todos os torrões de material serão desagregados ou triturados utilizando-se equipamento apropriado, aprovado pela Supervisão. Caso a decomposição desses torrões não seja factível, eles serão retirados do aterro.

Após qualquer interrupção ou atraso ocorrido durante a execução de aterro compactado, todas as superfícies expostas ou adjacentes, sobre ou contra as quais serão colocadas camadas adicionais de aterros, deverão ser preparadas conforme já especificado acima.

Após a colocação do material conforme estipulado anteriormente, sua compactação deverá ser executada até que se tenha obtido uma densidade relativa entre 97% e 100% da densidade seca máxima de laboratório, determinada pelo ensaio de compactação Proctor Normal. O equipamento de compactação utilizado deverá ser adequado ao tipo de material colocado, e aprovado previamente pela Supervisão. Em aterros próximos a obras de arte ou situados em lugares inacessíveis aos rolos compactadores, a compactação será feita com compactadores pneumáticos ou manualmente, a critério da Fiscalização. Cada camada deverá conter apenas o material necessário para assegurar a devida compactação, e a espessura de cada camada nunca deverá exceder 15 cm de material solto.

1.4.6.2- Controle Geométrico

As seguintes tolerâncias serão admitidas:

a) Variação da altura de + 3 cm para eixo e bordas, a partir da seção transversal dos desenhos;

b) Variação da largura de 20 cm para a plataforma, a partir da seção transversal dos desenhos, não se admitindo variações negativas.

O controle será efetuado mediante a verificação das cotas, nos eixos e nas bordas, a cada duas estacas.

1.4.7- Reaterro

1.4.7.1 Reaterro para Estruturas (Serviços)

O reaterro para estruturas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificado neste item ou a critério da Fiscalização.

O material para reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária para a estrutura. Entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas execuções, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo determinadas. O material para reaterro deverá ser aprovado pela Supervisão.

O material para reaterro deverá se encontrar livre de raízes, matéria orgânica e pedras ou torrões que excedam 7,5 cm de diâmetro. Os materiais apropriados para reaterro são definidos no item Materiais para Reaterro de Valas de Tubulações e Cavas para Estruturas.

O reaterro deverá ser compactado, exceto quando o projeto especificar de outra forma ou a critério da Fiscalização. A compactação deverá ser executada com equipamento mecânico adequado, mas a compactação manual será permitida sempre que o acesso do equipamento mecânico ao longo da compactação for impraticável. O material de aterro deverá ser colocado e compactado de maneira uniforme em torno da estrutura, de modo a evitar cargas desiguais.

O reaterro das estruturas deverá ser executado em camadas horizontais sucessivas, que não deverão exceder 10 cm após a compactação. A compactação deverá ser realizada até que se consiga uma densidade relativa não inferior a 97% da densidade máxima seca de laboratório, obtida no ensaio Proctor Normal de compactação.

Durante o reaterro, a Supervisão realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada jornada de oito horas, ou para cada 100 metros cúbicos de reaterro colocados. Ensaios adicionais poderão ser realizados, a critério da Fiscalização.

1.4.7.2- Reaterro de Valas

a) Serviços

O reaterro de valas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificados neste item ou a critério da Fiscalização.

Antes de efetuar o reaterro da vala, as cavidades escavadas para as bolsas dos tubos e para a remoção dos cabos deverão ser preenchidos com areia, que será apiloada manualmente, a fim de eliminar qualquer vazio existente.

O material de reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária das valas, entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas escavações, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo. O material de reaterro deverá ser aprovado pela Supervisão.

No fundo das valas em que forem encontrados materiais das categorias 2 e 3, deverá ser colocado um berço de material apropriado, sobre o qual será assentada a tubulação. O leito deverá ter espessura mínima de 20 cm. Se areia ou outro material similar é utilizado como berço da tubulação, esse material será compactado conforme especificado para a compactação dos materiais de reaterro.

O material de reaterro colocado até 30 cm acima da geratriz superior do tubo não deverá conter pedras, rochas ou torrões de diâmetro superior a 20 mm salvo Especificações no projeto. O restante do material de reaterro deverá estar isento de pedras, rochas ou torrões com diâmetro superior a 7,5 cm. Todo o material do reaterro deverá estar isento de raízes ou de qualquer outra matéria orgânica.

Todo reaterro deverá ser compactado, exceto se for especificado diferentemente nos desenhos, ou determinado pela Fiscalização.

Apenas três unidades de tubulação deverão ser assentadas antes da operação de reaterro. O material de reaterro deverá ser colocado em torno do tubo, de forma a manter as juntas expostas, até fazer o enchimento e ensaios da linha. Antes do enchimento e ensaios da linha, o reaterro deverá ser colocado até a profundidade mínima igual à metade do diâmetro externo da tubulação e a profundidade máxima igual a 30cm acima da geratriz superior do tubo.

O reaterro das valas deverá ser colocado e compactado em camadas de igual nível em ambos os lados do tubo, de modo a evitar cargas desiguais ou deslocamento do tubo. O reaterro embaixo e em torno do tubo, e até 30 cm acima da sua linha geratriz superior, deverá ser compactado com ferramentas ou equipamentos manuais.

O material de reaterro deverá ser colocado cuidadosamente e bem apiloado e compactado, a fim de encher todos os vazios sob a tubulação.

Deverão ser tomadas precauções para evitar que o equipamento de compactação bata na tubulação e danifique seu revestimento. Qualquer revestimento danificado deverá ser reparado pela Empreiteira, as suas custas, e com a utilização de material apropriado.

A compactação do reaterro deverá ser efetuada até que se obtenha densidade relativa não inferior a 97% da densidade máxima seca obtida no ensaio de Proctor Normal. O material de reaterro deverá ser umedecido, conforme necessário, de modo a se obter um teor de umidade ótimo para o esforço de compactação a ser aplicado.

b) Materiais para Reaterro de Valas de Tubulações e Cavas para Estruturas

O material obtido em escavações poderá ser utilizado como reaterro sempre que atenda às Especificações constantes deste item.

Quando o material escavado não for adequado para o reaterro de valas e cavas, utilizar-se-á material de empréstimo. Esse material deverá ser composto de areias e pedregulhos silícicos, limpos e naturais, ou ser procedentes de britagem; deverá ter dosagem granulométrica, em peso.

1.5 – CONCRETO ARMADO

1.5.1- Execução

A Fiscalização deverá ser informada com antecedência pelo Construtor, sobre o início de escavação de cada local, devendo definir o destino a ser dado ao material escavado.

Antes de iniciar a escavação, o Construtor fará a pesquisa de interferências existentes no local para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes etc, que estejam na zona atingida pela escavação ou em área próxima à mesma. Existindo interferências com instalações de outros serviços públicos, tais serviços não deverão ser interrompidos até que sejam autorizados e efetuados os respectivos remanejamentos.

Se a escavação interferir com galerias ou tubulações, o Construtor executará o escoramento e a sustentação das mesmas.

Os desenhos e as especificações indicam as profundidades das escavações. Em muitos casos, as escavações serão levadas até que se encontrem as condições necessárias de suporte para apoio das estruturas, a critério da Fiscalização.

As escavações deverão ser executadas com cautela e segurança.

Nas escavações efetuadas nas proximidades de prédios ou edifícios, vias públicas ou servidões, deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem as ocorrências de qualquer perturbação oriundas dos fenômenos de deslocamento, tais como:

- escoamento ou ruptura das fundações;
- descompressão do terreno da fundação;
- recalques devidos a rebaixamento do nível d'água;
- fugas de materiais da área de fundação (carreamento de solos pelo fluxo de água).

Quando necessários, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada.

1.5.1.1- Controle

Listam-se a seguir alguns dos controles a serem exercidos e cuidados a serem tomados quando da escavação de poços e cavas de fundação.

- Controles geométricos:
  - verificação da locação em planta;
  - verificação da cota do fundo da escavação;
  - verificação das paredes e detalhes geométricos da escavação, de acordo com o projeto.

- Controles geotécnicos:
  - verificação da natureza dos materiais escavados, pela avaliação tátil e visual, objetivando definir o seu destino;
  - avaliação das condições de estabilidade e de deformação da massa de solo nas laterais, considerando a possibilidade de danos a edificações adjacentes;

- acompanhamento continuo das deformações nas paredes e nas edificações próximas.

– Controle das interferências:
  - verificação da realização de pesquisa de interferências;
  - verificação da autorização e da execução prévia dos remanejamentos de interferências identificadas, quando cabível;
  - verificação do escoramento de estruturas que interferem.

1.5.2 – Materiais empregado no concreto

Todos os materiais utilizados na obtenção do concreto serão analisados e aprovados pela Fiscalização, que determinará os ajustes eventualmente necessários à obtenção de um concreto que se enquadre nas condições impostas nestas Especificações, não tendo o Construtor o direito a qualquer reclamação ou reivindicação, tendo em vista esses ajustes.

Os materiais, equipamentos e serviços referentes ao concreto serão previamente inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

A seguir são descritas as características dos materiais que deverão ser utilizados na confecção do concreto, seja ele produzido no local das Obras ou adquirido fora deste local.

1.5.2.1– Cimento

O aglomerante a ser utilizado será o Cimento Portland, e deverá ter características que se enquadrem em uma das seguintes normas da ABNT:

– Cimento Portland Comum NBR-05732
– Cimento Portland de Alta Resistência Inicial NBR-05733
– Cimento Portland de Alto Forno NBR-05735
– Cimento Portland Pozolânico NBR-05736
– Cimento Portland Resistente a Sulfatos NBR-05737

O aglomerante mais adequado, considerando os disponíveis a distâncias praticáveis, será definido nas Especificações de cada projeto, tendo em vista o tipo de estrutura, a sua função, e as condições de exposição. Em concreto massa, a

escolha do tipo de cimento deve levar em conta o calor de hidratação, para minimizar os gradientes térmicos.

O Fornecedor e a marca do cimento serão escolhidos pelo Construtor e aprovados pela Fiscalização.

O cimento poderá ser estocado em sacos de papel ou a granel, não sendo admitidos sacos rasgados ou molhados.

Deverá ser obedecida a ordem cronológica de chegada ao canteiro para a utilização dos sacos de cimento que deverão ser estocados em silos de armazéns secos, impermeáveis e ventilados.

As remessas deverão ser estocadas de maneira que possam ser facilmente reconhecidas das demais, pela indicação da data de chegada, não sendo permitida a armazenagem em pilhas com mais de 10 sacos.

Os silos onde o material possa vir a ser estocado deverão ser esvaziados e limpos pelo Construtor, sempre que necessário, a critério da Fiscalização.

O Construtor será o responsável pelos cuidados necessários à preservação, fornecimento, conservação e armazenamento do cimento, que não poderá ficar estocado por mais de 90 dias.

Os tipos e as quantidades dos aditivos que eventualmente venham a ser empregados, deverão ser aprovados, pela Fiscalização.

1.5.2.2– Água

A água de amassamento do concreto deverá ser previamente testada em laboratório, para avaliação da viabilidade da sua utilização. Deverá ser limpa e praticamente isenta de óleos, álcalis, ácidos, sais, matéria orgânica ou outras impurezas, as quais não deverão exceder os limites estabelecidos pela NBR-06118

Para a utilização de águas diferentes das indicadas em Projeto, o Construtor, deverá demonstrar que o concreto resultante atende às Especificações, no que respeita expansibilidade, tempo de pega e resistência à compressão, utilizando-se, para comparação, testes em concretos executados com as águas em estudo, relacionadas com outros concretos ensaiados com águas de qualidade conhecida ou indicada em Projeto.

1.5.2.3– Agregado Miúdo

Os agregados miúdos utilizados serão a areia natural quartzosa ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis ou, desde que aprovados,

quaisquer outros materiais inertes com características semelhantes, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm.

Agregados miúdos de procedências diferentes não serão misturados ou postos no mesmo monte, nem usados indistintamente numa mesma parte da construção ou numa mesma betoneira, sem autorização expressa da Fiscalização.

Efetuado cada fornecimento, ou no decorrer deste, deverá ser procedida, além da inspeção visual, a verificação das características do agregado fornecido, realizando os ensaios previstos na norma NBR-07211, que fixa as características exigíveis na recepção e produção dos agregados para concreto.

Para cada lote de fornecimento, deverá ser feito o cotejo dos resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento, com as exigências da presente Especificação.

Se todos esses resultados preencherem as exigências, o lote será aceito e se pelo menos 1 resultado não satisfizer às exigências, o lote será rejeitado

A granulometria da areia, deverá enquadrar-se em uma das zonas utilizáveis fixada na NBR-07211 assim como deverão ser observadas as demais exigências e normas fixadas nestas Especificações.

1.5.2.4– Agregado Graúdo

O termo agregado graúdo será usado para designar o agregado razoavelmente bem graduado, entre as dimensões limites 4,8 mm e 50 mm, devendo sua curva granulométrica ser aprovada pela Fiscalização, dentro do critério de maior economia na execução de um concreto que se enquadre nas presentes Especificações.

Para efeito destas Especificações as britas serão classificadas conforme a numeração que se segue:

- pó-de-pedra: material que passa na peneira de 2,4 mm;
- brita nº 0: material que passa na peneira de 9,5 mm e é retido na peneira de 2,4 mm;
- brita nº 1: material que passa na peneira de 19,0 mm e é retido na peneira de 9,5 mm;

- brita nº 2: material que passa na peneira de 38,0 mm e é retido na peneira de 19,0 mm;
- brita nº 3: material que passa na peneira de 50,0 mm e é retido na peneira de 25,0 mm.

Efetuado cada fornecimento, ou no decorrer deste, deverá ser procedida a verificação das características do agregado fornecido, realizando os ensaios previstos na norma NBR-07211, que fixa as características exigíveis na recepção e produção dos agregados para concreto.

O agregado graúdo deverá constituir-se de fragmentos de rocha, fortes, duros, densos e duráveis, e as percentagens de substâncias deletérias deverão enquadrar-se no especificado pela norma NBR-07211.

Para cada lote de fornecimento deverá ser feito o cotejo dos resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento com as exigências da presente Especificação.

Se todos os resultados preencherem essas exigências, o lote será aceito. Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, o lote será rejeitado.

1.5.3- Execução das Estruturas de Concreto

1.5.3.1- Preparo peça para concretagem

O Construtor deverá elaborar Boletim de Liberação para Concretagem, no qual estarão listadas as fases de preparo da peça para concretagem e as datas de conclusão de cada fase com as assinaturas dos responsáveis. Esse boletim deverá estar sempre à disposição da Fiscalização para acompanhar a evolução dos trabalhos e, no final, após sua liberação.

a) Juntas de Concretagem

A superfície das juntas de concretagem deverá ser lavada a jato de água e ar comprimido, removendo-se a nata de cimento e todo o material solto, de modo a tornar a superfície rugosa e apta a ligar-se à camada seguinte.

Essa lavagem deverá ser feita logo após o enrijecimento do concreto, mas antes que ele se torne tão duro que não permita a limpeza por lavagem, ou seja, de 4 a 8 horas após a concretagem, dependendo da temperatura ambiente e de outros

fatores que afetem o endurecimento do concreto.

Deverão ser adotadas as disposições necessárias para que o pessoal da limpeza não destrua a ligação entre os materiais do concreto fresco, por excessiva lavagem ou por ações mecânicas. A rugosidade deve ser ao nível do agregado miúdo - a profundidade do tratamento não precisa ultrapassar 5 mm.

Imediatamente antes do lançamento do novo concreto sobre a junta de concretagem, deverá ser repetida a operação de lavagem, de modo a retirar o material solto e as impurezas porventura existentes e, depois de enxugadas as poças d'água, a superfície deverá permanecer úmida, porém, isenta de água acumulada.

Caso a rugosidade da superfície da junta não seja satisfatória para garantir a aderência do novo concreto, a lavagem final será precedida por um tratamento da junta por jato de areia ou apicoamento.

b) Montagem das Formas

O Construtor não poderá iniciar a concretagem sem que, previamente, tenha procedido à verificação da colocação das formas, armaduras e/ou dispositivos embutidos, ao exame das superfícies das juntas de concretagem ou à inspeção da fundação e à vistoria das superfícies e resistência das formas.

As formas deverão sobrepor-se ao trecho anteriormente concretado em não menos que 3 cm e serão cuidadosamente vedadas e aderidas contra o concreto pronto, da concretagem anterior, de modo a impedir vazamentos de nata durante a concretagem, ou a formação de irregularidades na junta ali formada.

No momento da concretagem, a superfície da forma deverá estar livre de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente lubrificada, de sorte a evitar a aderência ao concreto e a ocorrência de manchas na estrutura.

c) Montagem das Armaduras

As superfícies da armadura de aço colocada na posição definitiva e as de quaisquer suportes metálicos, espaçadores, ancoragens, etc, deverão estar isentas de terra, graxa, tinta, argamassa, escória de laminação, ferrugem ou outras substâncias estranhas que possam prejudicar a aderência com o concreto e deverão ser mantidas limpas até serem completamente embutidas no concreto.

A armadura deverá ser precisamente posicionada e espaçada de acordo com o projeto e fixada de modo que não seja deslocada durante o lançamento do

concreto, por meio de arames nas interseções, suspensores, espaçadores ou outros dispositivos aprovados. Os suportes não deverão ultrapassar a superfície descoberta do concreto e não será permitida a utilização de suportes de madeira.

Após ter sido colocada, e antes do lançamento do concreto, a armadura deverá ser inspecionada pela Fiscalização para verificação do posicionamento, recobrimentos, dimensões, emendas, etc. Não serão permitidos a ajustagem, o reposicionamento das barras e o seu dobramento, durante o lançamento do concreto e antes do concreto ter atingido a resistência necessária.

O afastamento mínimo entre a armadura e quaisquer outros embutidos deverá ser, no mínimo, 1,5 vezes a dimensão do agregado.

A cobertura mínima de concreto sobre a armadura deverá estar conforme as indicações de projeto.

d) Montagem de Junta de Vedação

Serão instalados nas juntas, conforme indicado nos Desenhos de Projeto, dispositivos de vedação de tipo Fugenband. Esses perfis extrudados à base de PVC deverão atender aos requisitos da norma NBR-08803.

As emendas, nas porções contínuas ou nos cruzamentos dos dispositivos de vedação, serão executadas a quente, de acordo com as recomendações do Fabricante, a fim de conservar as suas características e a continuidade da seção transversal.

Depois da execução da emenda das juntas, deve-se utilizar um ferro de remodelagem corrugado e com estrias, de modo a igualar o padrão dos dispositivos de vedação, remodelando as estrias da emenda. As porções contínuas dos componentes característicos das seções transversais dos dispositivos de vedação (estrias, eixo central, protuberâncias e similares) deverão ser mantidas por toda a emenda.

A tensão de ruptura por tração da seção emendada, deverá ser determinada através do método de ensaio NBR-07462 e deverá ser no mínimo igual a 79 kgf/cm^2.

Todos os dispositivos de vedação deverão ser instalados de modo a formar um diafragma estanque e contínuo em cada junta, devendo ser tomadas providências para apoiá-los e protegê-los completamente durante o andamento dos trabalhos, certificando-se de que os mesmos encontram-se corretamente colocados.

A densidade máxima e a impermeabilidade do concreto deverão ser

asseguradas por um espalhamento e adensamento adequado do mesmo nas imediações de todas as juntas. Cuidados especiais deverão ser tomados quando do adensamento de concreto subjacentes aos veda-juntas instalados em posição horizontal, de forma a evitar o aparecimento de vazios e concreto mal adensado, sob as juntas.

As bordas projetadas e expostas e as extremidades de veda-juntas parcialmente embutidos deverão ser adequadamente protegidos a fim de evitar danos durante os períodos em que o lançamento do concreto tenha sido interrompido. Os veda-juntas que ultrapassarem os painéis de formas a serem concretados deverão ser cuidadosamente enrolados e protegidos contra a ação dos raios do sol.

O Construtor deverá substituir ou reparar, às suas próprias expensas, qualquer dispositivo de vedação danificado ou mal instalado.

e) Montagem de Embutidos

Todos os acessórios metálicos a serem embutidos no concreto, para ancorar equipamentos, deverão ser colocados nas posições e na precisão indicadas no Projeto. A sua fixação deverá garantir que a sua posição não será alterada com o lançamento e adensamento do concreto.

1.5.3.2- Dosagem do concreto

As composições dos concretos a serem aplicados nas obras serão estudadas e definidas pelo Construtor de maneira a atender às características especificadas para cada tipo de concreto. Serão obtidas através de dosagens experimentais e deverão ser previamente testadas em laboratório.

No concreto deverá ser utilizado aglomerante, água, agregados inertes, e aditivos que se possam revelar necessários através dos ensaios de laboratório, para se obter maior trabalhabilidade ou outras propriedades desejadas. A utilização de qualquer aditivo deverá ser aprovada pela Fiscalização.

O Construtor deverá apresentar à Fiscalização, para análise e aprovação, os traços propostos, juntamente com os resultados de caracterização de cada um dos materiais componentes e com os resultados dos ensaios realizados para caracterizar o concreto. O tipo de controle a ser exercido - sistemático ou assistemático - e a correspondente amostragem, também deverão ser propostos pelo Construtor. Deverão ser seguidas as diretrizes da norma NBR-06118.

As quantidades de materiais - cimento, areia, brita e água - definidas para cada composição (traço) deverão ser determinadas em peso, ficando a critério da Fiscalização e, de acordo com a importância da Obra, a faculdade da aceitação ou não de dosagens volumétricas.

Os traços de concreto poderão ser proporcionados tomando-se por base números inteiros de sacos de cimento, não sendo permitido o seu fracionamento, a não ser que seja adotada a pesagem do cimento.

Os tipos de concreto a serem aplicados em cada estrutura serão definidos nos Desenhos e nas Especificações do Projeto.

1.5.3.3- Produção do concreto

O concreto deverá ser produzido de acordo com as recomendações da NBR-06118.

Atenção especial deverá ser dada à medição da água de amassamento, devendo ser previsto dispositivo, capaz de garantir a medição do volume da água, com um erro inferior a 3% do fixado na dosagem.

O concreto poderá ser executado no local da Obra ou produzido em outro local e transportado em caminhão-betoneira para os locais de aplicação.

O preparo do concreto no local da Obra deverá ser feito em betoneira do tipo e capacidade aprovados pela Fiscalização e somente será permitida a mistura manual em casos de emergência, com a devida autorização da Fiscalização, desde que seja enriquecida a mistura com, pelo menos, 10% do cimento previsto no traço adotado.

Os materiais serão colocados no tambor, de modo que a parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais secos. A ordem de entrada na betoneira será: parte do agregado graúdo, cimento, areia e o restante da água de amassamento e, finalmente, o restante do agregado graúdo.

Os aditivos deverão ser juntados à água em quantidades certas, antes do seu lançamento no tambor, salvo recomendação de outro procedimento, pela Fiscalização.

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, dependerá do tipo de betoneira e não deverá ser inferior a:

- para betoneiras de eixo vertical: 1 minuto;
- para betoneiras basculantes: 2 minutos;
- para betoneiras de eixo horizontal: 1,5 minutos.

Quando autorizadas misturas volumétricas do concreto, esta deverá ser sempre preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento. Os sacos de cimento que, por qualquer razão tenham sido parcialmente usados, ou que contenham cimento endurecido, serão rejeitados.

Deverão ser realizados tantos ensaios de determinação de umidade dos agregados, quantos julgados necessários, determinando-se para cada ensaio, a correção a ser feita na quantidade de água a ser adicionada para o amassamento do concreto. Nos casos em que a areia for medida em volume, será corrigida a altura da padiola para levar em conta o inchamento, que será determinado pelo método prescrito pela norma NBR-06467.

As betoneiras não poderão ser carregadas além de sua capacidade nominal, e devem ser mantidas limpas e livres de restos de concreto.

Todos os dispositivos destinados à medição para preparo do concreto, deverão estar sujeitos à aprovação da Fiscalização.

Quando a mistura for feita em central de concreto, situada fora do local da Obra, a betoneira e os métodos usados deverão estar de acordo com os requisitos da norma NBR-07212 - Execução de Concreto Dosado em Central.

1.5.3.4- Lançamento do Concreto

Os métodos, equipamentos e o tempo de transporte deverão ser tais que evitem a segregação dos agregados ou variação na trabalhabilidade da mistura.

O concreto deverá ser lançado da menor altura praticável, diretamente sobre sua posição final e não deverá ser empurrado lateralmente de modo a causar a segregação dos agregados. As recomendações da norma NBR-06118 devem ser obedecidas.

Os métodos e equipamentos empregados deverão ser tais que não ocorra a segregação do concreto.

A colocação do concreto, em cada concretagem, deverá ser contínua e conduzida de forma a não haver interrupções superiores a duas horas, no caso da temperatura ambiente ser de 24^{o} ou inferior. Esse limite máximo de interrupção

precisará ser reduzido, no caso de temperaturas mais elevadas.

A colocação do concreto deverá ser interrompida durante a ocorrência de chuvas que venham a alterar o fator água-cimento do concreto em colocação, ou remover pasta de cimento.

Se, por qualquer motivo, for necessário interromper a colocação do concreto, em qualquer ponto, por tempo superior ao indicado, a concretagem deverá ser interrompida, configurando-se uma junta fria que deverá ser tratada como uma junta de concretagem.

A concretagem só poderá ser reiniciada doze horas após o último lançamento do concreto. Em qualquer caso, não se poderá concretar sobre ou contiguamente a uma camada em início de pega.

De modo geral deverá ser observado um intervalo de 72 horas entre o fim da concretagem de uma camada e o início da concretagem da camada acima dela.

1.5.3.5- Adensamento do Concreto

O concreto deverá ser adensado por vibração, logo após o seu lançamento, de modo que se obtenha a máxima densidade praticável, que o mesmo se amolde perfeitamente às superfícies das formas e das juntas de concretagem, e que se evite a criação de bolsões de agregado graúdo e bolhas de ar.

Serão utilizados vibradores de imersão e, na consolidação de cada camada, o vibrador deverá ser mantido na posição vertical e operado de maneira metódica, mantendo espaçamento constante entre os pontos de vibração, de modo a garantir que nenhuma porção de concreto fique sem vibração.

O vibrador deverá ser conduzido de modo a revibrar a camada de concreto fresco anteriormente colocada, devendo penetrar na mesma cerca de 15 cm. Não poderá ser lançada nova camada de concreto antes que a camada anterior tenha sido vibrada de acordo com o especificado.

Os motores dos vibradores poderão ser elétricos, a gasolina ou pneumáticos, com potência e capacidade suficientes para vibrar o concreto efetiva e rapidamente; deverão operar à freqüência mínima de 6.000 rpm quando imersos no concreto. A vibração deverá continuar até que apareça a nata na superfície e que as bolhas de ar tenham parado de subir, momento em que o vibrador deverá ser retirado e mudado de posição.

Em qualquer caso, deverá haver sempre disponibilidade de, no mínimo, dois

vibradores por frente de trabalho.

1.5.3.6- Proteção e cura do concreto

A superfície do concreto endurecido deverá ser protegida adequadamente contra a ação nociva do sol, do vento e de agentes mecânicos, e deverá ser regada com água doce e limpa, de modo a mantê-la úmida, inteira e continuamente, durante pelos menos dez dias após o lançamento do concreto.

As formas mantidas em contato com o concreto, deverão também ser mantidas saturadas de água até o final da cura ou a sua retirada.

A cura das superfícies das juntas de concretagem, deverá ser mantida até que nova camada seja colocada, ou que se complete o tempo de cura exigido.

As superfícies horizontais deverão ser mantidas úmidas, mediante sua cobertura com algum material mantido saturado d'água (areia ou sacos de aniagem), ou por rega direta e permanente, ou proteção por aplicação de produtos químicos do tipo Antisol.

1.5.3.7- Desforma das Peças

As formas das faces laterais das estruturas só poderão ser retiradas quando o concreto tenha endurecido suficientemente para prevenir danos durante a retirada. O momento exato de remoção das formas será determinado pela Fiscalização.

As formas deverão ser retiradas cuidadosamente e de modo a evitar rachaduras, mossas e quebras nos cantos ou superfícies, ou quaisquer danos no concreto. Apenas cunhas de madeira poderão ser usadas, contra o concreto, na retirada das formas.

Nenhuma operação de retirada de formas poderá ser efetuada sem que o concreto esteja suficientemente endurecido.

1.5.3.8- Reparos no Concreto

Logo após a retirada das formas, o Construtor, juntamente com a Fiscalização, deverá inspecionar as peças desmoldadas e demarcar todas as imperfeições, que precisam ser corrigidas. Dessa inspeção deve resultar proposição do Construtor da forma como pretende efetuar cada tipo de reparo, para ser analisado e aprovado pela Fiscalização.

Todos os reparos que venham a se apresentar fissurados, ou que testes de percussão evidenciem a falta de aderência ao substrato deverão ser removidos e refeitos.

1.6 – SERVIÇOS DE ACABAMENTO

1.6.1 – Baldrame em tijolo cerâmico

Sob as cintas está previsto baldrame que deverá observar rigorosamente os alinhamentos definidos nos projetos, visando facilitar a determinação dos contrapisos e levantamento das paredes.

Serão executados com tijolos cerâmicos bem prensados, assados, sem falhas ou fendas, resistentes e de comprovada qualidade. A argamassa será de cimento, cal e areia fina no traço 1:2:8.

Os baldrames externos, nas faces externas, receberão chapisco no traço 1:3 (cimento e areia grossa), depois revestidas com argamassa de cimento, cal ou aditivo aglutinante e areia fina no traço 1:2:8 com pelo menos 1,5cm de espessura alisado a colher.

1.6.2 – Estruturas e vedações

1.6.2.1 – Alvenaria de tijolo cerâmico

As paredes deverão obedecer as dimensões e alinhamentos indicados nas plantas do projeto de arquitetura, serão aprumadas, alinhadas e colocadas em esquadro.

Serão executadas em tijolos cerâmicos bem prensados, bem assados, sem falhas ou fendas, resistentes e de comprovada qualidade. Os tijolos deverão ser molhados antes de utilizados.

A argamassa empregada será de cimento, cal e areia fina no traço 1:2:8. As juntas de argamassa terão espessura média de 1,5cm, admitindo-se no máximo 2,0cm.

1.6.2.2 – Elemento vazado e = 08cm

Este serviço consiste no levante de peças pré-fabricadas com cimento e areia grossa que devem ter bom acabamento (boa vibração) e boa resistência, assentadas com argamassa de cimento e areia média, no traço 1:3.

As peças deverão ser devidamente niveladas e aprumadas e as juntas serão uniformes e regulares, com espessura de 8 cm.

A fim de prevenir dificuldades de limpeza ou danificação das peças, cuidar-se-á de remover – antes do seu endurecimento – toda a argamassa que venha a salpicar a superfície dos elementos vazados ou extravasar das juntas.

1.6.3 – Cobertura

1.6.3.1 – Estrutura de madeira

Composta de linhas (6cm x 12cm), caibros (6cm x 3cm) e ripas (1,5cm x 3cm) perfeitamente serradas, sem nós, empenos ou outras falhas, em madeira de lei, assentadas na forma tradicional sobre o vigamento de concreto ou sobre as paredes.

Será feita em madeira de lei obedecendo rigorosamente aos detalhes e dimensões do projeto arquitetônico.

1.6.3.2 – Telhamento em telha cerâmica

As telhas serão do tipo cerâmica, de fabricação mecânica, bem assentada e sem porosidade.

A forma de colocação das telhas deverá ser de baixo para cima, sobrepondo no mínimo 8cm uma a outra de modo a evitar infiltração de água.

1.6.4 – Piso

1.6.4.1 – Piso cimentado e = 1,5 cm

O piso será executado sobre o lastro de impermeabilização, na espessura de 1,5 cm, com o traço de 1:3 de cimento e areia grossa de forma que o seu acabamento seja liso, o que se conseguirá da seguinte maneira:

- A camada de cimentado será alisada com sarrafo e desempenadeira;
- A superfície da argamassa deve estar ainda molhada para que se pulverize com a mão, o pó de cimento e em seguida, com o auxílio de desempenadeira de aço ou da colher de pedreiro, este pó seja distribuído e "queimado" sobre a superfície da argamassa. Para deslizar a desempenadeira ou colher de pedreiro, pulverizar, com broxa, um pouco de água.

1.6.4.2 – Piso cerâmico

As cerâmicas utilizados no revestimento deverão apresentar-se bem cozidos, com dimensões uniformes, cores unificadas, sem trincas, fissuras, quebras ou saliências.

Deverão apresentar resistência suficiente para resistir à operação de assentamento e as solicitações que deverão ocorrer durante a sua vida útil.

O contra-piso será constituído de uma camada de argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em volume, com utilização de impermeabilizante, ou não, a critério

da Fiscalização ou por indicação do Projeto. A dosagem do aditivo, será indicada pelo fabricante do produto.

As cerâmicas serão (20x20) PEI-4.

A substituição de materiais não aceitos pela Fiscalização, será feita às expensas do Construtor, sem ônus para a Contratante.

O contra-piso terá espessura média de 2 cm, devendo ser executado sobre lastro de concreto acabado.

A camada de argamassa será desempenada de maneira que a superfície fique uniforme e sirva de piso propriamente dito ou de camada de regularização e contra-piso para aplicação de outro revestimento.

As cerâmicas serão colocados sobre contra-piso acabado de cimento desempenado, com cerca de 10 dias de antecedência, o qual deverá estar limpo, molhado, onde será lançado pó de cimento para formar uma pasta que promoverá a ligação entre a base e a argamassa de assentamento.

A argamassa de assentamento será de cimento, cal hidratada e areia, traço 1:0,5:5,em volume, será sarrafeada, nivelada e terá espessura máxima de 2,5 cm .

Sobre a argamassa ainda fresca espalha-se pó de cimento de modo a formar uma camada uniforme.

A água da argamassa e o cimento vão formar uma pasta que vai permitir a aderência dos ladrilhos à argamassa ainda fresca.

As cerâmicas serão imersos em água limpa e estarão úmidos, prontos para serem colocados sobre a área a revestir.

Após a colocação, os ladrilhos serão batidos um a um com um bloco de madeira aparelhada ou martelo de pedreiro, para garantir a sua aderência à argamassa..

Deve-se ter o cuidado de manter todo o piso no mesmo plano, de modo a evitar saliências que comprometam o assentamento.

A espessura das juntas será de 2 mm e o piso deverá atender à declividade do Projeto.

O rejuntamento deverá ser feito com pasta de cimento cujo excesso deverá ser retirado dos ladrilhos e juntas.

Em áreas grandes, deverão ser previstas juntas de dilatação, equidistantes de 3,00 m, com espessura mínima de 5mm. O preenchimento dessa juntas será feito com massa plástica que não sofra enrijecimento com o passar do tempo.

Após a execução dos serviços de execução do contra-piso, deverão ser verificados pela Fiscalização, o nivelamento do piso, a cota final especificada e o acabamento da superfície, que deverá ser perfeito, sem depressões ou fissuras.

O piso pronto deverá estar limpo, sem manchas e com as juntas perfeitamente alinhadas e uniformemente acabadas.

Os cortes das cerâmicas só poderão ser feitos com equipamento próprio para essa finalidade.

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.

1.6.4.3 – Calçada cimentada e = 3,0 cm

A calçada será executada ao redor da casa de comando, com largura variável conforme o projeto, com fundação de pedra argamassada de 10 x 10 cm, com baldrame em tijolo cerâmico com e = 9cm, piso cimentado na espessura de 3,0cm, assentado no colchão de no mínimo 10 cm de areia previamente umedecida.

Os traços são iguais aos dos mesmos ítens da casa de comando.

1.6.5 – Revestimentos

1.6.5.1 – Chapisco

Os revestimentos deverão apresentar aparamentam perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, e as arestas serão vivas e perfeitas.

As superfícies das paredes deverão der limpas e molhadas abundantemente antes da aplicação de qualquer revestimento.

As superfícies de revestimento deverão ser previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 de modo a recobrir totalmente as paredes.

1.6.5.2 – Reboco

Todas as alvenarias receberão interna e externamente reboco simples em uma só massa com acabamento camurçado. A argamassa para reboco será de cimento, cal ou aditivo aglutinante, e areia fina no traço 1:2:8.

1.6.6 – Esquadrias

1.6.6.1 – Porta de ferro completa

A porta será em chapa de ferro, nos vãos indicados em projeto.

Todos os trabalhos de serralheria serão realizados com a maior perfeição, mediante emprego de mão-de-obra especializada, de primeira qualidade, e executados rigorosamente de acordo com o projeto.

- Levando em conta a vulnerabilidade das esquadrias de ferro nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, elas serão cuidadosamente preenchidas com calafetador que lhe assegure a elasticidade permanente;
- As partes móveis das esquadrias serão dotadas de pingadeiras, de forma a garantir perfeita estanqueidade, evitando, dessa forma, penetração de água de chuva;
- O material a empregar será novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.
- Seus chumbadores serão assentados com argamassa de cimento e areia média no traço 1:3.

1.6.7 – Pintura

Todas as superfícies a serem pintadas deverão ser cuidadosamente limpas e preparadas para o tipo de pintura a que se destinam.

Deverão ser dadas tantas demãos quantas forem necessárias de forma a se obter uma coloração uniforme.

As tintas a empregar serão exclusivamente de fábrica e deverão ser apresentadas na obra nas embalagens originais.

Serão aplicados os seguintes tipos:

1.6.7.1 – Pintura esmalte sintético em esquadria de ferro

Será executada na porta de ferro da casa de comando e no portão metálico da cerca.

Caso a pintura de fundo (dada nas esquadrias pelo serralheiro, na oficina, antes da colocação da peça) esteja danificada ou manchada, retocar toda a área afetada, bem como todas as áreas sem pintura e os pontos de solda, utilizando a mesma tinta empregada pelo serralheiro.

Efetuar, em seguida, sobre as superfícies de ferro, a remoção de eventuais pontos de ferrugem, quer seja por processo mecânico (aplicação de escova de aço seguida de lixamento, e remoção do pó com estopa umedecida em benzina), quer seja por processo químico (lavagem com ácido clorídrico diluído, água de cal etc.) Após, novamente deverá ser retocado toda a área afetada utilizando a mesma tinta empregada pelo serralheiro.

Terá de ser feito um repasse com massa onde necessário para regularizar a superfície, antes da aplicação das demãos de acabamento. A espessura do filme, por demão de tinta esmalte, será de no mínimo 30 micrometros.

Aplicar a primeira demão de selador (primer) em uma ou duas camadas, espaçadas de 18 h a 24 h, conforme o caso. Em seguida, o esmalte sintético será aplicado com pincel, rolo, revólver ou por imersão, diluído com solvente, se necessário, em função do tipo de base. Serão suficientes duas a três demãos.

A proporção básica para diluição é de 20% para a 1ª demão e de 5% a 10% para a 2ª demão. A tinta terá de ser remisturada com freqüência, com espátula ou régua de madeira, durante a aplicação.

1.6.7.2 – Pintura a cal

Será executada sobre o reboco das paredes internas e externas.

A caiação exige duas demãos, aplicadas com broxa ou, excepcionalmente, com pincel, porém nunca com rolo, sendo a primeira dada com cerca da metade da quantidade de cal extinta da demão final, com adição de fixador (óleo de linhaça ou de cozinha).

A facilidade de aplicação é elevada, variando com a viscosidade da suspensão da cal e com as características da superfície a ser caiada (lisa ou rugosa / seca ou úmida).

A seqüência mais recomendável dos serviços de caiação é a seguinte:

– Limpeza e lixamento das paredes com vassoura, escova ou lixa de calafate;

- Vedação de fendas e falhas, eventualmente verificadas no revestimento, com argamassa no traço 1:1:6 de cimento, cal e areia, em volume, quando as falhas forem grandes, ou idêntica à do reboco, quando pequenas;
- Umedecimento das superfícies a pintar, jogando sobre elas água limpa;
- Aplicação, por meio de broxa, como primeira demão, da cola, evitando escorrimento;
- Aplicação, com intervalos de 48 h, de segunda e terceira demãos cruzadas de caiação, adicionada do óleo, em direções perpendiculares.

Sua utilização básica é em paredes externas ou internas. É adequada para as internas de ambientes com pouca ventilação, como banheiros, cozinhas e garagens, pois permite a transpiração de paredes, dificultando o aparecimento de manchas de mofo sobre as superfícies pintadas.

1.6.8 – Instalações

1.6.8.1 – Instalação elétrica

As instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento; os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente dispostos nas respectivas posições e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e elétrico de boa qualidade.

Somente serão empregados materiais rigorosamente adequados à finalidade em vista e que satisfaçam às normas da ABNT que lhe sejam aplicáveis.

Os condutores serão do tipo anti-chama e serão tão curtos e retilíneos quanto possível, sem emendas ou interrupções.

Os condutos serão rígidos, do tipo ponta e bolsa. Serão instalados antes da concretagem dos elementos estruturais. As caixas e bocas dos eletrodutos serão vedadas, para impedir a entrada de argamassa ou nata do concreto.

Os disjuntores serão montados em caixas de embutir de chapa de aço 22, com barramento de neutro, terra e circuitos.

A bomba submersa e o grupo gerador serão instalados conforme normas dos fabricantes dos mesmos.

1.6.8.2 – Instalações Prediais

Serão executadas ligações domiciliares, com escavação para colocação de tubulação PVC soldável de ½" dentro do terreno do morador, em local acessível à inspeção da Concessionária, com instalação de registro e torneira de PVC.

As valas serão reaterradas e quaisquer demolições de pavimento que se fizerem necessárias serão recuperadas.

O ramal predial deve ser implantado preferencialmente entrando pela frente do imóvel, observando os padrões estabelecidos;

Para a instalação do ramal será necessário que a rede de distribuição de água esteja localizada à frente do imóvel;

Não será permitida a ligação quando o ramal necessitar atravessar terrenos de terceiros, mesmo que seu proprietário dê autorização por escrito para tal fim;

A implantação da ligação predial de água somente poderá ser feita em imóvel onde não passa a rede distribuidora em frente ao mesmo, nos seguintes casos:

- quando não entrar em acordo com as condições postas nos segundo e quarto tópicos deste sub-item;
- em edificação construída em condomínio fechado ou em conjuntos habitacionais, se em frente à mesma não existir rua que dê acesso a outro imóvel;
- quando da execução do ramal não implicar em que o mesmo necessite passar pela frente de mais de um imóvel;

Somente será executada uma única ligação de água para cada imóvel, exceto naqueles que possuam mais de uma economia com entrada e instalações hidráulicas independentes.

O fornecimento e assentamento do alimentador predial correrá às expensas e sob a responsabilidade do usuário.

Para as micro-medições residenciais, deverão ser utilizados hidrômetros com as seguintes características:

– hidrômetro unijato magnético, com relojoaria seca, classe B, vazão característica de 1,5 a 3m³/h e diâmetros variando de 1/2 a 3/4";

As caixas dos hidrômetro serão executadas de maneira pré-moldada em concreto preparado com uso de betoneira, para hidrômetros de vazões

características de 1,5 a 30 m³/h e industrial de 50 mm; Para os demais hidrômetros industriais, as caixas serão construídas em alvenaria de tijolo maciço;

- as caixas deverão obedecer às dimensões dos desenhos constantes na planta de detalhes, além de serem bem acabadas e isentas de fissuras ou trincas;
- as formas utilizadas na fabricação deverão permitir a desmoldagem sem prejuízo das peças;
- o concreto deverá ter resistência mínima à compressão de 18 MPa aos 28 dias de idade;

Características das Tampas

As tampas para caixas de passeio público (caixas para hidrômetros de 1,5 e 3,0 m³/h) terão as seguintes características:

- a tampa será fabricada em chapa xadrez de ferro nodular, na espessura de l/4 de polegada e obedecendo às dimensões do desenho anexo;
- deverá conter na tampa em tamanho de 3 x 6 cm o logotipo da EMBASA;
- os aros serão fixados nas caixas protetoras de hidrômetros e deverão ser fabricados em ferro fundido nodular, com dimensões e detalhes de acordo com o desenho apresentado em anexo;
- índices mínimos tolerados:
  - limite de resistência - 40 kgf/mm²
  - limite de escoamento - 30 kgf/mm²
  - alongamento - 1 a 3 %
  - dureza de Rockwell - 50 - 80 HRA
  - dureza de Brinnel - 140 - 200 HB
- as tampas deverão apresentar composição química de acordo com o especificado na norma ASTM A 398 e 356;

Condições de Serviço

- as caixas deverão ser assentadas no passeio;
- o assentamento deverá ser feito de maneira que sua superfície superior acabada fique ligeiramente acima do nível do passeio;

- o conjunto (caixa e tampa) em condições normais deverá resistir a uma carga mínima de 100 kgf, aplicada ao centro da tampa, através de um cepo de madeira com seção de 10 x l0 cm.

1.7 – ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS

1.7.1- Assentamento e Montagem de Tubulações

1.7.1.1- Generalidades

O assentamento e montagem das tubulações será de responsabilidade da Empreiteira que fornecerá os tubos, peças e conexões.

A remoção dos tubos, peças e conexões da área de armazenamento até os locais de sua aplicação, será de responsabilidade da empresa Empreiteira.

O recebimento, guarda e conservação dos tubos, peças e conexões, até a data da sua remoção, serão de responsabilidade da Empreiteira, que deverá manter um rígido controle do material recebido. Durante este período, a Empreiteira será responsável por quaisquer danos causados aos materiais que lhe foram confiados.

1.7.1.2- Locação

As Tubulações serão locadas com base nos traçados definidos em planta e nos "greides" indicados nos perfis. Em sua maioria serão enterradas com recobrimento definido em projeto, devendo ser cuidadosamente observadas todas as distâncias entre cruzamentos, entre tomadas, bem como as mudanças de direção.

1.7.1.3- Escavação das Valas

As valas serão abertas com as dimensões de acordo com o item “Movimento de Terra”, destas especificações.

1.7.1.4- Assentamento dos Tubos

Os tubos serão cuidadosamente colocados no fundo das valas, evitando choques ou rolamentos com o objetivo de se eliminar a ocorrência de trincas imperceptíveis durante as operações de montagem.

Antes de descer os tubos na vala, a Empreiteira deverá limpá-los e submetê-los a uma inspeção visual, na qual deverão ser incluídos os revestimentos, a fim de verificar se estão em bom estado.

Os tubos defeituosos só serão assentados após terem sido reparados pela Empreiteira e aprovados pela Fiscalização e Supervisão.

Quaisquer tubos danificados pela Empreiteira e não passíveis de reparo, a critério da Fiscalização, deverão ser retirados da obra e substituídos, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

Na distribuição dos tubos e peças, deverão ser observados os perfis e os esquemas de montagem onde são mostrados todos os tubos, peças e conexões necessárias ao perfeito acoplamento dos tubos entre si, ou entre tubos e conexões ou entre conexões, bem como as mudanças de declividade e profundidade na qual deverá ficar assentada a tubulação.

A menos que a Fiscalização disponha em contrário, o assentamento dos tubos, conexões e peças deverão seguir o catálogo do Fabricante ou Fornecedor. A Empreiteira, deverá tomar as providências no sentido de utilizar na montagem dos tubos os equipamentos especiais, definidos no catálogo do Fabricante ou Fornecedor, tais como, soquetes de madeira para compactação, cruzetas de madeira para colocação de luvas, tampões de madeira para fechamento das extremidades quando da interrupção dos trabalhos, talhas, sarrafos e pranchas de madeira para descida de tubos nas valas, etc.

O transporte de tubos, peças e conexões, desde a área de armazenamento até o local do assentamento ficará a cargo da Empreiteira, que deverá efetuar também a carga e descarga.

A colocação dos anéis, luvas e peças de ligação, será cuidadosamente executada por pessoal habilitado, garantindo a perfeita vedação e evitando a ocorrência de perdas não consideradas no projeto.

Em caso de interrupção dos serviços, serão tampadas as extremidades das Tubulações, a fim de evitar a penetração de detritos e animais.

1.7.1.5- Ancoragem e Proteções

Nos pontos de desvio de alinhamento e derivação, quando se fizer necessário, serão construídos blocos de concreto, que servirão de ancoragem e fixação das peças.

À Empreiteira caberá a execução dos blocos de ancoragem concreto armado e peças nele fixadas com chumbadores e braçadeiras, conforme indicações específicas do projeto.

Nos casos de concreto sem formas, a Empreiteira deverá assegurar-se de que há contato entre o concreto e as paredes das valas. As escoras de madeiras

utilizadas durante as escavações deverão ser limpas antes do lançamento do concreto.

Nos pontos de peças especiais como registros, ventosas, etc., serão construídas caixas de proteção em alvenaria ou em concreto, conforme indicado em projeto.

1.7.1.6- Recomposição das Valas

O reaterro das valas, após a conclusão do assentamento e montagem dos tubos, peças e conexões, deverá ser executado de modo a não provocar danos nem deslocamento da tubulação destas especificações.

Logo após o assentamento da tubulação, a zona inferior da vala deverá ser aterrada até a metade do diâmetro do tubo ou 30 cm acima da geratriz superior do mesmo para se evitar deslocamentos eventuais, respeitando-se as juntas que só deverão ser aterradas após o teste hidrostático da linha.

Após a conclusão do assentamento de um ramal, o mesmo deverá ser inspecionado a céu aberto, pela Supervisão, a fim de proceder uma verificação visual da linha, liberando-se posteriormente (se for o caso) para continuidade do reaterro.

1.7.1.7 Enchimento e Testes de Tubulação

Antes do completo cobrimento da tubulação com reaterro, a Empreiteira deverá encher e testar a tubulação, a fim de verificar se não foram instaladas conexões, juntas, ou tubos defeituosos.

Todos os procedimentos para enchimento e testes de tubulação serão de responsabilidade exclusiva da Empreiteira, que interagirá com a CONTRATANTE para a realização dos serviços.

1.7.2- Montagem das Unidades de Bombeamento

1.7.2.1- Considerações Gerais

A Empreiteira será responsável pela montagem e pelo alinhamento correto de todas as peças das motobombas. Deverá aplicar um produto contra gripagem nas roscas dos eixos antes de montá-los. Deverá fornecer os calços metálicos; os parafusos de ancoragem, com porcas e arruelas de ajustes, conforme indicado nos desenhos do Fornecedor; e outros dispositivos necessários à instalação das motobombas.

Se a motobomba for danificada durante a instalação, a Empreiteira, às suas próprias custas, deverá reparar o dano ou substituir a peça ou unidade, a critério da Fiscalização e Supervisão. As conexões e as faces dos flanges deverão ser limpas cuidadosamente, retirando-se qualquer poeira antes da CONEXÃO, de modo a assegurar-lhes um ajustamento apertado e um alinhamento fiel. As superfícies acabadas das juntas flangeadas deverão ser revestidas com um produto de juntas próprio, antes de parafusadas.

1.7.2.2- Transporte dos Equipamentos

A Empreiteira receberá todos os equipamentos na área do projeto, devendo transportar sob sua responsabilidade até o local das obras, bem como até o ponto de instalação dos mesmos.

Os danos eventualmente ocorridos durante e após o transporte, serão da responsabilidade da Empreiteira.

Dever-se-á observar as instruções para transporte e movimentação dos equipamentos, peças e acessórios de modo a evitar quaisquer danos. Neste sentido toda e qualquer movimentação deverá ser realizada utilizando-se correias de borracha apropriadas e nunca cabos nus, barras metálicas, pranchas, correntes ou outros materiais que possam danificar o revestimento.

1.7.2.3- Montagem dos Sistemas Auxiliares

Consistem basicamente do conjunto de equipamentos para drenagem, enchimento das linhas de recalque e de refrigeração de mancais e gaxetas.

A montagem inclui todos os equipamentos, acessórios, Tubulações, válvulas, registros, medidores de vazão, etc.

1.7.2.4- Recebimento dos Serviços

Após a conclusão dos serviços e realização dos testes previstos para cada equipamento e estando os serviços executados conforme especificações técnicas, funcionando efetivamente e não tendo nenhuma observação a fazer será lavrado o Termo de Encerramento Físico.

Na hipótese de correções a Empreiteira terá que proceder à regularização dos serviços. Só após a realização destas correções será lavrado o Termo de Encerramento Físico.

1.7.3- Montagem de Equipamentos Hidromecânicos

1.7.3.1- Generalidades

Para a montagem dos equipamentos hidromecânicos relativos às estações de bombeamento, deverão ser obedecidas, onde aplicável, os requisitos das seguintes especificações:

• ABTN - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
• ASME - American Society of Mechanical Engineers;
• AWWA - American Water Works Association;
• ASTM - American Society for Testing of Materials;
• AWA - American Welding Society;
• SSPC - Steel Structures Paiting Council;
• ASCE - American Society of Civil Engineers.

No caso da Empreiteira se apoiar em normas e/ou especificações diferentes das acima mencionadas e que sejam universalmente aceitas, deverão ser claramente citadas e sua aceitação ficará a critério da CONTRATANTE.

Em especial, a Empreiteira deverá atentar aos cuidados que serão apresentados nos itens que seguirão.

1.7.3.2-Recebimento dos Equipamentos

A Empreiteira receberá os equipamentos, peças, etc., na área do projeto e verificará se todo o material encontra-se em bom estado, caso contrário informará por escrito ao Fornecedor para que sejam tomadas as providências cabíveis.

A Empreiteira assume toda a responsabilidade pela guarda e tudo o mais que se fizer necessário para a conservação dos materiais e equipamentos a serem aplicados na obra, desde o recebimento até a aceitação dos serviços.

1.7.3.3- Transporte dos Equipamentos

A Empreiteira receberá todos os equipamentos na área do projeto, devendo transportar sob sua responsabilidade até o local das obras, bem como até o ponto de instalação dos mesmos.

Os danos eventuais ocorridos durante e após o transporte serão da responsabilidade da Empreiteira.

Dever-se-á observar as instruções para o transporte e movimentação dos equipamentos, tubos, peças e acessórios de modo a evitar quaisquer danos aos seus revestimentos. Nestes sentido toda e qualquer movimentação deverá ser realizada utilizando-se correias de borracha apropriadas e nunca cabos nus, barras

metálicas, pranchas, correntes ou outros materiais que possam danificar o revestimento.

1.7.3.4- Montagem de Válvulas de Gaveta

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

Deverá ser efetuada uma inspeção visual dos anéis de bronze da gaveta e dos anéis do corpo, a fim de se detectar qualquer dano ocasionado durante o transporte, ou riscaduras das superfícies de assentamento, rodas de manobras, peças rachadas, falta de peças ou acessórios e qualquer outra evidência de manuseio indevido durante o transporte ou de deteriorização durante a armazenagem. Cada válvula deverá ser submetida a um ciclo completo de abertura e fechamento. Quando praticável, as válvulas de gaveta com diâmetro igual ou superior a 400 mm deverão ser submetidas a um ciclo operacional completo na posição em que serão instaladas.

Os manuais de instrução fornecidos pelo Fornecedor deverão ser examinados cuidadosamente antes da instalação das válvulas. No local da obra e imediatamente antes da instalação, cada válvula deverá ser outra vez inspecionada visualmente, e qualquer matéria estranha no interior da válvula deverá ser removida. As Tubulações adjacentes deverão ser inspecionadas e limpas.

Os parafusos deverão ser protegidos com pintura apropriada ou filme de polietileno, para evitar corrosão.

As válvulas de gaveta deverão ser instaladas na posição fechada. As válvulas deverão ser colocadas com o apoio adequado, a fim de evitar assentamento e solicitação excessiva da conexão com a tubulação. O sistema de tubulação deverá ser sustentado e alinhado de modo a minimizar a curvatura da conexão da válvula.

As válvulas de gaveta, instaladas acima da superfície ou em tubulação da estação de bombeamento, deverão ser sustentadas e alinhadas de modo a minimizar a curvatura das conexões das extremidades da válvula que resultem da carga da tubulação.

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

Se forem usadas válvulas de gaveta para isolar trechos de tubulação para testes de pressão hidrostática, as pressões de teste não deverão exceder o dobro da pressão operacional nominal da válvula de gaveta. Após o teste, deverá ser avaliada qualquer pressão aprisionada no corpo da válvula. As válvulas de gaveta não deverão ser operadas nas direções de abertura ou fechamento, a pressões diferenciais superiores a pressão nominal.

Após instalação, a localização, o tamanho, a marca, o tipo, a data de realização, o número de giros para abertura, a direção de abertura e outras informações consideradas pertinentes, relativas às válvulas, deverão ser anotadas num registro permanente e encaminhadas à Fiscalização.

1.7.3.5- Montagem de Outras Válvulas com Exceção das de Gaveta

Deverão ser inspecionadas na área de armazenamento para verificar se sofreram danos durante o transporte e o armazenamento. Deverá ser observado o atendimento às especificações quanto a quantidade e ao tipo de válvulas a serem instaladas. Cada válvula deverá ser submetida a um ciclo completo de abertura e fechamento, a fim de se testar se funciona adequadamente e se os limitadores das chaves de fim de curso estão corretamente fixados. No local da obra e imediatamente antes de instalação, cada válvula deverá ser mais uma vez inspecionada visualmente, e qualquer matéria estranha no seu interior, removida. As Tubulações adjacentes deverão também ser inspecionadas e limpas.

Os manuais de instrução fornecidos pelo Fornecedor deverão ser examinados cuidadosamente antes da instalação das válvulas.

As válvulas deverão ser instaladas de acordo com as instruções do Fornecedor.

Representantes do Fornecedor e/ou técnicos de montagem poderão estar presentes ao sítio de obra para providenciar assistência técnica em relação a instalação e operação inicial das válvulas de Função múltipla e válvulas borboleta.

As válvulas de assentamento ajustável deverão ser instaladas de modo que o lado do ajuste de assentamento da válvula possa ser de fácil acesso e os ajustes executados durante sua operação. As extremidades dos tubos deverão ser separadas segundo as instruções do Fornecedor dos tubos, relativas a conexão utilizada. A conexão tubo/válvula não deverá ser defletida. As válvulas não deverão ser utilizadas como macaco, para puxar os tubos para alinhamento.

1.7.3.6- Recebimento dos Serviços

Após a conclusão dos serviços e a realização dos testes previstos para cada equipamento e, estando os serviços executados conforme especificações técnicas, funcionando efetivamente e não tendo nenhuma observação a fazer, será lavrado o Termo de Encerramento Físico.

Na hipótese de correções, a Empreiteira terá que proceder à regularização dos serviços. Só após a realização destas correções será lavrado o Termo de Encerramento Físico.

1.7.4- Montagem dos Equipamentos Eletromecânicos

1.7.4.1- Considerações Gerais

Exceto quando disposto de outra forma nestas Especificações, a instalação de equipamento elétrico deverá obedecer às exigências aqui estabelecidas. Em geral, o equipamento elétrico provido pelo Fornecedor normalmente é montado na fábrica a fim de se verificarem os encaixes; de se marcar as peças para facilitar a montagem em campo; de testá-lo, quando apropriado, para verificar se todas as partes funcionam adequadamente; e de desmontá-lo, se necessário, para transporte. O equipamento fornecido poderá estar sem pintura, pintado com tinta de base, completamente pintado, galvanizado ou revestido, conforme necessário; a limpeza, a pintura ou o revestimento, os reparos à pintura, a galvanização ou os revestimentos deverão ser executados pela Empreiteira, de acordo com o determinado nestas Especificações.

A Empreiteira deverá coordenar a instalação e os testes com os Fornecedores e a Fiscalização.

A Empreiteira será responsável pelo estudo da coordenação da proteção dos sistemas elétricos, e a correta calibração dos relés.

A Empreiteira deverá submeter à aprovação da Fiscalização um cronograma de instalação e teste, o qual será baseado no cronograma de construção das obras civis e nas datas de entrega dos equipamentos providos pelos Fornecedores.

De acordo com os parágrafos pertinentes desta Especificação, a Empreiteira executará alguns serviços de terraplenagem e construção em concreto. Esse trabalho deverá ser executado segundo as exigências constantes nas especificações aplicáveis para construção das obras civis. Portanto, essas especificações sobre obras civis constituem parte integrante desta Especificação.

A Empreiteira deverá informar à Fiscalização, em até 24 horas, qualquer falta de equipamento ou danos ao mesmo, constatados na área de armazenamento, tomando as providências que se fizerem necessárias para sua aquisição ou reparo.

A Empreiteira será responsável pela remoção do equipamento da área de armazenamento, pelo seu manuseio e por sua instalação, assim como por quaisquer danos a ele causados antes da aceitação final do trabalho.

Além das exigências constantes desta Especificação deverão ser seguidas as recomendações do Fabricante referentes a transporte, manuseio, montagem e/ou instalação dos equipamentos. Um representante do Fabricante ou do Fornecedor estará presente na obra, de modo a prover assistência técnica relativa às recomendações do Fabricante. As despesas relacionadas com a presença do representante do Fabricante serão de inteira responsabilidade da Empreiteira, e não serão objeto de faturamento.

A Empreiteira programará com a Fiscalização e o Fabricante a coordenação de serviços de Supervisão de Montagem. A Empreiteira seguirá a orientação dos técnicos de Supervisão e deverá corrigir quaisquer trabalhos feitos ao contrário a essa orientação.

Durante as operações de carga, transporte, descarga e manuseio dos equipamentos deverão ser tomadas precauções para evitar movimentos bruscos e impactos desnecessários ou outro tratamento que possa danificar o equipamento. Os equipamentos demasiado pesados para serem deslocados manualmente deverão ser carregados e/ou descarregados mediante o uso de guinchos ou de outro equipamento de manuseio, equipado com ligas adequadamente localizados. As ligas deverão ser recobertas com materiais aprovados. As ligas metálicas ou as correntes não deverão entrar em contato direto com o equipamento.

Os veículos transportadores não deverão ter quaisquer saliências, como rebites, que possam danificar o equipamento, mas deverão ter apoios laterais adequados. O equipamento deverá ser preso ao veículo durante o transporte.

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

A Empreiteira deverá, transportar até o local determinado pela Fiscalização e descarregar as peças sobressalentes fornecidas junto com o equipamento.

A montagem do equipamento será efetuada de acordo com as exigências constantes da seguinte documentação:

• Recomendações do Fabricante;

• As exigências das Especificações de cada tipo de equipamento a ser montado;

• Às exigências desta Especificação.

Se houver desacordo entre as exigências contidas nos documentos anteriormente relacionados, a ordem de preferência deverá ser a da relação dos documentos.

Deverá ser prestada particular atenção à montagem das engrenagens, de modo que engatem corretamente, se acoplem uniformemente em toda a largura e funcionem livremente, sem jogo excessivo entre as partes.

A instalação do equipamento incluirá ligações a sistemas elétricos, eletrodutos e/ou cabos existentes.

Os equipamentos, eletrodutos, cabos e as peças metálicas a serem assentados em concreto deverão ser situados acuradamente, mantidos em posição e alinhamento e protegidos de danos e deslocamentos durante a concretagem e a subseqüente consolidação do concreto.

Exceto quando especificado de modo diverso, os tirantes, os suportes e os outros dispositivos utilizados para posicionar e alinhar os equipamentos, eletrodutos, cabos e as obras metálicas que ficarão embutidos no concreto deverão ser de metal.

Os parafusos de fixação deverão ser assentados normalmente durante a colocação do concreto inicial. Quando não for possível os parafusos de fixação ou ancoragem para a instalação de obras de metal relativamente leves, antes da

concretagem inicial, e quando for necessário fixar as partes para as quais não foi provida guarnição ou parafusos de fixação, deverão ser feitos furos no concreto e instalados escudetes de expansão, se aprovados pela Fiscalização. Os furos para os escudetes de expansão deverão ser retos e fiéis ao diâmetro recomendado pelo seu Fabricante. A Empreiteira deverá utilizar brocas de diamante, ou similar, de modo que os furos sejam fiéis e permitam a fixação apropriada dos escudetes de expansão.

1.7.4.2- Equipamento Elétrico

GERAL

As exigências dos equipamentos elétricos a serem montados, serão como indicado nestas especificações.

A Empreiteira deverá realizar quaisquer projetos elétricos adicionais necessários; fornecer materiais e equipamentos elétricos não fornecidos pela CONTRATANTE; montar e desmontar, modificar e remontar materiais e equipamentos elétricos, quando necessários; e implantar as instalações elétricas completas e prontas para operação, como apresentado nos desenhos e descrito nestas Especificações.

A Empreiteira também montará todos os equipamentos e os postes dos pontos de entrega para conexão ao sistema da COELBA. A COELBA fornecerá e conectará os condutores ao equipamento montado nos postes.

A Empreiteira deverá observar as exigências da COELBA não descritas nestas Especificações e coordenará com a Concessionária todas as conexões ao seu sistema de energia elétrica.

MODIFICAÇÕES

Se os equipamentos e materiais elétricos a serem montados são de tal tamanho, tipo ou capacidade, ou de características físicas que exijam modificações nos projetos destas Especificações, será responsabilidade da Empreiteira realizar essas modificações, aprovadas pela Fiscalização, sem compensação adicional, a não ser que a Empreiteira comprove que as modificações são necessárias, independente do Fabricante.

1.7.4.3- Aceitação dos Sistemas de Energia Elétrica

Após a CONCLUSÃO da montagem das instalações elétricas, os equipamentos e circuitos elétricos, montados de acordo com estas Especificações,

serão testados pela Empreiteira, exceto quando indicado especificamente o contrário, para verificar que as exigências destas Especificações foram cumpridas.

Durante um certo período, em acordo entre a Empreiteira e a CONTRATANTE, representantes da Empreiteira e da CONTRATANTE elaborarão um programa de ação para a inspeção completa da instalação da fiação. A Empreiteira deverá ter disponível no sítio da obra para uso pelo representante do CONTRATANTE, desenhos que apresentem as instalações elétricas durante a inspeção, manuais de instruções, relatórios de ensaios, curvas de coordenação e dados. Durante este período, a Empreiteira fará a inspeção total, terá a inteira responsabilidade de retirar e repor quaisquer conexões de fiação necessárias para conduzir a inspeção, fará mudanças de fiação, ajustes, reposição de equipamentos e outras revisões necessárias para o funcionamento adequado da instalação. A Empreiteira será responsável por e reporá, sob seu ônus, quaisquer fiações, instrumentos ou equipamentos que venham a ser danificados no processo de inspeção, exceto quando os danos resultem de negligência da Fiscalização. A inspeção da fiação inclui os ensaios de isolamento de todos os condutores isolados instalados pela Empreiteira.

A Empreiteira deverá manter pessoal competente no local inspecionado.

Se desejado pela Empreiteira ou pela Fiscalização, os ensaios serão realizados em unidades individuais dos equipamentos antes da conclusão da instalação. Em relação a este requisito, a Fiscalização não solicitará ensaios nas unidades individuais que precisam de energia elétrica em maior quantidade que a disponível para o propósito da construção.

A Empreiteira fornecerá todos os materiais, além dos objetos das presentes especificações, necessárias à inspeção e realização dos ensaios. A Empreiteira notificará a Fiscalização, por escrito, em pelo menos 72 horas do horário de realização dos ensaios nas unidades individuais, para que os ensaios sejam testemunhados por representantes da Fiscalização e Supervisão.

1.8 – VÁLVULA DE GAVETA

1.8.1- Escopo

Esta especificação abrange o fornecimento de válvulas tipo gaveta, acionadas por volante, com ou sem dispositivos de engrenagens de redução mecânica a serem instaladas no Sistema devágua tratada em localidades da cidade de Juazeiro-BA.

O fornecimento compreende:

• Válvula de gaveta;

• Peças sobressalentes;

• Supervisão de montagem.

1.8.2- Geral

Todos os materiais e componentes das válvulas, deverão ser fabricados conforme as normas abaixo citadas no que for aplicável.

Normas diversas aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e seja reconhecidas internacionalmente.

• ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;

• AWWA - American Water Works Associations;

• ASTM - American Society for Testing Materials;

• ASME - American Society of Mechanical Engineers;

• ANSI - American National Standard Institute.

Os materiais e equipamentos, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por empresas com, no mínimo, dois anos de experiência em produtos iguais e terão que comprovar os fornecimentos anteriores.

No caso de ser impossível ao concorrente atender a certos detalhes das especificações devido a técnica de fabricação diferente, o fabricante deverá descrever completamente estes aspectos que estão em desacordo com as especificações.

As válvulas de gaveta devem obedecer aos requisitos mínimos estabelecidos na Especificação EB-141, Parte I da ABNT. Caso o fabricante construa suas válvulas com outro critério, deverá mencionar detalhadamente as divergências entre o projeto e a Especificação citada, justificando tecnicamente as diferenças existentes.

O fabricante deverá garantir a intercambialidade de peças de unidades idênticas. As válvulas devem ser fornecidas com plaqueta de material inoxidável, fixada em local visível, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

• Marca;

• Ano de fabricação;

• Norma de fabricação;

• Diâmetro;
• Classe de pressão;
• Furação dos flanges.

1.8.3- Disposições Construtivas

As válvulas deverão ser construídas em ferro fundido dúctil, com haste fixa ou ascendente, acionamento direto por volante e extremidades flangeadas, equipados com engrenagens de redução e válvula “by-pass”.

As características gerais para a fabricação das válvulas de ferro fundido dúctil deverão obedecer à norma ABNT-PB-B16.

Os aspectos construtivos deverão ser os seguintes:

• Corpo, tampa e cunha: ferro fundido dúctil;
• Haste: aço inoxidável AISI-410;
• Anéis de vedação: bronze ASTMB-62;
• Vedações: borracha sintética neoprene.

1.8.4- Peças Sobressalentes das Válvulas

Deverão ser fornecidas pelo fabricante à Empreiteira as peças sobressalentes necessárias para um período de manutenção de dois anos. Deverá ser fornecido um conjunto de peças sobressalentes para cada grupo de unidades do mesmo diâmetro. A relação das peças sobressalentes deverá ser definida pelo fabricante de acordo com sua experiência.

1.8.5- Inspeção

Todas as válvulas serão inspecionadas por elementos credenciados pela CONTRATANTE durante o processo da fabricação, conforme os itens abaixo:

a) Controle dos materiais empregados de acordo com a especificação aprovada pela CONTRATANTE. O fabricante deverá fornecer os certificados dos materiais utilizados na construção das válvulas;

b) Acompanhamento dos processos de fabricação das válvulas (no fabricante ou nos seus subfornecedores);

c) Acompanhamento dos testes realizados na fábrica;

d) Verificação dimensional dos equipamentos;

e) Verificação da pintura.

Se, durante o processo da fabricação, qualquer unidade não atender os requisitos especificados e propostos, a Empreiteira deverá providenciar as alterações necessárias, sem qualquer custo adicional para a CONTRATANTE.

1.8.6- Dados a Serem Apresentados com a Proposta de Fornecimento à Empreiteira

A proposta de fornecimento à Empreiteira deverá conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do abaixo relacionado:

a) Todos os materiais das válvulas, padrões do fabricante, não discriminados por estas especificações;

b) Diâmetro da abertura livre de passagem de fluxo;

c) Distância entre as faces externas do flange (face a face);

d) Descrição das instalações para teste que possui, dando suas limitações;

e) A norma utilizada para fundição das suas peças e os testes que serão executados de acordo com essas normas;

f) Outras informações julgadas necessárias para melhor caracterizar o padrão de qualidade da válvula ofertada;

g) Apresentar manuais, catálogos, desenhos e todos os elementos necessários para possibilitar um perfeito conhecimento técnico dos equipamentos propostos;

h) A pressão máxima de serviço para o qual foi dimensionado o acionamento da válvula;

i) Dimensões necessárias para instalação do conjunto válvula/atuador nas posições aberta e fechada.

Na proposta comercial, os preços deverão ser subdivididos conforme tabela abaixo, em:

• Preços da válvula e acessórios;

• Peças sobressalentes.

Os preços devem incluir projeto, fabricação, testes de fábrica, embalagem, transporte até o local da obra, testes de campo, seguro e todos os impostos, com exceção do IPI, que deve vir à parte, expressamente declarado.

Caso os materiais ofertados estejam isentos de qualquer imposto, o proponente deverá declarar explicitamente, e a validade dessa isenção até a data da concorrência será de sua exclusiva responsabilidade.

O proponente deverá informar, em separado, a tarifa por dia, incluindo diária, alimentação, transporte, etc., para o supervisor de montagem e verificação do funcionamento.

1.9 – VENTOSAS

1.9.1- Escopo

Esta especificação abrange o fornecimento de ventosas tríplice função a serem instaladas nas adutoras do Sistema de Abastecimento de Água em diversas localidades da cidade de Juazeiro-BA.

O fornecimento compreende:

• Ventosas tríplice função;

• Peças sobressalentes;

• Supervisão de montagem.

No preço apresentado deverão ser incluídos todos os custos referentes ao projeto, fabricação, pintura, prova de testes dos conjuntos na fábrica, embalagem e transporte até o local de instalação e montagem.

1.9.2- Geral

Todos os materiais e componentes das ventosas, deverão ser fabricados conforme as normas abaixo citadas no que for aplicável.

Normas diversas aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e seja reconhecidas internacionalmente.

• ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;

• AWWA - American Water Works Associations;

• ASTM - American Society for Testing Materials;

• ASME - American Society of Mechanical Engineers;

• ANSI - American National Standard Institute.

Os materiais e equipamentos, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por empresas com, no mínimo, dois anos de experiência em produtos iguais e terão que comprovar os fornecimentos anteriores.

No caso de ser impossível ao concorrente atender a certos detalhes das especificações devido a técnica de fabricação diferente, o fabricante deverá

descrever completamente estes aspectos que estão em desacordo com as especificações.

O fabricante deverá garantir a intercambialidade de peças de unidades idênticas.

As ventosas devem ser fornecidas com plaqueta de material inoxidável, fixada em local visível, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

• Marca;
• Ano de fabricação;
• Norma de fabricação;
• Diâmetro;
• Classe de pressão;
• Furação dos flanges.

1.9.3- Disposições Construtivas

As ventosas, do tipo tríplice função, deverão atender as seguintes funções:

a) Expelir adequadamente o ar deslocado pela água durante o enchimento da linha, a uma velocidade equivalente à taxa de enchimento especificada;

b) Admitir quantidade suficiente de ar durante o esvaziamento da linha, a fim de evitar a formação de sifões, bem como o colapso da linha;

c) Expelir automaticamente as bolhas de ar que venham a se formar com a linha em operação.

Quando a linha está sob pressão, o ar preso deverá ser expulso na orientação para baixo. Cada ventosa deverá estar provida de duas torneiras de purga, uma na parte superior, para permitir a verificação da eficácia da ventosa e, outra na parte inferior, para possibilitar a drenagem.

As ventosas deverão obedecer as seguintes características construtivas:

• Extremidade: flangeada;
• Corpo e tampa: ferro fundido dúctil ASTM-A48 ou ASTM-A536;
• Flutuadores: aço inoxidável ou outro material resistente a corrosão;
• Vedações: borracha natural ou BUNA-N.

As ventosas deverão atender aos requisitos físicos e operacionais constantes da Lista de Material e das fichas técnicas, embora qualquer das opções adicionais indicadas nesta especificação também possa ser utilizada.

1.9.4- Peças Sobressalentes das Ventosas

Deverão ser fornecidas pelo fabricante as peças sobressalentes necessárias para um período de manutenção de dois anos. Deverá ser fornecido um conjunto de peças sobressalentes para cada grupo de unidades do mesmo diâmetro. A relação das peças sobressalentes deverá ser definida pelo fabricante, de acordo com sua experiência e deverá ser detalhada na proposta.

1.9.5- Inspeção

Todas as ventosas serão inspecionadas por elementos credenciados pela CONTRATANTE durante o processo da fabricação, conforme itens abaixo:

a) Controle dos materiais empregados de acordo com a especificação aprovada pela CONTRATANTE. O fabricante deverá fornecer os certificados dos materiais utilizados na construção das ventosas;

b) Acompanhamento dos processos de fabricação das ventosas (no fabricante ou nos seus subfornecedores);

c) Acompanhamento dos testes realizados na fábrica;

d) Verificação dimensional dos equipamentos;

e) Verificação da pintura.

Se, durante o processo da fabricação, qualquer unidade não atender os requisitos especificados e propostos, o fornecedor deverá providenciar as alterações necessárias, sem qualquer custo adicional para a CONTRATANTE.

1.9.6- Dados a Serem Apresentados com a Proposta de Fornecimento à Empreiteira

A proposta de fornecimento deverá conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do abaixo relacionado:

a) Todos os materiais das ventosas, padrões do fabricante, não discriminados por estas especificações;

b) Descrição das instalações para teste que possui, dando suas limitações;

c) A norma utilizada para fundição das suas peças e os testes que serão executados de acordo com essas normas;

d) Outras informações julgadas necessárias para melhor caracterizar o padrão de qualidade da ventosa ofertada;

e) Apresentar manuais, catálogos, desenhos e todos os elementos necessários para possibilitar um perfeito conhecimento técnico dos equipamentos propostos;

f) A pressão máxima de serviço para o qual foi dimensionado o acionamento da válvula.

Na proposta comercial, em planilha anexa, os preços deverão ser subdivididos conforme tabela abaixo, em:

• Preços de ventosas e acessórios;

• Peças sobressalentes;

• Supervisão de montagem.

Os preços devem incluir projeto, fabricação, testes de fábrica, embalagem , transporte até o local da obra, testes de campo, seguro e todos os impostos, com exceção do IPI, que deve vir à parte, expressamente declarado.

Caso os materiais ofertados estejam isentos de qualquer imposto, o proponente deverá declarar explicitamente, e a validade dessa isenção até a data da concorrência será de sua exclusiva responsabilidade;

1.9.7- Supervisão de Montagem e Verificação de Funcionamento

O fornecedor deverá fazer a supervisão de montagem no campo, bem como a verificação de funcionamento testemunhada pela CONTRATANTE.

1.10- GRUPO MOTOBOMBAS

1.10.1- Escopo

As presentes especificações estabelecem os requisitos que devem ser seguidos pelo FORNECEDOR, para fornecimento, projeto e fabricação dos conjuntos eletrobombas.

O fornecimento compreende:

• Bombas e Motores;

• Peças sobressalentes;

• Supervisão de montagem.

1.10.2- Geral

As bombas deverão ser centrífugas de eixo horizontal.

O rotor da bomba deverá ser fabricado em aço inoxidável, ou outro material resistente.

A lubrificação da bomba deverá ser feita à água.

Os mancais de empuxo, independente de estarem localizados na bomba ou no motor, deverão estar dimensionados para uma vida mínima de 5 anos.

1.10.3- Normas Técnicas

O dimensionamento dos equipamentos deverá ter como base as últimas edições das seguintes normas:

• ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
• ANSI - American National Standard Institute;
• ASTM - American Society for Testing Materials;
• AWS - American Welding Society;
• AWWA - American Water Works Associations;
• DIN - Deutshe Industrie Normen;
• IEC - International Electrotechnical Association;
• JIS - Japanese Industrial Standards;
• HI - Hydraulic Institute Standards;
• API - American Petroleum Institute;
• NEC - National Electrical Code.

As normas acima devem ser obedecidas durante as etapas de projeto, fabricação, montagem e testes dos componentes das bombas.

O FORNECEDOR poderá usar outras normas desde que devidamente nominadas e apresentadas à FISCALIZAÇÃO, no entanto, as que estão acima enumeradas, serão tomadas como o mínimo a exigir.

O FABRICANTE ou FORNECEDOR deverá sempre explicitar quais normas estão sendo usadas no projeto, fabricação, montagem e teste do equipamento e/ou elementos constituintes.

1.10.4- Inspeção e Testes das Bombas

As bombas terão seus testes realizados na fábrica e será inspecionado pela CONTRATANTE ou pelo seu representante.

Deverão ser efetuados em cada unidade os testes hidrostáticos e de performance na fábrica, de acordo com Hydraulic Institute Standards.

Serão realizados os seguintes testes de performance:

• Vazão x Altura Manométrica da Bomba;
• Vazão x NPSH;
• Vazão x Rendimento Global.

Quanto aos materiais a CONTRATANTE poderá exigir certificado de análise de material dos componentes fabricados em ligas especiais.

Uma vez constatados defeitos de qualquer natureza, a CONTRATANTE se reserva ao direito de não aceitar o método de recuperação, devendo o fabricante substituir o componente ou o equipamento danificado sem ônus para a CONTRATANTE.

1.10.6- Disposições Gerais

1.10.6.1- Equipamentos

O lay-out dos equipamentos apresentados nos desenhos do projeto pode ser considerado como uma diretriz, podendo o fabricante ou fornecedor apresentar sugestões e/ou modificações que melhor se ajuste ao equipamento por ele oferecido.

Não serão entretanto, aceitas as modificações que apresentem aspectos técnicos inferiores aos especificados.

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

Todos os equipamentos deverão ser projetados para suportar um regime de trabalho contínuo de até 24 horas por dia, e intermitente, a uma temperatura ambiente de até 40ºC.

O regime de trabalho intermitente acima referido, é definido por partidas e paradas das unidades de bombeamento durante a operação, podendo no espaço de tempo de um dia, ocorrer várias partidas das unidades de bombeamento.

Deverá ser explicitamente definido o modo de partida das unidades de bombeamento, de maneira a se obter uma operação com um bom rendimento e grande segurança para o equipamento de bombeamento.

O FABRICANTE ou FORNECEDOR deverá apresentar cronograma de projeto de tal maneira que o fornecimento do equipamento seja feito de maneira contínua e ordenada, com o objetivo de se obter uma montagem seqüencial e completa de cada sistema de bombeamento.

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

As modificações permitidas em itens anteriores devem ser comunicadas a FISCALIZAÇÃO com a devida antecedência, para a competente modificação, se aprovada.

Para as unidades de bombeamento oferecidas, deve ser verificada a possibilidade da existência de golpe de ariete, com os valores reais de inércia das massas girantes e os resultados apresentados a FISCALIZAÇÃO para a competente aprovação.

As modificações ou informações oferecidas anteriormente não poderão ser alteradas sem a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, de tal modo que qualquer omissão não isentará o FABRICANTE ou FORNECEDOR das obrigações destas especificações.

Analisados os projetos, as modificações apontadas pela FISCALIZAÇÃO, no âmbito destas especificações, serão prontamente atendidas pelo FABRICANTE ou FORNECEDOR, dentro dos cronogramas estabelecidos, e sem remuneração adicional.

Os projetos modificados deverão ser autenticados pela FISCALIZAÇÃO e pelo fabricante ou fornecedor, ficando cada um com uma via do projeto modificado, não poderá haver divergência entre os projetos assinados.

A aprovação de qualquer projeto pela FISCALIZAÇÃO não a tornará responsável por erros ou omissões do FABRICANTE ou FORNECEDOR, ficando este com todas as obrigações e responsabilidades dentro destas especificações.

1.10.6.2- Materiais

Todo o material empregado ou fornecido segundo especificações deverá ser apropriado para trabalhar nas condições do ambiente a que se destina.

Todos os materiais utilizados deverão ser novos, sem defeitos ou imperfeições.

O método de pintura e tratamento da superfície deverá ser submetido a aprovação da CONTRATANTE.

1.10.6.3- Supervisão Técnica e Testes

A supervisão técnica de bombas e motores deverá assegurar:

• Que o fabricante forneça um manual de instruções contendo todas as informações necessárias para uma correta operação e manutenção do equipamento;

• O fornecimento de um jogo de ferramentas para cada grupo moto-bomba diferente adquirido e,

• Uma total assistência técnica principalmente no que se refere a facilidade de reposição de eventuais peças desgastadas ou avariadas na operação.

As bombas deverão ser ensaiadas conforme as normas P-MB-778 e P-MB-1032 da ABNT.

A CONTRATANTE se reserva o direito de designar um representante para acompanhar os testes.

O FABRICANTE ou FORNECEDOR facilitará o acesso do representante da CONTRATANTE, em qualquer fase do processo de fabricação dos equipamentos, cedendo gratuitamente qualquer das peças que serão ensaiadas e dando todas as facilidades necessárias para a execução do ensaio.

Qualquer despesa ocorrida para realização dos testes, quer com pessoal, quer com material, correrá por conta do FABRICANTE ou FORNECEDOR, sem nenhum ONU para a CONTRATANTE.

Os resultados dos testes deverão ser apresentados em certificados específicos par cada unidade em separado. As unidades testadas e aprovadas deverão trazer um inscrição CONTRATANTE.

1.10.6.4- Identificação das Unidades

Cada unidade de bombeamento deverá trazer afixada em lugar próprio, uma placa metálica identificadora com as seguintes inscrições, dentre outras exigidas por normas:

• Marca de fábrica;
• Série;
• Tipo;
• Altura manométrica;
• Vazão;
• RPM;
• Potência.

1.10.6.5- Transporte

As unidades de bombeamento deverão ser transportadas, acondicionadas em caixas de madeira resistente, com a devida proteção contra choques, que poderão danificar o material acondicionado.

• Deverá trazer na parte externa das caixas, dizeres que identifiquem a origem e o destino dos volumes;
• Deverá ser especificado claramente a qual sistema de bombeamento pertence o equipamento.

1.10.7- Motores

Os motores, objeto destas especificações, deverão ser projetados para serviço contínuo e pesado.

Os motores serão de tipo horizontal, podendo esta indicação ser modificada mediante apresentação de justificativa e especificações técnicas complementares.

O dimensionamento dos motores com relação a potência será responsabilidade do fabricante de bombas, que arcará com os ônus decorrentes de mau funcionamento.

O sistema de partida do conjunto deverá ser claramente definido com relação as condições hidráulicas e elétricas.

1.10.8- Dados e Informações Técnicas a Serem Apresentados com a Proposta de Fornecimento à Empreiteira

Deverão constar obrigatoriamente na proposta as seguintes informações:

1.10.8.1- Conjuntos Eletrobombas

• Curvas dos conjugados aos motores x bombas;

• Desenhos de contornos dos conjuntos incluindo dimensões das bases chumbadores;

• Pesos;

• Características do sistema de lubrificação;

• Momentos de inércia dos motores e das bombas (conjunto);

• Cargas estáticas e dinâmica máxima sobre a plataforma de assentamento.

1.10.8.2- Bombas

• Folha de dados contendo principais características;

• Curva de performance das bombas;

• Normas de fabricação adotadas;

• Tipo de mancal;

• Memorial descritivo dos testes;

• Principais materiais;

• Submergência mínima;

• Curvas de performance completa com os rotores máximos e mínimos admitidos.

1.10.8.3- Motores

• Folha de dados contendo principais características;

• Curva de performance do motor;

• Principais materiais;
• Tipo de mancal;
• Norma de fabricação e testes;
• Memorial descritivo dos testes.

1.11- VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO E LIMITADORAS DE VAZÃO GRUPO

Válvula automática limitadora de vazão e redutora de pressão, auto operada hidraulicamente através de câmara dupla, e atuador tipo diafragma, corpo hidrodinâmico versão Y, com extremidades roscadas conforme a norma BSP.

No caso de flanges deverão possuir um dos seguintes padrões de furação:
• ANSI B16. 1 classe 125 Libras;
• ANSI B16. 5 classe 150 Libras;
• ISO 2535 classe SPN10, PN16 ou PN25;
• Corpo tipo Y em ferro nodular ASTM A 536 Gr.65.45.12;
• Tampa em ferro nodular ASTM A 536 Gr.65.45.12;
• Vedação de Buna-n;
• Diafragma em neopreme, com alma de nylon;
• Haste em aço inoxidável AISI 304;
• Tubulação de interligação de cobre;
• Sede de vedação de bronze;
• Filtro para proteção de circuito hidráulico;
• Válvula de bloqueio tipo esfera;
• Piloto de redução de pressão em bronze;
• Válvula agulha embutida no piloto de controle;
• Manômetro de controle construído em caixa de aço inoxidável, com enchimento de glicerina.

Revestimento: Interno e externo com pintura epóxi a pó por processo eletrostático espessura mínima de 90micra.

Obs.: Esta válvula deverá ser fornecida acompanhada de placa de orifício, que possibilitará a limitação da vazão em ação conjugada com a mesma.

1.12- VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO

Válvula automática redutora de pressão, auto operada hidraulicamente através de câmara dupla, e atuador tipo diafragma, corpo hidrodinâmico versão Y, com extremidades roscadas conforme a norma BSP.

No caso de flanges deverão possuir um dos seguintes padrões de furação:

• ANSI B16. 1 classe 125 Libras;
• ANSI B16. 5 classe 150 Libras;
• ISO 2535 classe PN10, PN16 ou PN25;
• Corpo tipo Y em ferro nodular ASTM A 536 Gr.65.45.12;
• Tampa em ferro nodular ASTM A 536 Gr.65.45.12;
• Vedação de Buna-n;
• Diafragma em neopreme, com alma de nylon;
• Haste em aço inoxidável AISI 304;
• Tubulação de interligação de cobre;
• Sede de vedação de bronze;
• Filtro para proteção de circuito hidráulico;
• Válvula de bloqueio tipo esfera;
• Piloto de redução de pressão em bronze;
• Válvula agulha embutida no piloto de controle;
• Manômetro de controle construído em caixa de aço inoxidável, com enchimento de glicerina.

Revestimento: Interno e externo com pintura epóxi a pó por processo eletrostático espessura mínima de 90micra.

1.13- VÁLVULAS DE ALTITUDE

Válvula automática redutora de pressão, auto operada hidraulicamente através de câmara dupla, e atuador tipo diafragma, corpo hidrodinâmico versão Y, com extremidades roscadas conforme a norma BSP.

No caso de flanges deverão possuir um dos seguintes padrões de furação:

• ANSI B16. 1 classe 125 Libras;
• ANSI B16. 5 classe 150 Libras;
• ISO 2531 classe PN10, PN16 ou PN25;• Corpo tipo Y em ferro nodular ASTM A 536 Gr.65.45.12;
• Tampa em ferro nodular ASTM A 536 Gr.65.45.12;

• Vedação de Buna-n;
• Diafragma em neopreme, com alma de nylon;
• Haste em aço inoxidável AISI 304;
• Tubulação de interligação de cobre;
• Sede de vedação de bronze;
• Filtro para proteção de circuito hidráulico;
• Válvula de bloqueio tipo esfera;
• Piloto de altitude em bronze;
• Válvula agulha embutida no piloto de controle;
• Manômetro de controle construído em caixa de aço inoxidável, com enchimento de glicerina.

Revestimento: Interno e externo com pintura epóxi processo eletrostático espessura mínima de 90micra.

1.14- VÁLVULAS CONTROLADORAS DE BOMBA

Válvula automática controladora de bomba, auto operada hidraulicamente através de

câmara dupla, e atuador tipo diafragma, corpo hidrodinâmico versão Y, com extremidades flangeadas segundo um dos seguintes padrões de furação.
• ANSI B16. 1 classe 125 Libras;
• ANSI B16. 5 classe 150 Libras;
• ISO 2531 classe PN10, PN16 ou PN25;
• Corpo tipo Y em ferro nodular ASTM A 536 Gr.65.45.12;
• Tampa em ferro nodular ASTM A 536 Gr.65.45.12;
• Vedação de Buna-n;
• Diafragma em neopreme, com alma de nylon;
• Haste em aço inoxidável AISI 304;
• Tubulação de interligação de cobre;
• Sede de vedação de bronze;
• Filtro para proteção de circuito hidráulico;
• Válvula de bloqueio tipo esfera;
• Registro manual de 4 vias;

• Válvulas de retenção;
• Solenóide 3 vias;
• Válvula agulha;
• Indicador de abertura e chave fim de curso.

Revestimento: Interno e externo com pintura epóxi por processo eletrostático espessura mínima de 90 micra.

1.15- RESERVATÓRIOS METÁLICO TIPO TAÇA

Será adotado reservatório metálico tipo taça (Coluna Seca), confeccionado em chapas de aço carbono, dimensionada conforme norma vigente e acompanhamento de engenheiro responsável, específico para reservatórios d'água potável para consumo humano, destinado a abastecimento público.

Reservatório tipo taça – com coluna Seca

1.15.1 – Especificação do aço empregado:

USI SAC 300 (USIMINAS), COR 420 (C.S.N.) ou COR-AR-COR 400 (COSIPA), acompanhado de certificado de inspeção da Usina, nas espessuras indicadas.

1.15.2 – Normas aplicáveis no projeto:

Da ABNT:

- NB 89 – Construção de Tanques metálicos

- NBR 6123 – Quanto a força devida de ventos em edificações em geral
- NBR 5008 – Chapas de aço de baixa liga e alta resistência mecânica, resistentes à corrosão atmosférica, para usos estruturais.
- NBR 6650 – Chapas finas a quente de aço carbono para uso estrutural
- NBR 10777 – Ensaio visual em soldas, fundidos, forjados e laminados.

Da AWS:

- ASW A5.5 – Espeficicação de eletrodos revestidos, de aço baixa liga para soldagem por arco elétrico;
- AWS A5.18 – Especificação de arames cobreados e sólidos, para soldagem por sistema semi-automáticos e manual (MIG)

1.15.3 - Soldas

Executadas internamente e externamente, com sistema semi-automático do tipo mig09, com arames cobreados e sólidos.

1.15.4 – Preparação de superfícies:

Preparação da superfície interna e externa com desengraxante líquido para a perfeita aderência da pintura.

1.15.5 - Revestimentos:

1.15.5.1 - Interno

Epoxi Poliamida Bicomponente, com características de alta resistência físico-químicas e alta impermeabilidade, especifico para contato com alimentos aquosos, na cor azul piscina, anti-corrosivo e atóxico, com potabilidade comprovada do instituto Adolfo Lutz (marca Sumaré), com espessura final de 180 a 200 microns. O revestimento é aplicado com pistola e feito uma trincha sobre os cordões de solda.

1.15.5.2 - Externo

Fundo anti-oxidante e acabamento com esmalte sintético alquídico, em duas demãos, com espessura total de 100 a 120 microns, na cor padrão branca, ou conforme critério do cliente.

1.15.6 - Acessórios

- Escotilha de visita no teto 500 mm;
- Escada interna e externa fixas;
- 01 Luva passante para conexão de entrada de 2”, 03 luvas passantes par conexões de saída de 2”, dreno para limpeza e extravasor;

- Suporte para bóia elétrica;

- Kit de segurança – guarda corpo na escada, guarda corpo de teto, suporte de para-raio e suporte de luz piloto.

1.16- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA)

1.16.1 – Estação de Tratamento de Água Compacta

1.16.1.1 – Introdução

O tratamento da água será realizado através de dupla filtração empregando um filtro de fluxo ascendente e outro de fluxo descendente, os quais serão formados por uma estrutura, de forma cilíndrica, totalmente em Fibra de Vidro, com altura e diâmetro variável dependendo da necessidade de vazão de cada localidade, com dimensões apresentadas em plantas técnicas especificas.

Os filtros deverão ser executados em resina poliéster, reforçado com fibra de vidro, conforme Norma ASTM C-581-03, ASTM C-582-02, proporcionando assim um equipamento altamente resistente ao ataque do meio agressivo, bem como elevada resistência mecânica. A tampa e o fundo deverão ser executados segundo o processo de moldagem por contato proporcionando uma tensão admissível de 105 Kg/cm^2 enquanto no costado a utilização de estruturas reforçadas com alternações continuas de mantas de fibra de vidro com gramatura de 450g/m2 e tecidos transados de 600g/m2, conferindo-lhe uma tensão de 210 Kg/m^2. Em função destas características deverá ser executado com matéria-prima de alta qualidade, com Resinas de Poliéster para meios quimicamente agressivos, principal componente do substrato.

1.16.1.2 – Metodologia de laminação dos filtros

O laminado de Fibra de Vidro – Fiberglass, como é comumente conhecido o composto de PRFV – Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro, devem seguir uma ordem de aplicação em tempos adequados para completa integralização e uniformização das camadas do substrato, deverá ser compostas por aplicações consecutivas de mantas de reforço estrutural com granulometrias diferenciadas em cada parte do substrato que são conseguintemente embebecidas com o tipo e a proporção de poliéster para mesma parte.

Deverá ser utilizado catalização do tipo MEKP – Peróxido de Metil Etil Cetona (iniciador) e o Naftanato de Cobalto (acelerador).

O poliéster deverá divide-se basicamente em 04 (quatro) partes com características indispensáveis para a melhor composição da estrutura, sendo estas:

Primeira Camada – É a camada externa da estrutura, que no tipo de laminação aplicado, ou seja, diretamente no molde, inicia a composição do laminado do FILTRO, assim está diretamente exposta às ações das intempéries, por isto esta camada deverá ser constituída basicamente de poliéster do tipo ISOFTÁLICO, de alta qualidade, adicionadas com aditivos inibidores de Ultra Violeta. Este processo elimina a necessidade da aplicação do isolante de polimerização, que é necessário quando esta aplicação é feita no ultimo estagio da laminação, ou seja, em moldes também abertos por processos de embobinamento.

Esta camada representa pouca resistência ao esforço mecânico, sendo assim, não é aplicada com espessuram maior que 1mm, em média 0.8mm.

Segunda Camada – Esta camada é denominada de *Camada Estrutural*, o laminado deverá receber varias aplicações consecutivas de mantas com granulometria de 450g/m2, e Tecidos de Fibra de Vidro com granulometria de 600g/m2, utilizando o poliéster do tipo Ortoftálico, que tem baixa tolerância a meios quimicamente agressivos e alta performance no objetivo principal desta camada, que é a de resistência aos esforços mecânicos exigidos da estrutura. A espessura desta camada depende do diâmetro de cada modelo, variando de 3mm até 12mm. Cada camada de manta M-450g/m2 é aplicada em proporção de 30% de Vidro para 70% de poliéster e aditivos iniciadores e aceleradores. Nos Tecidos T-600g/m2, esta proporção aumenta para 33% de vidro por 67% de poliéster e aditivos. Os aditivos iniciadores e aceleradores representam no máximo 2% na composição.

Terceira Camada – Denominada de Camada Barreira Química, tem como principal função a de protege a camada estrutural e garantir tempo de vida útil da estrutura superior a 30 anos. Deverá ser constituída de mantas de fibra de vidro com granulometria de M-450g/m2 e M-300g/m2, esta ultima para absorver mais poliéster nas camadas mais próximas da ultima camada (liner), ou seja, uma proporção de 25% de vidro para 75% de poliéster e aditivos. Esta camada deverá apresentar uma espessura média de 3mm.

Quarta Camada – Denominada de Camada Liner, tem como principal função a de resistência química, e de resistência a abrasão, (através de uma mistura de cargas inertes, aplicada sobre a superfície final do revestimento). Outra particularidade

desta camada é a aplicação do isolante para polimerização aberta, devido a seqüência do processo de fabricação do substrato. O tipo de poliéster aplicado nesta camada é fundamental para obtenção destas qualidades, sendo este o poliéster Vinil Ester ou Ester Vinílico que representa 90% da proporção com o Vidro. A espessura média atingida nesta camada é de 2mm a 3mm.

A prova de descuido deverá ser provida de válvulas de controle do sistema de água de lavagem e de água filtrada, que não permitem a contaminação do reservatório com resíduos da lavagem do leito com os seguintes componentes:

Os filtros deverão ter registros correspondendo a cada flange, devidamente dimensionada para cada vazão de tratamento.

Todos os filtros deverão ser dotados de dispositivo piezométrico que identifica eficientemente o período em que deve ser promovida a lavagem do leito e camada suporte.

Para descarga do lodo, não será admitida a lavagem interface. A possível subpressão que ocorre durante a descarga de fundo do filtro, por isso, os FILTROS deverão ser equipados com uma válvula de descarga com diâmetro mínimo de 100 mm, localizada na lateral do filtro, com capacidade para promover eficientemente esta operação.

A lavagem do filtro será realizada a partir de um reservatório elevado, com altura suficiente para tal fim.

1.16.2 – Estação de Tratamento de Água Convencional

1.16.2.1- Câmara de Mistura Rápida

•Quantidade:.....01unidade;

•Tipo:.....Hidráulico;

•Formato:.....Tubular;

•Classe de pressão:.....PN-4;

•Conexões:..... .....Flanges (entrada e saída);

•Pontos de aplicação:.....03 unidades;

•Elemento interno: ..... Grade de mistura;

• Material de fabricação: ....Aço Carbono ou PRFV.

1.16.2.2- Câmara de Floculaçao

•Quantidade:.....03unidades;

•Tipo:.....Floculação Mecanizada;

•Formato:.....Seção Circular;

•Posição:.....Vertical;

•Diâmetro:.....3.220mm;

•Altura útil:.....4.000 mm;

•Altura total:.....4.150 mm;

•Volume útil por câmara: ..... 32,57 m³;

•Material de fabricação: ..... Aço Carbono ou PRFV.

1.16.2.3- Floculador Mecânico

• Quantidade: .....03 unidades;

• Tipo:.....Turbina axial;

• Rotação: .....6 a 23 rpm, regulável por inversor de freqüência;

• Eixo e Turbina:.....Aço Carbono revestido em epóxi atóxico;

• Redutor de Velocidade:..... de engrenagens helicoidais;

• Motor Elétrico:..... Trifásico 220/380 V – 60 Hz – IP 55 – 1.750 rpm;

• Potência:.....0,25 kW;

• Diâmetro rotor: ..... 1.200 mm.

1.16.2.4- Decantador

• Quantidade: ..... 01 unidade;

• Tipo:.....Laminar a gravidade com módulos de decantação;

• Fundo:..... Tronco Cônico inclinação 60º;

• Formato: .....Seção Retangular;

• Largura: ..... 2.700 mm;

• Comprimento: ..... 12.000 mm;

• Altura útil:..... 3.800 mm;

• Altura total:..... 4.000 mm;

• Área de decantação: .....32,4 m²;

• Concentradores de Lodo:.....02;

• Descarga de Lodo:..... Automático;

• Material de fabricação: .....Aço Carbono ou PRFV.

1.16.2.5- Módulos de Decantação

• Quantidade: .....01 conjunto;

• Tipo:..... Perfil tubular;

• Área coberta: .....32,4 m²;

• Altura do perfil:..... 1.000 mm;
• Altura do bloco: ..... 866 mm;
• Inclinação do bloco: 60º;
• Material: ..... PVC atóxico.

1.16.2.6- Filtro de Areia e Antracito

• Quantidade: .....03 unidades;
• Tipo:..... Descendente à gravidade autolavável;
• Formato: ..... Seção Cilíndrica;
• Diâmetro: ..... 2.870 mm;
• Área unitária: .....6,47 m²;
• Altura útil:..... 3.800 mm;
• Altura total:..... 4.000 mm;
• Tipo de lavagem:..... contra corrente;
• Material de fabricação: .....Aço Carbono ou PRFV.

Leito Filtrante

• Camada Suporte – Seixos Rolados:..... Altura de 300 mm;
• Camada Intermediária – Areia:..... Altura de 250 mm;
• Camada Final – Antracito:..... Altura de 450 mm.

Pedregulho

Camada	Tamanho Limites (Polegadas)	Espessura (mm)
Inferior	1/8 - 3/4	300

Material Filtrante

Camada	Antracito	Areia
Tamanho efetivo	1,4 mm	0,55 mm
Coeficiente de uniformidade	< 1,4	< 1,4
Tamanhos limites	1,18 a 2,36 mm (# nº 16 e 8)	0,5 e 1,18 mm (# nº 35 e 16)
Peso específico real	1.600 a 1.650 kg/m³	2.600 a 2.650 kg/m³
Peso específico aparente	840 a 870 kg/m³	-

Dureza	> 3,0 escala de Mohs	-
Altra	450 mm	250 mm

• Normas de fornecimento e colocação AWWA B – 100-72 e ABNT EB – 2097

1.16.2.7- Dispositivos Complementares

1.16.2.7.1 Plataforma/Passarela

Para maior segurança e facilidade operacional, os módulos de tratamento terão em sua parte superior, plataforma com guarda-corpo. O acesso será por meio de escadas com guarda-corpo, de disposições inclinadas, colocadas em pontos estratégicos.

Haverá uma passarela de interligação confeccionada em estrutura metálica, com piso em chapa expandida e guarda-corpo metálico tubular, acesso através de uma escada de plano inclinado, com degraus planos, guarda-corpo em toda sua extensão. Toda superfície receberá tratamento através de jateamento de areia e pintura à base de epóxi. A passarela deverá ser fabricada em obediência ao projeto e às normas técnicas de segurança.

1.16.2.7.2 Barrilete

O barrilete de manobra e interligações a serem fornecidos foram projetados para atender à futura ampliação sem que haja necessidade de paralisar o sistema, bem como permitir a lavagem ou manutenção de uma unidade sem retirada de operação das demais.

Os tubos e conexões utilizados no barrilete são fabricados em resina poliéster estruturado com fibra de vidro, com flanges nas extremidades. A resina utilizada na barreira química será a estervinílica e a da estrutura a tereftálica.

As válvulas utilizadas nas operações serão do tipo borboleta modelo "WAFER" para montagem entre flanges ABNT NBR 7669, PN-10 ou DIN 2532, PN-10, em ferro fundido ASMT-A-351-CF8 e semi-eixo AISI 316; com acionamento através de atuadores pneumáticos, com válvulas solenóides e controle de início e fim de curso, controle por PLC, pressão de serviço 15 psi.

Características Principais:

• Corpo:.....Ferro Fundido;

•Operação: ..... Através de atuador pneumático;

• Tipo:..... Wafer;

• Eixo:..... AISI 316;
• Disco:..... AISI 316;
• Vedação:.....EPDM;
• Flanges: .....NBR 7669;
• Norma:.....AWWA C 504-70;
• Classe:..... PN 10.

As tubulações e válvulas são dimensionadas de acordo com as normas para elaboração dos projetos de ETA's. (NBR 2:009.30-006).

1.16.2.8- Sistema de Descarte de Lodo

O sistema de descarte será composto por:

1. 02 (duas) motobombas de cavidades progressivas, motor de 0,5HP, 60Hz, IP-54, TFVE, 700 a 1500 l/h, pressão máxima de 2 bar. As bombas serão controladas por inversores de freqüência para variação de vazão e terão válvula de segurança instalada no corpo da bomba com retorno para sucção.

Características Principais:

• Tipo:..... cavidade progressiva;
• Vazão: ..... ajustável entre 0,7 e 1,5 m³/h;
• Rotação: .....variável, limitada em 800 rpm;
• Fluido:..... lodo flotado;
• Altura manométrica: ..... 20,0 mca;
• Potência instalada (unitária):..... 1,0 cv;
• Acessório: ..... inversor de freqüência;
• Características elétricas:..... 380/460 V / 60Hz / trifásico / IP-54;
• Materiais de Construção:
  – Carcaça: ..... ferro fundido;
  – Partes giratórias:.....aço inox;
• Saída de sulfato: ..... 40 mm;
• Dreno:..... 85 mm.

2. 02 (duas) Bombas Dosadoras do tipo deslocamento positivo helicoidal, motor de 0,50cv, 60Hz, IP-54, TFVE, 5 a 70 l/h, pressão de 4 bar, com dispositivo eletrônico de variação de rotação para operarem no esquema de 1 + 1 de reserva, própria para dosagem de sulfato de alumínio líquido com concentração de 50%, à temperatura ambiente.

Características Principais:

• Aplicação: ..... condicionamento químico;
• Quantidade: ..... 01 + 01 de reserva;
• Tipo:..... cavidade progressiva;
• Vazão: ..... 5 à 70 l/h;
• Altura manométrica: ..... 40,00 mca;
• Fluido:..... sulfato de alumínio;
• Materiais de construção: .....buna-N / cromo / FºFº;
• Potência instalada (unitária)..... 0,5 cv;
• Características elétricas:.....220/380/460 V/60 HZ/trifásico/IP-54;
• Opcional: comando: ..... inversor de freqüência.

3. 01 (uma) Válvula solenóide à prova de explosão NEMA 4, duas vias para saída de solução dos tanques de preparo no diâmetro adequado; admissão de produto nos tanques de preparo; admissão de água nos tanques de preparo; alimentação 220V, 60Hz, corpo em aço inox, extremidade com rosca NPT, vedação Buna N.

1.16.2.9- Tanque de Equalização de Água de Lavagem

01 (um) tanque cilíndrico vertical, com capacidade de 40 m³ (quarenta metros cúbicos), e porta de acesso, para equalização da águas de lavagem dos filtros. Fabricado em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV), seguindo as normas ASMT -D790 e NBS-PS 15.

A barreira química será composta por um véu sintético mais duas mantas de fibra de vidro de 450 g/m² impregnadas com resina estervinílica, enquanto a camada estrutural será composta por mantas e tecidos de fibra de vidro, alternadamente, até se obter a espessura necessária para suportar os esforços mecânicos atuantes. A resina utilizada para a impregnação desta camada será a tereftálica.

O acabamento externo se dará' por uma pintura com gel-coat tereftálico pigmentado na cor desejada. Todas as entradas e a saída serão por meio de luvas de PVC roscadas e integradas ao corpo do tanque por meio da laminação com PRFV.

1.16.2.10- Misturador para Tanque de Equalização

Misturador mecânico tipo submersível, próprios para homogeneização de águas servidas com concentração de sólidos em suspensão de 1 a 1,2%, à temperatura ambiente.

O misturador submersível e respectivo motor elétrico de 2 cv, 380V, 60Hz, deverá constituir um único conjunto totalmente estanque, provido de sensores que detectem a presença de água em seu interior e/ou o super aquecimento do motor, caso tais eventos ocorram.

Cada equipamento deverá ser fornecido com as respectivas estruturas de apoio (base, tubo-guia e suporte), e demais dispositivos que permitam o içamento do aparelho, bem como rotação do mesmo nas direções horizontais e verticais.

Características Principais:

• Quantidade: .....01 conjunto;
• Tipo:.....submersível;
• Rotação: .....1.750 rpm;
• Potência instalada (unitária):..... 2,00 cv;
• Características elétricas: 220/380/460 V/60 Hz/trifásico/IPW-68;
• Construção:.....FºFº, com eixo, porcas, parafusos e arruelas de aço inox e base, tubo guia e suporte em aço galvanizado;
• Acessórios: .....base, tubo guia, suporte e cabos que permitam sua regulagem de posicionamento.

1.16.2.11- Elevatória de Água de Retorno da Lavagem Equalizada

Conjunto Motobomba submersível, com potência de 1,0 cv, 1.750 rpm, 380 V, 60 Hz, rendimento de 50%, para vazão de 13,3 m³/h e AMT de 6,5 mca.

Características Principais:

• Quantidade: ..... 01 + 01 cj;
• Tipo:.....submersível;
• Vazão:.....13,3 m³/h;
• Altura manométrica: ..... 6,50 mca;
• Fluido:.....água de lavagem;
• Material de construção: ..... ferro fundido;
• Potência instalada (unitária):..... 2,0 cv;
• Características elétricas: .....220/380/460 V /60 Hz / trifásico / IPW68;

• Acionamento: .....automático, por meio de controle de nível;

• Acessórios: ..... inversor de freqüência.

Quadro elétrico contendo os elementos necessários às funções de comando e controle da operação dos motores de 2,0 cv, com os elementos mínimos como: inversor de freqüência, voltímetro, horímetro, contador auxiliar, contactar tripolar, relés de proteção, relés de nível d'água com sistema automático para desligar e ligar a bomba nos níveis pré-determinados, botões de comando com sinaleiras, barramento, cabos e conectores.

2. NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTOS

2.1 INSTRUÇÕES GERAIS

O regime de pagamento pelos serviços executados é o de Preços Unitários.

Os preços unitários ofertados pela EMPREITEIRA, para a execução de cada um dos serviços, deverão ser obtidos a partir das seguintes considerações:

a) Custos da EMPREITEIRA, com o fornecimento da mão-de-obra direta, especializada para a realização de cada serviço, resultantes das despesas com: salários, taxas e encargos sociais; seguros e ajudas de qualquer espécie, quando efetivamente despendidos pela empresa; adicionais ou prêmios de qualquer espécie; ferramentas e utensílios de uso pessoal; equipamentos de proteção e segurança, de uso pessoal; horas improdutivas de qualquer natureza; enfim, todas as despesas inerentes ao fornecimento da mão-de-obra especializada para realização dos serviços de forma que os preços unitários respectivos assim obtidos, sejam abrangentes e estanques, e remunerem a EMPREITEIRA, de todos e quaisquer ônus relativos ao seu fornecimento e a execução dos serviços de acordo com as normas, projetos e especificações técnicas adotadas pela CONTRATANTE.

b) Custos da EMPREITEIRA, com fornecimento de equipamentos especializados para a realização de cada serviço, resultantes das despesas com: propriedades operação, incluindo mão-de-obra, peças e reposição de materiais de consumo e geral, mobilização e desmobilização para a realização da obra; horas improdutivas de qualquer espécie; enfim, todas as despesas inerentes ao fornecimento do equipamentos adequados para a realização dos serviços de modo que os preço unitários respectivos assim obtidos, sejam abrangentes e estanques, e remunere a EMPREITEIRA, de todos e quaisquer ônus de acordo com as normas, projetos especificações pela CONTRATANTE.

c) Custos da EMPREITEIRA, com o fornecimento de materiais compatíveis com a execução de serviços de acordo com as especificações de materiais, quando esse fornecimento não for efetuado pela CONTRATANTE. Neste caso a EMPREITEIRA deve considerar as despesas com aquisição, carga, transporte e descarga; manuseio e estocagem apropriada e normalizada; colocação do material na frente de serviço, realização de ensaios e teste de laboratório; enfim, todas as despesas inerentes ao fornecimento dos materiais apropriados para a execução dos serviços de modo que, os preços unitários assim obtidos, sejam abrangentes e estanques, e remunerem a EMPREITEIRA, de todos e quaisquer ônus relativos ao seu fornecimento e a execução dos serviços de acordo com as normas, projetos e especificações adotadas pela CONTRATANTE.

d) BDI: no cálculo da taxa de BDI a EMPREITEIRA, deverá considerar, entre outros, os seguintes:

d.1) despesas legais; licenças, emolumentos, taxas e impostos;

d.2) seguros em geral;

d.3) despesas financeiras em geral;

d.4) despesas com administração central da empresa;

d.5) lucro da empresa;

d.6) despesas com administração local da obra, incluindo:

• Salários; taxas e encargos sociais; seguros e ajudas de qualquer espécie, quando efetivamente dispendidos pela empresa; adicionais ou prêmios de qualquer espécie, ferramentas e utensílios de uso pessoal; equipamentos de proteção e segurança de uso pessoal; horas improdutivas de qualquer natureza; enfim, todas as despesas decorrentes de fornecimento de mão-de- obra de engenheiros, mestres, encarregados, feitores, assistentes técnicos, topógrafos e seus auxiliares, almoxarifes, vigias, pessoal administrativo de escritório, pessoal das equipes de segurança do trabalho e de assistência médica, motoristas, faxineiros, copeiros, garçons, cozinheiros, etc.

• fornecimento de máquinas, equipamentos, móveis, utensílios e materiais de consumo para quaisquer dependências das instalações, incluindo: cozinha, alojamentos, sanitários, escritórios, refeitórios e copas, centrais de armação, carpintaria e de concreto; oficina mecânica, elétrica e de borracharia; dependência das GERENCIADORAS e outras que, à critério da EMPREITEIRA sejam

necessárias e adequadas ao atendimento dos objetivos desta Concorrência desde que aprovada pela CONTRATANTE.

Todos os preços unitários orçados considera todos os custos diretos e indiretos incidentes, bem como o lucro da EMPREITEIRA. Ao serem orçados levaram em conta especificações técnicas, normas da ABNT e outras normas, diretrizes para orçamento e o critério individual de medição de cada serviço.

Qualquer preço unitário indicado em alguma das planilhas de orçamento poderá ser aplicado em outra, desde que os serviços sejam, à critério da CONTRATANTE, considerados equivalentes. Poderão servir, inclusive, para a cobertura de serviços não relacionados na Planilha, desde que atendida a condição de similaridade.

Qualquer incorreção, erro ou omissão na avaliação da natureza, característica e grau de dificuldade de execução dos serviços será de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA, a qual absorverá todos os ônus e prejuízos daí decorrentes, sem nada caber a CONTRATANTE.

2.2 MEDIÇÕES, PAGAMENTOS E SERVIÇOS EXTRAS

2.2.1 Medições

As medições dos serviços, executados nos trinta dias anteriores, serão efetuadas até o dia 05 de cada mês, pela FISCALIZAÇÃO juntamente com o engenheiro residente da EMPREITEIRA na obra. A FISCALIZAÇÃO terá o prazo máximo de dez dias para a elaboração das medições.

Será elaborado um Boletim de Medições onde deverá constar a realização de todas as atividades realizadas no período. Este Boletim será assinado pelas partes contratantes e, na hipótese de divergência entre CONTRATANTE e a EMPREITEIRA quanto aos dados específicos no referido documento, o mesmo deverá ser assinado pela EMPREITEIRA com as ressalvas que julgar necessárias.

Os serviços, com ou sem fornecimento, obedecerão para efeito de pagamento, as medições elaboradas a partir dos documentos de projeto e confirmadas no campo, referente a quantitativos efetivamente executados de acordo com as especificações técnicas.

Com base nas medições feitas pela FISCALIZAÇÃO, considerando os preços unitários contratuais da Planilha de Orçamento, A EMPREITEIRA encaminhará à

CONTRATANTE, por escrito, solicitação de pagamento acompanhada dos documentos e/ou faturas necessárias à efetivação, reservando-se à CONTRATANTE o prazo de 05 (cinco) dias para conferência dos mesmos.

2.2.2 Pagamentos

Os pagamentos devidos por força deste CONTRATO serão efetuados pela Tesouraria da CONTRATANTE ou através de Depósito Bancário, após a apresentação da fatura e/ou notas de cobrança, devidamente extraídas pela EMPREITEIRA, até o 30º (trigésimo) dia contado de sua apresentação.

Na hipótese de ocorrência de erro ou de dúvida, nos pagamentos ou faturas que acompanharem a solicitação de pagamento, a CONTRATANTE poderá, a seu exclusivo critério, pagar a parcela não controvertida no prazo contratual, ficando a outra parte para ser paga após a solução final da controvérsia.

A CONTRATANTE se reserva o direito descontar das faturas mensais de serviços, os débitos da EMPREITEIRA relacionados como perda ou uso indevido de materiais e equipamentos fornecidos pela CONTRATANTE, danos ou prejuízos a terceiros, multas e outras parcelas que lhes sejam devidas.

A EMPREITEIRA é inteiramente responsável pelo pagamento dos serviços executados pelos subcontratados que eventualmente empregar nas obras.

Para pagamento dos serviços objeto do contrato prevalecerão os preços unitários contratuais, abrangentes e estanques, que integram a Planilha de Orçamento.

2.2.3 Serviços Extras

A EMPREITEIRA se obriga a executar, sempre que a CONTRATANTE assim o solicitar por escrito, serviços que, embora não previstos no objeto deste Contrato, sejam com ele relacionados.

Os serviços extras, serão realizados através de uma das seguintes modalidades, respeitadas a ordem de citação abaixo:

a) utilização dos preços unitários constantes da Planilha de Orçamento, quando se referirem a serviços idênticos aos nela discriminados;

b) utilização de preços unitários compostos, em comum acordo, entre as partes contratantes e calculados com base na data de apresentação da Proposta;

c) serviços de terceiros, desde que previamente solicitado e autorizado pela CONTRATANTE, aplicando-se aos custos de tais serviços uma taxa de administração a ser aprovada pela CONTRATANTE.

2.3 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

2.3.1 Serviços Preliminares

2.3.1.1 Desmatamento e Limpeza do Terreno - Medição e Pagamento

O desmatamento e limpeza do terreno será medido em metros quadrados, de área efetivamente desmatada e limpa. Não se medirão áreas localizadas além dos limites definidos pela Fiscalização.

O pagamento do desmatamento e limpeza será efetuado pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamento de Obras.

O preço unitário deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e material necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item.

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 Empreiteira 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.

2.3.1.2 Locação e Nivelamento da Obra - Medição e Pagamento

Os custos de materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à locação e nivelamento das obras de acordo com o projeto e os desenhos fornecidos, ou conforme determinado pela Fiscalização/Supervisão, serão pagos de acordo com os quantitativos efetivamente realizados e a preços unitários com base na Planilha de Orçamento das Obras.

2.3.2 Movimento de Terra

2.3.2.1 Escavação à Céu Aberto - Medição e Pagamento

A escavação a céu aberto será medida por metro cúbico de material escavado até a cotas limites e taludes mostrados nos desenhos, ou estabelecidos pela Fiscalização.

Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início da escavação.

A Supervisão classificará os materiais encontrados enquanto a escavação está sendo realizada para cálculo das quantidades que corresponde a cada tipo de material.

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 de material que tenha caído dentro da área escavada.

Nenhum pagamento extra será feito para materiais escavados de áreas de empréstimos ou pedreiras e usados no maciço, incluindo aterros, enrocamento, reaterro ou outro movimento de terra requerido, e os custos de escavação das áreas de empréstimos e pedreiras serão incluídos nos preços unitários aplicáveis para os itens da obra nos quais são usados materiais de empréstimos e de pedreira.

Nenhuma medição ou pagamento será feita por reescavação do material colocado em pilhas-de-estoque intermediárias ou por qualquer remanejamento necessário de material devido a interferência com outras partes da obra.

O pagamento para escavação a céu aberto será feito aos preços unitários aplicáveis do metro cúbico de material classificado indicado na Planilha de Orçamento de Obras.

As distâncias de transporte serão medidas entre os centros de gravidade dos materiais escavados e dos materiais colocados ou depositados.

Os preços unitários indicados na Planilha de Orçamento de Obras para escavação a céu aberto, incluirão os custos de toda a mão-de-obra, equipamento, e materiais necessários para realizar o serviço como aqui especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga, e espalhamento dos materiais, quando necessário.

2.3.2.2 Escavação em Empréstimos - Medição e Pagamento

As escavações nas áreas de empréstimos serão remuneradas após a aplicação nos locais devidos, de acordo com a seção do projeto.

2.3.2.3 Escavação para Estruturas - Medição e Pagamento

As escavações para estruturas serão medidas em metros cúbicos de material escavado, segundo as cotas, linhas e taludes indicados nos desenhos ou determinados pela Fiscalização.

A Supervisão classificará os materiais encontrados à medida que for realizada a escavação, para cálculo subseqüente do volume correspondente a cada tipo de material.

Não serão consideradas, para efeito de medição e pagamento, as escavações efetuadas além do necessário à execução adequada da obra.

O pagamento das escavações para estruturas será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico de material escavado, constante da Planilha de Orçamento de Obras.

As distâncias de transporte serão medidas entre os centros de gravidade do material escavado e do material colocado ou depositado.

Quando a distância de transporte exceder 1 km, com aprovação da Fiscalização.

Os preços unitários na Planilha de Orçamento de Obras para escavação deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços segundo especificado neste item e incluindo as operações de carga, transporte, descarga e disposição dos materiais, conforme necessário.

2.3.2.4- Escavação de Valas - Medição e Pagamento

A escavação de valas será medida em metros cúbicos de material escavado, segundo a linhas, cotas e dimensões indicados nos desenhos ou determinados pela Fiscalização.

Não será exigido que as valas tenham taludes verticais mas, independentemente da declividade dos taludes, a medição das valas será efetuada segundo os taludes verticais e as larguras especificadas neste item.

A escavação de valas será medida com o método das Médias das áreas Extremas, a intervalos de 20m, ou a outros intervalos, conforme especificado pela Fiscalização e Supervisão. As medições serão efetuadas antes e depois da escavação.

A Supervisão classificará os materiais encontrados à medida que for realizada a escavação, para cálculo subseqüente do volume correspondente a cada tipo de material.

Para efeito de medição e pagamento, não serão consideradas as escavações além do necessário para a execução da obra, ou as realizadas por conveniência da Empreiteira.

O pagamento da escavação de valas será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico de material classificado, constante da Planilha de Orçamento de Obras, de acordo com uma distância de transporte de até 1 km.

O preço unitário da escavação de valas deve incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, segundo especificado neste item e incluindo as operações de transporte, carga, descarga e espalhamento dos materiais, conforme necessário.

A regularização de fundo de valas será medida em m², de acordo com a determinação da Fiscalização.

O pagamento será efetuado pelo preço unitário do m² constante da Planilha de Orçamento de Obras.

2.3.2.5- Colchão de Areia Para Assentamento de Tubo - Medição e Pagamento

O colchão de areia será medido em metros cúbicos efetivamente colocados e o pagamento efetuado de acordo com o preço unitário constante da Planilha de Orçamento de Obras.

2.3.2.6- Momento Extraordinário de Transporte - Medição e Pagamento

O momento extraordinário de transporte será medido em metros cúbicos x quilômetro, m³ x km, para os diversos tipos de materiais a serem transportados. Sempre que possível, a determinação do volume de material será efetuada no local de utilização do material para a construção de aterros, reaterros, colchão de areia, revestimentos e enrocamentos. Quando for impossível ou impraticável efetuar a determinação do volume de material no local de utilização, a mesma será efetuada no local da escavação. Todo material em excesso ou impróprio para uso nos serviços de terraplenagem, transportado para áreas de bota-fora, será medido no local da escavação. As medições mencionadas serão efetuadas utilizando-se o Método das áreas Extremas, entre estações situadas a intervalos de 20 metros, ou a outros intervalos determinados pela Fiscalização e/ou Supervisão.

A distância máxima de transporte para os serviços de terraplenagem é de 1 km (um quilômetro) com exceção das escavações em jazidas. A distância de transporte será medida ao longo do percurso mais curto possível, a ser seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade do material escavado e do material colocado ou depositado, após o desconto do quilômetro inicial.

Todos os percursos deverão ser aprovados pela Fiscalização.

Em nenhum caso será aplicado, ao volume medido, qualquer coeficiente de ajuste, a título de empolamento de material, valor que deverá estar incluso nos preços unitários da Empreiteira relativos ao momento extraordinário de transporte.

O pagamento do momento extraordinário de transporte será efetuado pelos preços unitários por metros cúbicos x quilômetros constantes da Planilha de Orçamentos de Obras.

O preço unitário do momento extraordinário de transporte constante da Planilha de Orçamento de Obras deverá incluir o custo de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços conforme especificado neste item.

2.3.2.7- Utilização de Explosivos - Medição e Pagamento

Não haverá qualquer medição ou pagamento referente à utilização de explosivos; esses custos deverão estar inclusos nos preços unitários constantes da Planilha de Orçamento de Obras relativos aos serviços que requeiram a utilização dos explosivos.

Não haverá qualquer medição ou pagamento referente ao uso de fogo cuidadoso préfissuramento inclusive, para definição de linhas geométricas dos taludes estruturais indicados nos projetos; esses custos deverão estar incluso nos preços unitários para escavação de material de 3ª categoria.

2.3.2.8- Aterros - Medição e Pagamento

Os aterros serão medidos em metros cúbicos compactados de material colocado nos alinhamentos, cotas e dimensões e nas seções indicadas nos desenhos, ou conforme especificado pela Fiscalização. A determinação dos volumes dos aterros far-se-á pelo método da Média das áreas Externas, a intervalos de 20m, ou a outros intervalos, conforme especificado pela Fiscalização.

O pagamento da construção de aterro será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico compactado constante da Planilha de Orçamento de Obras.

O pagamento dos aterros construídos com material proveniente de áreas de empréstimo será efetuado pelo preço unitário aplicável, constante da Planilha de Orçamento de Obras, de acordo com as distâncias de transporte.

As distâncias de transporte serão medidas entre os centros de gravidade do material escavado e do material colocado.

Quando a distância de transporte exceder 1 km, com aprovação da Fiscalização.

Os preços unitários dos aterros deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item, incluindo o fornecimento de água, o umedecimento, a compactação e o volume do material de aterro requerido para a construção.

Para o caso de aterros com material proveniente de escavações obrigatórias, os custos de escavação, carga, descarga e transporte deverão estar embutidos no preço unitário do serviço de escavação, não sendo portanto considerados no preço unitário do serviço de aterro.

Não serão considerados, para efeito de medição e pagamento, os materiais dos aterros construídos fora dos alinhamentos especificados nos desenhos, ou estabelecidos pela Fiscalização.

2.3.2.9- Reaterro

a) Reaterro para Estruturas - Medição e Pagamento

O reaterro para estruturas será medido em metros cúbicos de material colocado, considerado o volume medido nas escavações de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos. O volume da estrutura será descontado.

O pagamento de reaterro para estruturas será efetuado pelos preços unitários do metro cúbico compactado constantes da Planilha de Orçamento de Obras.

Os preços unitários dos reaterros para estruturas deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item e incluindo o fornecimento de água e o umedecimento e a compactação dos materiais.

b) Reaterro de Valas e Cavas - Medição e Pagamento

O reaterro de valas e cavas será medido em metros cúbicos de material colocado de acordo com as linhas, cotas e nas dimensões.

O volume correspondente aos tubos e as peças especiais com diâmetros superiores a 150mm será descontado. Também será descontado o volume de concreto nas valas para tubulações e nas cavas para estruturas.

O pagamento do reaterro de valas e cavas será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico constante da Planilha de Orçamento de Obras.

O preço unitário para reaterro de valas e cavas deverá incluir os custos de mão-deobra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços,

conforme especificado neste item e ainda o fornecimento de água, o umedecimento e a compactação dos materiais.

c) Serviços Complementares de Proteção

Medição:

Quando os desmoronamentos ou deslizamentos ocorrerem por motivos que não sejam da responsabilidade da Empreiteira, a juízo da Fiscalização, deverão ser efetuadas antes da remoção do material e da reparação da obra afetada, as medições correspondentes, da seguinte forma:

• O material dos desmoronamentos ou deslizamentos, que seja necessário remover, será medido em metros cúbicos. A determinação do volume far-se-á no local de remoção, utilizando-se o método da Média de Áreas Externas entre estações de 20m, ou outras exigidas pela configuração do terreno, e calculandose tais áreas desde as seções transversais tomadas antes do começo do material desmoronado ou deslizado, até as seções correspondentes, tomadas depois de efetuada a remoção.

• Quando, pelas características dos materiais, as condições no local onde tenham de removê-las, ou por outra causa, for impossível determinar o volume pelo método exposto, poderá a Fiscalização indicar a Empreiteira a retirada dos mesmos, sendo estes estimados em comum acordo.

• Quando for necessário reparar uma obra danificada por desmoronamento ou deslizamento, que não seja de responsabilidade da Empreiteira, a Fiscalização determinará a forma adequada de medição.

Pagamento:

Se, de acordo com o estipulado acima, couber pagamento pela remoção do desmoronamento ou deslizamento ocorrido numa obra, este será medido e classificado pela Fiscalização e Supervisão, sendo, então pago segundo o preço unitário proposto para escavação estipulada na Planilha de Orçamento de Obras.

d) Escoramento de Valas - Medição e Pagamento

O escoramento da vala será medido em metros quadrados da área efetivamente escorada.

O pagamento do escoramento da vala será efetuado pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamento de Obras.

O preço unitário deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item.

2.3.3- Concreto - Medição e Pagamento

2.3.3.1 Concreto Ciclópico, Concreto Armado Aparente, Liso ou Polido, Concreto Magro

A medição do concreto será feita em metros cúbicos.

O pagamento será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico constante na Planilha de Orçamento das Obras.

O preço unitário deverá incluir os custos de toda a mão-de-obra, equipamento e materiais necessários para a execução dos trabalhos aqui especificados, incluindo o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários à construção em concreto.

2.3.4- Formas e Escoramento - Medição e Pagamento

As formas serão medidas em metros quadrados, com base nas dimensões estipuladas no projeto. O pagamento das formas será efetuado pelo preço unitário do metro quadrado constante da Planilha de Orçamento das Obras. Esse preço unitário deverá incluir todos os escoramentos necessários.

2.3.5- Armaduras - Medição e Pagamento

A armadura será medida em quilogramas (kg) de barra de aço colocada.

O pagamento da armadura será efetuado pelo preço unitário do quilograma constante da Planilha de Orçamento das Obras.

O preço unitário da armadura deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços.

2.3.6- Alvenaria - Medição e Pagamento

A medição da alvenaria de tijolos e de elementos vazados será feita por metro quadrado de superfície, deduzindo-se, para vãos acima de 1,70 m², apenas o que exceder a esse valor; vãos até 1,70 m² não serão descontados; para a parte estrutural que interferem nas alvenarias, as vigas serão totalmente descontadas, bem como os pilares de dimensões superiores a 40 cm (na seção).

A alvenaria de pedra será medida em metros cúbicos, de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos que compõe o projeto.

O pagamento da alvenaria será feito de acordo com os preços unitários propostos na Planilha de Orçamento de Obras, para serviços correspondentes. Nestes preços, deverão estar incluídos os custos de aquisição, armazenamento, transporte e colocação dos materiais, bem como todos os encargos e incidências.

2.3.7- Revestimento (Massa Única, Chapisco Comum, Emboço, Reboco, Cerâmica - Azulejos e Ladrilhos, Cerâmica - Tijolos, Madeira, Piso Cimentado Liso, Cimento Liso) - Medição e Pagamento

A medição será feita por metro quadrado de superfície efetivamente revestida e aceita pela Fiscalização.

O pagamento será feito pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento das 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.

2.3.8- Coberturas - Medição e Pagamento

A medição da cobertura será feita por metro quadrado da superfície efetivamente coberta.

O pagamento da cobertura será efetuado pelos preços unitários constantes da Planilha de Orçamento das Obras. Nos preços unitários deverão estar incluídos não só o fornecimento e colocação dos materiais, tais como telhas, madeiramento, etc., mas também todas as peças e acessórios que se mostrem indispensáveis, inclusive o tratamento da madeira, se for o caso.

2.3.9- Pavimentação e Piso - Medição e Pagamento

A medição da pavimentação, recomposição do pavimento asfáltico e/ou pisos será feita em metro quadrado da área efetivamente pavimentada, ou recomposta, conforme as dimensões mostradas nos desenhos, devendo levar em conta as reduções para caixas, cavidades ou qualquer outra área não atingida pelos serviços. Somente as áreas efetivamente pavimentadas, recompostas, revestidas e aceitas pela Fiscalização serão medidas.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes da Planilha de Orçamento das Obras. Nestes preços, deverão ser incluídos os custos de aquisição, transporte, armazenamento, preparo e colocação dos materiais, bem como todos os encargos incidentes.

A medição da colocação do meio fio de pedra será feita em metro linear de meio fio devidamente colocado.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes da Planilha de Orçamento das Obras, e deverão incluir custo de aquisição, transporte, armazenamento e colocação dos materiais.

2.3.10- Esquadrias de Madeira - Medição e Pagamento

A medição das esquadrias de madeira será por metro quadrado de esquadrias efetivamente colocadas.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes da Planilha de Orçamento das Obras. Nestes preços deverão estar incluídos os custos de fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra, bem como todos os encargos e incidências necessários para a perfeita execução dos serviços. Deverão, ainda, estar incluídos os custos com aquisição e colocação de ferragens (fechaduras, ferrolhos, dobradiças, etc.) pintura das esquadrias e guarnições, peitoris, etc.

2.3.11- Vidros para Esquadria - Medição e Pagamento

Não será feito nenhum pagamento em separado para os vidros. Seus custos deverão estar incluídos nos preços unitários propostos para as esquadrias com vidro.

2.3.12- Ferragens de Esquadrias - Medição e Pagamento

Não será feito nenhum pagamento em separado para ferragens. Seus custos deverão estar incluídos nos preços propostos para os demais serviços, tais como: esquadrias de madeira e metálicas, balcões, etc., onde tais ferragens são necessárias.

2.3.13- Pinturas - Medição e Pagamento

A medição dos serviços de pintura em parede será feita por metro quadrado das áreas efetivamente pintadas, reduzindo-se os vãos das portas, janelas e outras áreas não pintadas. Somente as áreas efetivamente pintadas e aceitas pela Fiscalização serão medidas.

2.3.14- Instalações Prediais - Medição e Pagamento

A medição dos serviços envolvidos na execução das instalações hidrosanitárias serácrealizada de acordo com os critérios estabelecidos na Planilha de Orçamento das Obras, parte integrante do CONTRATO.

O pagamento será feito conforme os preços constantes da Planilha de Orçamento das Obras. Neste preço deverá estar incluído os custos de fornecimento de todos os materiais, transporte até o local de utilização, instalação, testes e todas e quaisquer operações necessárias à perfeita execução dos trabalhos, conforme especificado.

2.3.15- Impermeabilização - Medição e Pagamento

A medição da impermeabilização será feita tomando-se como unidade o metro quadrado da área efetivamente impermeabilizada.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário constante da Planilha de Orçamento das Obras. Neste preço deverão estar incluídos os custos de fornecimento, a armazenagem e o transporte do material, bem como os custos de preparo das superfícies e todo o equipamento e mão-de-obra necessários à perfeita execução dos serviços.

2.3.16- Montagem das Unidades de Bombeamento - Medição e Pagamento

Os serviços envolvidos na montagem dos conjuntos de bombeamento serão medidos e pagos de acordo com o número de unidades efetivamente montadas e testadas, conforme a Planilha de Orçamento de Obras. O preço unitário para montagem de um conjunto moto-bomba deverá incluir os custos com mão-de-obra, transporte, carga e descarga, materiais e ferramentas necessários à instalação dos equipamentos.

2.3.17- Montagem dos Equipamentos Hidromecânicos - Medição e Pagamento

A montagem dos equipamentos hidromecânicos da estação de bombeamento, válvulas e registros da adutora será medida e paga com base no número de peças, constantes na Planilha de Orçamento das Obras, efetivamente montadas e testadas. O preço unitário para a montagem de cada peça será o da Planilha de Orçamento das Obras e deverá incluir todos os custos envolvidos na instalação (mão-de- obra, transporte, carga e descarga, materiais e ferramentas).

2.3.18- Montagem dos Equipamentos Elétricos - Medição e Pagamento

A medição e o pagamento da montagem dos equipamentos elétricos serão efetuados com base nas unidades e nos preços unitários constantes na Planilha de

Orçamento de Obras. O preço unitário deverá incluir os custos dos seguintes serviços:

• Montagem dos equipamentos previstos na Planilha de Orçamento de Obras para que os dispositivos elétricos estejam concluídos e prontos para a operação;

• Inspeção da fiação e realização de todos os ensaios de acordo com estas especificações;

• Escavação e reaterro para o assentamento dos eletrodutos elétricos, condutores isolados e condutores de aterramento;

• Fornecimento de ensaios e fornecimento de assistência a CONTRATANTE na execução de ensaios, quando necessário;

• Manuseio, carga, transporte e descarga dos equipamentos e materiais e armazenagem dos mesmos, quando necessário;

• Pintar as áreas de pintura danificadas dos equipamentos e materiais;

• Fornecimento e instalação de todas as braçadeiras, armações, parafusos, porcas, porcas de pressão e outros acessórios, e perfurações, quando necessário, para a montagem e instalação dos equipamentos e materiais elétricos;

• Fornecimento à CONTRATANTE de todas as ferramentas e instrumentos especiais necessários à manutenção e ajustes dos equipamentos;

• Execução das conexões de todos os eletrodutos, aterramentos, controles, medições, relés e fornecimento de todos os materiais diversos necessários para se fazerem tais conexões aos equipamentos elétricos;

• Instalação, ajustes, nivelamento e colocação de argamassa (incluindo o cimento, e montagem do equipamento).

Quando a medição for realizada com base no número de pontos de luz instalados, no preço unitário, apresentado na planilha, deverão estar embutidos todos os custos referentes ao fornecimento, à montagem e aos testes dos equipamentos elétricos necessários à completa instalação do ponto.

2.3.19- Demolição em Geral - Medição e Pagamento

O serviço será medido de acordo com as unidades de serviços constantes da Planilha de Orçamento de Obras, parte integrante do CONTRATO. Não será feita distinção entre concreto simples e armado ou entre processos manuais e mecânicos. O transporte do material removido não será objeto de medição.

O pagamento da demolição de dispositivos será efetuado pelos preços unitários constantes da Planilha de Orçamento de Obras.

2.3.20- Reposições - Medição e Pagamento

Os serviços de reposição serão medidos de acordo com as unidades especificadas nas Planilhas de Orçamento de Obras. O pagamento será efetuado pelos preços unitários propostos na referida planilha.

Os preços unitários incluem os custos de mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários à realização dos serviços.

2.3.21- Relocação de Postes - Medição e Pagamento

Estes serviços serão medidos por unidade de postes remanejados, e serão pagos pelos preços unitários constantes da Planilha de Orçamento de obras.

Os preços unitários incluem os custos de mão-de-obra, retirada, carga, descarga e transporte dos postes, assim como os custos necessários aos serviços de retirada e colocação dos fios ou cabos elétricos.

2.3.22- Fornecimento de Materiais, Equipamentos, Tubos, Peças e Conexões

• **Compreende:**

Fornecimento de materiais, equipamentos, tubos, peças e conexões inclusive transporte até o local de estocagem.

• **Medição:**

De acordo com a unidade de medição definida para cada item discriminado acima.

• **Pagamento:**

Será obtido através do produto dos preços unitários apresentados na Planilha de Orçamento, pelas quantidades medidas.

2.3.23- Assentamento de Materiais, Equipamentos, Tubos, Peças e Conexões

• **Compreende:**

Utilização de equipamentos, ferramentas e mão-de-obra necessários à execução dos serviços para assentamento dos tubos, conexões e acessórios. Inclui ainda: lubrificantes, manuseio, limpeza dos tubos, alinhamento, nivelamento e montagem.

• **Medição:**

Pela quantidade efetivamente assentada, medida “in loco”.

• **Pagamento:**

Será obtido através do produto dos preços unitários apresentados na Planilha de Orçamento, pelas quantidades medidas.

2.3.24- Serviços Diversos

•Fornecimento e instalação de talhas .....un

• Assentamento de escada de marinheiro em barra de aço .....kg

•Fornecimento e execução do gradil de tela de arame .....m

•Fornecimento, confecção e montagem das escadas dos TAU’s..... kg

•Fornecimento e montagem de guarda-corpo de ferro galvanizado .....m

• Portão em estrutura de tubos galvanizados .....un

• Teste de estanqueidade.....m

• Sinalização aberta com iluminação .....m

• Sinalização aberta sem iluminação .....m

• Desapropriação.....m²

• Aluguel de guindaste.....h

• Galerias de águas pluviais .....m

• Valetas de proteção .....m

• Cercas .....m

•Execução de guias com reaproveitamento de guias recuperadas .....m

• Execução de guias com fornecimento de material.....m

• Placa indicativa da obra .....un

• **Compreende:**

Fornecimento dos materiais, equipamentos, ferramentas e mão-de-obra necessários a execução dos serviços acima relacionados.

• **Medição:**

Será feita por unidade, área, comprimento, peso, tempo conforme as unidades de medição dos serviços acima discriminados, medidos no projeto e confirmados no local.

• **Pagamento:**

Será obtido através do produto dos preços unitários apresentados na Planilha de Orçamento, pelas quantidades medidas.

3. FOLHA DE DADOS

3.1- Tubulações – FERRO FUNDIDO K7, PVC VINILFER DEFOFO e PVC PBA JE.

Os tubos constituintes das amostras devem ser submetidos, na presença do fiscal, aos ensaios visuais, dimensionais, de estabilidade dimensional, de resistência ao impacto e de resistência à pressão hidrostática interna de curta duração.

Os tubos devem ter o diâmetro externo médio (dem) e a espessura de parede em qualquer ponto (e) conforme as tabelas 1 e 2 da ABNT, e a profundidade de bolsa (P) conforme tabela 3 da ABNT. O ensaio deve ser realizado de acordo com a NM 85.

3.1.1- Estabilidade Dimensiona

Os corpos-de-prova dos tubos, quando submetidos à temperatura de (140 +/- 4) graus Celcius durante 15 minutos, para tubos com espessura maior que 8mm, em banho termo-estabilizado, devem apresentar variação longitudinal < 5%. O ensaio deve ser realizado de acordo com a NBR 5687.

3.1.2- Resistência ao impacto

Os corpos-de-prova dos tubos devem resistir, na temperatura de 23 graus +3/-2, aos impactos, estabelecidos na tabela 4, de um percussor metálico com ponta de impacto semi-esférica de raio de 12,5mm, sem apresentar fissuras, trincas, furos ou quebra. Depressão na região do impacto não devem ser considerados como falhas. O ensaio deve ser realizado de acordo com a NBR 14262.

3.1.3- Resistência à pressão hidrostática interna de curta duração

Os corpos-de-prova dos tubos devem resistir , sem romper, às pressões hidrostáticas internas decorrentes da aplicação das tensões circunferenciais indicadas na tabela 5 da ABNT. "

No caso de tubos com Junta Elástica, exige-se o ensaio de Estanqueidade de Junta como segue:

3.1.4- Estanqueidade da Junta

Os tubos e respectivas juntas soldáveis ou elásticas, 24 h após montagem, submetidos à verificação de estanqueidade conforme NBR 5685, devem ser estanques à pressão hidrostática interna indicada na tabela 6 durante 3 minutos.

Para orientação, foram utilizados no projeto os seguintes diâmetros internos:

Tubo	Ø Externo	e (mm)	Ø Interno

	(mm)		(mm)
Tubo PVC VINILFER DEFOFO 150 mm	170,00	6,80	156,40
Tubo PVC VINILFER DEFOFO 100 mm	118,00	4,8	108,40
Tubo FOFO PBJE 100mm K 7	118,00	5,0	108,00
Tubo PVC PBA JE CL 12 100 mm	110	5,0	100
Tubo PVC PBA JE CL 12 75 mm	85	3,9	77,20
Tubo PVC PBA JE CL 15 75 mm	85	4,7	75,60
Tubo PVC PBA JE CL 20 75 mm	85	6,1	72,80
Tubo PVC PBA JE CL 12 50 mm	60	2,7	54,60
Tubo PVC PBA JE CL 20 50 mm	60	4,3	51,40

3.2- Registros de Globo

Todos os registros de globo de passagem reta, postados em alguns dos entroncamentos das linhas de distribuição com as linhas principais deverão ser de bronze que possuam certificação da ABNT, acreditada pelo INMETRO de que estes obedecem à Norma NBR 6314, além de que a empresa fabricante possua o certificado ISO 9001.

3.3- Registros de Esfera

Todos os registros de esfera de PVC, presentes em alguns dos entroncamentos das linhas de distribuição com as linhas principais, devem estar de acordo com as normas **FIP** (FORMATURA INIEZIONE POLIMERI), possuindo as características de união roscável e de registro ao mesmo tempo. Neste caso, dispensam-se as uniões previstas, ficando as mesmas restritas a aqueles dotados de registros de globo de passagem reta.

3.4- Válvulas Hidráulicas

3.4.1- Introdução

Características Gerais – A empresa fabricante deverá possuir obrigatoriamente o certificado ISO 9001.

O diafragma de vedação deverá ser de Polyisopropene (borracha reforçado por fibra sintética), de modo direto, ou seja, não será guiado por nenhum cabo ou

porte e não entrará em contato com outra parte da válvula, com exceção de sua superfície de selagem.

O diafragma e a mola de aço inox serão as únicas partes móveis da válvula.

As válvulas não possuirão nenhum tipo de guia (V-Port, U-Port), bem como eixos, cabos ou pistões.

Só serão aceitas válvulas testadas em bancos de prova nos aspectos estático e dinâmico, sendo que o primeiro confirmará a estanqueidade total e o funcionamento básico da válvula, enquanto o segundo verifica o funcionamento relativo a função desejada. As molas deverão ser de aço inoxidável SST 302.

As válvulas plásticas deverão ter corpo e cobertura em GRP ou UPVC, a depender do diâmetro utilizado.

No caso das válvulas metálicas, estas deverão ser em ferro fundido nodular de acordo com a norma ISO 185 da ABNT - (ASTM A126).

OBS: As válvulas devem possuir uma pintura em Poliéster aplicada sob altas temperaturas. Os pilotos fornecidos deverão ser fabricados pela mesma empresa fornecedora, de modo a garantir a perfeita relação no conjunto.

3.4.2- Válvulas Hidráulicas – Características Específicas.

3.4.2.1- **Válvulas Sustentadoras de Pressão** – Deverão ser em ferro fundido de acordo com a norma ISO 185 - devidamente certificadas - (ASTM A126) com piloto de 03 vias.

3.4.2.2- **Válvulas de Alívio** - Deverão ser em ferro fundido de acordo com a norma ISO 185 - devidamente certificadas - (ASTM A126) com piloto de 02 vias.

3.4.2.3- **Válvulas limitadoras de vazão** - Deverão ser em ferro fundido de acordo com a norma ISO 185 - devidamente certificadas - (ASTM A126) com piloto de 03 vias.

3.4.3- Conclusão

As válvulas fornecidas deverão ser submetidas a testes estáticos e dinâmicos em banco de provas calibrado na presença o fiscal do contrato.

No teste estático deverá ser confirmada a estanqueidade total e funcionamento básico da válvula, enquanto que no teste dinâmico deverão ser confirmadas as performances das válvulas para cada função desejada.

3.5- Ventosas Plásticas – Características Gerais.

1- Tríplice Função de 2”

- Base e tampa – poliamida reforçada com fibra de vidro com tratamento para raios ultra-violetas;

- Flutuador – Em polipropileno expandido – baixo peso específico -, de tronco cilíndrico, estando TOTALMENTE DESCARTADOS os flutuadores esféricos;

- Selagem (Junta de Fechamento) – Borracha EPDM.

- Junta Tórica – Borracha NBR;

- Pressão de Operação – 0,2 a 16 bar;

- Velocidades críticas criadas pela linha de pressão de 0,9 bar não deverão fecha a válvula prematuramente;

- Vazão de 470 m³/h para diferencial de pressão de 0,5 bar; e,

- Ter sido submetida a teste hidrostático a pressão de 16 kg/cm².

2- Simples Função de 1”

- Base e tampa – poliamida reforçada com fibra de vidro com tratamento para raios ultra-violetas;

- Flutuador – Em polipropileno expandido – baixo peso específico -, de tronco cilíndrico, estando totalmente descartados os flutuadores esféricos;

- Selagem (Junta de Fechamento) – Borracha EPDM.

- Junta Tórica – Borracha NBR;

- Pressão de Operação – 0,2 a 16 bar;

- Velocidades críticas criadas pela linha de pressão de 0,9 bar não deverão fecha a válvula prematuramente;

- Vazão de 15 m³/h para diferencial de pressão de 0,5 bar; e,

- Ter sido submetida a teste hidrostático a pressão de 16 kg/cm³.

3- Standart “Quebra Vácuo” de 1” e 2”

- Base e tampa – poliamida reforçada com fibra de vidro com tratamento para raios ultra-violetas;

- Flutuador – Em polipropileno expandido – baixo peso específico -, de tronco cilíndrico, estando totalmente descartados os flutuadores esféricos;

- Selagem (Junta de Fechamento) – Borracha EPDM.

- Junta Tórica – Borracha NBR;

- Pressão de Operação – 0,2 a 16 bar;

- Velocidades críticas criadas pela linha de pressão de 0,9 bar não deverão fecha a válvula prematuramente;

- Vazão de 170 m³/h para válvula de 1” e de 470 m³/h para válvula de 2”, sob diferencial de pressão de 0,5 bar; e,

- Ter sido submetida a teste hidrostático a pressão de 16 kg/cm².

4- Ventosas Metálicas de Alta Capacidade 2” a 12”

- Corpo e tampa – Ferro fundido nodular construídos em um único cilindro;

- Flutuador – Em polietileno de Alta Densidade com massa específica menor do que a da água -, de tronco cilíndrico, estando totalmente descartados os flutuadores esféricos;

- Parafusos – Internos e externos em aço inox;

- Possuir disco inferior de proteção contra fechamento prematuro;

- Possuir haste guia do flutuador que permita o alinhamento no fechamento;

- Possuir pressão de fechamento ≥ a 3 mca (fechamento estanque);

- Possuir áreas seccionais de passagens internas ≥ a 95% da área nominal do flange da válvula; e,

- Possuir a função de evitar o golpe de aríete (non slam) ao mesmo tempo em que expurga o ar, ou seja, deve possuir dispositivo de controle da velocidade de expurgo de modo que se ajuste aos cálculos de transientes efetuados.

3.6- Pilotos – Tipos

3.6.1– Pilotos Limitadores de Vazão e Redutoras de Pressão

As empresas fornecedoras deverão ter o atestado de certificação ISO 9.000.

Deverão ser observados pilotos com Kv em torno de 120 l/h para o fechamento da válvula e 70 l/h para a sua abertura, para válvulas de 2 e 3 polegadas, sob um diferencial de pressão entre o lado montante e jusante do piloto de 01 cm2, com uma tolerância de 15% para mais ou para menos. Este parâmetro é importante, pois se refere ao tempo resposta da válvula, impedindo deste modo a participação de empresas apresentando material de qualidade inferior.

3.6.2- Pilotos Limitadores de Vazão ou Diferenciais

- Pilotos limitadores de vazão operados por diafragma tipo “spring loaded”.
- Pressão Mínima de Trabalho 10 kgf/cm2.
- Peso Aproximado – 0,24 kg.
- Conexões 1/8”.
- Corpo, Tampa e CAP em Plástico Industrial resistente às intempéries.
- Parafuso e suporte da mola – Latão.

- Porca, mola e suporte - Aço Inox.
- Seletor de passagens – Latão e borracha nitrila.

3.6.3- Pilotos Redutores de Pressão

- Pilotos limitadores de vazão operados por diafragma tipo “spring loaded”.
- Pressão Mínima de Trabalho 10 kgf/cm2.
- Peso Aproximado – 0,22 kg.
- Conexões 1/8”.
- Corpo, Tampa e CAP em Plástico Industrial resistente às intempéries.
- Parafuso e suporte da mola – Latão.
- Porca, mola e suporte - Aço Inox.
- Seletor de passagens – Latão e borracha nitrila.