Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia
GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Fortaleza - CE

Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza
CD-3/Meta 2

VOLUME I - TOMO III
Especificações Técnicas

Cagece

ABRIL/2020

EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos

Produto: Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza – CD-3/Meta 2

Gerente de Projetos

Eng. Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Projetos Técnicos

Eng. Bruno Cavalcante de Queiroz

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Eng. Jorge Humberto Leal de Saboia

Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras

Eng. Ernandes Freire Alves

Engenheiro Projetista

Eng. Larissa Caracas

Eng. Laryssa Fernandes

Desenhos

Helder Moreira Moura Júnior

Barbara Kelly Silva Lima Rodrigues

João Maurício e Silva Neto

Paulo Helano Pinheiro Veras

Edição

Sibelle Mendes Lima

Arquivo Técnico

Patrícia dos Santos Silva

Colaboração

Ana Beatriz Caetano de Oliveira

Gleiciane Cavalcante Gomes

I - APRESENTAÇÃO

A Cagece apresenta o projeto referente à *CD-3/Meta 2*. O projeto original elaborado pela VBA consultores que diz respeito a este material, foi apresentado em etapa única. O relatório aqui apresentado tem como função, detalhar os elementos já apresentados no projeto original, além de readequações e melhorias, apenas referentes à meta 2 de execução.

Este trabalho apresenta o projeto básico referente à sub-bacia CD-3/meta 2. A sub-bacia CD-3/meta 2 contemplará toda a MB-01 e MB-02, já que os elementos da MB-03 e MB-04 foram contemplados na Meta 1, todas pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza, pertencente ao SANEAR II.

Todos os dados e base topográfica considerados para caracterização da área CD-3/meta 2, foram extraídos do projeto original VBA, justificando a decisão de apresentação de todas as considerações importantes e essenciais ao entendimento do projeto sendo estes apresentados no decorrer deste memorial.

No projeto em questão, aqui apresentado tiveram atualizações de arruamentos de acordo com a base da prefeitura, estações elevatórias, linhas de recalque e drenagens existentes na planta disponibilizada pela Prefeitura de Fortaleza (sem informação de profundidades, considerando 1,50m na maioria dos casos).

Este documento é parte integrante do seguinte conjunto:

- **Volume I – Textos e Cálculos**
  - Tomo I – Memorial Descritivo, Desapropriação e ART
  - Tomo II – Planilhas de Cálculo e Transientes Hidráulicos
  - **Tomo III – Especificações Técnicas**
  - Tomo IV – Serviços Geotécnicos
- Volume II – Plantas
  - Tomo I – Sistema Coletor Público
  - Tomo II – Sistema de Bombeamento, Emissários e Complementares
  - Tomo III – Sistema de Bombeamento, Emissários e Complementares
- Volume III – Projeto Elétrico

- Volume IV – Projeto de Automação
  - Tomo I – EECD 3.1
  - Tomo II – EECD 3.2
- Volume V – Projeto Estrutural

O Volume I – Textos (CD-3/Meta 2) trará apenas as informações referentes aos elementos constituintes desta etapa de implantação. Os dados considerados neste trabalho foram extraídos do projeto original VBA, acrescentando algumas melhorias e considerações. Os Volumes II, III e IV, trarão todas as plantas referentes à implantação da CD-3/meta 2 do sistema de esgotamento sanitário da bacia de Fortaleza.

II - SUMARIO

1 DISPOSIÇÕES GERAIS 7
2 INSTALAÇÃO DA OBRA 10
3 SERVIÇOS PRELIMINARES 12
3.1 DESMATAMENTO E LIMPEZA 12
3.2 CAMINHOS DE SERVIÇOS E ACESSOS 12
3.3 TRANSPORTE, RECEBIMENTO E MANUSEIO DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES 13
3.4 SEGURANÇA DA OBRA 15
4 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS 16
5 DESVIO DE TRÂNSITO E SINALIZAÇÃO DA OBRA 18
5.1 DISPOSIÇÃO DE SINALIZAÇÃO DIURNA 21
5.2 DISPOSITIVO DE SINALIZAÇÃO NOTURNA 24
6 DEMOLIÇÕES E REPOSIÇÕES 26
7 INTERFERÊNCIAS COM SERVIÇOS EXISTENTES 29
8 ESCAVAÇÃO 30
9 ESCORAMENTO DE VALAS OU CAIXAS 35
10 TRAVESSIAS 37
11 DRENAGEM 40
12 ESGOTAMENTO 40
13 REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO 40
14 ASSENTAMENTO DE REDE DE ESGOTOS 43
15 ANCORAGEM 45
16 REATERRO 46
17 ATERRO 48
18 ATERRO COM MATERIAL DE JAZIDAS 49
19 CONTROLE DE QUALIDADE DOS ATERROS EXECUTADOS 49
20 RETIRADA DOS ESCORAMENTOS DAS VALAS 50
21 POÇOS DE VISITA DE ESGOTOS 51
22 ASSENTAMENTO DE VÁLVULAS E REGISTROS 53
23 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO 54
23.1 LIMPEZA DO TERRENO 54
23.2 LOCAÇÃO E NIVELAMENTO 54
23.3 MOVIMENTO DE TERRA E OBRAS COMPLEMENTARES 55
24 CONCRETOS (SIMPLES, CICLÓPICOS E ARMADOS) 58
24.1 CONCRETAGEM, CURA E VERIFICAÇÕES 59
24.2 FORMAS 63
24.3 ESCORAMENTO DE FORMAS 64
24.4 ARMADURAS 65
25 LAJE DE IMPERMEABILIZAÇÃO 66
26 ARGAMASSA 66
27 ALVENARIA DE TIJOLOS CERÂMICOS 67
28 ALVENARIA DE COMBOGÓS 69
29 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA 69
30 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTOS 71

31 INSTALAÇÕES PREDIAIS ELÉTRICAS ... 72
31.1 ILUMINAÇÃO EXTERNA ... 74
31.2 ILUMINAÇÃO INTERNA ... 74
31.3 PROTEÇÃO E MEDIÇÃO ... 74
31.4 ATERRAMENTO ... 74
31.5 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS BÁSICAS ... 75
31.6 ESCOPO DA MONTAGEM ELÉTRICA ... 77
32 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO ... 77
33 ESQUADRIAS DE FERRO ... 79
34 ESQUADRIAS DE MADEIRA ... 80
35 COBERTURA ... 82
36 IMPERMEABILIZAÇÃO ... 85
37 CHAPISCO DE ADERÊNCIA ... 86
38 REVESTIMENTO EM MASSA ÚNICA ... 86
39 REVESTIMENTO EM AZULEJO/REVESTIMENTO RÚSTICO ... 88
40 PISO EM CIMENTADO ... 90
41 PINTURA ... 91
41.1 GENERALIDADES ... 91
41.2 CAIAÇÃO ... 93
41.3 ÓLEO SOBRE FERRO ... 93
41.4 ÓLEO SOBRE MADEIRA ... 94
41.5 PLÁSTICA (PVA) ... 94
42 URBANIZAÇÃO ... 95
43 BOTA-FORA ... 96
44 CADASTRO TÉCNICO ... 97
45 TESTES DA REDE COLETORA ... 97
46 TESTES DE LINHAS DE RECALQUE ... 99
47 TESTES DE RECEBIMENTO – ELEVATÓRIAS ... 101
48 OPERAÇÕES E TREINAMENTO ... 101
49 LIMPEZA FINAL / ENTREGA DA OBRA ... 104
50 EQUIPAMENTOS E VÁLVULAS ... 104
50.1 VÁLVULA VENTOSA COMBINADA (CINÉTICA E AUTOMÁTICA COM DUPLO ORIFÍCIO) DE TRÍPLICE FUNÇÃO PARA ESGOTO ... 104
50.1.1 MATERIAIS DE FABRICAÇÃO DO CORPO E NORMAS CONSTRUTIVAS ... 105
50.1.2 DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES ... 106
50.2 RESERVATÓRIOS HIDROPNEUMÁTICOS ... 106
50.3 FIBRA PULTRUDADA ... 107
50.3.1 PROCESSOS DE FABRICAÇÃO ... 107
50.3.2 DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS E/OU SERVIÇOS ... 107
50.3.3 RESINA UTILIZADA ... 108
50.3.4 NORMAS RELACIONADAS ... 108
50.4 COMPORTAS ... 108
50.4.1 COMPORTAS DESLIZANTES ... 108
50.5 VÁLVULA DE RETENÇÃO PARA ESGOTO ... 109
50.6 VÁLVULA ESFERA EXCÊNTRICA ... 109

50.7 GRADE MECANIZADA TIPO CORRENTE 109
50.7.1 INTRODUÇÃO 109
50.8 CAIXA DE AREIA TIPO FUNDO CÔNICO 110
50.8.1 UNIDADE COMPACTA DE TRATAMENTO PRELIMINAR 110
50.8.2 CLASSIFICADOR / LAVADOR DE AREIA 110
50.9 IMPERMEABILIZAÇÃO POLIMÉRICA 111
50.10 BOMBAS 112
50.11 GUARDA-CORPO, ESCADAS, CORRIMÃO E GRADES 113
50.12 MEDIDOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO PARA CANAIS ABERTOS 113

Especificações Técnicas

1 DISPOSIÇÕES GERAIS

Todos os materiais, obras e serviços a serem empregados ou executados, deverão atender ao exigido nas presentes Especificações dos projetos elaborados, no âmbito do contrato firmado entre a CAGECE e a EMPREITEIRA, nas ordens de serviços da FISCALIZAÇÃO da CAGECE e, nos casos omissos, no CADERNO DE ENCARGOS DA CAGECE e nas Normas e Especificações da ABNT.

Os quantitativos de serviços que figurarem nos quadros de quantidades fornecidos pela CAGECE, têm por finalidade, apenas, a comparação das propostas apresentadas, razão pela qual, a CAGECE não se responsabiliza em hipótese alguma, pela precisão dos mesmos.

Toda e qualquer modificação que acarrete aumento ou traga diminuição de quantitativos ou despesas, será previamente outorgada por escrito pela CAGECE, após o pronunciamento da FISCALIZAÇÃO e só assim tomada em consideração no ajuste final de contrato.

Essas modificações serão medidas e pagas ou deduzidas, com base nos preços unitários do contrato.

Os acréscimos cujos serviços não estejam abrangidos nos preços unitários estabelecidos no contrato, serão previamente orçados com base nas Planilhas de preços da CAGECE em vigência ou nos preços do mercado de comum acordo com a CAGECE.

A fiscalização das obras e serviços será exercida pela CAGECE, diretamente, e/ou através de Consultoria pela mesma credenciada.

A existência da FISCALIZAÇÃO, não exime a responsabilidade integral única e exclusiva da EMPREITEIRA, para com os trabalhos e obras adjudicadas, nos termos do Código Civil Brasileiro.

A EMPREITEIRA deverá permitir a inspeção e o controle, por parte da FISCALIZAÇÃO, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a execução das obras.

Qualquer material ou trabalho executado que não satisfaça às Especificações ou que difira do indicado nos desenhos, ou qualquer trabalho não previsto, executado sem

autorização escrita da FISCALIZAÇÃO, será considerado inaceitável, ou não autorizado, devendo a EMPREITEIRA remover, reconstituir ou substituir o mesmo, ou qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso, sem qualquer ÔNUS para CAGECE.

Se as circunstâncias ou condições locais tornarem, porventura, aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados por outros equivalentes, essa substituição somente poderá se dar mediante autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, para cada caso particular.

A EMPREITEIRA deverá retirar do canteiro de obras os materiais porventura impugnados pela FISCALIZAÇÃO, dentro de 48 horas a contar da determinação atinente ao assunto.

A CAGECE se reserva o direito de contratar com outras firmas, a realização simultânea de trabalhos e obras dentro do mesmo canteiro. Esses serviços serão articulados entre si pela FISCALIZAÇÃO, de modo a proporcionar um desenvolvimento racional da obra em seu conjunto.

Os materiais e equipamentos fornecidos pela CAGECE serão entregues à EMPREITEIRA, de conformidade com as requisições feitas, em tempo oportuno e nas quantidades realmente necessárias, para atender a uma determinada etapa dos trabalhos.

Os materiais e equipamentos entregues à EMPREITEIRA, e que passam assim à responsabilidade do mesmo, deverão ser convenientemente estocados e guardados até a respectiva aplicação, quando serão cuidadosamente manuseados, de maneira a evitar danos, quebras ou perdas.

Os materiais e equipamentos entregues a EMPREITEIRA, são de propriedade da CAGECE, razão pela qual, poderá a mesma, em qualquer tempo e desde que não estejam aplicados ou na iminência de serem utilizados, remanejá-los a seu único e exclusivo critério, para frentes de serviços ou entregá-los a outras firmas.

As sobras e restos de materiais e equipamentos entregues a EMPREITEIRA, depois de convenientemente limpos, selecionados e relacionados, serão devolvidos ao Almoxarifado da CAGECE, ou depositados em outro local, pela mesma indicado.

A EMPREITEIRA deverá manter em caráter permanente, à frente dos serviços, um engenheiro civil e um substituto, aceitos pela FISCALIZAÇÃO. O primeiro terá a posição de

residente e representará a EMPREITEIRA, sendo todas as suas instruções dadas por ele como sendo oriundas da própria EMPREITEIRA. Esses técnicos além de possuírem os conhecimentos e capacidade profissional requeridos, deverão ter autoridade para solucionar todos os assuntos relacionados com as obras e serviços a que se referem as presentes Especificações. O residente somente poderá ser substituído com o prévio conhecimento e aprovação da CAGECE.

A EMPREITEIRA deverá estar informado de tudo o que se relacionar com a natureza e localização das obras e serviços e tudo mais que possa influir sobre os mesmos.

Os equipamentos a empregar deverão apresentar perfeitas condições de funcionamento, e serem adequados aos fins a que serão destinados.

Será expressamente proibido manter no recinto da obra quaisquer materiais não destinados à mesma.

A vigilância do canteiro de obras será efetuada ininterruptamente, até a conclusão e recebimento das obras pela FISCALIZAÇÃO.

As estradas de acesso por ventura necessárias serão abertas e conservadas pela EMPREITEIRA.

Deverá ser previsto, em cada caso específico, pessoal, equipamento e materiais necessários à administração e condução das obras.

O emprego de material similar, quando permitido nos projetos elaborados e Especificações entregues, ficará condicionado à prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

A mão de obra a empregar deverá ser de primeira qualidade, de modo a permitir uma perfeita execução dos serviços e um excelente acabamento dos mesmos.

Deverão ser empregadas ferramentas adequadas ao tipo de serviço a executar.

A critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser efetuados, periodicamente, ensaios qualitativos dos materiais a empregar, bem como, dos concretos a argamassas.

A EMPREITEIRA deverá elaborar, para fins de acompanhamento semanal de execução da obra, um Cronograma Físico de Barras, para as diversas etapas da construção.

Deverá existir obrigatoriamente no escritório da obra um LIVRO DE OCORRÊNCIAS, onde serão registrados pela FISCALIZAÇÃO e/ou EMPREITEIRA, o andamento e as ocorrências notáveis da obra.

Salvo indicação em contrário no Edital ou seus anexos, a medição e pagamento dos serviços serão procedidos consoante as determinações e critérios estabelecidos nestas Especificações.

2 INSTALAÇÃO DA OBRA

O terreno onde será construído o canteiro de serviços deverá estar localizado próximo a obra, e ter acesso fácil através de ruas bem conservadas. O local deverá ser aprovado pela Fiscalização.

Serão construídas pela EMPREITEIRA as instalações adiante discriminadas, inclusive com fornecimento dos acessórios, a saber:

a) Escritório da EMPREITEIRA e FISCALIZAÇÃO, devidamente mobiliado;

b) Locais apropriados à estocagem dos materiais necessários à execução da obra;

c) Almoxarifado para equipamentos miúdos, utensílios, peças e ferramentas;

d) Instalações sanitárias adequadas para todo o pessoal da obra;

e) Pequena enfermaria, com equipamentos e materiais para socorros urgentes;

f) Instalações necessárias ao adequado abastecimento, acumulação e distribuição de água;

g) Instalações necessárias ao adequado fornecimento, transformação e condução de energia elétrica;

h) Outras construções ou instalações necessárias, a critério da EMPREITEIRA, tais como, alojamento, refeitórios, etc.

A EMPREITEIRA apresentará a FISCALIZAÇAO, para aprovação prévia, “croqui” do canteiro, em duas vias representando o seguinte:

i) Localização do terreno;

j) Desenhos abrangendo os elementos contidos neste item, escala 1:100, contendo planta, cortes e fachadas;

k) Especificações dos materiais a serem empregados na construção do canteiro.

Durante o decorrer da obra, ficará por conta e a cargo da EMPREITEIRA a limpeza das instalações, móveis e utensílios das dependências da FISCALIZAÇAO, e a reposição do material de consumo necessário (carga do extintor de incêndio, produtos para higiene ambiental e pessoal, etc).

Serão fornecidas e colocadas pela EMPREITEIRA, em locais a critério da FISCALIZAÇÃO, 2 (duas) placas com dimensões, modelo, dizeres e cores constantes das Normas da CAGECE. No canteiro da obra ou próximo a ele, só poderão ser colocadas placas ou tabuletas da EMPREITEIRA, ou de eventuais sub-empreiteiras ou firmas fornecedoras, após prévio consentimento da FISCALIZAÇAO, principalmente no que se refere à sua localização.

Todo e qualquer ônus decorrente direta ou indiretamente das ligações de água, luz e força e dos respectivos consumos, é de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA.

Não poderá ser invocado, sob qualquer motivo ou pretexto, falta ou insuficiência de água ou energia elétrica por parte da EMPREITEIRA, pois esta deverá estar adequada e suficientemente aparelhada para seu fornecimento.

A EMPREITEIRA será responsável, até o final da obra, pela adequada manutenção e boa apresentação do canteiro de trabalho, e de todas as suas instalações, inclusive especiais cuidados higiênicos com os compartimentos sanitários do pessoal, e conservação dos pátios internos.

É obrigação da EMPREITEIRA manter no canteiro de serviços uma pequena enfermaria, contendo material médico para socorros urgentes.

A EMPREITEIRA deve providenciar as condições para que a circulação de veículos, equipamentos e operários e os escoamentos de águas pluviais sejam assegurados permanentemente. São por sua conta as obras provisórias necessárias a este fim.

A EMPREITEIRA não poderá prevalecer-se, para eximir-se de suas obrigações contratuais, de sujeições que possam ser ocasionadas pela execução simultânea de outros trabalhos, ou instalações confiadas pela CAGECE a outros Empreiteiros ou Fornecedores e concorrendo à realização da obra.

3 SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1 Desmatamento e Limpeza

Nas áreas indicadas nos desenhos e/ou onde a vegetação for densa, deverá ser efetuado o desmatamento, onde árvores e arbustos deverão ser cortados, o mais rente ao chão, não podendo em caso algum ultrapassar a altura de 15cm em relação ao solo. Para essas atividades, a critério da CAGECE poderão ser utilizados tratores ou outros equipamentos indicados para os serviços. Toda madeira cortada deverá ser empilhada para posterior bota-fora.

As árvores com diâmetro maior que 8cm deverão ter os galhos cortados antes de serem empilhados. Durante a operação de corte, a EMPREITEIRA deverá tomar todas as medidas necessárias a segurança dos serviços. Quaisquer danos causados pela inobservância das normas de segurança, serão de responsabilidade da EMPREITEIRA que deverá repara-los o mais rápido possível.

A limpeza compreende a remoção completa de construções sobre o terreno, tais como mato rasteiro, tocos de árvores, etc, e a remoção de matéria orgânica pela escavação de uma camada de, no máximo 40cm do terreno no local desmatado.

A limpeza, acima definida, será executada mediante a utilização de equipamentos adequados, completando com o emprego de serviços manuais e, eventualmente, de explosivos.

O equipamento empregado será função da densidade e tipo de serviço e dos prazos exigidos na execução da tarefa, a critério da CAGECE.

A EMPREITEIRA deverá executar os serviços de bota-fora do material resultante do desmatamento, bem como os serviços de espalhamento deste material em área apropriada.

3.2 Caminhos de Serviços e Acessos

Compreende a recomposição do caminho de serviço ao longo da diretriz da rede, dentro da respectiva faixa de servidão, de modo a permitir a movimentação de máquinas, veículos, equipamentos destinados ao transporte, colocação ao longo da vala e a montagem das tubulações, bem como para transporte de outros materiais e execução das obras acessórias.

Nos trechos onde se mantiverem as características geométricas e de sustentação do terreno, esses serviços corresponderão a uma limpeza de recomposição do caminho. Onde necessário, deverá ser refeito revestimento com material adequado.

Nos locais onde a faixa sofreu sensíveis modificações, seja por erosões, carreamento de material ou assoreamentos, a EMPREITEIRA deverá refazer o caminho de serviço, com todos os serviços necessários, incluindo cortes e aterros, obras de contenção e drenagem, compactação e ensaibramento quando necessário.

Todos esses serviços deverão ser previamente caracterizados pela EMPREITEIRA e submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Competirá, ainda, à EMPREITEIRA, a manutenção do caminho do serviço, ao longo da rede, durante a execução das obras e de modo que o mesmo, ao término das obras, mantenha as condições necessárias para utilização nos serviços de operação e manutenção da rede.

Analogamente, a EMPREITEIRA deverá realizar os mesmos serviços nas estradas existentes de exclusivo acesso à faixa da rede, partindo da malha viária local.

3.3 Transporte, Recebimento e Manuseio de Tubos, Peças e Conexões

Os serviços serão executados de acordo com as presentes especificações e segundo as recomendações da ABNT.

Em toda as fases do transporte, inclusive o manuseio e empilhamento, deverão ser tomadas medidas especiais para evitar choques e atritos que afetem à integridade do material ou seu revestimento.

Ao serem recebidos na obra, todos os tubos deverão ser examinados, a fim de constatar o seu perfeito estado, livre de quebras, fraturas e fissuras; desde que seja descoberto algum defeituoso, o exame dos demais será feito com maior rigor, na pressuposição de que a causa do dano teve ação mais ampla sobre os lotes do material. Os tubos defeituosos serão anotados a tinta e, em seguida, separados dos demais.

A fim de evitar danos aos tubos, as operações de descarga e carga deverão ser feitas com cuidado, mecanicamente ou, mediante o emprego de pranchões, cordas e cabos de aço.

Os tubos, após o seu recebimento, deverão ser empilhados horizontalmente, em local livre do movimento de veículos e de outros perigos de eventuais danos.

O empilhamento dos tubos será feito em camadas, isolados entre si por sarrafos de madeira e calços, de modo a evitar deslizamentos e choques violentos. a primeira camada também deverá ser apoiada sobre sarrafos.

Em se tratando de tubos de ponta e bolsa, esta será disposta alternadamente, a fim de se obter melhor acomodação e estabilidade da pilha.

Quando se tratar de materiais sujeitos a alteração pelo efeito das intempéries, como tubos de PVC rígido, ou facilmente danificáveis, como tubos de cimento amianto, será efetuada a estocagem em almoxarifado, onde esses materiais possam ter a proteção adequada a cada caso, o mesmo ocorrendo com peças, conexões e anéis.

Para o empilhamento, são admitidas as seguintes alturas máximas das pilhas:

- Tubos de ferro fundido 2,00m
- Tubos de PVC rígido .....1,50m.

No transporte dos tubos para a vala, deve-se evitar que os mesmos sejam rolados sobre pedras ou terrenos rochosos; em tais casos serão empregados vigas de madeira ou roletes.

Os tubos deverão ser colocados ao longo e o mais perto possível da vala, do lado oposto ao da terra retirada da escavação, ou sobre esta, em plataforma, caso não seja possível a primeira solução; além do mais, deverão ficar livres do perigo eventual de quebras resultantes de máquinas e veículos em movimento.

Não será colocado nenhum tubo ou peça especial que apresente rachaduras ou trincas, mesmo no revestimento, ocasionadas por transporte e/ou manejo inadequado.

Salvo indicação em contrário do Edital o transporte de tubos, peças e conexões, dos Almoxarifados da CAGECE, até o canteiro de obras, incluindo carga e descarga, será pago por viagem, considerando a carga completa do caminhão transportador.

3.4 Segurança da Obra

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da EMPREITEIRA e com terceiros, independente da transferência daquele risco à Companhia ou Institutos Seguradores.

Para cada categoria profissional, e em função do tipo de serviço, deverão ser providenciados pela EMPREITEIRA os equipamentos de segurança adequados à proteção do seu pessoal, tais como: batas, capacetes, luvas, óculos de proteção, máscaras, cintos de segurança, protetores de ouvido, capas de chuva, macacão, etc. Todo funcionário deverá possuir além disso, crachás de identificação.

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

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

a) Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;

b) Paralisar imediatamente a obra nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstancias relacionadas com o acidente;

c) Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

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

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

A EMPREITEIRA deverá manter livre o acesso ao equipamento contra incêndio e aos registros situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressivamente proibida a queima de qualquer espécie de material no local das obras.

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

A EMPREITEIRA será responsável integralmente por danos causados, inclusive à terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão.

Deverá ser proibida a entrada no canteiro de obras de pessoas estranhas ao serviço, a não ser que estejam autorizadas pela CAGECE ou pela EMPREITEIRA.

A EMPREITEIRA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes elétricas que possam ser atingidas, pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transportes, durante a execução de todas as etapas da obra.

4 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

Todos os desenhos topográficos e locações de marcos, estacas e piquetes deverão ser enviados para a aprovação da CAGECE.

Antes de ser iniciada qualquer escavação de valas, será instalada pela FISCALIZAÇÃO, uma rede de RN, que servirá de base altimétrica à execução de toda a obra.

Os RN serão constituídos de marcos, confeccionados em concreto ou monumentando pontos fixos que possam ser utilizados seguramente como referência de nível, tais como: soleira dos portões de acessos às edificações, calçadas (próximo a postes ou muros), meio-fio e até mesmo lajes de boca de lobo.

A rede de RN terá densidade mínima de 1 marco/2 ha, e cobrirá toda a área saneada. Os marcos serão nivelados e contranivelados, não se admitindo erro de fechamento superior a 5 (cinco) milímetros por quilômetro.

Os coletores serão localizados preferencialmente ao longo do eixo das vias públicas, salvo se ocorrer uma das seguintes hipóteses:

- Houver alguma indicação em contrário no projeto básico;
- As condições locais de execução indiquem outra solução tecnicamente viável e mais econômica;
- Centro da via pública estiver ocupado por galeria pluvial, canalização de distribuição de água ou outra qualquer construção que não possa ser removida;
- Os dois lados da via pública estiverem em níveis sensivelmente diferentes, caso em que o coletor deverá se localizar próximo ao meio fio do lado mais baixo.

Em qualquer hipótese, o alinhamento dos coletores será tanto quanto possível paralelo ao alinhamento das vias públicas existentes ou projetadas.

A indicação da localização dos centros dos poços de visita será feita pela FISCALIZAÇÃO, através das Ordens de serviço, ficando assim definidos os alinhamentos de cada trecho.

O alinhamento dos centros dos poços de visitas, referido no item anterior corresponderá ao eixo da canalização.

Definidos os alinhamentos, a FISCALIZAÇÃO executará o nivelamento dos mesmos, de 10 em 10m, para obtenção dos elementos necessários à elaboração das Ordens de Serviços.

Emitida a Ordem de Serviço, onde estará bem caracterizado o alinhamento do trecho de rede coletora a executar, será de responsabilidade da EMPREITEIRA a locação dos poços de visita e colocação das réguas de acordo com o estaqueamento definido naquela Ordem de Serviço.

Em princípio, a cada estaca registrada na Ordem de Serviço corresponderá uma régua a ser instalada pela EMPREITEIRA, podendo a critério único e exclusivo da FISCALIZAÇÃO, ser dispensada a instalação em determinada estaca, se localizada à distância inferior a 5 (cinco) metros do P.V.

Neste caso, a dispensa será registrada na Ordem de Serviço correspondente.

Todos os serviços topográficos serão registrados em cadernetas próprias, para efeito de consulta e retificações que forem necessárias no decorrer dos trabalhos.

A locação dos centros dos poços de visita, tanto para efeito de emissão de Ordem de Serviço, pela FISCALIZAÇÃO, será feita a trena.

Após a colocação de todas as réguas de um trecho, definido por dois poços de visita, pela EMPREITEIRA e, antes do início do assentamento, a FISCALIZAÇÃO procederá à conferência das cotas de régua, autorizando o início dos trabalhos de montagem das tubulações.

Caso os trabalhos de assentamento de um trecho não sejam concluídos na mesma data em que foi iniciado, a FISCALIZAÇÃO, poderá a seu único e exclusivo critério, promover a nova conferência das cotas de régua, obrigando-se a EMPREITEIRA a reparar aquelas cuja posição tenha sido acidentalmente alterada.

Serão resolvidos pela FISCALIZAÇÃO quaisquer dúvidas que surjam na locação em consequência de diferenças de dimensões no terreno ou outras causas.

A locação e nivelamento serão pagos por metro linear de coletor, emissário ou interceptor assentado, compreendendo inclusive, todos os trabalhos topográficos necessários.

5 DESVIO DE TRÂNSITO E SINALIZAÇÃO DA OBRA

Será de responsabilidade da EMPREITEIRA todos os contatos necessários à interdição das vias de tráfego junto ao Órgão de Trânsito, inclusive a observância das determinações daquele órgão e da legislação pertinente ao trânsito.

Só será permitida a abertura de vala ou início de qualquer outra obra, mediante a adequada sinalização do local.

A EMPREITEIRA se empenhará em tornar mínima a interferência dos seus trabalhos sobre o tráfego, público e o trânsito, criando facilidades e meios que demonstrem esta sua preocupação. A CONTRATANTE, através da FISCALIZAÇÃO, participará da análise dos problemas previsíveis e soluções a serem adotadas.

A sinalização adequada das obras deve ser feita não só para proteger trabalhadores, transeuntes, equipamentos e veículos, como também para atender às exigências legais.

As obras e serviços em vias públicas devem ser executadas com a indispensável cautela da adequada sinalização, quer durante o dia quer durante a noite, e de acordo com os elementos de sinalização diurna e noturna recomendados e descritos nas Normas de Sinalização de obras em via públicas urbanas.

Qualquer obra nas vias públicas que possa perturbar ou interromper o livre trânsito, ou oferecer perigo à segurança pública, não será iniciada sem prévios entendimentos com a Prefeitura e com o Órgão responsável pelo trânsito.

Nenhuma obra, em rua transitada por pedestres ou veículos, será iniciada sem prévia sinalização para o seu desvio, tudo de acordo com as autoridades competentes ou entidades concessionárias de serviços de transportes.

Todas as providências relativas ao assunto serão da responsabilidade exclusiva da EMPREITEIRA.

Nos trechos em obras, calçadas e faixas de segurança de passagem de pedestres, particularmente diante de escolas, hospitais e outros polos de concentração, deverão ser providenciados pela EMPREITEIRA recursos de livre trânsito de pessoas, durante o dia ou à noite, em perfeitas condições de segurança.

Para as ruas de tráfego mais intenso, poderão ser exigidos tapumes fechados de madeira para contenção do material escavado.

Vias de acesso sujeitas a interferência com a obra, deverão ser deixadas abertas com passadiços ou desvios adequados, que serão construídos e mantidos pela EMPREITEIRA. Vias de acesso fechadas ao trânsito, deverão ser protegidas com barricadas efetivas, com a devida e convencional sinalização de perigo e indicação de desvio, colocados os sinais antecedentes de advertência; durante a noite deverão ser iluminados e em casos especiais serão postados vigias ou sinaleiros, devidamente equipados, para orientação, evitando acidentes.

Visando garantir o tráfego normal de veículos e pedestres ou o acesso dos moradores e usuários aos prédios, serão utilizados passarelas e passagens que garantam a circulação segura e confortável dos transeuntes.

As passarelas e passagens referidas neste item, serão metálicas para o caso de locais de tráfego intenso, e de madeira de lei, para os demais casos.

As passarelas e passagens situadas nos centros urbanos com grande circulação de pedestres ou veículos, serão dotadas de guarda corpo.

A sinalização para o tráfego desviado obedecerá às recomendações do Código Nacional de Trânsito quanto às dimensões, formatos e dizeres; tais sinais deverão ser executados pela EMPREITEIRA, que fornecerá os materiais necessários tanto para sinalização diurna como noturna.

Nas saídas e entradas de veículos de obras, de área de empréstimo ou bota-fora, a EMPREITEIRA deverá prover a sinalização diurna e noturna adequadas; especial cautela e sinalização se recomenda para eventuais inversões de tráfego, ficando sob a responsabilidade da EMPREITEIRA os entendimentos e autorizações das autoridades competentes.

Quando por qualquer motivo, os serviços forem suspensos, a EMPREITEIRA continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local, e pela segurança do canteiro de serviço, contra acidentes tanto com veículos como com pessoas.

Os equipamentos empregados pela EMPREITEIRA deverão ter características que não causem danos em vias públicas, pontes, viadutos, redes aéreas, etc.

Quaisquer danos deste tipo serão reparados pela EMPREITEIRA, sem ônus para a CONTRATANTE.

Quando a EMPREITEIRA necessitar transportar cargas excepcionalmente pesadas ou de dimensões avantajadas deverá informar à FISCALIZAÇÃO, cabendo-lhe, todavia, as responsabilidades e providências pertinentes.

A EMPREITEIRA será responsável inteiramente por quaisquer danos a viaturas particulares ou acidentes que envolvam pessoas, empregados ou não, nas obras.

Onde não for possível desviar o transito, a EMPREITEIRA efetuará o serviço por etapas, de modo a não bloquear o transito. Tais serviços deverão prosseguir sem interrupção até à sua conclusão, e poderão ser programadas em dias não úteis ou horas de movimentos sabidamente reduzido.

Particular atenção é recomendada a serviços nestas circunstâncias, que reclamam sinalização bem destacadas a partir de 500 metros, no mínimo em todos os sentidos de aproximação.

A EMPREITEIRA construirá passagens temporárias que não impeçam o tráfego de veículos para estacionamento ou recolhimento e garagens coletivas, comerciais ou residenciais.

Deverá haver na obra cópia xerox ou fotocópia autenticada dos documentos de liberação da área de serviço pelo DETRAN e pela Prefeitura Municipal com jurisdição sobre o local.

5.1 Disposição de Sinalização Diurna

Os sinais de trânsito podem ser classificados em três categorias principais, de acordo com o “Sistema Uniforme de Sinalização” aprovado pela Comissão de Transportes e Comunicação da ONU, e adotado pelo Código Nacional de Trânsito.

Essas categorias são as seguintes:

a) Sinais de advertência, cuja finalidade é avisar o usuário de existência e da natureza de um perigo na rua ou rodovia;

b) Sinais de regulamentação, que tem por fim, informar o usuário sobre certas limitações, proibições, governando o uso da rua e cuja violação constitui uma contravenção das normas estabelecidas pelo Código Nacional de Trânsito;

c) Sinais de indicação, destinados a guiar o usuário no curso de seu deslocamento e fornecer outras informações que possam ser úteis.

Com a finalidade de simplificar e facilitar a padronização dos sinais será indicado um número mínimo de modelos, os quais poderão ser utilizados isoladamente ou combinados conforme as condições locais determinarem.

De modo geral, os sinais estudados nas presentes normas serão de advertência, todavia, sempre que as condições exigirem, serão acompanhados de ”sinais de regulamentação”, fornecidos e instalados diretamente pelo órgão responsável pelo trânsito.

Quanto à “sinalização complementar”, quando necessária e a critério do órgão responsável pelo trânsito, seus detalhes serão por esse órgão fornecidos, caberão a sua execução ao empreiteiro.

Os sinais adotados são os seguintes:

Tabuleta Indicativa de “Homens Trabalhando”

➲ Descrição:

Trata-se de uma tabuleta de fundo amarelo e tarja preta, de um homem empurrando a pá carregada. Será afixada em pedestal único ou num tripé, com a diagonal na posição vertical, a 0,80m do nível do terreno.

➲ Uso:

Será usada como medida de segurança quando não houver necessidade de interromper o trânsito e estiverem homens trabalhando na pista carroçável. Recomenda-se e a sua colocação em local adequado, para que o motorista tenha tempo de reduzir a velocidade e tomar as precauções necessárias.

Cavaletes

➲ Descrição:

Os cavaletes serão de madeira de lei, ou de tubos de ferro galvanizado, dobráveis com feitio e dimensão padronizados e indicados nos desenhos. Quando de madeira serão isentos de rachaduras, nós soltos, furos de insetos, partes apodrecidas e deverá estar perfeitamente seco por processo natural. Os cavaletes serão constituídos de 3 partes: dois pares de pés inclinados, e a tábua horizontal, separada do solo por uma distância fixa de 0,75m. Serão pintados com faixas alternadas amareladas e pretas, com largura de 0,10cm cada uma e inclinação de 60 graus. Os dizeres indicativos da entidade executiva da obra só poderão ser pintados nas extremidades do cavalete, fora do trecho limitado pelos dois pés. Os pés de todos os caveletes também serão pintados com tinta amarela, para chamar a atenção do motorista.

As tintas utilizadas deverão ser de cor fixa e de comprovada resistência ao tempo, de conformidade com as normas vigentes da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

➲ Uso

Os cavaletes destinam-se ao fechamento parcial ou total da via, e ficando, neste último caso dispostos um ao lado do outro, em número que possa impedir a passagem de veículos. Poderá ser completada a sinalização impeditiva com os seguintes sinais de regulamentação, que serão fornecidos pelo órgão responsável pelo trânsito se necessário:

- Sinal circular branco com contorno vermelho e com inscrição ou símbolo de cor preta, indicando a mão a ser seguida;
- Tabuleta – “Trânsito Impedido”;
- Placas indicativas.

Cones de Sinalização

➲ Descrição

Serão se material leve, de preferência de borracha ou plástico, e terão as medidas indicadas nos desenhos. Serão fixados em base quadrada de material resistente, e pintados com tinta amarela.

➲ Uso

Os cones serão utilizados no balizamento das faixas interditadas ao tráfego, e servirão também para a sinalização dos locais de abertura de pequenas obras. Poderão ser encaixados de tal forma que seja mais fácil o seu transporte e armazenamento.

Grades Portáteis

➲ Descrição

As grades portáteis podem ser de madeira e terão feitio e as dimensões indicadas nos desenhos. Deverão ser de material resistente e de primeira qualidade, para permitirem uso contínuo. Depois de montadas as várias seções que as compõem, as grades serão pintadas de amarelo e preto, com tinta resistente. O letreiro “Atenção” será pintado sobre o fundo amarelo, com tinta fixa, de cor preta, e as letras terão feitio que se harmonize com o desenho.

➲ Uso

As grades serão de uso obrigatório na sinalização dos poços de visita, durante o tempo em que o operário estiver trabalhando. Além disso, poderão ser utilizadas para proteger os pedestres, isolando as entradas das câmaras e dos poços situados no passeio.

5.2 Dispositivo de Sinalização Noturna

A sinalização noturna será feita com os mesmos dispositivos utilizados na sinalização diurna, acrescidos de um ou dos dois elementos adicionais seguintes: sinalização refletida e/ou sinalização luminosa. Além das recomendações normalmente indicadas para as obras, o mesmo cuidado e atenção deverão ser dispensados à sinalização noturna dos equipamentos móveis ou semimóveis que muitas vezes precisam ficar estacionados na rua durante a execução dos serviços.

Sinalização Refletida

A sinalização refletida tem por fim refletir toda a luz incidente, tornando claramente visível, em sua totalidade, o dispositivo em que é aplicada. A refletividade de um elemento de sinalização pode ser conseguida por meio de dispositivos especiais (olhos de gato, películas refletidas e outros), ou de tintas que possuem essas propriedades.

a) Dispositivos especiais

Quando adotados, deverão ser vermelhos e colocados de preferência nos cavaletes.

b) Tintas refletivas

Serão utilizadas na pintura das faixas amarelas dos cavaletes zebrados e dos demais dispositivos, já descritos, da sinalização diurna, que venham a ser utilizados à noite.

Sinalização Luminosa

a) Sinalizadores a querosene

➲ Descrição

Compõe-se de um recipiente para o querosene e para o pavio grosso que é extraído para fora do local à medida que é utilizado.

➲ Uso

São usados na sinalização de locais que não dispõem de outro tipo de iluminação. Serão colocados à altura adequada e perto dos sinais que se quer tornar visíveis.

b) Lâmpadas vermelhas comuns

Quando houver necessidade e a critério da FISCALIZAÇÃO serão utilizadas lâmpadas vermelhas comuns ou baldes de plásticos vermelhos perfurados.

c) Sinalização rotativa ou pulsativa

Em locais de grande movimento, poderão ser exigidos sinalizadores rotativos ou pulsativos, que são visíveis a grande distância, e constituem um dos mais perfeitos dispositivos de sinalização noturna.

A EMPREITEIRA poderá usar qualquer recurso técnico para iluminação da sinalização; quando for usado sistema elétrico exclusivo, com iluminação da concessionária, deverá haver gerador de emergência no local e operador permanente; as redes elétricas deverão ser duplas, com lâmpadas alternadas, alimentadas pelos dois circuitos diferentes, providos de navalhas, com fusíveis diferentes; sendo a rede usada exclusivamente para iluminação elétrica, o sistema de emergência poderá ser de bateria com “cut-off” automático. Quando for usado outro tipo de iluminação, com “lampiões”, estes serão protegidos das intempéries e serão mantidos no local, operários encarregados de reabastecê-los durante a noite; os montes de material escavado que permanecerem expostos serão caiados.

A sinalização será paga por metro de extensão de elementos de sinalização, incluindo instalação e remoção, bem como, despesas junto ao Órgão de Trânsito.

As passarelas e passagens serão pagas por metro quadrado, considerando-se o comprimento igual à largura da vala acrescida da extensão necessária aos apoios das pranchas e chapas metálicas.

6 DEMOLIÇÕES E REPOSIÇÕES

A EMPREITEIRA deverá proceder as demolições e remoções de qualquer natureza que lhe forem indicadas pela FISCALIZAÇÃO, para permitir, adequadamente, a critério desta, a execução do serviço da obra. Nas demolições ou remoções deverão ser observadas as precauções necessárias referentes ao (s) material (is) que a FISCALIZAÇÃO pretenda aproveitar na própria obra ou em outras obras da CAGECE.

No caso de remoção de revestimento de pavimentação e do que nela contém, além instruções peculiares a cada caso, a serem dadas oportunamente pela FISCALIZAÇÃO, fica estabelecido o seguinte:

a) No caso de existirem meios-fios, ou materiais aproveitáveis, serão estes retirados e arrumados em local (is) que menos embaraço cause (m) à obra;

b) Quando houver necessidade de remoção de meios-fios a operação será realizada com os devidos cuidados e até o ponto de concordância com o meio-fio de logradouros adjacentes.

Antes de sua arrumação serão limpos de massa de rejuntamento que neles houver aderentes.

O entulho e os materiais não sujeitos a reaproveitamento de qualquer demolição ou remoção, serão transportados pela EMPREITEIRA e levados a bota-fora em locais a critério da EMPREITEIRA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

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

Nas proximidades de estruturas existentes ou tubulações subterrâneas deverão ser observadas as precauções necessárias a fim de não comprometer as mesmas. Em caso de não observação deste item, a EMPREITEIRA deverá recompor a obra existente sem ônus para a CONTRATANTE.

Para as diversas reposições, reconstrução e reparos, a EMPREITEIRA deverá obedecer ao seguinte:

➲ Retirada e Reposição de Pavimento

Caberá à EMPREITEIRA a remoção e posterior reposição dos pavimentos atingidos, salvo indicação específica em contrário.

A cobertura das valas em ruas pavimentadas será efetuada conforme o tipo de pavimento existente, com equipamentos mecânicos ou manuais, ou com ambos.

A remoção do pavimento deverá ser restrita à largura indispensável para cada caso, inclusive na execução do remanejamento. Quando o pavimento for em paralelepípedo, será assegurada a estabilização da fiada à margem dos limites da vala.

O pavimento será restaurado obedecendo às normas estabelecidas pela Prefeitura local com o mesmo tipo e característica do que foi removido, com aproveitamento do material no caso de paralelepípedos, devendo a EMPREITEIRA efetuar o fornecimento dos materiais necessários, para efeito de complementação, e remover os entulhos das vias públicas.

A EMPREITEIRA será a única responsável pela salvaguarda dos materiais de pavimentação removidos e que poderão ser reempregados posteriormente.

Os serviços serão pagos por metro quadrado de pavimento retirado e reposto, medido pelo comprimento e largura da vala escavada.

➲ Reposição de Revestimento de Pavimentação em Asfalto

A reposição deverá ser feita conforme o dimensionamento e especificações dos pavimentos existentes ou de acordo com instruções da FISCALIZAÇÃO.

➲ Reposição do Revestimento em Paralelepípedos / Blocket

Assentes sobre base de areia de 0,10m e rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

➲ Reposição de Passeio

Deverá ser feita como a existente anteriormente considerando-se, fundamentalmente dois tipos:

a) Acabamento acimentado → será composto de lastro de concreto magro com consumo de 150kg de cimento por m³ de concreto, na espessura mínima de 5,0cm com acabamento de 2,5cm de espessura de argamassa de cimento e areia no traço 1:3;

b) Ladrilhos → deverão obedecer às características dos materiais existentes, de formas a se reconstituir as condições iniciais.

O assentamento deverá ser feito com argamassa de cimento e areia (1:3) sobre lastro de concreto magro com consumo de 150kg de cimento/m³.

➲ Reposição de Guias

Serão adotadas as normas e cuidados prescritos nas especificações da CAGECE.

➲ Vias em Terra (Revestimento Primário)

As vias em terras, após o fechamento da vala, deverão ter seus leitos regularizados com motoniveladora.

Há ainda reposições e serviços envolvendo remanejamentos de interferências, reparos em dutos e tubulações eventualmente danificados quando da execução das obras. Os serviços de reposição, em especial os que não se refiram a pavimento, devem ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO antes de iniciados.

Todos os danos causados pela EMPREITEIRA aos serviços de infraestrutura existentes, quando da execução das obras, deverão ser repostos pela mesma sem ônus para a CAGECE.

➲ Obras de Arte Existentes

A EMPREITEIRA não efetuará modificações em obras de arte existentes ao longo do trajeto da tubulação sem apresentar cuidadosos estudos e cálculos; preferencialmente, deverá recorrer ao desvio, submetendo cada caso que surja à CONTRATANTE.

➲ Cursos D'água

Nos pequenos cursos d'água a EMPREITEIRA deverá submeter o seu plano de trabalho à CONTRATANTE, sendo vedado barrar tais acidentes.

Os canais de drenagem, ou de escoamento de águas pluviais, deverão ser considerados quanto ao planejamento de outros órgãos governamentais no que se refere a seus aprofundamentos ou alargamentos. À EMPREITEIRA caberá esta responsabilidade, não efetuando obra que venha a entrar em conflito com outro planejamento.

7 INTERFERÊNCIAS COM SERVIÇOS EXISTENTES

Consideram-se interferências todas as instalações existentes e situadas ao longo do percurso da tubulação, em posição tal que dificultem ou impossibilitem os serviços necessários à implantação das obras projetadas. Dever-se-ão executar todas as sustentações ou remanejamentos de instalações subterrâneas, superficiais e aéreas existentes, cadastradas ou não, que interfiram com os serviços a serem executados, assegurando seu perfeito funcionamento nas novas posições. As instalações não assinaladas nos respectivos desenhos deverão ser cadastradas.

As sustentações nas redes de serviços públicos deverão ser projetadas com a devida antecedência e de acordo com a FISCALIZAÇÃO ou CONCESSIONÁRIAS, devendo-se tomar, na execução dos serviços, cuidados e precauções que se fizerem necessários, a fim de se evitar danos às instalações existentes, cadastradas ou não.

A FISCALIZAÇÃO fornecerá as indicações que dispuser sobre as interferências existentes, podendo, entretanto, ocorrer outras, não cadastradas, cuja sustentação deverá ser programada de forma a não prejudicar o início previsto dos serviços.

Não havendo possibilidade de sustentação, a critério da FISCALIZAÇÃO, proceder-se-á ao remanejamento da interferência que pode ser definitivo ou provisório.

Na recomposição de dutos e tubulações diversas, a EMPREITEIRA deverá observar o que segue:

a) Reposição de tubulações e respectivas obras complementares de redes de esgotos → Serão obedecidas as normas da CONTRATANTE;

b) Reposição de tubulações e respectivas obras complementares de águas pluviais → Para assentamento ou construção destas, serão adotadas todas as normas e cuidados prescritos nas Especificações da Prefeitura local;

c) Reposição de tubulações de água potável → O transporte e o assentamento dos dutos de ferro fundido/PVC para água, bem como a ligação e a colocação das derivações dos ramais domiciliares, obedecerão às normas da CONTRATANTE;

Reposição das demais tubulações de utilidade pública → Serão cumpridas pela EMPREITEIRA as instruções para cada tipo, provindas das Companhias Concessionárias e da FISCALIZAÇÃO.

8 ESCAVAÇÃO

O processo a ser adotado na escavação dependerá da natureza do terreno, sua topografia, dimensões e volume a remover, visando-se sempre o máximo rendimento e economia.

As escavações deverão ser executadas com cautelas indispensáveis à preservação da vida e da propriedade.

As valas para receberem os coletores deverão ser escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas no projeto, com eventuais modificações determinadas pela CAGECE.

À extensão máxima de abertura da vala deve-se observar as composições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito, local e o necessário à progressão contínua da construção, levados em conta os trabalhos preliminares.

Quando necessário, os locais escavados deverão ser adequadamente escorados, de modo a oferecer segurança aos operários. Só serão permitidas valas sem escoramento para profundidade até 1,30m.

Nas escavações efetuadas nas proximidades de prédios, edifícios, vias públicas ou servidões, deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem ou reduzam, ao máximo, a ocorrência de quaisquer perturbações oriundas das escavações.

Não será considerado pela FISCALIZAÇÃO, qualquer excesso de escavações, fora do limite pela mesma tolerados.

Qualquer excesso ou depressão no fundo da vala e/ou cava deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.

Só serão considerados nas medições volumes realmente escavados, com base nos elementos constantes da Ordem de Serviço correspondente.

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida de 0,10 a 0,15m para a colocação de colchão (ou berço) de areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade, convenientemente adensado. Quando a profundidade da escavação ou o tipo de terreno puderem provocar desmoronamentos, comprometendo a segurança dos operários, serão feitos escoramentos adequados.

Sempre que houver necessidade, será efetuado o esgotamento através de bombeamento, tubos de drenagem ou outro método adequado.

Quando a cota de base das fundações não estiver indicada nos Projetos, ou, a critério da FISCALIZAÇÃO, a escavação deverá atingir um solo de boa qualidade que possua características físicas de suporte compatíveis com a carga atuante no mesmo.

O solo de fundação, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser substituído por areia ou outro material adequado devidamente compactado, a fim de melhorar as condições de trabalho do solo natural.

Em terrenos inconsistentes ou compressíveis deverá ser previamente efetuado um exame da resistência dos tubos aos esforços de flexão resultantes de carga de terra e eventuais cargas vivas.

O eixo das valas corresponderá rigorosamente ao eixo do tubo sendo respeitados os alinhamentos e as cotas indicadas na Ordem de Serviço, com eventuais modificações autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

A extensão máxima de abertura da vala deve observar as imposições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito local e o necessário à progressão contínua da construção, levados em conta os trabalhos preliminares.

Quando o material do fundo da vala permitir o assentamento sem berço, deverão ser produzidos rebaixos, sob cada bolsa ou luva ("cachimbo") de sorte a proporcionar o apoio da tubulação sobre o terreno, em toda a sua extensão.

Em qualquer caso, exceto nos berços especiais de concreto, a tubulação deverá ser assentada sobre o terreno ou colchão de areia, de forma que, considerando uma seção

transversal do tubo, a sua superfície inferior externa fique apoiada no terreno ou berço, em extensão equivalente a 60% do diâmetro externo, no mínimo.

O material escavado deverá ser colocado, de preferência, em um dos lados da vala, a pelo menos 0,50m de afastamento dessa, permitindo a circulação de ambos os lados da escavação.

Quando for o caso, durante as escavações, os materiais de revestimento, bases e sub-base do pavimento das ruas e passeios serão depositados separadamente do material comum, para que possam ser reaproveitados nas mesmas condições.

Deverão ser tomadas precauções para a boa marcha dos trabalhos de escavação, na ocorrência de chuvas. As sarjetas e "boca de lobo" deverão ficar desimpedidas para o recebimento de águas pluviais e adotadas providências para que não sejam carreados para elas detritos ou material escavado.

Todo material escavado e não aproveitável no reaterro das valas, deverá ser removido das vias públicas pela EMPREITEIRA, de maneira a dar, logo que possível, melhores condições de circulação, sendo depositados em locais previamente fixados pela FISCALIZAÇÃO.

A profundidade e a largura das valas serão as especificadas em projeto, ou conforme as tabelas a seguir:

- Largura da Vala - na rua

Especial atenção deve ser dada a largura da vala, junto ao topo do tubo, pois ela é um fator determinante da carga de terra de recobrimento sobre o tubo. Para os diversos diâmetros as valas terão as seguintes larguras no máximo:

- 50mm a 150mm - 0,50 metros
- 200mm a 250mm - 0,70 metros
- 300mm - 0,80 metros
- 350mm - 1,00 metros
- 450mm a 500mm - 1,10 metros
- 550mm a 700mm - 1,20 metros
- 800 a 1.000 - 1,40 metros

- Profundidade da Vala - na rua

Para os diversos diâmetros as valas terão as seguintes profundidades:

- 50mm a 100mm - 0,90 metros
- 125mm a 200mm - 1,00 metros
- 250mm a 300mm - 1,10 metros
- 350mm - 1,20 metros
- 450mm a 500mm - 1,20 metros
- 550mm a 600mm - 1,40 metros
- 650mm a 700mm - 1,50 metros
- 800mm - 1,60 metros
- 900mm - 1,70 metros
- 1000mm - 1,80 metros

Dimensões de Valas para Assentamento de Tubulações de Esgoto e Drenagem em Tubo PVC

Dimensões (mm)	Profundidade (m)	Sem Escoramento	Com Escoramento
50 a 150	0 - 2	0,60	0,60
	2 - 3	0,70	0,80
	3 - 4	0,80	0,90
200	0 - 2	0,60	0,70
	2 - 3	0,70	0,80
	3 - 4	0,80	0,90
250	0 - 2	0,60	0,70
	2 - 3	0,70	0,80
	3 - 4	0,80	0,90
300	0 - 2	0,65	0,75
	2 - 3	0,75	0,85
	3 - 4	0,85	0,95
350	0 - 2	0,70	0,80
	2 - 3	0,80	0,90
	3 - 4	0,90	1.00
	0 -2	0,75	0,85

400	2 - 3	0,85	0,95
	3 - 4	0,95	1,00

OBS.: Para profundidade acima de 4m e até 6m, acrescentar 20cm na largura da tabela acima.

- **Forma de Determinação de Volume (m³)**

O volume será determinado da seguinte forma:

a) toma-se a média das profundidades da camada de um trecho situado entre 2 (dois) piquetes consecutivos através da fórmula seguintes:

$$HM = \frac{h1 + h2}{2}$$

Onde:

h1 é a profundidade no primeiro piquete e h2 a do segundo, estando o trecho situado entre o primeiro e o segundo piquete, e assim sucessivamente até completar a distância entre 2 (dois) poços consecutivos;

b) para a determinação da extensão total da vala considera-se a distância entre os lixos de 02 (dois) poços consecutivos;

c) a somatória dos resultados entre piquetes (inteiro ou fracionário) no trecho compreendido entre 2 (dois) poços consecutivos, multiplicado pela média das profundidades e largura especificada, será o volume total escavado.

- **Natureza do Material:**

1) Material de 1ª Categoria

Terra em geral, piçarra ou argila, rocha mole em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com volume máximo inferior a 0,15 m³ ou qualquer que seja o teor de umidade que possuam, susceptíveis de serem escavados com equipamentos de terraplanagem dotados de lâmina ou enxada, enxadão ou extremidade alongada se for manualmente.

2) Material de 2ª Categoria

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

3) Escavação em Rocha Branda - À frio

Escavação de valas, em solos compostos de alteração de rocha sedimentar (arenito, folhedos, etc.) de alto grau de compactação com auxílio de rompedor pneumático, conforme definido nas especificações gerais para serviços de escavação, com desmonte a frio e remoção do material desmontado. Estão computados nos preços todos os custos referentes aos serviços relativos ao desmonte, ou seja, a furação, mão de obra e todos os materiais e equipamentos necessários ao desmonte e ainda, carga, descarga e espalhamento do material escavado em bota fora.

9 ESCORAMENTO DE VALAS OU CAIXAS

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

Será obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a de 1,50m (Portaria N° 45 do Ministério do Trabalho de 90/02/1962).

Os tipos de escoramento a serem utilizados serão determinados pela FISCALIZAÇÃO e serão os seguintes:

- Pontaleteamento

A superfície lateral da vala será contida por tábuas de peroba de 0,027 x 0,16m, espaçadas de 1,35m, travadas horizontalmente com estroncas de eucalipto de 0,20m.

- Escoramento Descontínuo

Consiste na contenção de solo lateral à cava por tábuas de peroba de 0,027 x 0,16m, espaçadas de 0,16m, travadas horizontalmente por longarinas de peroba de 0,06 x 0,16m, em toda a sua extensão, e estroncas de eucalipto de diâmetro 0,20m a cada 1,35m, a menos das extremidades das longarinas de onde as estroncas estão a 0,40m.

➲ Escoramento Contínuo

Neste caso a contenção do solo lateral à cava far-se-á por tábuas de peroba de 0,027 x 0,16m, encostadas umas às outras, travadas horizontalmente por longarinas de peroba de 0,06 x 0,16 em toda a sua extensão, e em troncas de eucalipto de 0,20m espaçadas de 1,35 a menos das extremidades das longarinas de onde as estroncas estarão a 0,40m.

➲ Escoramento Especial

O solo lateral à cava, neste caso, será contínuo por pranchas de peroba de 0,50 x 0,16m, do tipo macho e fêmea, travadas horizontalmente por longarinas de peroba de 0,08 x 0,18m, em toda a sua extensão, e estroncas de eucalipto de diâmetro 0,20m espaçadas de 1,35, a menos de extremidades das longarinas de onde as estroncas estarão a 0,40 metros.

➲ Escoramento com Pranchas Metálicas

O solo lateral à cava, neste caso, será contido por pranchas metálicas com encaixe, espessura de chapa de 4,5mm, travadas horizontalmente por longarinas de peroba de 0 x 18cm, em toda a sua extensão, estroncas de eucalipto de diâmetro 0,20m espaçadas de 1,35m, a menos das extremidades das longarinas de onde as estroncas estarão a 0,40 metros.

Os escoramentos acima descritos são do tipo padrão e são mostrados nos desenhos anexos ao Caderno de Encargos da CAGECE. De qualquer modo, a EMPREITEIRA deverá verificar o dimensionamento do escoramento, em função do tipo do terreno a escorar, largura e profundidade da vala, fazendo as alterações que julgar necessárias, sendo ela a única exclusiva responsável pela sua estabilidade.

Neste caso, deverá representar a FISCALIZAÇÃO, croqui detalhado do tipo de escoramento a ser utilizado.

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado será colocado a uma distância da vala no mínimo igual a 60% da sua profundidade.

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

a) No aparecimento de trincas laterais à vala, providenciar a vedação das mesmas e a impermeabilização da área com asfalto;

b) Vistoriar junto às sarjetas se não está ocorrendo infiltração de água. Em caso positivo, vedar com asfalto.

O escoramento em escavação abaixo do lençol freático, em solos que apresentem reais dificuldades quanto à fixação, estanqueidade e equilíbrio do fundo da vala deverá ter “fichas”, cujo dimensionamento deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

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

a) O plano de retirada das peças deverá ser objeto de programa previamente aprovado pela CAGECE;

b) Uma vez atingido o nível inferior da última camada de estroncas, serão afrouxadas e removidas as peças de contraventamento (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares da fixação. Da mesma forma e sucessivamente serão retiradas as demais camadas de contraventamento;

c) As cortinas e elementos verticais do escoramento serão removidas com a autorização de dispositivos hidráulicos ou mecânicos, com ou sem vibração, e retirados com auxílio de guindastes, logo que o aterro atinja um nível suficiente, segundo estabelecido no plano de retirada.

d) Os furos deixados no terreno, pela retirada de montantes, pontaletes ou estacas, deverão ser preenchidos e devidamente compactados.

Ficará a critério da FISCALIZAÇÃO a eventual necessidade, em determinados trechos, de perfis metálicos no escoramento.

Durante a operação de descida dos tubos na vala, deverá ser feito remanejamento das estroncas, com adição de estroncas provisórias de tal forma que nenhuns momentos sejam diminuídos as condições de segurança.

10 TRAVESSIAS

Para a execução de travessias sob autoestradas, sob ferrovias e sob pontes, serão executadas preliminarmente as consultas e pedidos de autorização aos órgãos competentes.

Serão, portanto, plenamente satisfeitas as exigências dos mesmos quanto a prazos de execução, horários, sinalização, processos construtivos e demais determinações específicas. Os serviços componentes das travessias deverão atender às demais determinações, além das que se seguem:

a) Sob Autoestradas:

Quanto a execução de travessias sob autoestradas, serão usuais as seguintes situações:

- Assentamento de tubulações com interrupções parciais de tráfego

Executar-se-á como segue:

A tubulação deverá ser abrigada de outra tubulação dita protetora (concreto ou FoFo) com diâmetro e estrutura condizentes com as situações específicas, conforme determinação do projeto ou FISCALIZAÇÃO.

Esta tubulação protetora tem por finalidade isolar a tubulação do leito da via de tráfego, facilitar a montagem, inspeção e manutenção da tubulação e será assente a céu aberto.

É importante notar que, em caso de rompimento localizado da tubulação, tomar-se-ão todas as medidas para o rápido escoamento das águas, evitando-se, de todas as formas, a danificação das vias de tráfego.

- Assentamento de tubulação sem interrupção de tráfego

Executar-se-á como segue:

A tubulação protetora será cravada com auxílio de macacos, trados e outros sistemas adequados.

A tubulação protetora deverá ser de material determinado em projeto, com diâmetro, e estrutura condizentes com as situações específicas, o que também será definido em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

b) Sob Estradas de Ferro:

Para execução de travessias sob ferrovias, o serviço será executado de forma a não permitir a interrupção do tráfego.

O processo a ser adotado na execução destas travessias será o de cravação da tubulação protetora com o auxílio de macacos, trados ou outros sistemas adequados.

A tubulação protetora deverá ser de material determinado em projeto, com diâmetro e estrutura condizentes com as situações específicas, o que também será definido em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

c) Sobre Córregos:

Nos casos em que o caminhamento das tubulações passar sobre córregos e outros obstáculos do terreno, especialmente pequenos e médios vãos, os mesmos serão transpostos pelos próprios tubos devidamente apoiados sobre pilares, cujo topo deverá situar-se em cota tal que não comprometa o escoamento das águas das cheias.

Os tubos deverão ser de material com resistência e constituição tal, que não possam sofrer danos por interferências materiais e humanas de caráter extraordinário.

Nos casos em que seja determinada a utilização de materiais sem as condições acima descritas, os mesmos deverão ser envolvidos por tubulações protetoras, o que será devidamente determinado pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO.

d) Sobre Rios ou Depressões:

Nos casos em que a tubulação tiver que vencer rios de maior porte ou depressões de terreno, a mesma será apoiada sobre estrutura própria perfeitamente detalhada em projeto.

Poderá ocorrer que a tubulação deva transpor o rio ou a depressão, mas sob ponte ou outra estrutura qualquer já existente, o que devidamente estará determinado e detalhado em projeto. Neste caso a tubulação fixar-se-á à estrutura existente, valendo lembrar que caberá a FIRMA EMPREITEIRA comunicar-se com o órgão responsável por esta estrutura, e solicitar as normas e condutas, bem como outros detalhes sobre as travessias e suas implicações.

11 DRENAGEM

Durante o transcorrer dos trabalhos, far-se-á a drenagem das águas superficiais a fim de se evitarem danos às obras.

Nas valas inundadas pela enxurrada, limpar-se-ão internamente os tubos já assentados, findas as chuvas e esgotadas as valas. Os tubos, cujas extremidades estiverem fechadas, serão convenientemente lastreados, de maneira que não flutuem quando inundadas as valas.

A proteção das valas, contra a inundação das águas superficiais, se fará mediante a construção de muretas longitudinais nas bordas das escavações, que propiciarão o desvio das águas a local adequado de descarga.

12 ESGOTAMENTO

Quando a escavação atingir o lençol d'água, fato que poderá criar obstáculos à perfeita execução da obra, dever-se-á ter o cuidado de manter o terreno permanentemente drenado, impedindo-se que a água se eleve do interior da vala, pelo menos até que o material que compõe a junta da tubulação atinja o ponto de estabilização. Havendo drenagem da vala, ela deverá ser feita de modo a impedir que a água corra pelos tubos recém-assentos.

Quando o esgotamento for feito por meio de bombas, a água retirada deverá ser encaminhada para a galeria de águas pluviais ou vala mais próxima, por meio de calhas ou condutos, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho.

Quando aconselhável, será feito rebaixamento do lençol d'água, que deverá ser executado por bombeamento contínuo.

13 REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

Em função das condições existentes se poderá programar de modo adequado o rebaixamento do lençol freático, nos trechos aonde o nível do mesmo se mostrar mais elevado que a cota prevista para o fundo da área escavada.

O rebaixamento do lençol freático é, frequentemente, facilitado pelo uso de ponteiras (well-points).

Os trabalhos de escavação se tornam mais fáceis se a área tiver o lençol freático previamente rebaixado até a profundidade desejada. Entretanto, a água deverá ser mantida rebaixada durante todo o tempo da construção. Infiltrações podem ser danosas as escavações.

Tratando-se de serviço que exige alto grau de especialização é permitida a subempreitada destes trabalhos, desde que feita com firma de comprovada competência e experiência. Contudo, a responsabilidade final é da EMPREITEIRA.

A firma responsável pelo rebaixamento do lençol freático deverá possuir todo o equipamento necessário e adequado, que será removido após os serviços.

É essencial que seja levada em consideração a proximidade de massas naturais de água livre nas proximidades, tais como lagos ou rios; também cisternas de usos locais para abastecimentos deverão ser consideradas e providências adotadas para abastecimento dos usuários afetados. Tais providências serão da competência da subempreiteira especializada em rebaixamento do lençol freático, embora a responsabilidade final caiba à EMPREITEIRA.

A EMPREITEIRA deverá adotar as providências necessárias ao controle do despejo de água drenada evitando ocorrências de circuitos fechados.

O número de poços de drenagem será determinado por testes de campo que permitam avaliar o fluxo de água de subsolo.

O volume a ser drenado será obtido através de testes simples de campo e consiste na observação do nível dinâmico de poço estrategicamente situado e bombeado.

O planejamento das operações de rebaixamento deverá ser efetuado com adiantamento, sobre os trabalhos de escavação, participando deste planejamento, engenheiro da FISCALIZAÇÃO, o engenheiro da subempreiteira e o engenheiro da EMPREITEIRA. Este planejamento deverá alcançar a máxima eficiência e economia.

Deste planejamento deverá surgir a relação dos equipamentos necessários, extensão da área a ser drenada e o volume estimado de água a ser retirado para manter as condições de carga hidráulica necessárias.

O espaçamento dos poços de ponteiras irá depender das considerações acima, contudo, obrigatoriamente, cada poço de ponteira deverá ter a sua própria válvula plug, de modo que se possa isola-lo do sistema, se necessário, operando-se com poços alternados ou outras combinações convenientes.

A cravação da ponteira para o poço será efetuada por jateamento, compondo-se o equipamento de tanque de água (carro pipa), bomba de pressão, mangueira de pressão, haste da ponteira, luva do tubo de injeção, camisa perfurada de sucção, luva da válvula de pé, válvula de pé, ponteira para saída de jato. O sistema se aplica às camadas permeáveis de solo; para cravar as ponteiras a camada superficial de revestimentos, pavimentos ou leitos de estradas compactadas devem ser removidos até expor o extrato poroso; neste extrato é aplicada a ponteira. Pela circulação da água, bombeada sob pressão, o solo vai sendo desagregado e a ponteira forçada, à mão, penetra no solo até a profundidade desejada.

Instala-se a válvula plug e uma união, conectando-se o conjunto, ponteira e válvula com saída correspondente do tubo coletor principal, ao qual serão ligadas as sucções das bombas, que efetuarão a drenagem.

O número de ponteiras que será succionado por bomba dependerá da produção de água prevista, deste dependerá a extensão da linha tronco.

Antes de início da operação a estanqueidade do conjunto deverá ser testada com vacuômetro, instalado no fim da linha tronco.

A operação se inicia a partir das ponteiras externas abrindo-se os poços que se aproximam da bomba, geralmente, situados no centro da linha coletora.

O dimensionamento da linha tronco depende do volume previsto na drenagem.

A força motriz a ser usada nas bombas de drenagem é de grande influência na economia do processo, pela continuidade de operação a ser mantida. Preferencialmente, deverão ser usadas mais de uma bomba, por trecho, para garantia da continuidade de operação. Aonde for disponível a força elétrica será a força motriz preferida, tendo em vista a economia do processo.

O volume drenado deverá constar em boletim diário a ser enviado à FISCALIZAÇÃO e servirá de base para julgamento do bom rendimento do conjunto, para efeito de pagamentos.

Quando as condições geológicas do terreno não permitirem o uso do sistema, atrás descrito, de ponteiras filtrantes (ou drenantes) pode ser usado o método de revestimento de areia, escavando-se poços verticais, de maiores diâmetros, instalando-se as ponteiras e preenchendo-se o espaço anular com areia de fina granulometria. A firma especializada em rebaixamento deverá dispor do equipamento adequado a este tipo de rebaixamento.

Não caberá à CONTRATANTE quaisquer responsabilidades por abalos em construções ou instalações próximas às obras e que vierem a ser efetuadas pelos trabalhos.

14 ASSENTAMENTO DE REDE DE ESGOTOS

A FISCALIZAÇÃO, verificados os possíveis obstáculos à execução de cada trecho, com base nos elementos disponíveis definirá a localização exata dos poços de visita que delimitem o referido trecho, sendo nivelados pela EMPREITEIRA, de 10m em 10m, ou fração, os caminhamentos definidos pela localização dos poços.

Baseada nesses elementos, e nos dados do projeto, a FISCALIZAÇÃO emitirá, em modelo próprio, a ORDEM DE SERVIÇO para cada trecho, da qual constarão no mínimo, os seguintes elementos:

a) Designação e locação do coletor em planta com todos os dados construtivos;

b) Estaqueamento de 10 em 10m com indicativo do PV's e TIL's;

c) Cotas do terreno natural, cotas do projeto, cotas da régua, profundidade do coletor, diâmetro do coletor, declividade, cota do N.A e relação Y/D;

d) Deverão ser acrescentados dados de vazão por trecho, comprimento do trecho e tensão trativa.

De posse das ORDENS DE SERVIÇO para uma determinada área a EMPREITEIRA elaborará os seus PLANOS DE TRABALHO, providenciando, inclusive, programação devidamente aprovada pelas repartições competentes, dos desvios de tráfego. Esses planos deverão, previamente, serem aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Com base nos elementos da ORDEM DE SERVIÇO a EMPREITEIRA procederá a locação dos poços de visita, definindo assim o alinhamento do coletor.

Confirmados os elementos construtivos fornecidos, poderão ser iniciados os trabalhos e quando atingidas as profundidades estabelecidas, serão colocadas as réguas de alinhamento e nível, de 10m em 10m, ou fração, pelas quais a EMPREITEIRA procederá ao acabamento do fundo da vala, observando, quando for o caso, as folgas necessárias à execução dos berços ou lastros.

As réguas a serem utilizadas para definição do perfil dos coletores deverão ser de madeira de boa qualidade pintada de amarelo e apresentarem dimensões mínimas de 2,5cm e 20,0cm, respectivamente, para a espessura e largura das mesmas. O comprimento será função da largura da vala em cada trecho.

Os gabaritos serão constituídos de perfis de alumínio com características a serem determinadas pela FISCALIZAÇÃO e terão comprimentos variáveis de 2,0m a 6,0m em função das profundidades de cada trecho de coletor a assentar.

Consideradas as valas prontas para assentamento de tubulações a FISCALIZAÇÃO procederá a conferencia das cotas de régua e verificada a sua exatidão e a boa execução das valas, será o trecho liberado para assentamento.

Por ocasião do assentamento deverão ser tomadas as seguintes precauções, entre outras:

- Antes do assentamento, os tubos deverão ser inspecionados, retirando-se aqueles que apresentarem trincas, fraturas ou defeitos outros oriundos de fabricação ou de transporte;
- Os tubos dos coletores ficarão apoiados em todo o seu comprimento no leito da vala, com juntas perfeitamente conectadas e sem sinuosidades verticais ou horizontais;
- A descida e montagem da tubulação nas valas serão procedidas com toda cautela, empregando-se equipamentos adequados para cada etapa de serviço;
- As juntas destinadas ao encaixe dos anéis serão previamente limpas antes da colocação dos mesmos, tomando-se todas as providências necessárias para não os danificar na ocasião em que se fizer a conexão dos tubos.

Concluído o assentamento, a EMPREITEIRA procederá aos testes de estanqueidade do trecho na presença da FISCALIZAÇÃO que, aprovando o mesmo, liberará o reaterro das valas. Os defeitos porventura observados durante os testes serão reparados pela EMPREITEIRA, procedendo-se novo teste e assim sucessivamente até que todo o trecho possa ser aprovado.

Aprovado o trecho a EMPREITEIRA elaborará o cadastro, o qual será subsidiado com as informações gráficas e analíticas constantes da Ordem de Serviço, bem como, as suas eventuais modificações, quando inevitáveis.

As travessias sob rodovias ou estradas de ferro serão executadas em obediência às exigências dos órgãos competentes, ficando a EMPREITEIRA incumbida de obter, em tempo hábil, todos os detalhes necessários às respectivas construções, submetendo-os à apreciação da FISCALIZAÇÃO.

O assentamento da rede coletora será pago por metro linear de rede concluída entre poços de visita inclusive reaterro e reposição de pavimento, consoante os tipos e diâmetro da tubulação.

15 ANCORAGEM

Serão executadas ancoragens em todas as curvas, derivações, registros, reduções e demais peças sujeitas a deslocamento oriundos de esforços transmitidos pela linha em carga máxima.

Salvo soluções específicas, a ancoragem será constituída por blocos confeccionados com concreto simples, armado ou ciclópico, dimensionados segundo as características do solo a que se deve transmitir os esforços, e a grandeza desses.

Deverá sempre ser verificada a possibilidade de movimentação dos tubos vazios, sob ação do empuxo do lençol freático. Em caso positivo serão empregadas ancoragens adequadas, tanto provisórias, como definitivas, estas últimas permanecendo após o reaterro das valas.

O traço do concreto simples a ser empregado será 1:3:6 volumétrico, com um consumo de cimento mínimo de 200 kg/m^3.

O concreto ciclópico será constituído de 70% de concreto simples com traço igual ao do item anterior, ao qual se adiciona os 30% restantes de pedra de mão quando do lançamento do concreto, devendo as pedras ficarem totalmente envolvidas pelo concreto simples.

Para o concreto será adotado um consumo mínimo de 300 kg/m^3. As ancoragens serão pagas por unidades construídas, consoante o tipo da mesma, devendo o seu preço unitário compreender todos os serviços e materiais necessários à sua execução.

16 REATERRO

Nos serviços de reaterro, será utilizado o próprio material das escavações, e, na insuficiência desse material de empréstimo, selecionado pela FISCALIZAÇÃO, podendo a mesma determinar, se necessário, o uso de areia.

O reaterro será executado com máximo cuidado, a fim de garantir a proteção das fundações e da tubulação e evitar o afundamento posterior dos pisos e do pavimento das vias públicas, por efeito de acomodações ou recalques.

De maneira geral, o reaterro será executado em camadas consecutivas, convenientemente apiloadas, manual ou mecanicamente, em espessura máxima de 0,20m. Tratando-se de areia, o apiloamento será substituído pela saturação da mesma, com o devido cuidado para que não haja carreamento de material.

Em nenhuma hipótese será permitido o reaterro das valas ou cavas de fundação, quando as mesmas contiverem água estagnada, devendo a mesma ser totalmente esgotada, antes do reaterro.

Na hipótese de haver escoronamento ou ensecadeira, o apiloamento do material de reaterro junto aos taludes, deverá ser procedido de modo tal a preencher completamente os vazios oriundos da retirada do prancheamento.

A EMPREITEIRA só poderá reaterrar as valas depois que o assentamento tiver sido aprovado pela FISCALIZAÇÃO e depois de realizados os ensaios e testes por ela exigido.

Cuidados especiais deverão ser tomados nas camadas inferiores do reaterro das valas até 0,30m acima da geratriz superior dos tubos. Esse reaterro será executado com material granular fino, preferencialmente arenoso, passando 100% na peneira 3/8",

convenientemente molhado, e adensado em camadas nunca superiores a 0,10m, com cuidados especiais para não danificar ou deslocar os tubos assentados, precedendo-se o reaterro simultaneamente em ambos os lados da tubulação.

Quando o greide das vias públicas, sob os quais serão assentadas as tubulações, apresentarem grandes declividades, originado a possibilidade de carreamento do material, as camadas superiores do reaterro serão executadas com material selecionado, preferencialmente com elevada percentagem de pedregulho e certa plasticidade, sendo feitas, se necessários, recravas em concreto ou alvenaria, transversais à rede com as extremidades reentrantes no talude das valas.

Caso haja perigo de ruptura da tubulação, por efeito de carga do reaterro ou sobrecarga, ou ainda de carreamento de material, será executada proteção conveniente definida para cada caso pela FISCALIZAÇÃO.

Os serviços que venham a ser refeitos, devido a recalques do reaterro, correrão a ônus exclusivo da EMPREITEIRA.

O reaterro de cava será pago por metro cúbico de cava aterrada, medido diretamente na cava após compactação e corresponderá, no máximo, os volumes de escavação da cava.

Para efeito de medição de reaterro será descontado do volume medido na cava de fundação, o correspondente aos tubos de diâmetro igual ou superior a 400 mm e os componentes das redes e/ou infraestrutura com volume superior a 1,00 m3.

Não serão considerados para efeito de medição do volume de reaterro, os excessos eventualmente deixados acima do terreno (leirões) para garantir eventuais recalques.

O preço unitário de reaterro deverá compreender a aquisição, escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento, regularização, umedecimento, compactação e todos os demais serviços e encargos necessários a execução do serviço.

As recravas serão pagas por metro cúbico.

17 ATERRO

Preliminarmente, deverá a área a aterrar ser nivelada e seccionada por topógrafo da FISCALIZAÇÃO, servindo esse levantamento de base para todo e qualquer pagamento a ser feito a EMPREITEIRA.

Após o levantamento topográfico serão efetuados os serviços de limpeza, desmatamento e destocamento.

No aterro será utilizado material aproveitado das escavações, e, na insuficiência desse, o oriundo de empréstimos, sendo vedado o emprego de solos orgânicos, micáceos ou excessivamente expansivos e daqueles misturados com entulhos.

No caso da necessidade de material de empréstimos, o mesmo será proveniente de jazidas aprovadas pela FISCALIZAÇÃO a vista de ensaios geotécnicos procedidos e observada a distância mínima de transporte.

Quando o aterro for executado em meia-encosta, deverão ser escavados degraus na mesma, com dimensões e em número suficiente para assegurar a estabilidade do maciço e sua perfeita ligação com o terreno natural.

O aterro deverá ser executado em camadas aproximadamente horizontais, com uma espessura de 0,20m cada, podendo a mesma ser aumentada tendo em vista o tipo de equipamento utilizado e a natureza do solo.

O aterro deverá ser executado com o máximo cuidado a fim de garantir a proteção das fundações e das tubulações e evitar recalques que venham a provocar danos aos pisos.

Deverá ser retirada do aterro toda a matéria orgânica, bem como troncos, raízes e entulhos que por ventura para ali tenham sido transportados.

O caixão dos prédios de edificações levará de preferência, aterro arenoso isento de todo e qualquer material orgânico.

O aterro será colocado em camadas de 0,20m molhadas e bem apiloadas até atingir a cota de 0,15m abaixo do piso pronto.

18 ATERRO COM MATERIAL DE JAZIDAS

Caso os aterros necessitem de um volume de material superior ao escavado no local da obra, ou se verifique ser o material escavado inadequado à compactação, haverá a necessidade de utilizar-se de área de empréstimo.

A EMPREITEIRA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO os locais, onde fará o empréstimo de material.

Deverá ser feita análise de laboratório do material da área de empréstimo para comprovação de suas qualidades para aterros.

A escavação e transporte poderão ser executados por qualquer método aprovado e próprio para cumprir o objetivo da obra. A EMPREITEIRA deverá avaliar as condições dos materiais na área de empréstimo e fornecer meios apropriados para manuseio dos mesmos.

Na área de empréstimo, a EMPREITEIRA executará toda a limpeza necessária, escavação superficial, escavação seletiva até as profundidades e extensões necessárias, transporte, drenagem e regularização da área de empréstimo, durante e após a conclusão do trabalho, remoção de materiais inadequados e o que mais for necessário para obter e tornar adequados os materiais para o uso da obra.

Só poderá ser transportado para o local do aterro o material com condições de umidade tais que, ao chegar a praça de lançamento esteja dentro da faixa especificada para compactação, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os taludes finais das escavações para empréstimo, não deverão ter inclinações maiores que dois na horizontal por um na vertical.

Ao concluir as operações de escavação, as áreas de empréstimo que ficarão permanentemente expostas deverão ser deixadas razoavelmente lisas, uniformes e preparadas para drenagem superficial.

19 CONTROLE DE QUALIDADE DOS ATERROS EXECUTADOS

Os materiais empregados e os aterros ou reaterros compactados terão a sua qualidade controlada.

Os equipamentos e mão-de-obra para a retirada de amostras para os ensaios tecnológicos serão de responsabilidade de laboratório idôneo. O laboratório a ser contratado deverá ser escolhido de comum acordo com a CAGECE.

Todas as amostras para ensaio serão retiradas somente em presença da FISCALIZAÇÃO, devendo a EMPREITEIRA avisar à mesma com antecedência mínima de 24 horas da realização dos serviços nos locais onde serão retirados corpos de prova. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir ensaios nos locais que julgar conveniente, bem como exigir novos ensaios.

A FISCALIZAÇÃO poderá acompanhar a amostra até o laboratório, bem como acompanhar toda a execução do ensaio.

A FISCALIZAÇÃO terá absoluta prioridade no exame de todos os relatórios de resultados de ensaios.

20 RETIRADA DOS ESCORAMENTOS DAS VALAS

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

a) O plano de retirada das peças deverá ser objeto de programa previamente aprovado pala FISCALIZAÇÃO

b) A remoção da cortina de madeira (pranchada horizontal) deverá ser executada à medida que avance o aterro e compactação, com a retirada progressiva das cunhas;

c) Uma vez atingido o nível inferior da última camada de estroncas, serão afrouxadas e removidas as peças de contraventamento (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares de fixação, tais como cunhas, consoles e travamentos; da mesma forma, e sucessivamente, serão retiradas as demais camadas de contraventamento;

d) As estacas e elementos verticais do escoramento serão removidos com a utilização de dispositivos hidráulicos ou mecânicos, com ou sem vibração, e retirados com auxílio de guindastes, logo que o aterro atinja um nível suficiente, segundo estabelecido no plano de retirada;

e) Os furos deixados no terreno, pela retirada de montantes, pontaletes ou estacas, deverão ser preenchidos com areia e compactados por vibração ou por percolação de água.

A EMPREITEIRA deverá prover os meios de segurança para o pessoal que trabalhar nas valas profundas após a remoção dos escoramentos, usando dispositivo móvel ou deslocável, com uma caixa de segurança bem estruturada, de acordo com a profundidade da vala e natureza geológica dos terrenos.

21 POÇOS DE VISITA DE ESGOTOS

Os poços de visita serão executados nos locais indicados nas Ordens de Serviço e consoante as características aqui discriminadas e os detalhes fornecidos pelos projetos.

Após regularizada a cava de fundação será distribuída em toda a sua extensão uma camada com 0,05m de espessura de concreto magro ao traço 1:4:8, em volume.

A laje de fundo será em concreto simples, no traço 1:3:6 em volume, com espessura de 0,15cm.

Em casos específicos, a critério da FISCALIZAÇÃO, a laje de fundo poderá ser executada em concreto armado com consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³.

O embasamento será executado até a geratriz superior externa do coletor com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3 em volume com 0,20m de espessura e 0,20m de altura, em forma de segmento de coroa circular cujo raio médio será o mesmo dos tubos da câmara de trabalho.

A câmara de trabalho para coletores de até 400mm, será construída em tubos ponta e bolsa de concreto armado pré-moldado, com 1,00m de diâmetro interno e revestidos internamente nas juntas com argamassa de cimento e areia no traço de 1:2, com um consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³ e obedecendo a EB-103 da ABNT.

Para coletores de diâmetro superior a 400mm, os poços de visita terão câmara de trabalho em concreto armado, pré-moldado nas dimensões especificadas no projeto e internamente revestidos nas juntas com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico de 1:2. O concreto a ser usado deverá ter um consumo mínimo de cimento de 300kg/m³.

A laje de concreto armado a ser colocada sobre a câmara de trabalho, terá abertura excêntrica sobre a qual será, dependendo de cada caso, assentado o tampão ou construída a chaminé de acesso. A laje deverá ser em concreto pré-moldado e dimensionada para suportar as sobrecargas oriundas da chaminé de acesso, tampão e reaterro, bem como carga móvel de veículos nos poços localizados na faixa de rolamento das vias.

A chaminé de acesso será em tubos de concreto armado de 0,60m de diâmetro interno e demais características idênticas às dos tubos da câmara de trabalho.

O tampão de ferro fundido será do tipo Barbará T-70 ou similar e nas artérias de tráfego pesado será usado o tampão T-137 da Barbará ou similar.

É fator importante a feitura das calhas no fundo do poço.

As banquetas e calhas executadas no fundo do poço serão confeccionadas com argamassa de cimento e areia no traço de 1:2 em volume, com acabamento liso. As calhas ou almofadas são acabamentos de contorno ao terminal das tubulações nos poços. E podendo ser reta, curva ou em "S". Deve ser executada em concreto simples.

Todas as peças serão assentadas ou rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3 volume.

A ligação entre o corpo e a chaminé é executada em concreto armado.

Quando houver ressalto superior a 0,50m os poços de visita serão dotados de tubos de queda.

Internamente as paredes receberão um revestimento liso de cimento e areia fina, traço 1:3, e após uma pintura com nata de cimento. Se necessário, utilizar aditivos impermeabilizantes e a fim de ficar estanque o poço de visita.

Para os poços localizados em zonas alagadas ou inundáveis poderá ser exigida pela FISCALIZAÇÃO, a impermeabilização das superfícies internas desses poços.

O poço de visita será pago por unidade construída classificado consoante o diâmetro dos coletores (até 400mm e acima de 400m) e a profundidade dos poços.

No preço unitário deverão ser incluídos também os custos de todos os materiais e serviços necessários à construção do poço, salvo tampões que serão fornecidos pela CAGECE devendo o seu assentamento estar incluso no preço do poço.

22 ASSENTAMENTO DE VÁLVULAS E REGISTROS

Serão instalados registros e válvulas onde indicados, no projeto, devendo ser obedecidas as especificações dos fabricantes referentes à instalação.

As conexões dos registros e válvulas com os tubos deverão ser feitas de maneira compatível e com peças adequadas ao tipo de material dos tubos.

A operação de montagem das válvulas será procedida pela verificação do posicionamento correto dos flanges. Em linha de juntas soldadas, as válvulas serão montadas, totalmente abertas, e totalmente fechadas nas demais. Aquelas válvulas montadas abertas somente poderão ser acionadas, depois de uma limpeza prévia. Após a válvula ter sua montagem e lubrificação concluídas, deverá ser operada em todos os cursos.

Nas peças flangeadas verticais devem ser posicionadas de tal modo que os dois furos anexos inferiores fiquem no mesmo plano horizontal. As porcas devem ficar completamente rosqueadas nos respectivos parafusos.

Os registros e válvulas deverão ser encerrados em caixas de proteção, cujas características, salvo projeto específico, serão as seguintes:

- Fundo em laje com 0,15m de espessura, em concreto simples ao traço 1:3:6 em volume;
- Paredes em alvenaria de tijolos maciços prensados de 0,15m de espessura com argamassa de cimento e areia ao traço 1:8 em volume;
- Chapisco de aderência com argamassa de cimento e areia ao traço volumétrico de 1:5 em volume;
- Revestimento das paredes com argamassa de cimento e areia ao traço 1:6 em volume, com 0,02m de espessura;
- Laje de cobertura em concreto armado com consumo mínimo de cimento de 300kg/m³ e espessura de 0,12m;

- Dimensões das caixas compatíveis com diâmetro da tubulação, permitindo a fácil operação e/ou substituição dos registros e válvulas;
- Inspeção na laje de cobertura, dotada de tampa removível.

As caixas de proteção não poderão, em qualquer hipótese, transmitir ao registro, válvula, ou tubulação os choques provenientes do tráfego no logradouro. A laje de cobertura das caixas de proteção, localizadas na faixa de rolamento das vias, deverá ser dimensionada para suportar as sobrecargas oriundas de carga móvel de veículos.

As caixas de proteção serão pagas por unidade construída segundo o tipo e dimensões das mesmas, devendo no seu preço unitário estarem inclusos todos os serviços e materiais necessários.

23 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

23.1 Limpeza do Terreno

Deverá ser feita nas áreas necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos, abrangendo no mínimo a área limitada pela cerca indicada no projeto. Constará de eliminação da vegetação existente, inclusive com destocamento e remoção das raízes, empregando-se serviços manuais e/ou mecânicos para esta finalidade.

A derrubada de árvores fica condicionada à anuência dos Órgãos competentes e aprovação da FISCALIZAÇÃO, quando se comprovar a interferência prejudicial ao andamento dos serviços.

23.2 Locação e Nivelamento

Estes serviços serão iniciados logo em seguida à limpeza da área, devendo-se lançar uma rede de marcos de concreto, em pontos que definam a locação planimétrica geral.

Após a implantação de um marco pela EMPREITEIRA, definindo o RN geral a obedecer, far-se-á o transporte de cotas para os pontos escolhidos, com aprovação da FISCALIZAÇÃO.

23.3 Movimento de Terra e Obras Complementares

Quando o sistema de tratamento proposto não for do tipo lagoa de estabilização, a execução dos serviços de implantação, se dará de acordo com a metodologia apresentada pelos fabricantes dos equipamentos, ou aquela definida pela FISCALIZAÇÃO.

Caso o sistema de tratamento proposto seja do tipo lagoas de estabilização, a execução dos serviços deverá se dar de acordo com os procedimentos descritos a seguir:

➲ Movimento de Terra

Deverá ser feita a locação cuidadosa dos eixos dos diques a executar, com as linhas de off-set de aterros e cortes previstos.

Os taludes dos diques serão executados por meios mecânicos, e suas superfícies regularizadas por meios manuais, de modo a se obter um acabamento uniforme.

Os materiais a serem utilizados na execução dos maciços deverão ser provenientes de jazidas indicadas pela EMPREITEIRA e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, após os resultados positivos dos testes e ensaios adequados tais como: determinação de índices físicos, grau de compactação e outros específicos para escolha de material para aterro, procedidos em laboratórios especializados e de idoneidade comprovada.

O material removido será transportado para o local de bota-fora indicado pela FISCALIZAÇÃO, onde será devidamente espalhado.

Após a limpeza do terreno e remoção da camada superficial, quando atingida a camada considerada adequada será dado início aos serviços de lançamento, espalhamento e compactação dos diques em obediência às seguintes recomendações:

- Antes do lançamento de uma nova camada, a anterior deverá estar aprovada pela **FISCALIZAÇÃO**. Quando uma camada ficar exposta após sua compactação, deverá ser examinada pela FISCALIZAÇÃO que decidirá pelo tratamento que for necessário, tanto no acerto da umidade como nos horizontes que se apresentarem com fissuras de contração;
- As superfícies lisas da camada já compactada deverão ser escarificadas antes da camada seguinte ser lançada, na direção do eixo do dique, com profundidade e espaçamento da ordem de 5cm e 50cm respectivamente;

- Não deverão haver caminhos preferenciais de circulação do equipamento na área de compactação e as camadas deverão ser lançadas em faixas longitudinais, paralelas ao eixo do dique;
- Nos casos de interrupção dos trabalhos por um tempo mais prolongado, a área já compactada será recoberta por uma camada solta, após registrar-se devidamente a cota alcançada pela compactação, para que, sem dúvida, possa ser reencontrada no prosseguimento futuro dos serviços;
- A compactação deverá ser executada com rolos pneumáticos, rolos lisos ou rolos pés-de-carneiros. Deverão estar providos de dispositivos limpadores que impeçam o solo de ficar ligado ao mesmo. Poderão, também, estar dotados de equipamentos de impacto ou vibratório;
- No caso de se desejar a utilização de um outro equipamento dos aqui aventados, seu uso deverá ser aprovado pela **FISCALIZAÇÃO;**
- A primeira camada de aterro deverá ser compactada com umidade que se enquadre na faixa de 0% e 1% acima da umidade ótima do ensaio de PROCTOR NORMAL;
- A umidade média de compactação deverá situar-se numa faixa que vai de 2% abaixo, até a umidade ótima, mas nunca fora dela;
- As máquinas compactadoras, sempre deverão passar em direção ao eixo dos diques, observado um igual número de passadas sobre cada faixa lançada. Os rolos não deverão ter velocidade superior a 5km/h, de modo que esta velocidade seja acompanhada pelo fiscal, caminhando ao lado;
- A fixação do número de passadas dos rolos, será feita na fase inicial da compactação do aterro baseada nos primeiros resultados obtidos, de maneira que a faixa exigida entre 98% e 100% da umidade ótima do ensaio de PROCTOR NORMAL seja mantida. Esses números, no entanto, não deverão ser menores que 8 (oito) e 6 (seis) para rolo pé-de-carneiro e pneumático, respectivamente;
- Cabe à FISCALIZAÇÃO a aprovação ou não de cada camada. Será exigida a recompactação de toda camada cujo grau de compactação determinada a densidade “in situ” seja inferior a 98%. A recompactação deverá ser orientada pela FISCALIZAÇÃO;

- Os ensaios de comprovação na praça, serão realizados em frequências mínimas de um ensaio por 500m³ do aterro compactado e um ensaio por 100m³ nas zonas de descontinuidade.

Quando o equipamento citado nos itens anteriores tiver seu uso impraticável ou inadequado, deverá ser lançado mão de equipamento do tipo sapo ou soquete mecânico ou similar para compactação. Todo o método e equipamento usado será submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO, e o controle de umidade e compactação deve ser equivalente àquele obtido no restante do aterro.

➲ Proteção de Taludes

A proteção dos taludes externos e internos deverá ser executada da seguinte maneira:

- O talude externo deverá receber uma proteção constituída de plantio de grama.
- Os taludes internos deverão receber ao longo de todo o perímetro, uma camada de concreto com espessura de 0,10m no traço volumétrico 1:3:5 (cimento, areia e brita), numa faixa mínima de 0,50m acima dos respectivos níveis d'água, e, abaixo deles. Deverão ser previstos juntas de retenção com enchimento de betume asfáltico a cada 2m. A seção desta camada deverá estar de acordo com os detalhes apresentados em planta do projeto executivos das lagoas.
- O coroamento dos diques deverá receber um recobrimento de cascalhinho ou outro material de predominância silicosa, com espessura mínima de 0,05m. Este recobrimento deverá ser contido lateralmente, nos lados, por meio fio e linha d'água de pedras graníticas, ou concreto simples no traço volumétrico 1:3:5 (cimento, areia e brita).
- Ao longo do meio-fio à intervalos regulares de 25m, e em todo o perímetro, deverão ser deixadas aberturas, de modo a drenarem a água de chuva que se acumule no coroamento, quando houver precipitação pluviométrica no local.

➲ Dispositivos de Entrada, Transferência e de Saída

Serão compostos por tubulações tipo PVC com juntas elásticas, com os diâmetros indicados nas plantas e caixas de alvenaria de tijolos maciços assentados com argamassa de cimento e areia no teço 1:8, fundo em concreto simples, no traço volumétrico 1:3:5.

Nas superfícies internas das caixas e vertedores será executado revestimento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. adicionando um impermeabilizante do tipo Vedacit, Sika ou similar, no caso de ser concreto armado, devendo ser seguidas as indicações do fabricante no que se refere à dosagem do aditivo e modo de execução.

➲ Isolamento da Área

Para o isolamento da área a ser ocupada pelas lagoas foi prevista uma cerca de arame farpado com onze fios e mourões de concreto com ponta virada, a cada dois metros.

O acesso será feito por portão constituído de tubos de ferro galvanizado de ∅ 2” e tela metálica, montado sobre pilares de concreto armado.

24 CONCRETOS (SIMPLES, CICLÓPICOS E ARMADOS)

Todos os materiais constituintes do concreto deverão atender às exigências da Norma Brasileira NB-1/78, bem como, às Especificações EB-177 e EB-4/39.

Os traços de concreto devem ser determinados através de dosagem experimental, de acordo com a NB-1/1978, em função da resistência característica à compressão (fck) estabelecida pelo calculista e de trabalhabilidade requerida.

A dosagem não experimental somente será permitida a critério da FISCALIZAÇÃO, desde que atenda às seguintes exigências:

- Consumo de cimento por m^3 de concreto não inferior a 300kg;
- A proporção de agregado miúdo no volume total de agregados deve estar entre 30% e 50%;
- A quantidade de água será mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.

Aceitar-se-á para o concreto ciclópico adição em 30% de seu volume "pedras-de-mão" (diâmetro máximo de 25cm), originárias de rocha granítica, devidamente isentas de materiais pulverulentos e lançadas em camadas uniformes que permitam o perfeito envolvimento da argamassa.

A resistência da dosagem deverá atender à NB-178, sendo fixada em função do rigor de controle da obra, caracterizado pelo desvio padrão da resistência (Sn) ou em sua falta, pelo desvio padrão de dosagem (Sd).

A fixação do fator água-cimento deverá atender, além da resistência de dosagem, também ao aspecto da durabilidade das peças em função da agressividade do meio de exposição.

A medição do volume de concreto aplicado será de acordo com as dimensões do Projeto, salvo exceção, mediante acordo prévio com a Fiscalização, para o caso de concretagem de regularização junto a rochas, em que será permitido a medição por betonadas.

24.1 Concretagem, Cura e Verificações

Os concretos e a sua execução deverão obedecer ao prescrito nas Normas Brasileiras pertinentes.

A concretagem somente pode ser feita após a autorização prévia da FISCALIZAÇÃO, que procederá as devidas verificações das formas, escoramentos e armaduras, devendo os trabalhos de concretagem obedecer a um plano previamente estabelecido com a FISCALIZAÇÃO.

A critério da FISCALIZAÇÃO, não será permitida a concretagem durante a noite ou sob chuvas.

Antes da concretagem, as posições e vedação dos eletrodutos e caixas, das tubulações e peças de água e esgoto, bem como, de outros elementos, serão verificados pelos instaladores e pela FISCALIZAÇÃO a fim de evitar defeitos de execução dessas partes a serem envolvidas pelo concreto.

Antes da concretagem deverá ser estocado no canteiro de serviços, o cimento (devidamente abrigado) e os agregados necessários à mesma, assim como se encontrar na obra o equipamento mínimo exigido pela FISCALIZAÇÃO, bem como esgotadas as cavas de fundação.

A fim de evitar a ligação de muros ou pilares a construir, com outros já existentes, se for o caso, a superfície de contato deverá ser recoberta com papel, isopor, reboco fresco de cal e areia ou pintura de cal.

Os caminhos e plataformas de serviços para a concretagem não deverão se apoiar nas armaduras, a fim de evitar a deformação e deslocamento das mesmas.

A fim de permitir a amarração de estrutura com alvenaria de fechamento, deverão ser colocados vergalhões com espaçamento de 50cm e salientes no mínimo, 30cm da face da estrutura.

A mistura do concreto será feita em betoneiras com capacidade mínima para produzir um "traço" correspondente a um (01) saco de cimento. Não será permitido a utilização de frações de um (01) saco de cimento. O tempo de mistura deverá ser aquele suficiente para obtenção de um concreto homogêneo.

Quando, em casos especiais, a FISCALIZAÇÃO autorizar o amassamento manual do concreto, este será feito sobre plataforma impermeável. Inicialmente serão misturados a seco, a areia e o cimento, até adquirirem uma coloração uniforme. A mistura areia-cimento será espalhada na plataforma, sendo sobre ela distribuída a brita. A seguir, adiciona-se a água necessária, procedendo o removimento dos materiais até obter uma massa de aspecto homogêneo. Não será permitido amassar manualmente, de cada vez, um volume de concreto superior ao correspondente a 100kg de cimento.

Em qualquer caso, o volume de concreto amassado destinar-se-á a emprego e será lançado ainda fresco antes de iniciar a pega. Não será permitido o emprego de concreto misturado e nem a sua mistura com o concreto fresco. Entre o preparo da mistura e o seu lançamento na forma, o intervalo de tempo máximo admitido é de 30 (trinta) minutos, sendo vedado o emprego de concreto que apresente vestígios de pega ou endurecimento.

A FISCALIZAÇÃO deverá rejeitar para o uso na obra, o concreto já preparado, que a seu critério não se enquadre nestas Especificações, não sendo permitida adições de água, ou agregado seco e remistura, para corrigir a umidade ou a consistência do concreto.

Não será permitida a remoção do concreto de um lugar para outro no interior das formas. O lançamento do concreto deverá ser feito em trechos de camadas horizontais, convenientemente distribuídas. Durante essa operação deverá ser observado o modo como se comporta o escoramento, a fim de se impedir deformações ou deslocamentos.

A altura máxima permitida para o lançamento do concreto será de 2,00m. Para o caso de peças com mais de 2,00cm de altura, deverá se lançar mão do uso de janelas

laterais nas formas. Para lançamento do concreto com altura superior a 2,00m, será tolerado, a critério da FISCALIZAÇÃO, o uso das calhas, revestidas internamente com zinco, com inclinação variando entre 15° e 30° e comprimento máximo de 5,00m.

Para os lançamentos que devem ser feitos abaixo do nível das águas serão tomadas as precauções necessárias para o esgotamento do local em que se lança o concreto, evitando-se que o concreto fresco seja por elas lavado.

O enchimento das formas deverá ser acompanhado de adensamento mecânico. Em obras de pequeno porte, e a critério exclusivo da fiscalização, poderá ser permitido o adensamento manual.

No adensamento mecânico, serão empregados vibradores que evitem engaiolamento do agregado graúdo e falhas ou vazios nas peças ("ninhos" de concretagem).

O adensamento deverá ser executado de tal maneira que não altere a posição da ferragem e o concreto envolva a armadura, atingindo todos os recantos da forma.

Os vibradores deverão ser aplicados num ponto, até se formar uma ligeira camada de argamassa na superfície do concreto e a cessação quase completa do desprendimento de bolhas de ar. Quando se utilizam vibradores de imersão, a espessura da camada não deve ser superior a ¾ do comprimento da agulha. No adensamento manual as camadas não devem exceder 20cm.

Deverão ser evitadas, ao máximo, interrupções na concretagem em elementos intimamente interligados, a fim de diminuir os pontos fracos da estrutura; quando tais interrupções se tornarem inevitáveis, as juntas deverão ser bastante irregulares, e as superfícies serão aplicadas, lavadas e cobertas com uma camada de argamassa do próprio traço de concreto antes de se recomeçar a concretagem com as juntas projetadas, ou procurar localizá-las nos pontos de esforços mínimos.

A critério da FISCALIZAÇÃO, em peças de maior responsabilidade, cuja concretagem se dará após 24 horas de paralisação da mesma, deverá ser dado tratamento especial a essa junta, com o emprego de barras de transmissão em aço ou adesivo estrutural a base de resina epóxica.

Nas bases das colunas, quando se vai continuar a concretagem, a superfície deverá ser limpa com escova de aço, aplicando-se posteriormente uma camada de 10cm de espessura com a mesma argamassa do traço de concreto utilizado, dando-se depois sequência à concretagem.

As juntas de retração deverão ser executadas onde indicadas nos desenhos e de acordo com indicações específicas para o caso.

As superfícies de concreto expostas a condições que acarretam secagem prematura deverão ser protegidas, de modo a se conservarem úmidas durante pelo menos 7 dias contados do dia da concretagem.

Na cura do concreto, serão utilizados os processos usuais como aspersão d'água, sacos de aniagem, camadas de areia (constantemente umedecidas), agentes químicos de cura. Após o descimbramento, as falhas de concretagem por ventura existentes deverão ser aplicadas a ponteiro e recobertas com argamassa de cimento e areia no traço 1:2 em volume, devendo ser tomados cuidados especiais a fim de recobrir todo e qualquer ferro que tenha ficado aparente.

Quando houver dúvidas sobre a resistência de uma ou mais partes da estrutura poderá a FISCALIZAÇÃO exigir, com ônus para a EMPREITEIRA:

- Verificação da resistência do concreto pelo esclerômetro ou instrumento similar;
- Extração de corpo de prova e respectivos ensaios a ruptura;
- Coleta de amostra e recomposição do traço do concreto;
- Provas de carga com programa determinado pela FISCALIZAÇÃO em cada caso particular, tendo em vista as dúvidas que se queiram dirimir, devendo essas provas serem feitas, no mínimo 45 (quarenta e cinco) dias após o endurecimento do concreto.

Todos os custos com a concretagem, cura e descimbramento deverão estar incluídas no preço do concreto.

24.2 Formas

As formas serão usadas onde for necessário limitar o lançamento do concreto e conformá-lo segundo os perfis projetados, de modo tal que a peça moldada reproduza o determinado no Projeto, devendo satisfazer os seguintes requisitos de ordem geral:

- Obedecerem às prescrições da NB-1/7 da ABNT;
- Serem executadas rigorosamente de acordo com as dimensões indicadas no projeto e terem resistência necessária para que não se deformem sob ação do conjunto de peso próprio, peso e pressão do concreto fresco, peso das armaduras e das cargas acidentais e dos esforços provenientes da concretagem;
- Serem estanques para que não haja perda da nata de cimento do concreto;
- Serem construídas de forma que permitam a retirada dos seus diversos elementos com facilidade e, principalmente, sem choques;
- Serem feitas com madeira aparelhada, nos casos em que o concreto deva constituir superfície aparente definitiva.

As formas poderão ser confeccionadas com tábuas de pinho de 3a qualidade de 12"x1", com folhas de compensado de espessura adequada ao fim a que se destina ou metálicas.

Não deverão ser utilizadas tábuas, folhas de compensado e chapas metálicas irregulares ou empenadas, devendo ainda a madeira ser isenta de "nós" prejudiciais. As emendas de topo deverão repousar sobre "costelas" ou chapuzes devidamente apoiados.

Antes da concretagem as formas deverão ser inteiramente limpas. As de madeira devem estar calafetadas e molhadas até a saturação, e as metálicas, untadas a óleo ou graxa.

A retirada das formas deverá ser feita cuidadosamente e sem choques, consoante o plano de descimbramento que for elaborado.

As formas poderão ser utilizadas quantas vezes possível, desde que os danos e desgastes ocorridos nas concretagens não comprometem o acabamento das superfícies concretadas.

Além das determinações contidas neste capítulo, deverão ser obedecidas as recomendações feitas pelo calculista.

As formas serão pagas, por metro quadrado de área moldada, medida consoante as dimensões estabelecidas nos projetos, devendo em seu preço unitário ser computado o custo do escoramento lateral de formas.

24.3 Escoramento de Formas

Os escoramentos deverão ser efetuados de modo a suportar o peso próprio das formas e da estrutura e os esforços provenientes da concretagem. Para fixação das formas os pontaletes e escoras deverão ser encimados por "costelas" apoiadas nos mesmos através de encaixe tipo "orelha".

Os escoramentos deverão se apoiar em pranchas ou outros dispositivos apropriados, devendo ser ajustados por meio de cunhas.

Os pontaletes e escoras poderão ter, no máximo, uma emenda, situada fora de seu terço médio. Essa emenda deverá ser de topo, segundo uma seção normal do eixo longitudinal da peça, com 4 chapuzes pregados lateralmente, devendo as faces das emendas serem rigorosamente planas.

Os pontaletes e escoras não deverão se apoiar sobre peças que trabalhem a flexão.

Deverá ser efetuado o necessário enrijecimento dos escoramentos por meio de contraventamentos e transversal.

Nas vigas de altura superior a 1,00m as "costelas", situadas num mesmo plano transversal, deverão ser amarradas entre si, com "rondantes" de arame ou ferro.

Nos escoramentos metálicos cuidados especiais deverão ser tomados a fim de garantir o perfeito encaixe e fixação de suas peças componentes.

O descimbramento deverá ser procedido cuidadosamente, consoante plano elaborado, sem choques, simetricamente em todos os vãos de seu eixo para os apoios nos vãos centrais, e das extremidades para apoios, nos vãos em balanço.

O escoramento vertical de formas será pago por metro cúbico, considerando a projeção vertical da área da estrutura e a altura média entre a mesma e o apoio do escoramento.

O custo do escoramento lateral deverá ser incluído no preço das formas.

O prazo de retirada das formas e escoramento deve atender as exigências da NB-1/78.

24.4 Armaduras

As armaduras deverão obedecer às determinações da EB-3 da ABNT e às condições estabelecidas no cálculo estrutural.

As barras de aço, no momento de seu emprego, deverão estar perfeitamente limpas, retirando-se as crostas de barro, manchas de óleo, graxas, devendo ser isentas de quaisquer materiais prejudiciais à sua aderência com o concreto, não sendo aceitas aquelas cujo estado de oxidação prejudique a sua seção teórica.

O desempeno e dobramento das barras será feito, a frio.

As emendas deverão obedecer às Especificações EB-3 e a EB-1/78 da ABNT.

A EMPREITEIRA deverá evitar que as barras de aço e as armaduras fiquem em contato com o terreno, devendo as mesmas se apoiarem sobre vigas ou toras de madeiras.

Somente será permitida a substituição da categoria ou seção de aço, se autorizada pelo calculista.

Deverão ser tomados cuidados especiais quanto aos espaçadores, de modo a garantir o recobrimento da ferragem exigido pelo calculista.

A armadura será montada no interior das formas na posição indicada no projeto com o espaçamento nele previsto, e de modo a se manter firme durante o lançamento do concreto. Será permitido para esse fim o emprego de arame preto nº 18 e tarugos de aço. Nas lajes deverá haver amarração dos ferros em todos os cruzamentos. A armadura deverá ser calçada junto às formas com paralelepípedos de concreto de espessura igual a do recobrimento previsto no projeto, que no caso de reservatórios, não deverá ser inferior a 2cm.

As armaduras serão pagas por quilograma, consoante o peso indicado no cálculo estrutural.

No preço unitário deverão estar incluídas, também as perdas devidas a corte e às diferenças entre a bitola real e a teórica.

25 LAJE DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Cobrindo os repaldos dos embasamentos e as áreas aterradas por eles limitadas, será construída uma camada impermeabilizadora, em concreto simples, de cimento, areia e brita ao traço 1: 4: 8 em volumes, com uma espessura mínima de 10cm.

A camada impermeabilizadora somente será lançada estando o aterro perfeitamente apiloado e nivelado, assim como, após a colocação das diversas canalizações que deverão ficar sob o piso. O enchimento dos baldrames será executado em camadas de 0,20m, fartamente molhadas e isentas de detritos orgânicos, tomando-se precauções a fim de evitar danos às tubulações já instaladas.

Todos os pavimentos deverão possuir declividade mínima de 0,5% na direção prevista para o escoamento das águas.

O piso dos sanitários deverá ser rebaixado de 5cm, em relação aos pisos adjacentes.

O amassamento e colocação do concreto deverá obedecer às determinações do capítulo CONCRETOS destas especificações.

A laje de impermeabilização será paga por metro quadrado da projeção vertical da área de construção do pavimento térreo devendo em seu preço unitário estar incluídos o adensamento do concreto, formas, escoramento e tudo mais necessário a execução da laje.

26 ARGAMASSA

A areia a ser empregada nas argamassas deverá atender aos seguintes requisitos:

- Ser quartzosa, limpa e isenta de sais, óleo, matéria orgânica e quaisquer outras substâncias e impurezas prejudiciais, devendo apresentar grãos irregulares e angulosos, assim como, ter uma granulometria compatível com o tipo de serviço em que será empregada e com as exigências dos traços estabelecidos pelas

dosagens das argamassas, devendo ainda obedecer às prescrições de Norma EB-4 da ABNT;

- Deverá apresentar uma equivalente areia superior a 90 e uma granulometria passando, no mínimo, 98% na peneira 3/8", e, no máximo, 1% na peneira no 200, devendo a sua densidade real ser superior a 2,6 g/cm³;
- Não será permitido o emprego de areia proveniente de calcinação de fosfato;
- A areia de enxurrada só poderá ser utilizada em revestimento, e mediante prévia análise e autorização da FISCALIZAÇÃO.

O cimento a ser empregado deverá ser isento de grumos e quaisquer materiais prejudiciais, devendo obedecer às prescrições da Norma EB-1 da ABNT, não sendo permitido o emprego de cimento pedrado.

A água a ser utilizada no preparo das argamassas, deverá atender aos seguintes requisitos:

- Ser potável, da qualidade da fornecida pela rede de abastecimento público da cidade;
- Só poderá ser utilizada água do subsolo, após o seu exame e aprovação por laboratório indicado pela Fiscalização;
- Ser límpida e isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, impurezas e de quaisquer outras substâncias prejudiciais às argamassas.

27 ALVENARIA DE TIJOLOS CERÂMICOS

Deverão ser obedecidas as prescrições da EB-19 e EB-20 DA ABNT referentes aos tijolos cerâmicos, os quais deverão ser de fabricação mecânica e não apresentar trincaduras ou outros defeitos que possam comprometer sua resistência e durabilidade.

As paredes a serem construídas em alvenaria de tijolos cerâmicos serão indicadas no projeto arquitetônico, devendo ser executadas de acordo com as dimensões do projeto.

Antes do início da alvenaria, serão marcados, por meio de cordões ou fios de arame esticados sobre cavaletes, os alinhamentos das paredes e por meio de fios de prumo, todas as saliências, vãos de portas, janelas, etc.

Os tijolos serão abundantemente molhados antes do assentamento.

Em alvenaria de elevação, será empregada argamassa de cimento e areia no traço 1:10 em volume. Em obras enterradas, os tijolos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço de 1:8 em volume.

Os tijolos serão assentados em fiadas horizontais, sobre camada de argamassa de 1,5cm de espessura com juntas alternadas de modo a se obter boa amarração, devendo as mesmas ser tomadas com argamassa, e ter espessura não superior a 1,5cm.

Os cantos das paredes deverão ser feitos com tijolos inteiros, assentados alternadamente, no sentido de uma e outra parede.

As diversas fiadas deverão ficar perfeitamente alinhadas e niveladas, apresentando os trechos de paredes perfeitas condições de verticalidade.

Todas as alvenarias serão convenientemente amarradas aos pilares e vigas por meio de pontas de vergalhões deixados na estrutura de concreto armado.

As paredes que repousam sobre vigas contínuas deverão ser levantadas simultaneamente, não sendo permitidas diferenças superiores a 1,00m entre as alturas levantadas em vãos contínuos.

No enchimento dos vãos, nas estruturas em concreto armado, a execução de alvenaria nas paredes, em cada andar, será suspensa a uma distância de 20cm da face inferior de vigas ou lajes. O fechamento das paredes será feito em tijolos maciços inclinados e bem apertados. Esse fechamento somente poderá ser feito após 3 (três) dias de execução da mesma parede.

Nas construções de tijolos à vista, será necessário indicar sobre as estacas permanentes colocadas, as marcações das fiadas e juntas de argamassa, e estudar na primeira e segunda fiada o "fechamento" exato. Ainda nestes casos (alvenaria aparente), deverá ser feita uma triagem rigorosa dos tijolos, rejeitando-se aqueles que apresentam

lesões ou deformações. Além disso, as juntas deverão ser uniformes quanto à espessura, devendo ainda ser removidos os vestígios de argamassas que aderem aos tijolos.

Sobre os vãos das esquadrias, serão dispostas vigas de concreto armado com o mínimo de 0,20m de apoio para cada lado.

As alvenarias serão pagas por metro quadrado de parede executada, descontando-se apenas os vãos de área superior a 0,50m².

28 ALVENARIA DE COMBOGÓS

Os combogós deverão ser fabricados nas dimensões e formatos indicados no projeto, com argamassa de cimento e areia, ao traço 1:5 em volume, aplicando-se aos mesmos as prescrições da EB-50 da ABNT.

Os combogós deverão ter acabamento uniforme sendo vedado o emprego dos que apresentam trincaduras, falhas ou outros defeitos que possam comprometer a sua resistência e durabilidade.

Aplica-se aos combogós cerâmicos ou de louça o disposto no item anterior.

Os combogós deverão ser assentados com argamassa de cimento e areia ao traço 1:10 em volume.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando do assentamento, com vista à distribuição uniforme dos elementos vazados no vão a fechar.

As diversas fiadas deverão ficar inteiramente alinhadas e niveladas e em perfeita verticalidade.

A alvenaria de combogó será paga por metro quadrado de painel efetuado.

29 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA

As instalações deverão ser executadas de conformidade com os projetos elaborados.

O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e outros quaisquer defeitos de fabricação.

Deverão ser rigorosamente obedecidas as Normas e Especificações NB-92, P-NB-24, EB-44, 183, 368, 369 e 387 da ABNT e as da CAGECE, referentes ao assunto, bem como, às Especificações, a seguir.

Serão empregados tubos e conexões de ferro galvanizado ou plástico PVC, rosqueáveis, com diâmetro adequado à alimentação das respectivamente peças.

As tubulações correrão embutidas nas paredes ou pisos, salvo instrução em contrário da FISCALIZAÇÃO, quando os tubos serão externos, presos por meio de abraçadeiras espaçadas de, no máximo, 1,5m.

Durante a instalação, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos nas canalizações, as extremidades das mesmas serão convenientemente vedadas.

Os tubos em nenhum caso deverão ser curvados, e sim montados com curvas e joelhos.

Para facilitar as desmontagens das tubulações, deverão ser colocados, em trechos convenientes, uniões ou roscas corridas.

Toda a tubulação de água deverá passar em nível superior à tubulação de esgoto.

Os aparelhos somente deverão ser instalados quando concluídos os serviços que possam danificá-los, ficando desde já explícito que serão substituídas as peças impugnadas pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as juntas e ligações deverão ser perfeitamente estanques. Antes de ser feito o revestimento, as canalizações serão submetidas à prova de pressão interna. A pressão de teste deve ser, no mínimo, igual a de trabalho a que irá ser submetida, devendo a água permanecer nas canalizações pelo menos 15 (quinze) minutos.

Salvo indicação em contrário do Projeto, a louça a utilizar será da cor branca, assentada em bucha de nylon com parafuso de latão.

As instalações sanitárias serão pagas por unidade nela incluídas todos os materiais e serviços necessários.

30 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTOS

As instalações deverão ser executadas de conformidade com os projetos elaborados.

O material a ser utilizado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação.

Deverão ser rigorosamente obedecidas as Normas e Especificações NB-19 e 37, e EB-05, 44, 69, 183 e 608 da ABNT e as da CAGECE, que tratam do assunto, bem como, às Especificações, a seguir.

Serão empregados tubos e conexões, tipo esgoto, em ferro fundido, PVC ou cimento amianto.

As canalizações deverão correr embutidas nas paredes ou rebaixadas nos pisos, devendo possuir declividade que permita o rápido escoamento dos despejos.

Durante a instalação, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos nas tubulações, as extremidades das mesmas deverão ser convenientemente vedadas.

As ramificações entre fios e ralos serão de PVC e os tubos de queda de ferro fundido "tipo esgoto". As ligações dos ramais no tubo de queda serão feitas através de três sanitários.

Os ralos terão caixas de bronze, latão, cobre ou PVC e grelhas de metal cromado.

Os tubos de queda e de ventilação deverão ser assentados rigorosamente aprumados.

O efluente final dos esgotos será encaminhado ao coletor mais próximo da rede pública, ou na existência desta, a uma fossa séptica.

No caso de não existência de rede coletora, e de indicação no Projeto o esgoto será recolhido em uma fossa séptica com capacidade mínima de 10 pessoas, ligada a um sumidouro e executada de acordo com a NB-41.

As instalações de esgoto serão pagas por unidade nela incluída todos os materiais e serviços necessários.

31 INSTALAÇÕES PREDIAIS ELÉTRICAS

As instalações deverão ser executadas consoante os projetos específicos elaborados.

O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação.

As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações NB-03, 10 e 22, EB-09, 81, 83, 142 e 244 e PEB-158 e 744 da ABNT e as da concessionária de energia local, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão de plástico rígido pesado correndo embutido nas paredes ou pisos. Os mesmos devem ser cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou tampões de pinho bem batidos e curtos, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Nas lajes, os eletrodutos e respectivas caixas serão colocados antes da concretagem por cima da ferragem positiva bem amarrados, de forma a evitar o seu deslocamento acidental.

Quando houver eletrodutos atravessando colunas, caso o seu diâmetro seja superior a 1½", o responsável pelo concreto armado deverá ser alertado a fim de evitar possíveis enfraquecimento do ponto de vista da resistência estrutural.

Para colocar os eletrodutos e caixa embutidas nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade de parede.

As caixas, quando colocadas nas lajes ou outros elementos de concreto, serão obturadas durante o enchimento das formas, a fim de evitar a penetração do concreto.

Quando as caixas forem situadas em pilares e vigas (o que deve ser evitado sempre que possível), será necessário combinar a sua colocação com o responsável pelo concreto armado, de modo a evitar possíveis inconvenientes para a resistência da estrutura.

Em cada trecho de eletroduto entre duas caixas, poderão ser usadas no máximo três curvas de 90°, sendo que na tubulação de diâmetro inferior a 25mm será permitido o processo de curvatura a frio, desde que não reduza a seção interna da mesma.

A ligação dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita por meio de buchas e arruelas.

Serão empregadas caixas estampadas de 4" x 2" ou 4" x 4" para os interruptores e tomada de corrente.

As tomadas comuns serão colocadas a 0,30m do piso acabado e, em lugares úmidos, a 1,40m.

Os interruptores próximos às portas serão colocados a 0,10m de distância dos alizadores e sempre do lado da fechadura.

Antes da enfiação, as linhas de eletrodutos e respectivas caixas deverão ser inspecionadas e limpas, de modo a ficarem desobstruídas.

Todas as emendas serão eletricamente perfeitas, por meio de solda a estanho, conector de pressão por torção ou luva de emenda, e recobertas por fita autofusível e fita plástica isolante, exceto no caso de conectores de pressão por torção, que já são isolados.

Na entrada da rede será instalado um quadro de madeira ou aço para colocação de chave geral.

Caso o alimentador geral seja subterrâneo, este será protegido por eletroduto de ferro, envolvido por uma camada de concreto de 10cm. Nas linhas só poderão ser empregadas condutores providos de isolamento resistente à umidade.

Salvo indicação específica do projeto, os pontos de luz deverão ser guarnecidos com lâmpada incandescente de 60W e globo esférico leitoso.

As instalações elétricas serão pagas por pontos instalados, devendo neles ser incluídos todos os materiais e serviços necessários.

31.1 Iluminação Externa

A iluminação da área externa dar-se-á através de luminária com lâmpada vapor de mercúrio 250W, instalada em poste DT 150/8 e no poste da própria subestação e luminárias tipo arandela com lâmpadas incandescentes de 60W localizadas nas paredes externas da casa de comando e gerador.

Os circuitos de iluminação serão protegidos por disjuntores termomagnéticos, e comando automático através de fotocélulas para as lâmpadas vapor de mercúrio, e interruptores convenientemente instalados para as arandelas.

31.2 Iluminação Interna

A iluminação interna será feita através de luminárias fluorescente, conforme especificada em orçamento.

Quando instalada no teto a luminária será do tipo aberta, e quando instalada na parede será com aba de 45°.

Os circuitos de iluminação e tomadas serão derivados de disjuntores termomagnéticos instalados no quadro de serviços auxiliares, localizado no interior da casa de comando e gerador.

31.3 Proteção e Medição

A proteção em alta tensão será feita através de para-raios tipo válvula 12KV e chaves fusíveis tipo Matheus ou similar de 100A/15KV.

Já a proteção em baixa tensão será feita através de disjuntores termomagnéticos 750V, exceto a proteção dos motores e soft-starter onde se usará fusíveis ultrarrápidos e as proteções inerentes aos motores propriamente ditos (relés: térmicos, falta de fase, sub e sobre tensão).

A medição será feita em baixa tensão com o quadro instalado no poste da própria subestação conforme norma da COELCE.

31.4 Aterramento

O sistema elétrico será aterrado através de uma malha de cobre nú de 35mm² e hastes de terra de 5/8” x 2,4m localizadas sob a subestação. As estas malhas serão

interligadas através de cabos de cobre nu 25mm² os para-raios de linha e atmosféricos, a cerca e todas as partes metálicas não condutoras da subestação e através de barras de cabos de cobre nu 35mm² as barras de terra dos quadros de distribuição, CCM e gerador.

Também deverá haver uma haste de terra próximo a cada motor e interligado a carcaça do mesmo e a malha de terra.

Todas as ligações de aterramento deverão ser executadas com conectores apropriados (conexões aparentes) ou através de solda exotérmica (conexões embutidas no solo).

A disposição do aterramento será retangular com um espaçamento mínimo de 3m e o mínimo de 6 hastes, conforme projeto da subestação.

Deverá haver no mínimo dois pontos de testes na malha, localizados em manilhas de barro vitrificado com tampa removível.

A resistência do aterramento deverá ser menor ou igual a 20 ohms.

31.5 Recomendações Técnicas Básicas

Os condutores foram dimensionados pela aplicação do critério de queda de tensão (em trechos menores ou iguais a 20m) e confirmados nas tabelas de condução de corrente para condutores de cobre isolado com capa de PVC conforme NBR 5410, além dos fatores de agrupamento e redução de temperatura.

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410.

Os quadros deverão ser protegidos por abrigo em alvenaria ou localizados no interior da sala da casa de comando e gerador.

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela.

Deverá ser instalado arame guia de ferro galvanizado (12) em todos os eletrodutos.

Não deverá haver emendas de cabos dentro de eletrodutos.

As caixas de passagem deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10cm de brita.

Plantas, desenhos, diagramas e memória de cálculo complementam as informações acima, conforme descrito em volume específico do projeto. Ainda com relação aos serviços a serem executados, bem como aos equipamentos a serem adquiridos, recomenda-se que:

- O tipo de acionamento dos motores será conforme orientação dos termos de referência da CAGECE e as necessidades específicas do projeto.
- Os painéis elétricos e o abrigo do grupo gerador deverão ser executados, conforme a orientação dos termos de referência da CAGECE.
- Projeto da subestação deverá ser apresentado com a aprovação do CREA e da COELCE.
- Projeto deverá ser executado conforme:
  - As exigências do projeto hidráulico e topografia;
  - Última revisão da ABNT;
  - Última revisão dos termos de referência da CAGECE;
  - Última revisão das normas técnicas da COELCE;
  - A última inovação tecnológica, priorizando a funcionalidade, operação, automação, eficiência, manutenção e qualidade.
  - Colocar na sala de comando e gerador um extintor de incêndio tipo CO2 com capacidade de 6,0 Kg.
- Todas as instalações elétricas deverão obedecer às seguintes normas:
  - DT – Instalação de transformadores em estrutura TR - COELCE
  - NT – 002/91 - Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição – COELCE
  - PE – 031/98 - Rede primária de distribuição aérea de energia elétrica - COELCE
  - PM 001/81 - Padrões de material de distribuição - COELCE.
  - TRF – 01 - Termo de referência do painel - CAGECE
  - FLD – 03 - Folha de dados do painel - CAGECE
  - IMT – 04 - Testes de fábrica do painel - CAGECE

- IMT – 02 - Testes de partida – CAGECE

31.6 Escopo da Montagem Elétrica

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com os desenhos do projeto, normas da concessionária de energia elétrica e instruções dos fabricantes dos equipamentos.

A construção civil e a montagem elétrica deverão ser executadas de forma coordenada.

Escopo dos serviços:

- Montagem e energização da rede de baixa tensão;
- Montagem do grupo gerador;
- Execução da rede de eletrodutos de força, comando e iluminação;
- Montagem dos postes de iluminação;
- Instalação das luminárias, tomadas e interruptores;
- Instalação dos quadros elétricos de serviços auxiliares.

32 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

As esquadrias deverão ser confeccionadas e assentadas de acordo com as determinações do Projeto Arquitetônico.

As esquadrias deverão ser constituídas de perfis laminados de alumínio formando caixilhos robustos e perfeitamente dimensionados para os esforços que irão resistir.

As dimensões dos vãos assinalados nos Projetos se referem às aberturas livres entre marcos ou guarnições.

As esquadrias deverão ser firmemente chumbadas às paredes e/ou elementos estruturais.

Os serviços de serralharia deverão ser executados segundo a melhor técnica recomendável para trabalhos deste gênero. Os quadros deverão ser perfeitamente

esquadriados tendo os ângulos soldados ou rebatidos, bem esmerilhados ou limados, ficando sem rebarbas ou saliências.

As partes móveis das esquadrias deverão ter livre funcionamento, com folga de dois milímetros.

As esquadrias de alumínio deverão ser anolidizadas e recobertas permanentemente com graxa, até a limpeza geral da obra.

Deverão ser obedecidas as especificações referentes às esquadrias, bem como à sua ferragem e vidros que as compõem, que figurem nas plantas de detalhes do Projeto Arquitetônico.

A ferragem a ser utilizada deverá ser de 1a qualidade, isenta de quaisquer defeitos e dos tipos e dimensões discriminados no Projeto.

A FISCALIZAÇÃO deverá previamente aprovar o fabricante da ferragem quando o mesmo não for indicado no Projeto.

As ferragens não poderão deformar as folhas das esquadrias e serão fixadas de forma que os rebordos e encaixes tenham sua forma exata, não sendo toleradas folgas que exijam emendas ou outros artifícios.

Para esquadrias simples, salvo indicações em contrário do projeto, deverão ser adotadas os seguintes requisitos para a ferragem:

- Deverá ser adequada ao tipo de esquadria adotada;
- As dobradiças serão de ferro galvanizado com pino móvel, de latão de no mínimo 3" x 2½".
- As fechaduras serão de embutir, tipo gorge, com espelho e maçaneta em latão cromado;
- Os ferrolhos, tarjetas, cremones, tanquetas e demais peças deverão ser em latão cromado ou fundido.

As maçanetas, espelhos e demais ferragens cromadas só deverão ser colocadas após pintadas as esquadrias.

Os parafusos de fixação da ferragem deverão ser apenas apertados e jamais rebatidos.

Os vidros deverão obedecer às especificações EB-92 da ABNT e ser límpidos e isentos de fissuras, trincaduras, arranhões, bolhas, ondulações e quaisquer outros defeitos tanto de acabamento como de fabricação. O tipo dos vidros será o indicado no Projeto. Os vidros serão fixados por meio de baguetes de alumínio.

A espessura dos vidros deverá ser compatível com as dimensões dos vãos onde serão aplicados, devendo a mesma ser previamente aceita pela FISCALIZAÇÃO. Em qualquer hipótese a espessura mínima a ser utilizada será de 3 milímetros.

As esquadrias serão pagas por metro quadrado, considerando as dimensões dos vãos abertos na alvenaria, devendo no preço unitário estar incluída a ferragem e vidros.

33 ESQUADRIAS DE FERRO

As esquadrias deverão ser confeccionadas e assentadas de acordo com o Projeto.

As esquadrias de ferro deverão ser constituídas de perfis laminados de aço, formando caixinhos robustos e perfeitamente dimensionados para os esforços que irão resistir.

As dimensões dos vãos assinalados nos Projetos se referem às aberturas livres entre marcos ou guarnições.

As esquadrias deverão ser firmemente chumbadas às paredes e/ou elementos estruturais.

Os serviços de serralharia serão executados segundo a técnica para trabalhos deste gênero e obedecerão rigorosamente às indicações constantes dos desenhos de detalhes que acompanham o projeto.

Os basculhantes de ferro, quando não indicado no Projeto, serão confeccionados com cantoneiras de ferro de ¾" x 1/8", possuindo comando de latão niquelado.

As partes móveis das esquadrias deverão ter livre funcionamento com folga de, no mínimo, dois milímetros.

Todas as esquadrias deverão ser lixadas retirando toda a ferrugem e em seguida aparelhadas para pintura.

Deverão ser obedecidas especificações próprias referentes às que figurarem nas plantas de detalhes do Projeto.

A ferrugem a ser utilizada deverá ser de 1ª qualidade, isenta de quaisquer defeitos e dos tipos e dimensões discriminadas no Projeto.

A FISCALIZAÇÃO deverá previamente aprovar o fabricante da ferragem quando o mesmo não for indicado no Projeto. As ferragens não poderão deformar as folhas das esquadrias, e serão fixadas de forma que os rebordos e encaixes não tenham emendas ou outros artifícios.

Para esquadrias simples, salvo indicação em contrário do Projeto, deverão ser adotados para a ferragem e vidros, os mesmos requisitos do item anterior.

As esquadrias serão pagas por metro quadrado, considerando as dimensões dos vãos abertos, devendo no preço unitário estar incluída a ferragem e vidros.

34 ESQUADRIAS DE MADEIRA

As esquadrias deverão ser confeccionadas e assentadas de acordo com o Projeto Arquitetônico.

A madeira deverá ser de lei, bem seca, de primeira qualidade e escolha, aparelhada, perfeitamente esquadrejada, de quinas vivas e retilíneas, e isenta de partes brancas, brocas, nós, fendas, rachaduras e empenos.

As esquadrias, compreendendo portas, janelas, painéis fixos e móveis e demais peças similares de carpintaria, serão executadas com esmero, obedecendo às dimensões e detalhes do Projeto. Os marcos, aduelas e alizares terão acabamento idêntico ao das esquadrias.

As dimensões dos vãos assinalados nos projetos se referem às aberturas livres entre os marcos ou entre às guarnições.

As grades internas serão de caixa, com alizares, sendo a aduela de largura igual à espessura da parede revestida, as grades externas serão de canto. As folhas das portas e janelas terão espessura mínima de 2,5cm.

A colocação das guarnições (grades), as quais serão fixadas em tacos de madeira de lei, deverá ser feita na ocasião do levantamento das paredes.

Antes do assentamento, as partes componentes das esquadrias deverão ser aparelhadas.

As partes móveis das esquadrias deverão ter livre funcionamento, com folga de dois milímetros.

Todas as esquadrias de madeira deverão ser aparelhadas e perfeitamente lixadas, inclusive as guarnições, com acabamento para a pintura ou verniz.

Deverão ser obedecidas especificações próprias referentes às esquadrias, bem como, a ferragem e vidros que as compõem, que figuram na planta do projeto Arquitetônico.

A ferragem a ser utilizada deverá ser de primeira qualidade, isenta de quaisquer defeitos e dos tipos e dimensões discriminados no Projeto.

A FISCALIZAÇÃO deverá previamente aprovar o fabricante da ferragem quando o mesmo não for indicado no Projeto.

As ferragens não poderão deformar as folhas das esquadrias e serão fixadas de forma que os rebordos encaixes tenham sua forma exata, não sendo toleradas folgas que exijam emendas ou outros artifícios.

Para esquadrias simples, salvo indicações em contrário do Projeto, deverão ser adotados os seguintes requisitos para a ferragem e vidros, os mesmos requisitos do item anterior.

Em esquadrias de madeira envernizada os vidros serão colocados após o serviço do lustrador, mediante molduras de madeiras (cordões) fixados por meio de pregos sem cabeça.

Em esquadrias pintadas os vidros serão assentados em leito elástico constituído de massa de vidraceiro ou canaletas de borracha, com um apoio mínimo de 1cm em toda a

volta da chapa, usando-se sempre calços para evitar que o vidro entre em contato direto com a esquadria, evitando, assim, que movimentos locais afetem o vidro. A espessura dos vidros deverá ser compatível com as dimensões dos vãos onde serão aplicados, devendo a mesma ser previamente aceita pela FISCALIZAÇÃO. Em qualquer hipótese a espessura mínima a ser utilizada será de 3 (três) milímetros.

As esquadrias serão pagas por metro quadrado, considerando as dimensões dos vãos abertos, devendo no preço unitário estar incluída a ferragem e vidros.

35 COBERTURA

A construção da coberta só poderá ser iniciada depois de aprovados pela FISCALIZAÇÃO os detalhes da respectiva estrutura de sustentação, na hipótese, dos mesmos não integrarem o Projeto Arquitetônico.

No caso de serem utilizadas estruturas metálicas, de madeira ou de concreto armado, especificações complementares deverão reger os serviços a executar.

Na execução dos trabalhos, deverão ser respeitados os dispositivos das Especificações e Normas EB 21 e 93; P-EB 48, 49 e 583; NB 11, 13 e 14; P-NB 117 e 143; P-TB 86 e P-PB 125, 127, 128 e 129 da ABNT.

A coberta será executada de acordo com as indicações do projeto, referentes ao tipo de telha, estrutura e declividades estabelecidas.

As inclinações mínimas das telhas serão, salvo quando especificadas em contrário, as seguintes:

- Telhas tipo Canal 16° (28,6%)
- Telhas topo Francesa 22° (40,4%)
- Telhas Onduladas de Cimento Amianto (tipo Comum) 12° (21,2%). No caso de telhas especiais, serão obedecidas as declividades recomendadas pelos fabricantes.

A madeira a ser utilizada, deverá ser de lei, bem seca, de primeira qualidade e escolha, e isenta de partes brancas, brocas, nós, fendas, rachaduras e empenos.

O madeiramento de sustentação da coberta poderá ser feito em terças de madeiras de lei, de qualidade especificada no projeto, com dimensões e em número necessário a suportar o peso do telhado sem deformações.

As terças poderão ser apoiadas nas paredes ou na estrutura de concreto, bem como em pontaletes ou tesouras de madeira, os quais deverão atender às exigências explicitadas no subitem anterior.

As terças que tenham vão livre superior a 4,00m, deverão ser contraventadas com barrotes, cujas dimensões e quantidades, deverão ser as necessárias a dar rigidez à coberta.

As peças de madeira deverão ser encaixadas e pregadas entre si, e as emendas só poderão ser feitas nos apoios e em forma de bisel.

O espaçamento entre ripas e barrotes será determinada pela dimensão da telha a empregar, tendo-se o cuidado de deixar a folga conveniente.

As telhas deverão ser do tipo, dimensões e forma, indicadas no Projeto Arquitetônico.

As telhas cerâmicas e de cimento amianto deverão ser de primeira qualidade e escolha, ter acabamento, textura, forma e coloração uniformes, molduras perfeitas e serem isentas de fissuras trincaduras, falhas e quaisquer outros defeitos de fabricação.

As telhas metálicas deverão ser de primeira qualidade e escolha, ter acabamento e forma uniformes, molduragem perfeita e serem isentas de oxidação, deformações, machucões, empenos, falhas e quaisquer outros defeitos de fabricação.

As peças de concordâncias deverão atender aos requisitos estabelecidos para as telhas.

As telhas deverão ser colocadas de acordo com as recomendações feitas pelo seu fabricante, mormente no que diz respeito ao recobrimento, acessórios de fixação, peças de concordância e ao assentamento.

As calhas deverão ser colocadas nos locais indicados no Projeto, devendo sua seção transversal ser compatível com a vazão que irá receber.

A impermeabilização das calhas de concreto deverá ser realizada com película plástica, cujo emprego e proteção deverão obedecer às especificações do fabricante.

Desde que seja usado densificador no concreto estrutural das calhas, poderão elas ser impermeabilizadas com Igol, ou similar, cuja aplicação e requisitos deverão obedecer às prescrições do fabricante.

As calhas metálicas deverão ter formato retangular ou arredondados e serem perfeitamente lisas, e isentas de oxidação, rugosidades, deformações, furos e quaisquer outros defeitos.

Nas calhas metálicas deverão ser tomados os seguintes cuidados:

- Não deverá haver emenda no sentido longitudinal da calha, salvo nos casos especiais previstos em Projeto;
- No caso de chapas de pequena espessura (folhas) as emendas deverão ser feitas com solda apropriada, devendo haver um traspasse mínimo de 5cm entre folhas;
- Nos demais casos as bordas das chapas deverão ser cortadas em bizel;
- Nos pontos de deságue deverão ser soldados peças de adaptação às descidas d'água, sendo arredondando o bordo da chapa para permitir um melhor escoamento da água;
- As soldas deverão ser esmerilhadas e desbastadas até a superfície da calha, de modo a evitar ressaltos e rebarbas que prejudiquem o livre escoamento da água;
- As calhas metálicas, salvo as em folhas de zinco, alumínio ou cobre, deverão ser limpas com jateamento de areia de modo a eliminar toda a oxidação e quaisquer outros materiais prejudiciais, sendo, em seguida, aplicado cromato de zinco a duas demãos.

As calhas deverão ser testadas após a sua confecção, a fim de se verificar e sanar possíveis defeitos de vazamento ou infiltrações que por ventura apareçam e que deverão, de pronto, ser corrigidos.

As descidas d'água serão colocados nos locais indicados no Projeto Arquitetônico.

As descidas d'água deverão ser feitas em tubos de cimento amianto, PVC ou ferro fundido, de conformidade com as indicações do Projeto, e deverão ser isentos de fissuras, trincaduras ou outros quaisquer defeitos.

Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia ao traço de 1:2 em volume, ou chumbo derretido e rebatido, ou ainda soldado com cola plástica, conforme a natureza da canalização.

Os tubos deverão ser presos à estrutura por meio de grampos, quando nelas não ficarem embutidos, hipótese em que deverão ficar firmemente contraventados, de modo a evitar o deslocamento de canalização quando das concretagens ou execução e acabamento das alvenarias.

As descidas d'água deverão ser dotadas, nos ralos de deságue, de grelhas hemisféricas do tipo "abacaxi".

As curvas existentes na canalização deverão ser dotadas de inspeção, de modo a permitir uma possível desobstrução das descidas d'água.

A cobertura será paga por metro quadrado da projeção vertical do telhado devendo em seu preço unitário ser incluídos a estrutura de sustentação, calhas, descidas d’água e demais serviços e materiais necessários a execução da cobertura.

36 IMPERMEABILIZAÇÃO

As superfícies a revestir serão previamente lavadas, atritadas com escovas de aço e terão suas falhas mais profundas corrigidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em volume.

Será aplicado um primeiro revestimento de 1,5cm de espessura, em argamassa de cimento e areia no traço 2:2, em volume, dosado com impermeabilizante de primeira qualidade e na proporção indicada pelo fabricante; essa camada inicial deverá ser tornada áspera e deixada, até que se processe o natural fissuramento. Em seguida, será aplicada uma segunda argamassa, idêntica à primeira, consoante os requisitos e condições recomendadas pelo fabricante do impermeabilizante.

Todas as arestas e cantos internos serão arredondados formando meia cana.

Depois de convenientemente curada e seca, todas as superfícies revestidas levarão pintura impermeabilizante a duas demãos, através de uma solução de cimento e água, com impermeabilizante de primeira qualidade em proporções indicadas pelo fabricante, de modo a se obter uma consistência pastosa.

As superfícies revestidas deverão entrar em contato permanente com água, decorridos três (03) dias após o término dos trabalhos.

A impermeabilização de todas as paredes internas das estações elevatórias deverá ser feita com manta polimérica elástica a base de epóxi, conforme especificado em planta.

A impermeabilização será paga por metro quadrado de superfície impermeabilizada.

37 CHAPISCO DE ADERÊNCIA

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

Todas as superfícies a revestir deverão ser previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia ao traço 1:5, em volume.

As paredes voltadas aos ventos dominantes deverão ser chapiscadas externamente, com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2, em volume.

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

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

38 REVESTIMENTO EM MASSA ÚNICA

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

O revestimento dará obedecer às determinações da Norma P-NB 231 da ABNT.

O revestimento só deverá ser aplicado após a pega, e o endurecimento do chapisco de aderência, e sua espessura deverá ser de 2cm.

A massa a ser utilizada no revestimento será de cimento, areia e saibro ao traço de 1:6, em volume, sendo uma parte de cimento e seis de areia-saibro.

A proporção areia-saibro será determinada pela FISCALIZAÇÃO, consoante a retração, aderência e acabamento obtidos através de amostras preparadas com dosagens diversas.

A massa deverá ser preparada consonante o determinado no capítulo ARGAMASSAS destas Especificações.

A critério da FISCALIZAÇÃO poderá ser utilizada massa industrialmente preparada.

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

A regularização da superfície deverá ser feita a régua de alumínio e o acabamento com desempoladeira.

Deverão ser feitas arestas arredondas até uma altura de 1,50m do piso, ficando o restante em quina viva. Quando da confecção das arestas arredondadas deverá ser polvilhado cimento, com vista a aumentar a resistência das mesmas.

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

O revestimento será pago por metro quadrado de superfície revestida, não se descontando da mesma os vãos de área inferior a 0,50m², devendo no preço unitário ser incluído o chapisco de aderência ou impermeabilização.

39 REVESTIMENTO EM AZULEJO/REVESTIMENTO RÚSTICO

Serão assentados azulejos nos locais indicados pelo Projeto Arquitetônico, o qual especificará o tipo e cor dos mesmos.

Após a pega e o endurecimento do chapisco de aderência, a superfície deverá ser molhada, e em seguida aplicado, a colher de pedreiro, um emboço com 1,5cm de espessura mínima, o que deverá ser precedido da instalação de marcos, aduelas e tubulações a embutir.

A argamassa para o emboço será de cimento, areia e saibro ao traço 1:6 em volume, sendo uma parte de cimento e seis de areia - saibro que será determinada pela FISCALIZAÇÃO, consoante a retração, aderência e acabamento obtidos através de amostras preparadas com dosagens diversas.

A critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser utilizada massa industrialmente preparada.

A argamassa deverá ser preparada consoante as determinações do capítulo ARGAMASSA destas Especificações.

Após aplicação da massa, que poderá ser feita mecanicamente a superfície será regularizada com régua de alumínio e acabada com desempoladeira.

O emboço deverá obedecer às determinações da Norma P-NB - 231 da ABNT, e apresentar uma superfície perfeitamente plana, desempenada e isenta de quaisquer defeitos ou deformações.

Após a pega e o endurecimento do emboço, será aplicado o revestimento em azulejos, devendo a superfície ser previamente molhada.

Os azulejos deverão ser bisotados, de 15 x 15cm, de primeira qualidade e escolha, perfeitamente esquadrejados e isentos de fissuras, trincaduras, falhas e defeitos de fabricação.

As terminações, cantos e demais peças boleadas deverão atender às prescrições do subitem anterior.

Os azulejos deverão obedecer às prescrições da EB-301 da ABNT.

Antes da colocação dos azulejos, já deverão estar fixadas as buchas necessárias à fixação dos aparelhos sanitários.

Os azulejos deverão ser assentados sobre o emboço com pasta de cimento e rejuntados com pasta de cimento branco.

Antes do assentamento, as pedras deverão ser imersas em água durante 24 hs, no mínimo.

O revestimento deverá ser executado no sentido ascendente, partindo do nível do piso até a altura determinada no Projeto, e partindo dos vãos abertos e das esquadrias para os cantos das paredes.

O número de fiadas deverá ser tal a evitar o corte horizontal dos azulejos, sendo a diferença compensada, uniformemente, na largura das juntas.

Os furos efetuados nas pedras de azulejos deverão ter um diâmetro inferior ao das cânoplas das torneiras e chuveiros.

O recorte das pedras deverá ser feito cuidadosamente de modo a evitar fissuras, trincaduras ou irregularidades nas superfícies das mesmas, devendo as partes cortadas ficar voltadas para o canto das paredes.

Decorrido três (03) dias após o término do serviço, será verificada a perfeição da colocação, percutindo-se os ladrilhos e substituindo-se as peças que denotem pouca aderência.

As pedras deverão apresentar um perfeito destorcimento e nivelamento, devendo as juntas verticais ser desencontradas, vulgarmente chamadas de "juntas soltas".

Serão rejeitadas as pedras que apresentarem trincaduras oriundas do assentamento ou corte, bem como, as que forem irregularmente aparadas ou que apresentarem emendas.

A superfície acabada deverá apresentar parâmetros perfeitamente planos aprumados, alinhados e nivelados, arestas vivas, concordâncias certas, superfície plana, sem falhas, depressões, ressaltos entre pedras e sem quaisquer outros defeitos.

O revestimento em azulejos será pago por metro quadrado de superfície revestida, descontando-se apenas os vãos de área superior a 0,50m².

No preço do revestimento deverá estar computada o chapisco de aderência ou impermeabilização, emboço e lavagem.

Nas partes indicadas no projeto será aplicado o revestimento rústico (em chapisco grosso).

As superfícies a serem revestidas deverão ser previamente limpas a vassourinhas e fartamente molhadas.

A argamassa a utilizar será de cimento e areia ao traço 1:6, em volume.

Consoante o tipo de acabamento exigido pelo projeto o revestimento será executado, jogando-se a argamassa contra a superfície a revestir:

- Com auxílio de colher de pedreiro através de tela metálica de 2mm de lado;
- Através de vassoura de piaçaba; diretamente com colher de pedreiro.

Com a finalidade de ser obtida uniformidade no revestimento, a superfície deverá ser dividida e revestida em painéis.

Após o completo endurecimento do chapisco, a superfície revestida deverá ser escovada com escova de aço, de modo a retirar toda argamassa solta.

Esse revestimento será pago por metro quadrado de superfície revestida, descontando-se apenas os vãos de área superior a 0,50m² devendo no preço unitário ser incluído o chapisco de aderência ou impermeabilização.

40 PISO EM CIMENTADO

Será usado piso em cimentado nas áreas indicadas no Projeto Arquitetônico, só podendo ser iniciado após concluídos o revestimento de paredes e tetos, e o assentamento das canalizações sob o mesmo.

O cimentado será aplicado com argamassa de cimento e areia ao traço 2:3, em volume, diretamente sobre a camada de regularização ou laje de concreto, que deverão estar perfeitamente limpas.

A camada da argamassa deverá ter, no mínimo, 2cm de espessura, devendo ser estendida com régua de alumínio e acabada com desempoladeira.

Consoante o determinado no Projeto Arquitetônico, a superfície do piso poderá ser "queimada a colher" com cimento puro.

A argamassa de piso deverá ser adicionada ao corante na cor indicada pelo Projeto Arquitetônico.

As juntas de piso deverão ser feitas em PVC, acrílico ou vidro, com o espaçamento indicado no Projeto, e deverão ficar inteiramente alinhadas e esquadrejadas.

As juntas deverão ser assentadas com a mesma argamassa a ser utilizada no cimentado, só devendo ser corrido o piso, no mínimo 24 horas após esse assentamento.

Quando não indicado no Projeto Arquitetônico, as juntas deverão ser distribuídas em retângulo de área proporcional à do piso de cada vão, devendo a área desses retângulos ser, no máximo, igual a um metro quadrado.

As soleiras deverão ser delimitadas por juntas e ser efetuadas de maneira idêntica os do piso.

O piso deverá ter declividade suficiente a assegurar o perfeito escoamento das águas de lavagem para os ralos de piso ou áreas externas.

O processo de cura realizado através de uma regra periódica das superfícies durante os sete dias que se seguem à execução, impedindo-se todo tipo de tráfego sobre ela, até 24 horas da execução.

A superfície do piso deverá se apresentar desempenada, regular com acabamento e coloração uniformes e isenta de quaisquer deformações.

O piso será pago por metro quadrado de área pavimentada devendo no preço unitário estar incluídas as juntas.

41 PINTURA

41.1 Generalidades

As pinturas serão executadas com acabamento impecável de acordo com o tipo e cor indicados no projeto ou, nos casos omissos, conforme indicação da FISCALIZAÇÃO.

As superfícies a serem pintadas serão examinadas e corrigidas de quaisquer defeitos de revestimentos antes do início dos serviços.

As tintas, massas, vernizes e solventes a empregar deverão ser de primeira qualidade, nas cores e embalagens originais de fábrica.

As tintas e vernizes deverão ter pigmentação uniforme e ser isentas de borras e quaisquer outras impurezas, devendo obedecer às Especificações da EB-29 a 39 da ABNT.

As tintas serão preparadas em ambiente fechado e sob as vistas da FISCALIZAÇÃO.

No caso de uso de tintas e vernizes já preparados serão observados rigorosamente as instruções do fabricante, no que concerne a aplicação, tipo e quantidade de solvente, sendo absolutamente vedada a adição de qualquer produto estranho às especificações do fabricante.

O “primer” e as massas destinadas ao tratamento ou acabamento das superfícies a serem pintadas, deverão ser as indicadas pelo fabricante das tintas ou vernizes, e ser aplicadas consoante ele indicar.

O protetor a base de silicone a ser usado sobre a pintura PVA ou concreto aparente externas, deverá ser quimicamente compatível e ter aderência perfeita, à pintura ou superfície onde será aplicado. Esse protetor deverá ser incolor de modo a manter as tonalidades originais da superfície pintada.

Deverão ser dadas tantas demãos quantas forem necessárias, até que se obtenha a coloração uniforme desejada partindo-se sempre dos tons mais claros para os mais escuros.

A segunda demão e as subsequentes só poderão ser aplicadas quando a precedente estiver inteiramente seca, observando-se um intervalo mínimo de 24 horas entre elas. Após emassamento, este intervalo deverá ser de 48 horas.

A pintura de paredes poderá ser aplicada com brochas ou rolos, devendo ser feita verticalmente, da parte superior para o inferior, sendo uniformemente distribuída em toda a superfície a ser pintada.

A pintura a óleo ou verniz poderá ser aplicada a pincel ou pistola, devendo ser distribuída uniformemente em toda a superfície a pintar.

Os trabalhos de pintura externa ou em local mal abrigados não deverão ser realizados em dias de chuva.

A massa aplicada para fixação dos vidros deverá ser pintada a duas demãos com tinta e cor das utilizadas nas respectivas esquadrias.

Deverão ser evitadas escorrimentos ou respingos de tintas nas superfícies não destinadas a pintura, tais como: tijolos aparentes, lambris, que serão lustrados, ferragens, aparelhos de iluminação. Quando aconselhável, deverão ser protegidos com papel, fita celulose ou materiais equivalentes, principalmente no caso de pintura à pistola. Os respingos que não puderem ser evitados deverão ser removidos com solvente adequado enquanto a tinta estiver fresca.

A pintura será paga por metro quadrado de superfície pintada, sem descontar vãos de área superior a 0,50m².

41.2 Caiação

Consiste na aplicação de uma mistura de cal e água (com ou sem corante) diretamente sobre o revestimento.

A cal usada deverá ser virgem, extinta na obra no máximo a 03 dias de sua aplicação. A pasta de cal extinta para preparação da tinta deve ser previamente peneirada.

Poderá ser usada tinta preparada, a qual será adicionada água na quantidade indicada pelo fabricante.

Na tinta para caiação deverá ser adicionada cola derretida na proporção de 100 gramas para cada 4 litros de tinta preparada.

Quando as superfícies forem excessivamente absorventes, é necessária adicionar óleo de linhaça, em quantidade suficiente, para a primeira demão da caiação.

A pintura será aplicada, no mínimo, a três demãos, sendo uma de aparelho e duas na cor indicada no projeto.

41.3 Óleo Sobre Ferro

Deverá ser adotado o seguinte procedimento:

a) Limpeza da superfície com lixa, palha ou escova de aço, para eliminação de toda a ferrugem existente e toda pintura aplicada pelos serralheiros, até aparecer a superfície lisa e brilhante do metal;

b) Aplicação de tinta anticorrosiva, cromato de zinco, em uma demão, aplicada à trincha ou pincel;

c) Uma demão de massa corrida;

d) Lixamento a seco com lixa n° 0;

e) Duas demãos de tinta de acabamento, aplicadas a pincel ou pistola.

A critério da **FISCALIZAÇÃO**, poderá a limpeza das superfícies ser procedida com jateamento de areia.

41.4 Óleo Sobre Madeira

Será adotado o seguinte procedimento:

a) Lixamento preliminar a seco, com lixa n° 1 e limpeza do pó de lixa;

b) Uma demão de aparelho aplicada à trincha ou pincel, de acabamento fosco;

c) Uma demão de massa corrida, calçada à espátula, em todas as fendas, depressões e orifícios de pregos;

d) Lixamento adequado da superfície;

e) Duas demãos de tinta de acabamento, aplicada à pistola ou pincel, com retoques de massa antes da última demão.

41.5 Plástica (PVA)

Antes da aplicação da pintura as superfícies deverão ser tratadas com o “primer”, indicado pelo fabricante da tinta.

Nas superfícies externas voltadas aos ventos dominantes, esse “primer”, além de aparelhamento, deverá ter características de impermeabilização.

Em seguida será aplicada uma demão de massa corrida, que depois de seca, será lixada, procedendo-se após os retoques, onde necessário.

Aplica-se então a primeira demão de tinta. Após seca será procedida a correção final com massa e lixamento, procedendo-se a pintura final.

As superfícies externas pintadas aplicar-se-á uma demão, de protetor a base de silicone.

42 URBANIZAÇÃO

A urbanização de área de unidades dos sistemas, deverá ser executada consoante os tipos de características de pavimentação, isolamento, drenagem superficial e ajardinamento indicados nos Projetos.

Poderão ser empregados os seguintes tipos de pavimentação:

- Lajotas de concreto simples com juntas abertas, de 0,50 x 0,50 x 0,50m, empregando-se concreto ao traço 1:3:5 (cimento, areia e brita) em volume, com superfície acabada a colher de pedreiro;
- Paralelepípedos de pedra granítica, rejuntados com argamassa de cimento e areia ao traço 1:5, assentes sobre colchão de areia compactada;
- Pavimentação asfáltica sobre base de macadame, ou estabilizada de solo cimento;
- Pré-moldados de concreto sobre base estabilizada de solo cimento ou de macadame.

Para o isolamento da área poderão ser utilizados:

- Cercas de arame farpado, com onze fios, montado sobre mourões de concreto armado espaçados de 2,00m;
- Muros de alvenaria de tijolos revestidos com massa única e caiados;
- Portões de acesso de madeira ou ferro, conforme detalhes específicos, assentes sobre pilares de alvenaria.

Na drenagem poderão ser empregadas:

- Valeta com seção trapezoidal de concreto simples 1;3:5 em volume, com superfície acabada a colher de pedreiro;

- Galerias em tubos de concreto com caixas de alvenaria e tampa de concreto armado;
- Calhas pré-moldadas de concreto.

No tratamento das áreas poderão vir a ser utilizados:

- Revestimento com cascalho constituído de pedra britada B-25 ou cascalhinho, com 4cm de espessura;
- Meio fio delimitador de passeios ou áreas, em pedra granítica rejuntada, concreto simples ou alvenaria de tijolos revestida;
- Plantio de grama sobre solo agrícola de 10cm de espessura;
- Muda arbóreas ou arbustivas;
- Elementos decorativos.

Os projetos de urbanização e as presentes Especificações serão complementadas por outras que detalharão os serviços a executar disciplinando, inclusive, os critérios de medição e pagamento.

43 BOTA-FORA

Os materiais escavados, considerados inadequados pela FISCALIZAÇÃO, serão transportados e despejados em áreas de bota-fora por ela aprovados.

Os materiais deverão ser espalhados convenientemente e compactados com o tráfego dos equipamentos de utilização, de modo que a forma e a altura dos depósitos em tais áreas se adaptem ao terreno adjacente, inclusive com taludes adequados, de acordo com instruções da FISCALIZAÇÃO.

A EMPREITEIRA tomará precauções para que o material depositado nessas áreas não venha a causar danos às áreas e obras adjacentes, por deslizamento, erosão, etc.

A EMPREITEIRA tomará providências para que haja drenagem apropriada e proteção de taludes, conforme critérios da FISCALIZAÇÃO.

44 CADASTRO TÉCNICO

O cadastro será feito pela EMPREITEIRA, acompanhado da FISCALIZAÇÃO, de acordo com as Normas próprias da CAGECE.

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

Toda as interferências ou obras subterrâneas encontradas e que não constem dos cadastros ou desenhos fornecidos à EMPREITEIRA serão locadas e cadastradas.

O cadastro será pago por metro linear de rede executada.

45 TESTES DA REDE COLETORA

Deverão ser realizados testes de fumaça e/ou outros conforme determinados pela FISCALIZAÇÃO, em trechos não superiores a 100 metros, antes de receber qualquer tipo de recobrimento.

A rede coletora, qualquer que seja o tipo de junta, será testada (teste de vazamento) como verificação final de sua eficiência.

Para execução do teste, são necessários:

- Poços de visita bem construídos e estanques;
- Bujões para teste (balão de vedação, saco de areia, saco de tabatinga, madeira, etc.);
- Conexões resistentes;
- Fixação dos limites aceitáveis de vazamento e infiltração que possam ocorrer.

É conveniente que o primeiro trecho entre dois PV's da rede coletora construída seja logo testado, pois isto permitirá à FISCALIZAÇÃO, observar, inicialmente, a qualidade da construção e examinar se os resultados obtidos atendem às exigências, servindo de base para que os trabalhos subsequentes possam ser julgados, desde que eles estejam mostrando que a junta pode ser feita para atender às exigências da obra.

O teste de vazamento será feito com água. No ensaio, a seção de linha preparada para teste deverá ser tamponada, tanto na parte superior quanto na inferior, montante dos PV's. Em linha de pouca declividade, dois ou mais trechos entre PV's podem ser testados simultaneamente.

Em lugares de forte declividade, de onde possam resultar cargas superiores às do ensaio ou, então, que o desnível ocasione transbordamento no PV inferior, devem ser instalados pontos intermediários que permitem testar os vários trechos com desnível superior à carga de ensaio.

Basicamente a sequência da execução do ensaio é a seguinte:

- Quatro horas antes do período oficial de testes, enche-se com água o trecho em estudo, para permitir que tanto a junta quanto o tubo fiquem saturados;
- Enche-se o PV de montante, com água numa altura "H";
- Mede-se cuidadosamente a profundidade d'água no PV, a partir de um ponto de sua borda;
- Após o período de 1 hora, mede-se a profundidade do nível d'água a partir do ponto assinalado na borda do PV;
- Mede-se e calcula-se a perda d'água durante os períodos de testes, que não deverá ser superior a 2 l/h/100cm de diâmetro.

Em substituição ao método descrito, é possível ensaiar individualmente as juntas especiais de vedação. Deve-se dar preferência a este processo.

Nos trechos onde forem assentadas as tubulações de esgoto e for feita a reposição da pavimentação, deverão ser efetuados ensaios, por firma especializada, indicada pela CAGECE, distanciados, no máximo, 100 metros um do outro, de sorte a confirmar a compactação do aterro da vala, e as espessuras e resistências das camadas de pavimentação.

Caso o resultado dos ensaios venha a apresentar vazamentos ou valores insatisfatórios, os serviços deverão ser refeitos sem ônus para a CAGECE, devendo da mesma forma serem refeitos os serviços de reposição, seja de passeio, paralelepípedo ou asfalto, tantas vezes quantas forem necessárias.

46 TESTES DE LINHAS DE RECALQUE

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

Toda a rede deverá ser submetida a teste hidrostático, de acordo com os procedimentos descritos a seguir e de acordo com as disposições da ABNT.

Todos os trechos de tubulação utilizados nas travessias subterrâneas deverão ser testados após o abaixamento dos mesmos na vala.

A EMPREITEIRA compete apresentar um método para execução do teste hidrostático para prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO, que deverá constar no mínimo, a pressão, tempo de duração, trechos que serão executados, locais para medição e critério de operação.

Na execução dos testes deverão ser consideradas as pressões de testes definidas pela FISCALIZAÇÃO, as classes das tubulações, válvulas e acessórios.

Os testes poderão ser executados por trechos que não excedem 1.000 metros de comprimento, com as juntas ou soldas descobertas.

A FISCALIZAÇÃO e a EMPREITEIRA deverão determinar, de comum acordo, os pontos em que deverão ser instalados os instrumentos registradores de pressão.

Os testes a serem realizados pela EMPREITEIRA deverão seguir o seguinte procedimento básico:

a) O enchimento da linha deverá ser feito com água doce, limpa e isenta de elementos agressivos ao tubo; à EMPREITEIRA compete adotar todos os cuidados necessários à retirada de ar nos pontos altos, garantindo o completo enchimento da linha com água;

b) O fechamento das extremidades de cada seção da linha a ser testada deverá ser feito por meio de tampões adequados (caps ou closures), instalados rigorosamente de acordo com as normas de segurança aplicáveis;

c) Toda a linha ou seção da linha deverão ser submetidas a testes hidrostático, cíclico, conforme descrito a seguir;

d) A pressão deverá ser elevada até atingir 100% do valor máximo especificado para cada seção (1,5 vezes a pressão de trabalho), sendo mantida neste valor durante 1 (uma) hora;

e) Em seguida, deverá ser escoada a quantidade de água necessária para que a pressão retorne a 50% do valor máximo especificado;

f) Deverão ser repetidas as operações descritas nas alíneas “d” e “e”;

g) Em seguida, a pressão deverá ser elevada novamente até atingir 100% do valor máximo especificado para cada seção; essa pressão deverá ser mantida pelo tempo necessário à verificação de vazamentos na seção testada, devendo ser observado um tempo mínimo de manutenção na pressão de 24 (vinte e quatro) horas;

h) Deverá ser repetida a operação na alínea “e”;

i) Em seguida, a pressão deverá ser novamente elevada até atingir 100% do valor máximo especificado e mantida pelo período de 3 (três) horas.

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

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

Em cada teste, além dos equipamentos julgados necessários pela EMPREITEIRA, serão exigidos, no mínimo, os instrumentos abaixo discriminados:

- 1 manômetro registrador;
- 2 manômetros de quadrante, leitura 10 lb/pol².

A EMPREITEIRA montará os referidos instrumentos de pressão num “manifold” conectado à tubulação em testes, submetendo-os a um ensaio prévio de pressão a fim de verificar seu funcionamento e respectiva calibração.

Os termômetros registradores deverão ser do tipo “bulbo de imersão”, equipados com poço para serem mergulhados na água presente no interior da tubulação em teste hidrostático.

Durante a execução do teste hidrostático, a EMPREITEIRA efetuará as leituras da Balança de Peso Morto a cada hora, anotando-se em relatório apropriado.

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

47 TESTES DE RECEBIMENTO – ELEVATÓRIAS

Para o recebimento das obras das elevatórias, todos os equipamentos deverão ser submetidos a testes de operação, independentemente dos ensaios de recebimento nas fábricas.

No caso das bombas e compressores, serão verificadas: velocidade de rotação; curvas características em pelo menos 3 pontos; pressão estática de carcaça (na fábrica) etc. No caso das pontes rolantes, o desempenho de elevação e deslocamento em carga especificada.

48 OPERAÇÕES E TREINAMENTO

A FISCALIZAÇÃO incorporará os técnicos especialistas, pelo menos 30 dias antes do início previsto para operação do sistema, de maneira que possam se inteirar das obras construídas para, nos 3 meses seguintes, efetuarem a supervisão da operação inicial do sistema implantado, operação essa a ser feita pelo pessoal da CAGECE.

Para essa atividade de treinamento a empresa responsável pelo Gerenciamento fornecerá:

- Manual de operação e manutenção de todos os equipamentos na obra;
- Manual de operação e manutenção das redes coletoras, coletores tronco e emissários, estabelecendo o plano de inspeção e limpeza de todos os poços de visitas.

Além do treinamento do pessoal da CAGECE que será dado pela equipe da empresa responsável pelo gerenciamento, ao longo do período da implantação, a Gerenciadora

promoverá um curso sobre “Operação e Manutenção de Redes de Esgotos Sanitários”, a ser dado por Consultor Especializado, tendo por base o programa a seguir indicado:

- Curso: Operação e Manutenção de Redes de Esgotos Sanitários;
- Duração: 32 (trinta e duas) horas;
- Programa:
  - Apresentação → aspectos sanitários e econômicos; sistema de esgotamento; partes constitutivas de um sistema de esgotos; conceito, importância e filosofia da manutenção;
- Objetivo do curso:
  - Proteção da rede pública → instalações prediais; ligações prediais; infiltração na rede; despejos industriais;
  - Planejamento e projeto de redes de esgotos em função da manutenção futura → importância do entrosamento entre o projeto, a construção e a manutenção; condições hidráulicas de funcionamento da rede; conceito de autolimpeza no projeto e na prática; principais fatores a serem considerados a fim de facilitar a manutenção futura; localização e espaçamento dos poços de visita;
  - Construção de redes de esgotos → conceituação do problema em face à manutenção futura; importância da fiscalização; controle do material e da mão-de-obra;
  - Manutenção das redes de esgotos → manutenção preventiva e manutenção corretiva; atividades básicas; o problema nas grandes e pequenas cidades; análise do problema sob o prisma “tarefa – meios disponíveis”; administração direta e indireta; vantagens e desvantagens; manutenção preventiva; necessidade de um plano periódico e sistemático;
  - Inspeção das redes de esgotos → importância e métodos; inspeção direta; fotografia; televisão em circuito fechado; formas de controle;
  - Limpeza do sistema de esgotos → plano de limpeza das redes, órgãos acessórios, estações elevatórias e de tratamento; métodos de limpeza: manual, mecânico, hidráulico e químico;

- Tanques flexíveis → inconvenientes do ponto de vista sanitário; equipamentos: importância da utilização sob ponto de vista sanitário, técnico e econômico;
- Obstrução da rede de esgotos → causas principais e frequência; métodos de desobstruções manuais, mecânicos e hidráulicos; desobstruções com abertura da via pública; tipos de acessórios e equipamentos usados para desobstrução;
- Manutenção corretiva → providências e reparos; urgência, pessoal e equipamentos necessários; acidentes nas redes de esgotos: em canalizações que escoam por gravidade, em tubulações de recalque; em emissário, interceptores e lançamentos subaquáticos, colapso do sistema de esgotamento: causas, efeitos, frequência;
- Controle de gases e odores → formação de gases; situações favoráveis à sua formação, envenenamento e asfixia, explosões, odores, corrosão; controle dos gases; correções de ordem sanitárias em caso de emergência;
- Organização dos serviços de manutenção → consideração sobre as atividades em pequenas e grandes cidades; elaboração e execução de programa de manutenção; cadastro do sistema; frequência das atividades de manutenção; divisão das áreas “bacias sanitárias”; pessoal: formação de equipes, higiene e segurança no trabalho; treinamento: importância e métodos sedes, sistemas de comunicação; atendimento de reclamações à acidentes no sistema de esgotos; controle das atividades: mapas, fichas relatórios; apropriação de custos; relações públicas, educação sanitária da população;
- Oficinas e almoxarifado → instalações, organização, maquinaria; vantagens e desvantagens da centralização da manutenção dos equipamentos; padronização: vantagem, economia em material e mão-de-obra; manutenção dos equipamentos: preventiva e corretiva; utilização dos equipamentos: normas;
- Estações elevatórias → conceituação, tipos e finalidade; influencia no funcionamento da rede pública; limpeza das grades e dos desarenadores: métodos; limpeza dos poços de sucção;

- Estação de tratamento → conceituação, tipo e finalidade, serviços de manutenção periódica. No caso específico das ETE's a abordagem do curso deverá estar de acordo com o tipo do tratamento, devendo inclusive ser utilizado como roteiro, o manual de operação e manutenção da ETE a ser fornecido pela empresa responsável pelos serviços de Gerenciamento;
- Prática → visita aos locais dos serviços de manutenção com análise e crítica dos métodos e processos empregados.

49 LIMPEZA FINAL / ENTREGA DA OBRA

Após a conclusão dos serviços, o canteiro de obra, ruas e instalações deverão ser limpos e removidos os entulhos, sendo estes trabalhos acelerados nos locais onde haja atividade comercial e/ou tráfego intenso.

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar em perfeito funcionamento todas as instalações, equipamentos, aparelhagem e instrumentação, com ligações definitivas as redes de serviços públicos de luz e força, água e telefone.

Nas obras civis deverá também ser procedida à limpeza final e lavagem dos pisos, paredes sobre revestidas e peças sanitárias e removidos quaisquer vestígios de tinta, manchas e argamassa.

A entrega da obra e seu recebimento pela CAGECE, serão procedidos após vistoria efetuada, e constatado o fiel cumprimento dos Projetos elaborados e o perfeito funcionamento das instalações e redes.

50 EQUIPAMENTOS E VÁLVULAS

50.1 Válvula Ventosa Combinada (Cinética e Automática Com Duplo Orifício) de Tríplice Função Para Esgoto

As ventosas deverão ter as seguintes especificações:

Modelo de referência ..... ARI D-023 NS ou similar

Tipo ..... Tríplice Função de Alto Desempenho
Material do Corpo ..... Aço Fundido ou Inoxidável

Classe de Carga ..... PN 10

Diâmetro ..... 3” (80 mm) e 4” (100 mm)

Taxa de admissão de ar por subpressão ..... 67 m³/min.bar

Taxa de expulsão de ar por sobrepressão ..... 4 m³/min.bar

Número de orifícios (Non Slam) 01

O corpo da ventosa deve ser revestido com epóxi em conformidade com a norma DIN 30677-2.

50.1.1 Materiais de Fabricação do Corpo e Normas Construtivas

Os materiais de fabricação dos componentes da válvula tipo ventosa combinada (cinética + automática) serão os indicados a seguir, ou com características mínimas similares, se forem comprovados e aceitos pela CAGECE:

- Curva superior de descarga.....polipropileno
- Conjunto de fechamento….....nylon reforçado
- Boia (válvula de pequena vazão)….....polipropileno expandido
- Corpo da válvula automática….....nylon reforçado ou aço inox SAE 316
- Tampa e flange de ligação….....aço DIN ST-37
- Juntas….....BUNA-N
- Molas….....aço inox SAE 316
- Arruelas….....aço inox SAE 316
- Parafusos e porcas….....aço inox SAE 316
- Hastes….....aço inox SAE 316
- Boia (válvula de grande vazão).....aço inox SAE 316
- Válvula de esfera de drenagem.....latão ASTM A124/ aço inox SAE 316
- Corpo da válvula de grande vazão.....aço DIN ST-37

As ventosas deverão ser fornecidas para atender os requisitos da NBR 7675 com referência a flanges. A montagem se dará através de juntas flangeadas e o fornecimento das ventosas incluirá os respectivos parafusos, porcas e arruelas.

Todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ter punçadas, no seu corpo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;

- Número de série da peça;
- Diâmetro e classe de pressão.

50.1.2 Disposições Complementares

Deverão ser fornecidos à CAGECE desenhos de projeto detalhado, completamente cotados e com indicação de todos os materiais a serem empregados para aprovação.

A aprovação por parte da CAGECE, não eximirá o FORNECEDOR da total responsabilidade pela perfeita fabricação do equipamento.

O início da fabricação só será permitido após a aprovação do projeto detalhado do FORNECEDOR.

O FORNECEDOR deverá providenciar, sempre que solicitado, os seguintes serviços adicionais, cujos custos estarão embutidos nos preços unitários propostos:

- Supervisão das operações de instalação e montagem no local de instalação dos materiais e equipamentos a serem fornecidos;
- Visitas técnicas da CAGECE aos locais de fabricação;
- Fornecimento de todas as ferramentas necessárias para a montagem e/ou manutenção dos equipamentos;
- Fornecimento de manuais detalhados, em língua portuguesa, de operação e manutenção para cada unidade apropriada dos materiais e equipamentos fornecidos; e,
- Treinamento de pessoal para a operação, manutenção e/ou reparos dos equipamentos e materiais fornecidos.

O fornecimento das válvulas deverá ser realizado segundo um programa previamente aprovado pela CAGECE.

50.2 Reservatórios Hidropneumáticos

Deverá ser empregado, como dispositivo de proteção para a linha de recalque, um reservatório hidropneumático do tipo multiencapsulado com esferas em poliuretano ou do tipo com bolsa elastomérica interna em butil (espessura mínima de 2 mm) para esgoto com as seguintes especificações:

- Modelos de referência ..... Hidroballs, Charlatte ou similar
- Volume mínimo.....conforme indicado em planta e transiente
- Material ..... Aço Carbono ASTM A 36 Gr. C
- Diâmetro mínimo da inspeção ..... 450 mm
- Diâmetro mínimo da entrada ..... 50 mm

O reservatório deverá ser fabricado conforme norma ASME em formato cilíndrico. O interior do tanque deverá ser recoberto com tinta epóxi anticorrosão. O exterior do tanque deverá ser recoberto com pintura de poliuretano anticorrosão. No dimensionamento da parede do tanque, deverá ser considerada uma corrosão interna mínima de 2 mm. Não será permitida a execução de soldagem no tanque após o processo de alívio do stress do material construtivo.

O tanque deverá dispor de uma conexão roscada em sua parte superior, que permita a instalação de um manômetro para monitoramento da pressão de pré-carga e uma válvula para admissão do gás comprimido. Além disso, deverá dispor de um indicador de nível através de transmissor de pressão diferencial, com display LCD local e saída 4 a 20 mA, para permitir o monitoramento do gás em seu interior.

50.3 Fibra Pultrudada

50.3.1 Processos de Fabricação

O processo utilizado é a pultrusão, que consiste na fabricação de perfis contínuos com excelente acabamento superficial e pigmentação durante o processo de produção. Possui teor de fibra na ordem de 70% e 30% de resina, o que confere ao material desempenho mecânico superior com elevada resistência à ataques químicos.

50.3.2 Descrição dos Produtos e/ou Serviços

Guarda corpo modelo GCS02 em fibra de vidro e resina éster vinílica, fornecido em perfis pultrudados para serem montados e instalados em campo, composto dos seguintes itens:

- Montantes: tubo quadrado 50,8 mm x 1100 mm para serem instalados a cada 1200mm;

- Passa mão: Perfil U 58,9mm x 25mm x 4mm;

- Barra intermediária: barra ômega 58mm x 25mm;

- Rodapé: Barra “W” 102mm x 25mm;

- Sapata: base quadrada 150mm x 150mm x 65mm, com 4 furos;

- Acessórios de fixação em aço inox 304.

50.3.3 Resina Utilizada

Possui como característica a sua alta resistência à corrosão, principalmente em ambientes quimicamente mais agressivos; aditivada para proteção a raios UV, excelentes propriedades de isolamento térmico e elétrico, características anti chama (auto extinguível), alta resistência mecânica e baixo peso.

50.3.4 Normas Relacionadas

ASTM-D-2583:1995 (Dureza Barcol), IEC 60092-101-(ensaios de queima), ASTM E 84 (resistência ao fogo), ASTM D 2565 (intemperismo), IMO MSC 61 (67) (emissão de fumaça e toxidade) e USCG (ABS) Integridade ao fogo.

50.4 Comportas

50.4.1 Comportas Deslizantes

Comportas deslizantes: Quadro estrutural: ASTM A240 TP 316; comporta: ASTM A240 TP 316; haste ascendente: ASTM A276 TP 316; vedação superior/lateral: UHMW (polietileno de ultra alta densidade molecular); cordão compressão: borracha nitrílica; vedação inferior: borracha nitrílica; classe de vedação: superior AWWA C561; parafusos e porcas: AISI 316; chumbadores de fixação: chumbadores químicos + prisioneiros de AISI 316; tipo de fixação: diretamente no concreto; pintura padrão fornecedor (peças não inox); identificação: plaquetas de aço inoxidável. **Acionamento:** atuador elétrico integral com acionamento emergencial volante (440VAC, 60 hz, trifásico, IP 68); 2 chaves limites de curso (abrir e fechar); 2 chaves limites de torque (abrir e fechar); painel elétrico integral para comando local e remoto. **Acessórios:** pedestal SAE 323 (alumínio); prolongamento completo (eixo, luva, mancal e prisioneiros).

50.5 Válvula de Retenção Para Esgoto

Válvula de Retenção para Esgoto, constituída em uma única peça móvel, isenta de Eixos, mancais, molas ou pesos. Ângulo de Abertura de 35º, proporcionando fechamento rápido. Corpo e Tampa em Fo. Nodular ASTM A536 Grau 65.45.12. Possibilita a retirada da tampa, para manutenção, de todas as peças internas sem a necessidade de desmontar o corpo da tubulação. Extremidades flangeadas de acordo com a ABNT NBR 7675 – PN10; Obturador em Buna-N (ASTM D2000 BG) com alma em aço e reforço em Nylon na área de flexão. Face-a-face de acordo com a Norma DIN 3202 – Coluna F6, Instalação entre flanges com furação ABNT NBR 7675 – PN10. **Acionamento:** Auto Operada.

Terão válvulas deste modelo, com as mesmas especificações acima nos diâmetros de 400 mm e 500 mm.

50.6 Válvula Esfera Excêntrica

Válvula de esfera excêntrica, passagem circular plena, duplo excêntrico, ¼ de volta. Corpo em FoFo Nodular ASTM A536 Grau 65.45.12; Extremidades Flangeadas de acordo com a ABNT NBR 7675 – PN 10. Tampa em FoFo Nodular ASTM A536 Grau 65.45.12. Permite a retirada, para manutenção, de todas as peças internas sem a necessidade de desmontar o corpo da válvula da tubulação. Obturador em Aço INOX ASTM A743 CA40, revestido em Buna N vulcanizada, em forma de segmento de esfera fundido em uma única peça com os eixos. Fixação com Flanges ABNT NBR 7675 – PN 10, com a tampa aparafusada. Face a face de acordo com a Norma ISO 5752 – SÉRIE 03. **Acionamento por atuador eletromecânico** composto por um redutor ¼ de volta tipo coroa sem fim, acoplamento a válvula de acordo com a norma ISSO 5211, mais um atuador elétrico tipo standard + TAM, trifásico, 220V, IP 67, com chaves fim de curso, indicador mecânico de posição 4-20 mA e volante de emergência.

Terão válvulas deste modelo, com as mesmas especificações acima nos diâmetros de 400 mm e 500 mm.

50.7 Grade Mecanizada Tipo Corrente

50.7.1 Introdução

A grade mecanizada será do tipo CORRENTE, toda em aço inox 316, com acionamento constituído de moto redutor acoplado ao eixo de acionamento. O mecanismo

de limpeza consiste em rastelos de aço espaçados convenientemente e fixadas nas duas extremidades às correntes, de modo a remover os detritos retidos na grade. Os detritos serão descarregados acima do canal em uma caixa de coleta com redução gradual até o contêiner localizado imediatamente abaixo da grade. A dimensão final da redução deve ser inferior a largura do contêiner.

50.8 Caixa de Areia Tipo Fundo Cônico

50.8.1 Unidade Compacta de Tratamento Preliminar

A caixa de areia ficará à montante da calha Parshall e será circular com fundo cônico, agitador na sua parte superior e classificador de areia com rosca transportadora acoplada, conforme detalhes construtivos nos projetos, constando dos seguintes itens**:**

- Caixa de areia circular com fundo cônico completa, constituída por: tanque em aço inoxidável, misturador acoplado a estrutura, estrutura para fixação do agitador em aço inox e bomba centrífuga (conforme projeto);

* Tanque circular com fundo cônico totalmente em aço inox 316, conforme projeto;

* Misturador acoplado a estrutura incluindo a estrutura de fixação do equipamento, totalmente em aço inox, conforme projeto;

* Bomba centrífuga para recalque da areia à superfície (ao classificador de areia), incluindo-se a tubulação de recalque e conexões em aço inox;

* Painel elétrico de controle acoplado ao equipamento.

Obs: Atentar para as especificações e detalhes nas peças gráficas.

50.8.2 Classificador / Lavador de Areia

- Classificador de areia com a rosca transportadora acoplada, o equipamento deverá ser fechado (com tampas para visualização e acesso) evitando sujeiras, inclusive a rosca transportadora, com tubo de despejo de material até a altura do contêiner, além de um sifão para eliminar partículas menores e extravasor, conforme projeto;

* Classificador de areia de 9", totalmente em aço inox, incluindo a tubulação na saída do parafuso até a altura do contêiner em aço inox e na entrada do equipamento podendo ser em PEAD, conforme projeto;

* Sifão na parte superior do classificador de areia, ou seja, na entrada da areia ao equipamento, juntando-se a tubulação de extravasor do classificador e tubulação de partículas menores, totalmente em aço inox, conforme projeto;

* O equipamento deverá ser equipado com tubulação de retorno ao desarenador do líquido percolado, totalmente em aço inox, conforme projeto

- Escada e plataforma (se necessário) para acesso à parte superior do equipamento, também em aço inox.

Obs: serão fornecidos pelo fornecedor os desenhos e projetos para fabricação e montagem de todos os equipamentos para aprovação do cliente. Será fornecido pelo fornecedor toda a documentação, referente ao projeto básico e de detalhamento, tais quais: desenhos dimensionais; desenhos de montagem; plano sequencial de fabricação, inspeção e testes; diagrama de cargas; lista de documentos; desenho de placa de identificação; cronograma de fabricação.

Obs: Atentar para as especificações e detalhes nas peças gráficas.

50.9 Impermeabilização Polimérica

BAUCRYL 10.000 é um látex acrílico, apresentado na forma de emulsão, aniônico, isento de plastificantes, formulado a partir de um copolímero de éster de ácido acrílico, estireno e aditivos especiais. Como impermeabilizante, pode ser aplicado tanto na forma de argamassa polimérica como de membrana acrílica, especialmente indicada para impermeabilização de áreas sujeitas a movimentações, com grande elasticidade e inodoro.

Sólidos - 40% ± 1

PH - 8,0 a 10,0

Densidade - 1,00 ± 0,05 g/cm³

Viscosidade (Brookfield RVT 3/20) - 4500 a 5500 CPS

Aplicado na forma de argamassa polimérica (AP20), numa única operação executa-se a regularização, a impermeabilização e a proteção mecânica.

Argamassa polimérica (AP20) - 0,9 kg/m2 espessura 1 cm.

50.10 Bombas

Bombas para transporte de efluentes, com camisa de refrigeração (aço inoxidável).

Tipo de instalação: Semipermanente

Rotor: aberto auto limpante

Frequência: 60Hz

Tipo de partida: suave

Nº de fase: trifásico

Nº de polos: 6

Tensão de operação: 380V

Sensor térmico: termocontato nas bobinas do estator

Sensor de umidade: FLS (câmara do estator)

Material do Impulsor: Ferro fundido (GG25)

Material da Carcaça: Ferro fundido (GG25)

Material do Eixo: Aço inoxidável (AISI 431)

Selo Mecânico Interno: WCCR / WCCR

Selo Mecânico Externo: WCCR / WCCR

Classe de isolação: H(180ºC)

Acessórios:

Conexão de descarga

Tubo guia 3” em aço galvanizado

Suporte do tubo guia: 3” aço galvanizado

Corrente ½” aço galvanizado

Mini CAS II – 230 VCA

Soquete 11 pinos

As bombas submersíveis deverão apresentar rotor antiabrasivo e anticorrosivo, além do agitador mecânico acoplado a bomba.

50.11 Guarda-corpo, Escadas, Corrimão e Grades

Fabricados através do processo de pultrusão, com perfil quadrado, utilizando resina Éster Vinílica, com adição de componente para proteção aos raios UV e pigmentação na cor amarela. Não será permitida a coloração através de pintura das peças.

50.12 Medidor de Nível Ultrassônico para Canais Abertos

O sensor de nível deverá atender as seguintes características:

- Medição sem contato com o meio medido;
- Aplicação: medir vazão de esgoto em estações;
- Fluido: Esgoto a 29º - 30ºC;
- Material: Polipropileno com conexão de 1.1/2 BSP;
- Grau de proteção: IP68;
- Faixa de operação: 0,2 e 4,0 m;
- Ângulo de emissão: 5 a 6°;
- Temperatura de operação: -30º C à +90º C;
- Compensação de temperatura incorporada e automática;

O conversor deverá atender as seguintes características:

- Vazão: 0 a 800 l/s.

- Grau de proteção: IP65;
- Circuito eletrônico: microprocessado;
- Material: plástico PBT reforçado com fibra de vidro e Display LCD (Vazão instantânea);
- Indicação simultânea ou alternada de vazão e totalização, contendo também as unidades de engenharia e o valor medido. Duas funções de totalização (resetável e acumulativa).
- Escala: configurável através do teclado frontal;
- Linearização: até 32 pontos;
- Função: programação completa, medição de nível, medição de vazão em canal aberto.
- Pressão Atmosférica;
- Possuir saídas analógicas (4-20mA) e digital. Frequência de trabalho: 80KHZ (Nominal);
- Alimentação: 12 a 36 VCC e Conexão elétrica: prensa cabo 2x m20x1,5 + 2x ½ NPT(F).