



Estado do Rio Grande do Sul
PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTE PRETA

CONTRATO ADMINISTRATIVO Nº 030/2025

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PONTE
PRETA-RS**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS E
MATERIAIS**

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS
DE ENGENHARIA PARA AMPLIAÇÃO DOS
SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO,
SITUADOS NO MUNICÍPIO DE PONTE PRETA,
RIO GRANDE DO SUL.**

(SETEMBRO/2025)



EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO DO PROJETO

NOME/TIPO DE PROFISSIONAL	ATIVIDADE/FUNÇÃO	FORMAÇÃO	Nº CONSELHO
Carlos Henrique Garbin	Responsável Técnico/Eng. Projetista Hidráulico	Engenheiro Civil Sênior	RS-219532
Dayane da Silva Ocampos	Projetista Auxiliar/Arquiteta	Arquiteta e Urbanista	RS-A285595-0
Eduarda Bastos	Cadista/Orçamentista	-	-
Lettícia Lopes	Cadista/Orçamentista	-	-
Nathália Gonzáles	Cadista/Orçamentista	-	-

QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Título do Documento:	Especificações Técnicas dos Materiais e Serviços			
Aprovador:	Carlos Henrique Garbin			
Data da Aprovação:	20/10/2025			
Controle de Revisões				
Nº da Revisão	Natureza/Justificativa	Aprovação		
		Data	Responsável	Rubrica
R00	Emissão Inicial	20/10/2025	Carlos Henrique Garbin	C.G

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	RESUMO DO RELATÓRIO DE ESTUDOS BÁSICOS.....	Erro! Indicador não definido.
2.1	Situação do SES existente	Erro! Indicador não definido.
2.2	Estudo de População.....	Erro! Indicador não definido.
3	PARÂMETROS ADOTADOS.....	Erro! Indicador não definido.
4	IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS E LEVANTAMENTO DAS INTERFERÊNCIAS.....	Erro! Indicador não definido.
5	ESTUDO DO CORPO RECEPTOR.....	Erro! Indicador não definido.
6	CONCEPÇÃO DA ALTERNATIVA Do PROJETO DE SES.....	Erro! Indicador não definido.
6.1	Unidades Lineares.....	Erro! Indicador não definido.
6.1.1	Equações e Coeficientes adotados.....	Erro! Indicador não definido.
6.1.2	Características da Rede Coletora Projetada.....	Erro! Indicador não definido.
6.2	Estações Elevatórias de Esgoto e Linha de Recalque.....	Erro! Indicador não definido.
6.2.1	Elevatória 01.....	Erro! Indicador não definido.
6.2.2	Elevatória Compacta	Erro! Indicador não definido.
6.2.3	Resultados do Pré-Dimensionamento das Elevatórias.....	Erro! Indicador não definido.
6.2.4	Resultado e Análise das Linhas de Recalque.....	Erro! Indicador não definido.
6.2.5	Verificação do Local das EEEs.....	Erro! Indicador não definido.
6.3	REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	Erro! Indicador não definido.
7	análise socioambiental das alternativas de projeto	Erro! Indicador não definido.
8	Travessia – Ponte de Concreto.....	Erro! Indicador não definido.
8.1.1	Características Gerais da Travessia	Erro! Indicador não definido.
8.1.2	Determinação do Espaçamento Máximo entre Apoios.....	Erro! Indicador não definido.
9	Anexos	Erro! Indicador não definido.
10	BIBLIOGRAFIA	Erro! Indicador não definido.

TABELAS

- Tabela 1 - Projeção Populacional de Ponte Preta..... **Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 2 - Projeção Populacional por Bacia de Contribuição... **Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 3 - Projeção Populacional e de Vazões..... **Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 4 - Resumo das tubulações da rede coletora **Erro! Indicador não definido.**

FIGURAS

Figura 1 - Localização da ETE em Ponte Preta	Erro! Indicador não definido.
Figura 2 - Bacias de Contribuição do SES Ponte Preta	Erro! Indicador não definido.
Figura 3 - Articulação do Sistema	Erro! Indicador não definido.
Figura 4 – Ligação predial do tipo simples.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 5 – Localização da EEE - Compacta.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 6 – Localização da Linha de Recalque aérea	Erro! Indicador não definido.
Figura 7 - Terreno da EEE-01	Erro! Indicador não definido.
Figura 8 - Local da Ponte Três de Outubro	Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório traz em seu texto a apresentação das especificações técnicas dos materiais e serviços determinados na ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do Município de Ponte Preta, no estado do Rio Grande do Sul.

2 CANTEIRO DE OBRAS

2.1 Construção do Canteiro

Este capítulo tem por finalidade descrever de forma geral, as características básicas das unidades que compõem o canteiro de obras, levando-se em consideração as proporções e as especificações das obras.

Antes da execução do canteiro, a CONTRATADA deverá submeter à FISCALIZAÇÃO da PREFEITURA MUNICIPAL, o "LAY-OUT" do canteiro de obras, para aprovação ou revisão caso a fiscalização julgue necessário..

No "LAY-OUT" estará determinado os acessos, placas de sinalização, portões, cercas de proteção, tapumes, postes, pátio de estacionamento e manobras, entrada de água, força, luz, ligação de esgoto, drenagem, escritório, sanitário, depósito e demais componentes e instalações previstas nas especificações da obra.

A CONTRATADA poderá propor outra solução de canteiro de obras como áreas já edificadas, containers etc...que deverá ser submetido à fiscalização da PREFEITURA MUNICIPAL. Caso a fiscalização emitir parecer de que a solução proposta atende as necessidades e funcionalidade do canteiro de obras poderá ser autorizado a instalação do canteiro proposto sem prejuízos ao faturamento do item canteiro de obras do regulamento do orçamento .

Para fins de orçamento o canteiro de Obras será definido conforme segue:

Construção do Canteiro	unid	Quant.
Ligação provisória de água e esgoto	um	1
Ligação provisória de força e luz	um	1
Ponto de água externo	um	1
Ponto de luz externo	um	2
Almoxarifado módulo básico 10 m ²	um	1
Telheiro módulo básico 20 m ²	um	1
Alojamento módulo básico 10 m ²	um	1
Sanitário módulo 15 m ² para 20 pessoas	um	1
Tapume de vedação padrão	m ²	8
Cerca para canteiro de obra	m	90
Portão	pç	1

Na montagem do canteiro de obras estão previstos os seguintes serviços e montagem de instalações:

2.1.1 Ligação Provisória de água e esgoto

A Ligação e distribuição de água para as instalações do canteiro de obras deverão ter seu dimensionamento levando-se em consideração o tamanho e as condições do referido canteiro, assim como aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

Tanto para água como para o esgoto, deverá ser respeitada a orientação da PREFEITURA MUNICIPAL, sendo todas as providências de total responsabilidade da CONTRATADA.

Nos locais onde não houver abastecimento de água e serviço de esgoto, a CONTRATADA deverá providenciar o abastecimento, com capacidade de atender as necessidades de água do canteiro e da obra.

Para o caso de ligação provisória de esgoto onde não há rede coletora em operação a contratada deverá executar ligação provisória de esgoto constituída de fossa séptica combinada de poço sumidouro ou de filtro biológico. A fossa deverá ser dimensionada para a população e tempo de execução da obra.

A fossa deverá ser executada com paredes de alvenaria maciça de 15 cm rejuntada com argamassa cimento e areia traço 1:4 conforme desenho padrão de fossas sépticas. A fiscalização poderá autorizar a substituição da fossa de alvenaria por pré-moldada desde que atenda as exigências de funcionamento da previsão de projeto.

O poço sumidouro deverá ser executado de tijolo furado assentado alternadamente para permitir infiltração e rejuntado com argamassa cimento e areia traço 1:4 conforme padrão para esta população do projeto.

No caso de utilização de filtros biológicos pré-moldados deverá ser dimensionado para as condições de utilização na obra e deverá ser dado o destino adequado para os efluentes líquidos (rede de drenagem ou valas de infiltração)

Nos períodos de intervalos nunca superior a 6 meses deverá ser executada a limpeza das fossas com a remoção dos sólidos e destino em aterros sanitários licenciados da região.

2.1.2 Ligação Provisória de força e luz

A ligação de energia elétrica em baixa deverá ser executada de acordo com as exigências da concessionária de energia elétrica do local.

Todas as instalações deverão estar de acordo com a boa técnica e atender as normas técnicas da ABNT, bem como as exigências da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA, é a única responsável pela instalação, manutenção e pelo consumo de energia, bem como por todas as consequências decorrentes delas.

Todas as instalações elétricas nos canteiros de obras deverão ser executadas e mantidas por pessoal habilitado.

As fiações deverão ser protegidas por disjuntores. A altura da fiação deverá garantir a segurança e o tráfego no canteiro, conforme especificação da obra.

As "chaves-faca", só serão permitidas para distribuição dos circuitos, sendo proibido sua utilização para operação de máquinas e equipamentos.

2.1.3 Instalação de Ponto de luz externo

Será considerado o material e a instalação de um poste de madeira de 6 m, uma luminária, braço, 40 m de fio de 1,5 mm² e uma lâmpada mista de 250 W. O número de pontos será definido na especificação da obra.

2.1.4 Almojarifado módulo básico

O almojarifado deverá ser apresentado pela CONTRATADA um projeto específico, com uma área mínima de 10 m² que deverá ser submetido à aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL.

O almojarifado da obra deverá ser instalado de madeira, cobertura em fibro cimento 6mm, incluso piso argamassa cimento e areia traço 1:6 que servirá também como escritório para a fiscalização da PREFEITURA MUNICIPAL.

A madeira será imunizada contra cupim, em cor clara, devendo a pintura, telhado e aberturas serem mantidas em boas condições de conservação.

A CONTRATADA poderá, eventualmente, aumentar a área dos almojarifados ou modificá-los bem como, substituí-los por "contêiner", "trailers" e/ou alternativas para se adequar às condições específicas de cada obra, desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO e sem ônus a PREFEITURA MUNICIPAL.

2.1.5 Alojamento módulo básico

O alojamento deverá ser executado para permitir a permanência de funcionários, de seus equipamentos como os sanitários, beliches e armários definidos no projeto.

O tamanho dos alojamentos e seus equipamentos como sanitários, beliches e armários serão definidos no projeto e deve ser considerado uma área de 2,50 m² por funcionário.

Eventualmente, poderá ser modificado a critério da FISCALIZAÇÃO, a fim de se adequar às condições de uso e do local de cada obra.

2.1.6 Sanitários módulo básico

Deverá ser apresentado pela CONTRATADA um projeto específico, considerando as proporções de dois vasos simples isolados, dois chuveiros e três lavatórios para cada vinte funcionários e ainda três mictórios simples, os quais deverão ser submetidos à aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL.

A quantidade dos sanitários e seus equipamentos bem como sua localização, serão definidas ou modificadas pela FISCALIZAÇÃO, a fim de se adequar as condições e locais de cada obra.

2.1.7 Tapume de vedação

O tapume de vedação deverá ser executado para proteção da área do canteiro de obras para o caso de terrenos sem proteção existente.

Tapume de vedação deverá seguir a especificação da obra e os modelos indicados pela PREFEITURA MUNICIPAL, tanto para confecção dos mesmos como para utilização da área como espaço de divulgação e propaganda da PREFEITURA MUNICIPAL.

2.1.8 Cerca padrão para canteiro de obra

As cercas serão compostas de tela tramada - tipo alambrado quadrangular - arame galvanizado de 14 BWG (2,11 mm), malha de 2", fixada em escora de eucalipto DN 10 cm.

A vedação superior, acima da tela, será com 4 fios de arame farpado 16 BWG (1,65 mm), galvanizado de alta resistência, adequadamente fixadas nos mourões.

Nos pontos de mudanças de direção, interrupção e intermediários aos trechos longos - superior a 25 m - os mourões deverão ser escorados com escoras de eucalipto DN 10 cm, colocados com inclinação de 45° nos dois sentidos longitudinais.

Também se incluem as desmontagens e remoções.

2.2 PLACA DE OBRA

PREFEITURA MUNICIPAL, e as instalará e manterá nos locais estipuladas pela FISCALIZAÇÃO.

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

As placas serão confeccionadas em folha de zinco de chapa 24 e estruturadas em quadro de madeira de lei, escoradas e contraventadas com roliços de madeira com tamanho previsto de 6,0 m² (2x3 metros).

Ao concluir as obras as placas ficarão de posse da PREFEITURA MUNICIPAL.

A CONTRATADA fornecerá placas relativas à obra de acordo com modelo definido pela PREFEITURA MUNICIPAL , e as instalará e manterá nos locais estipulados pela FISCALIZAÇÃO.

As placas relativas à responsabilidade técnica pela execução dos serviços, exigidas pelos órgãos competentes, serão confeccionadas e instaladas pela CONTRATADA, sem ônus para PREFEITURA MUNICIPAL.

As placas serão confeccionadas em folha de zinco de chapa 24 e estruturadas em quadro de madeira de lei, escoradas e contraventadas com roliços de madeira com tamanho previsto de 2,0 m² (2x1 metros).

No canteiro de obra, a colocação de outras placas ou tabuletas além das obrigatórias e previstas em regulamento, seja da CONTRATADA, eventual subempreiteira ou fornecedora, deverá ser submetida à autorização prévia da PREFEITURA MUNICIPAL, principalmente quanto à localização e o registro de nome e símbolo da PREFEITURA MUNICIPAL em destaque.

Ao concluir as obras, as placas ficarão de posse da CONTRATADA. As placas deverão estar instaladas imediatamente após a conclusão do canteiro ou até 5 (cinco) dias antes do início das obras.

2.3 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Antes de iniciar a obra, a CONTRATADA deverá reunir e organizar no local de trabalho todo pessoal, materiais, equipamentos, acessórios e ferramentas, necessárias e suficientes para garantir a execução e continuidade da obra.

A CONTRATADA deverá executar os serviços de desmatamento (devidamente autorizados pelo órgão competente), limpeza, terraplenagem e marcação dos prédios dentro da área reservada para o canteiro bem como, as escavações e serviços necessários às fundações e redes de água e esgoto, e outros serviços de acordo com a FISCALIZAÇÃO.

Durante o decorrer da obra, ficarão por conta e cargo da CONTRATADA o fornecimento do mobiliário necessário à FISCALIZAÇÃO como, móveis e utensílios das dependências relacionados quando da especificação da obra.

Todos os serviços de carga, transporte e descarga de material, pessoal e equipamentos deverão ser executados pela CONTRATADA, obedecendo todas as normas de segurança, ficando a mesma, responsável pelos custos, providências, liberações e consequências decorrentes desses serviços.

Quando do encerramento da obra, o local do canteiro deverá ser totalmente limpo, removendo-se entulhos e detritos, executando os serviços de fechamento de fossas e quaisquer instalações provenientes da obra e, quando necessário, o local deverá ser lavado.

O local da obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza, compreendendo esta: serviços de varrição, remoção, lavagem de calçadas, passeios e ruas, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

2.4 OPERAÇÃO E SUPERVISÃO DO CANTEIRO

2.4.1 Administração local

A Administração local consiste no somatório de despesas oriundas das necessidades e exigências da obra, tais como:

- Equipe Técnica da Obra: engenheiros, mestres, técnicos, auxiliares;
- Veículos de serviço;
- Despesas com fornecimento de água, energia elétrica, comunicação e informática;

- Alimentação, Transporte e EPI - Equipamento de Proteção Individual (para Equipe Técnica da Obra).
- A taxa de Administração Local da Obra será medida mensalmente sendo calculada pela seguinte expressão:

$$AL \text{ mês} = (VM / VO) \times AL$$

AL mês: valor da Administração Local da Obra do mês

VM: valor da medição do mês (todos os itens da Planilha exceto a Administração Local)

VO: valor total da Planilha (exceto a Administração Local)

AL: valor total da Administração Local da Obra (valor que está na Planilha)

Compreende com o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

3 SERVIÇOS TÉCNICOS

Os serviços técnicos têm por finalidade complementar, definir os critérios e/ou dar apoio para construção de uma obra ou de suas etapas. Serão executados sempre que forem previstos em projetos ou definidos pela FISCALIZAÇÃO.

3.1 CONTROLE TECNOLÓGICO

3.1.1 Dosagem do concreto e ensaios conforme as normas da ABNT

São testes, ensaios e serviços adicionais necessários à obtenção, verificação e controle dos níveis de qualidade exigidos nas especificações para os materiais e serviços utilizados na execução da obra.

Quando necessário e/ou exigido pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO e mesmo quando suscitar dúvidas deverão ser realizadas provas de carga, dosagem experimental de concreto com emissão de laudo com no mínimo sete dias antes do início da respectiva obra, controle de resistência do concreto por corpo de prova

Todos os testes e procedimentos, para fins de controle tecnológico, devem obedecer às normas exigidas pela técnica em vigor, ou as exigidas nas especificações do projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

3.1.2 Teste Hidráulico em rede de esgoto com bola de isopor

É necessário a realização de teste hidráulico de escoamento nos ramais, redes coletoras, redes auxiliares, coletores e coletores tronco, em momento a ser definido pela fiscalização.

Nesta etapa devem ser verificados o sentido de escoamento das tubulações, o acabamento interno e externo das caixas de calçada e PV's, (almofada das caixas, almofada dos PV's,

arremate de calçada, arremate junto ao pavimento, arremate entre ramal e caixa, tampas quebradas, infiltrações por falta de arremates etc.), bem como materiais estranhos às instalações como: lixo, areia, pedras, entulhos etc.

O teste é realizado para verificar o estado funcional de uma rede de esgoto recém construída permitindo identificar se há fluxo livre de interferências dentro da rede.

Método: Para início do teste o trecho deve estar devidamente sinalizado para a segurança e livre circulação da equipe que o executa. Antes de iniciar o teste, deve ser feita a remoção de areia, cascalho ou qualquer objeto que esteja dentro do poço de visita ou caixa de calçada. Fazendo uso de uma corrente de água como condutora de bolinhas de isopor verifica-se se houve retenção de alguma bolinha em um trecho em conferência. As bolinhas são numeradas aleatoriamente e contadas no início do teste. Tantas quantas bolinhas partirem do ponto de montante do trecho deverão chegar ao ponto de coleta a jusante, onde serão recolhidas por um puçá fixado a um cabo com comprimento tal que seja postado em frente ao tubo de chegada no ponto de jusante. A quantidade de bolinhas é uma função experimental condicionada pelo diâmetro do trecho em teste, sendo utilizadas no mínimo uma bolinha de isopor em cada caixa de calçada e poço de visita. As bolinhas devem ser numeradas aleatoriamente e largadas gradativamente no trecho.

A colocação das bolinhas será sempre efetuada por um dos fiscais da PREFEITURA MUNICIPAL, que acompanharão todo o teste. Os diâmetros das bolinhas são de acordo com o diâmetro da tubulação do trecho a ser testado, e estão listados na tabela apresentado abaixo.

	DN do trecho (mm)	Diâmetro da bolinha de isopor (mm)
RAMAIS PREDIAIS	100	50
REDES COLETORAS	150	50
	200	50
	250	75
	300	100
	350	100
	400	150

A quantidade de água a ser despejada deve ser de cerca de 40 litros nas caixas de calçada (trechos de ramais prediais), e de 200 a 400 litros nos poços de visita (rede coletora, rede auxiliar, coletores, coletores tronco). A água de teste deve ser despejada gradativamente.

As quantidades de água no teste podem variar de acordo com a indicação da fiscalização.

Em caso do não aparecimento de alguma bolinha de isopor, repete-se o teste para o trecho específico, com os mesmos procedimentos anteriores.

Caso o fato se repita, a contratada terá prazo para executar uma ação de limpeza do trecho em questão, sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL, para descartar a possibilidade de obstrução da rede ou ramal.

Após a limpeza, o teste deve ser realizado novamente, com os mesmos procedimentos anteriores. Persistindo o problema, deverá ser feita a abertura do logradouro para a correção de algum defeito no trecho.

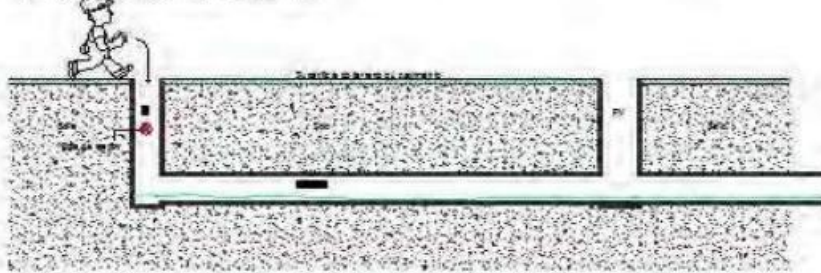
Todos os serviços executados para o conserto do trecho que não foi aprovado no teste serão as custas da contratada. As calçadas, arremates de almofadas, tampas quebradas, pavimentos ou quaisquer outros consertos anotados pela Fiscalização deverão ser corrigidos, sob pena do não recebimento do trecho de rede em questão.

Após a intervenção a contratada deverá marcar data para a realização de outro teste com a Fiscalização. Os testes deverão ser realizados até que o trecho seja aprovado pela fiscalização. Após cada teste a Fiscalização deverá encaminhar cópia da planilha para a contratada para correção de eventuais apontamentos.

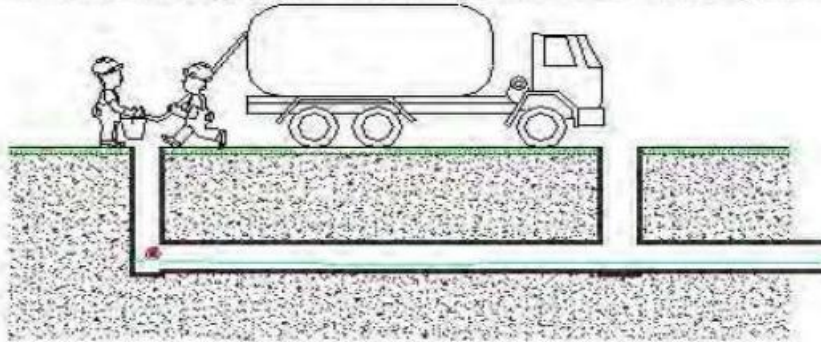
A Fiscalização terá o direito de repetir qualquer teste ou vistoria em caso de comprovação de que os procedimentos não foram seguidos adequadamente na realização do teste hidráulico. Abaixo são apresentadas as figuras 2 e 3 ilustrativas do teste.

TESTE DE REDE DE ESGOTO COM UTILIZAÇÃO DO BALDE

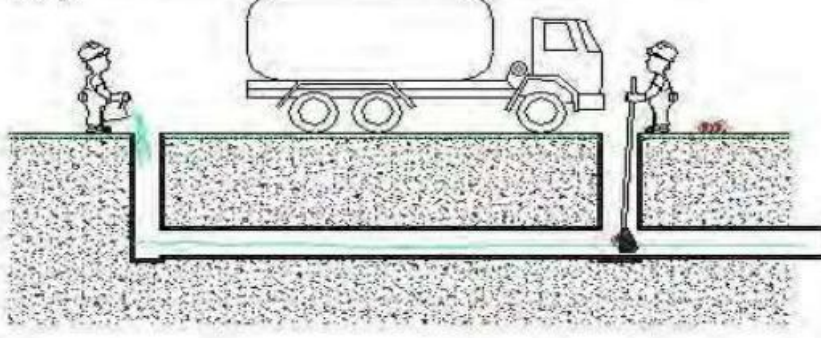
1) É jogada uma bola de isopor dentro do IT.

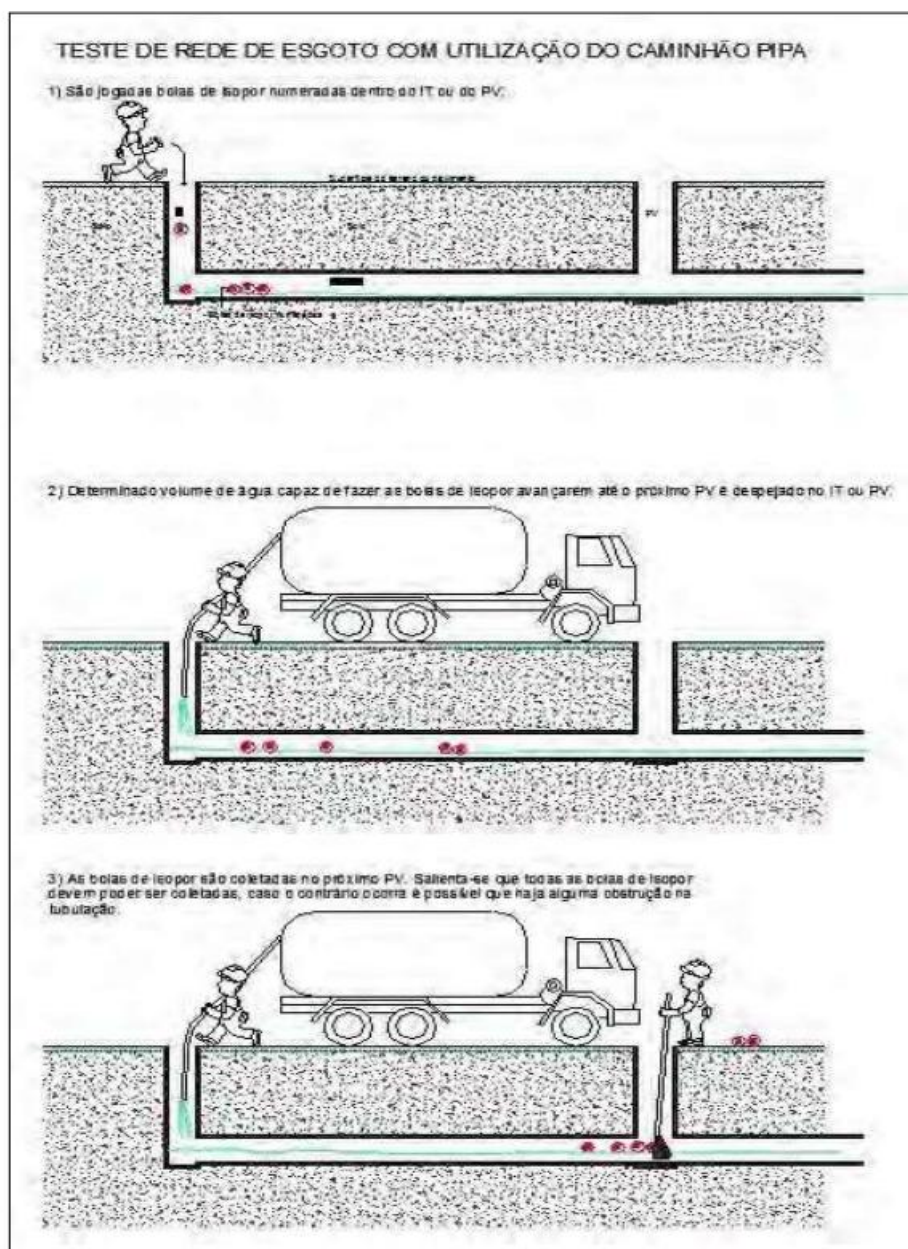


2) Determinado volume de água capaz de fazer as bolas de isopor avançarem até o próximo PV e despejadas no IT ou PV.



3) A bola de isopor é coletada no próximo PV. Salienta-se que toda a bola de isopor deve poder ser coletada, caso o contrário ocorre e possível que haja alguma obstrução na tubulação.





3.1.3 Ensaio de laboratório (Compactação e ISC)

O ensaio de compactação de solo será realizado de acordo com a NBR 9895-2016 que define os procedimentos de ensaios de compactação do solo.

O ensaio CBR (California Bearing Ratio) ou ensaio ISC (Índice de suporte Califórnia) consiste em um método para avaliar a resistência do solo a penetração de um cilindro padronizado com relação a penetração em uma brita padrão, ou seja, compara as propriedades mecânicas deste solo a uma brita padrão.

O Ensaio de compactação tem como objetivo oferecer um efetivo controle da qualidade de todos os solos que foram compactados.

Neste projeto foi definido um procton de 95% para as bases compactadas de solo destinada a apoio da base da estação de tratamento.

3.2 Locação e Cadastro

3.2.1 Locação e nivelamento de obras localizadas

A locação e o nivelamento de obra localizada deverão ser executados em terreno limpo e consistirá da demarcação do perímetro e nivelamento do terreno da obra, através da determinação de cotas, devendo obedecer ao projeto da obra e as alterações efetuadas ou autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

A locação das obras será feita, obrigatoriamente, com aparelhos topográficos descritos a seguir:

Equipamento – 1(um) estação total ;1 (um) Nível; 2 (duas) Miras Falantes, com nível de bolha acoplado; 8 (oito) Balizas; 2 (duas) Trenas;

Os piquetes deverão ser colocados em posições que permitam a execução da obra sem indispensáveis piquetes nos vértices e pontos intermediários.

Quando for constatado erro de nivelamento, a CONTRATADA deverá providenciar a correção, sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL e todas as consequências decorrentes de erro na locação serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá, antes do início das obras, relacionar os equipamentos e pessoal que pretenda utilizar para realização dos trabalhos de topografia, necessários à locação das obras, de acordo com o projeto.

A FISCALIZAÇÃO terá o direito de exigir a utilização de equipamentos de maior precisão, se os em uso se mostrarem deficientes.

3.2.2 Locação para obras de condutos forçados

A locação de obra de condutos forçados deve obrigatoriamente ser com equipamento topográfico necessários à locação das valas, de acordo com o projeto, será de encargo da CONTRATADA, respeitadas as seguintes condições:

A CONTRATADA implantará marcos de referência básicos, a seu critério julgados necessários, para a locação das obras. Tais marcos serão devidamente coordenados e nivelados e a partir desses elementos básicos, serão de responsabilidade da CONTRATADA, os trabalhos de locação e condução das obras.

A CONTRATADA não dará início a qualquer serviço, sem que sua locação tenha sido verificada pela FISCALIZAÇÃO, mas tal verificação não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade da exata execução dos trabalhos.

Antes de serem iniciados os serviços, a CONTRATADA deverá proceder o nivelamento e o contranivelamento dos RN's(referências de nível) implantados pela PREFEITURA MUNICIPAL ao longo da rede.

A verificação citada deverá ser precedida de uma poligonal de nivelamento, passando, no mínimo, em três RN's contranivelados. O nivelamento e o contranivelamento geométrico de 2ª Ordem, com erro máximo de fechamento de 5 mm por Km, não sendo permitida visada superior a 40 metros.

A CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO da PREFEITURA MUNICIPAL contendo os seguintes dados:

- Cota implantada pelos RN's da PREFEITURA MUNICIPAL;
- Cota encontrada pela CONTRATADA;
- Extensão da poligonal;
- Cálculo do erro;

A CONTRATADA será responsável pela conservação e manutenção dos marcos de referência básico e em caso de destruição ou danos deles, por empregados ou por terceiros, intencionalmente ou por negligência, será a CONTRATADA responsabilizada pela despesa resultante de sua reposição e ficará responsável por quaisquer erros causados pela perda deles.

A locação das obras será feita, obrigatoriamente, com aparelhos topográficos descritos a seguir:

- 1 (um) estação total ;
- 1 (um) Nível;
- 2 (duas) Miras Falantes, com nível de bolha acoplado;
- 8 (oito) balizas;
- 2 (duas) Trenas;

O piqueteamento será feito de 20 em 20 metros, em uma poligonal auxiliar, paralela ao eixo da rede, variável de 1,5 m a 3,0 m, conforme for a profundidade da vala, o diâmetro da rede, o tipo de solo e o tipo de equipamento utilizado para escavação.

O processo para execução do assentamento da tubulação será por transferência de cotas dos piquetes com o assentamento da tubulação na profundidade projetada.

3.2.3 Locação e nivelamento para obras de condutos livres

necessários à locação das valas, de acordo com o projeto, será de encargo da CONTRATADA, respeitadas as seguintes condições:

A CONTRATADA implantará marcos de referência básicos, a seu critério julgados necessários, para a locação das obras. Tais marcos serão devidamente coordenados e nivelados e a partir desses elementos básicos, serão de responsabilidade da CONTRATADA, os trabalhos de locação e condução das obras.

A CONTRATADA não dará início a qualquer serviço, sem que sua locação tenha sido verificada pela FISCALIZAÇÃO, mas tal verificação não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade da exata execução dos trabalhos.

Antes de serem iniciados os serviços, a CONTRATADA deverá proceder o nivelamento e o contranivelamento dos RN's(referências de nível) implantados pela PREFEITURA MUNICIPAL ao longo da rede.

A verificação citada deverá ser precedida de uma poligonal de nivelamento, passando, no mínimo, em três RN's contranivelados. O nivelamento e o contranivelamento geométrico de 2ª Ordem, com erro máximo de fechamento de 5 mm por Km, não sendo permitida visada superior a 40 metros.

A CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO da PREFEITURA MUNICIPAL contendo os seguintes dados:

- Cota implantada pelos RN's da PREFEITURA MUNICIPAL;
- Cota encontrada pela CONTRATADA;
- Extensão da poligonal;
- Cálculo do erro;

A CONTRATADA será responsável pela conservação e manutenção dos marcos de referência básico e em caso de destruição ou danos deles, por empregados ou por terceiros, intencionalmente ou por negligência, será a CONTRATADA responsabilizada pela despesa resultante de sua reposição e ficará responsável por quaisquer erros causados pela perda deles.

A locação das obras será feita, obrigatoriamente, com aparelhos topográficos descritos a seguir:

- 1 (um) estação total ;
- 1 (um) nível;
- 2 (duas) miras falantes, com nível de bolha acoplado;
- 8 (oito) balizas;
- 2 (duas) trenas;

O piqueteamento será feito de 10 em 10 metros, em uma poligonal auxiliar, paralela ao eixo da rede, variável de 1,5 m a 3,0 m, conforme for a profundidade da vala, o diâmetro da rede, o tipo de solo e o tipo de equipamento utilizado para escavação.

O processo para execução do assentamento da tubulação será do tipo Gabarito ou cruzeta descrito a seguir:

Ordem de Serviço Para Gabarito

A "Ordem de Serviço para Gabarito", conterá os elementos necessários a locação e o nivelamento da canalização a ser implantada e será preenchida em três (3) vias, sendo que duas (2) ficarão com a PREFEITURA MUNICIPAL, devendo ser entregues, no mínimo, 48 horas antes do início dos serviços do trecho. A Ordem de Serviço Para Gabarito, que conterá a numeração das estacas correspondentes ao trecho a ser executado e, para cada estaca, todos os elementos necessários à execução dos serviços, a saber:

- CT - Cota do terreno (piquete);
- CP - Cota do projeto (geratriz inferior interna do tubo);
- I - Declividade da canalização;
- DN - Diâmetro do tubo;
- G - Altura do gabarito;
- P - Profundidade do tubo (profundidade da geratriz interna inferior do tubo);
- H - Altura da régua (altura do bordo superior da régua em relação ao piquete);
- GI - Geratriz inferior;
- GS - Geratriz superior.

Para assentar tubos pelo processo de gabarito, deverá ser observado:

Réguas perfeitamente instaladas, distantes entre si de, no máximo, 10 metros, com o objetivo de diminuir a catenária. Às réguas e os montantes serão metálicos.

Pelos pontos da régua, que nos dão o eixo da canalização, estica-se uma linha de nylon, sem emenda, bem tracionada, de forma a se obter uma linearidade perfeita.

Quando a montagem da canalização for executada de jusante para montante, coloca-se a parte inferior do pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo, fazendo-se coincidir a marca do gabarito (GI), com a linha esticada;

Quando a montagem da canalização for executada de montante para jusante, coloca-se a parte superior do pé do gabarito sob a geratriz interna superior do tubo, fazendo-se coincidir a marca do gabarito (GS), com a linha esticada.

Ordem de Serviço para Cruzeta

Da mesma forma que a Ordem de Serviço anterior (emprego de gabarito), a "Ordem de Serviço Para Cruzeta", deverá conter os seguintes elementos:

- CT - Cota do terreno;
- CP - Cota do projeto (geratriz inferior interna do tubo);
- CC - Cota do tubo (geratriz superior externa do tubo, junto à bolsa);
- I - Declividade da canalização;
- DI+e- Diâmetro interno mais espessura do tubo;

- C - Altura da cruzeta a ser utilizada;
- R - Altura do recobrimento;
- H - Altura da régua (altura do bordo superior da régua em relação ao piquete).

Para assentar tubos pelo processo da cruzeta deverá ser observado:

b.1) Réguas perfeitamente instaladas, distantes, entre si, 20m. As réguas e os montantes deverão ser metálicos;

b.2) O comprimento da cruzeta, que é um T de madeira, deve corresponder exatamente à distância vertical que vai da linha de visada até a geratriz superior dos tubos

b.3) Com as réguas já perfeitamente instaladas na horizontal e nas respectivas alturas, a cruzeta será deslocada entre elas, em posição vertical, garantida por um nível de pedreiro, de modo que a face superior da cruzeta fique contida no plano de visada. Então, se as extremidades do tubo ficarem em contato com o pé da cruzeta, quando nelas for colocada, é porque o tubo já se encontra com a declividade desejada;

b.4) Para facilitar a visualização, as réguas e a cruzeta devem ser pintadas com cores contrastantes;

b.5) As visadas devem ser feitas de jusante para montante, a fim de que sejam visualizadas apenas uma aresta da cruzeta e uma aresta de cada uma das réguas, ao invés das respectivas faces horizontais. O alinhamento horizontal dos tubos para os dois processos descritos (gabarito e cruzeta), será verificado através de um prumo de centro, que transferirá o eixo determinado pela linha de nylon para o centro do tubo.

3.2.4 Cadastro e desenho para obras localizadas

Os elementos colhidos em campo serão lançados em prancha padrão, conforme modelo e de acordo com orientação e revisão feita pela FISCALIZAÇÃO nas escalas indicadas no projeto.

Deverão ser entregues as plantas cadastrais “As Built” de todas as obras (ou serviços) executadas pela empresa Contratada devidamente georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, com todas as amarrações descritivas das singularidades tal como foram executadas.

As peças gráficas deverão ser apresentadas em meio digital em extensão “dwg” (AutoCAD) nas escalas correspondentes ao projeto.

No cadastro de obras localizadas deve ser cadastrado todos os elementos expressos em plantas baixas, cortes e de detalhes que represente a exatidão da obra executada.

3.2.5 Cadastrar e desenho para obras de condutos forçados

Os elementos colhidos em campo serão lançados em prancha padrão, conforme modelo e de acordo com orientação e revisão feita pela FISCALIZAÇÃO nas escalas indicadas no projeto.

Deverão ser entregues as plantas cadastrais “As Built” de todas as obras (ou serviços) executadas pela empresa Contratada devidamente georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, com todas as amarrações descritivas das singularidades tal como foram executadas.

As peças gráficas deverão ser apresentadas em meio digital em extensão “dwg” (AutoCAD) nas escalas correspondentes ao projeto.

No cadastro de obras lineares de conduto forçado deve ser cadastrado todos os elementos expressos em plantas baixas que represente a exatidão da obra executada.

Havendo a necessidade de o trecho ser representado em mais de uma prancha, estas deverão ter seus limites definidos de tal forma a permitir a perfeita montagem por justa posição de peças gráficas adjacentes.

No selo da prancha deverá constar: o logo da PREFEITURA MUNICIPAL, o logo da empresa executora, a identificação da obra/projeto, identificação e assinatura do responsável técnico, número da prancha, data, escalas, e outros.

Em caso de existir diversas pranchas para a cobertura da totalidade do trecho executado, estas deverão apresentar na área superior ao selo, o esquema de montagem do jogo de pranchas adjacentes.

Para a representação do croqui de situação e detalhamento de singularidades, serão admitidas outras escalas. Deverão constar nas pranchas os seguintes elementos:

- Localização das caixas de válvulas, ventosas, descargas e todo acessório previsto em projeto com os respectivos números da cota de tampa, cota de fundo, dimensões e profundidade;
- Localização das tubulações com a marcação das coordenadas geográficas das conexões existentes e pontos característicos nos referidos trechos.
- Material e Diâmetro nominal das tubulações;
- Localização da tubulação em relação à rua e passeio (direita/centro/esquerda);
- Nome das ruas;
- Tipo de pavimentação da calçada e da rua;
- Meio fio;

Os alinhamentos para as amarrações deverão ser executados com o máximo de rigor possível utilizando sempre medidas horizontais e ortogonais, de acordo com a boa técnica preconizada para levantamentos topográficos.

O georreferenciamento do trecho de obra ao Sistema Geodésico Brasileiro, deverá ser executado baseado em referências oficiais e com os procedimentos e metodologias adotados detalhadamente descritos em relatório a ser entregue juntamente com as peças gráficas em formato digital “.doc/.pdf” e impresso.

No referido relatório deverá constar cópias das monografias dos marcos e RNs utilizados como referência para o posicionamento. Também deverão ser apresentadas as memórias de cálculo das poligonais topográficas, dos nivelamentos e dos posicionamentos por GPS, quando utilizados, devidamente acompanhados das medidas de qualidade do levantamento.

3.2.6 Cadastro e desenho para obras de condutos livres

Os elementos colhidos em campo serão lançados em prancha padrão, conforme modelo e de acordo com orientação e revisão feita pela FISCALIZAÇÃO nas escalas indicadas no projeto.

Deverão ser entregues as plantas cadastrais “As Built” de todas as obras (ou serviços) executadas pela empresa Contratada devidamente georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, com todas as amarrações descritivas das singularidades tal como foram executadas.

As peças gráficas deverão ser apresentadas em meio digital em extensão “dwg” (AutoCAD) nas escalas correspondentes ao projeto.

No cadastro de obras lineares de conduto livre deve ser cadastrado todos os elementos expressos em plantas baixas que represente a exatidão da obra executada.

Havendo a necessidade de o trecho ser representado em mais de uma prancha, estas deverão ter seus limites definidos de tal forma a permitir a perfeita montagem por justa posição de peças gráficas adjacentes.

No selo da prancha deverá constar: o logo da PREFEITURA MUNICIPAL, o logo da empresa executora, a identificação da obra/projeto, identificação e assinatura do responsável técnico, número da prancha, data, escalas, e outros.

Em caso de existir diversas pranchas para a cobertura da totalidade do trecho executado, estas deverão apresentar na área superior ao selo, o esquema de montagem do jogo de pranchas adjacentes.

Para a representação do croqui de situação e detalhamento de singularidades, serão admitidas outras escalas. Deverão constar nas pranchas os seguintes elementos:

- Localização dos PV's e IT's com os respectivos números da cota de tampa e cota de fundo;
- Localização dos coletores com os respectivos números;
- Diâmetro nominal dos coletores;
- Sentido de escoamento do esgoto nos coletores;
- Caixas de calçada com as distâncias destas até a rede;
- Localização da rede coletora em relação à rua e passeio (direita/centro/esquerda); - Perfil rebatido do trecho com as cotas específicas;
- Número das bacias e a sinalização dos respectivos divisores;
- Declividade;

- Nome das ruas;
- Tipo de pavimentação da calçada e da rua;
- Meio fio;
- Localização e identificação de válvulas e outros equipamentos;

Detalhamento dos lotes: comprimento da testada, número do prédio, alinhamento predial e divisas. A simbologia e as abreviaturas usadas nos desenhos deverão obedecer ao padrão adotado pela PREFEITURA MUNICIPAL.

Os alinhamentos para as amarrações deverão ser executados com o máximo de rigor possível utilizando sempre medidas horizontais e ortogonais, de acordo com a boa técnica preconizada para levantamentos topográficos.

Deverão ser indicados o posicionamento espacial das tubulações, PV's, IT's e demais singularidades, ora construídas, devidamente referidos a pontos notáveis existentes no terreno e/ou a divisas de lotes, alinhamento predial e meio-fio, quando existentes, de forma a permitir a sua perfeita localização a partir destas informações cadastrais.

Os greides das tubulações, fundos de PV's, e terreno deverão ser cotados segundo as referências de nível oficiais, utilizando-se de técnicas de nivelamento topográfico.

O georreferenciamento do trecho de obra ao Sistema Geodésico Brasileiro, deverá ser executado baseado em referências oficiais e com os procedimentos e metodologias adotados detalhadamente descritos em relatório a ser entregue juntamente com as peças gráficas em formato digital “.doc/.pdf” e impresso.

No referido relatório deverá constar cópias das monografias dos marcos e RNs utilizados como referência para o posicionamento. Também deverão ser apresentadas as memórias de cálculo das poligonais topográficas, dos nivelamentos e dos posicionamentos por GPS, quando utilizados, devidamente acompanhados das medidas de qualidade do levantamento.

4 SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1 Preparo do Terreno

4.1.1 Limpeza manual do terreno

O preparo do terreno será executado a fim de atender as exigências do projeto, de modo a deixar a área da obra, dos canteiros e dos acessos, livre de todas as obstruções naturais e/ou artificiais, compreendendo, desmatamento, raspagens e demais remoções.

Para a limpeza manual do terreno é indicado nas situações que ocorre a necessidade de uma capina manual com baixo nível de remoção de vegetação.

O material retirado será removido, carregado, transportado e depositado por conta da CONTRATADA, devendo ser tomadas todas as providências necessárias à segurança e higiene do pessoal e do meio ambiente.

Estes procedimentos deverão ter orientação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Desde que não interfira no projeto e no desenvolvimento dos serviços, as árvores, vegetação de qualidade e grama, deverão ser preservadas.

Será atribuição da CONTRATADA a obtenção de autorização junto aos órgãos competentes para corte, poda e desmatamento. A roçada será orientada pela FISCALIZAÇÃO.

4.1.2 Limpeza mecanizada do terreno

O preparo do terreno será executado a fim de atender as exigências do projeto, de modo a deixar a área da obra, dos canteiros e dos acessos, livre de todas as obstruções naturais e/ou artificiais, compreendendo, desmatamento, raspagens e demais remoções.

Para a limpeza mecanizada do terreno é indicado nas situações que ocorre a necessidade de uma remoção de solos e vegetação com a indicação do uso de equipamentos mecanizados como retroescavadeira, ou motoniveladoras.

O material retirado será removido, carregado, transportado e depositado por conta da CONTRATADA, devendo ser tomadas todas as providências necessárias à segurança e higiene do pessoal e do meio ambiente.

Estes procedimentos deverão ter orientação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Desde que não interfira no projeto e no desenvolvimento dos serviços, as árvores, vegetação de qualidade e grama, deverão ser preservadas.

Será atribuição da CONTRATADA a obtenção de autorização junto aos órgãos competentes para corte, poda e desmatamento. A roçada será orientada pela FISCALIZAÇÃO.

4.2 Trânsito e Segurança

Nas áreas públicas afetadas pela construção das obras, e nas áreas privadas, tanto em relação à tráfego de veículos ou de pessoas, deverá ser providenciado junto aos órgãos responsáveis e/ou à Prefeitura as respectivas liberação e aprovação necessárias, seja para as sinalizações e/ou para o tráfego.

Em locais de muito tráfego ou áreas centrais, deverão ser providenciados passadiços, passarelas, cercas de proteção e tapumes ou outros sistemas de segurança, desde que seja necessário e de acordo com a FISCALIZAÇÃO e as especificações da obra, ficando a CONTRATADA com a responsabilidade exclusiva do fornecimento e dos serviços de transporte, construção, manutenção, montagem, desmonte e remoção das obras e acessórios, seja de caráter provisório ou permanente.

A CONTRATADA deverá tomar as providências necessárias para prevenir acidentes, assumindo total responsabilidade nessas ocorrências. A PREFEITURA MUNICIPAL se eximirá de qualquer responsabilidade sobre acidentes.

Quando houver necessidade de interrupção ou alteração do tráfego, seja de pedestres ou de veículos, para a execução das obras e/ou serviços, a CONTRATADA iniciará, manterá e providenciará os procedimentos necessários com os órgão responsáveis, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias, sob aprovação e assistência da PREFEITURA MUNICIPAL .

Qualquer procedimento para licenças e liberações, deverá ser feito por escrito e acompanhado, por croqui, com todas as informações e indicações das alterações, sinalizações e impedimentos provenientes dos efeitos das obras.

As sinalizações serão feitas em atendimento às normas, especificações e simbologias do Conselho Nacional de Trânsito e da regulamentação do Código Nacional de Trânsito - decreto 62127/68, resoluções, portarias e outras determinações de âmbito Federal, Estadual e Municipal bem como as especificações da obra.

Todas as valas abertas em vias públicas, serão sinalizadas e protegidas com o emprego de cavaletes, passadiços, sinais luminosos etc., devendo a sinalização obedecer às Normas Federais, Estaduais e Municipais.

Serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA acidentes que venham a ocorrer, face à inobservância ou ausência da sinalização recomendada, seja por furto, destruição ou qualquer outro motivo. A inobservância acarretará a paralisação total ou parcial das obras até que a sinalização seja restabelecida. Tal ocorrência não implicará na prorrogação dos prazos previstos no cronograma.

A CONTRATADA se obriga a fornecer todo o equipamento de proteção individual previsto para execução dos diferentes tipos de trabalho e que assegure a total proteção dos trabalhadores de acordo com as normas previstas pelo Ministério do Trabalho.

A CONTRATADA deve apresentar para aprovação da FISCALIZAÇÃO, o esquema de implantação da sinalização, o qual conterá os dispositivos obrigatórios, adequados e necessários à perfeita sinalização da obra em questão. Para proteger o tráfego durante a execução das obras, deverão ser adotados os tipos de dispositivos de acordo com a legislação já mencionada.

4.2.1 Sinalização com placas, cavaletes e cones

Nas vias públicas que serão executadas as obras de execução da rede coletora deverão ser instaladas sinalizações para controle e proteção do tráfego de veículos e de pedestres e deverá ser providenciada junto aos órgãos responsáveis e/ou a prefeitura as respectivas liberação e aprovação necessárias, seja para as sinalizações e/ou para o tráfego.

A sinalização deverá ser mantida no local da obra de acordo com a situação e as deliberações da fiscalização e poderá ser composta dos seguintes elementos:

- Cavaletes: Serão utilizados cavaletes de madeira, com o indicativo de trânsito interrompido, colocados nos cruzamentos de ruas ou ao longo das valas sob o passeio conforme modelo padrão.
- Placa de sinalização: As placas de sinalização serão utilizadas para as funções de regulamentação, de advertência e de indicação. E deverão ser colocadas nas cabeceiras das escavações e/ou à frente das valas conforme modelo padrão.
- Cones de sinalização: são objetos cônicos que servem para demarcar situações em estradas, vias públicas ou ambientes de trabalho que precisem ser limitados ou sinalizados. O objetivo principal é garantir a segurança daqueles que passam pelo local ou que estão trabalhando naquele ambiente. A resolução 160/2004 do Contran

estabelece que a colocação dos cones e a distância entre eles deve variar de acordo com a velocidade de aproximação do veículo.

4.2.2 Passadiço para pedestres e veículos

Sempre que necessário deverá ser instalado passadiço em madeira de lei, e tem como função permitir a movimentação de pedestres, quer nas passagens ou nos cruzamentos de ruas a fim de garantir o fluxo contínuo e a segurança dos pedestres.

O passadiço será executado com pranchões de madeira de lei em placas com as dimensões de 1,0 x 2,0 metros que garantam segurança de deslocamento dos pedestres.

As travessias das ruas e acessos ao local da obra deverão ser previstas e planejadas pela contratada com a finalidade de assegurar o transporte de equipamentos, pessoal e material relativos à obra.

A contratada é a única responsável pelo fornecimento dos materiais e dos serviços, seja manual ou mecânico de transporte vertical e horizontal, construção, manutenção, montagem, desmonte, limpeza e remoção das obras, acessórios e equipamentos.

As travessias deverão ser realizadas em chapas de aço com espessura mínima de 3/4" com as dimensões de 1,0 x 2,0 metros que garantam segurança de deslocamento dos veículos.

4.2.3 Instalações sanitárias móveis para obras lineares

Na construção de obras lineares (redes coletoras de esgoto, emissários, interceptores, adutoras e redes de abastecimento de água), a contratada deverá providenciar a instalação de sanitários químicos portáteis acordo com ao disposto 18.4.2 – Instalações Sanitárias da Norma Regulamentadora - NR 18 que estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

Sanitário químico portátil produzido em polietileno de alta densidade, medindo 2,30 m de altura, 1,10 m de largura, 1,20 m de comprimento, com capacidade de 227 litros, contendo uma caixa de dejetos com assento, um mictório, um porta objetos e um suporte para papel higiênico, com três sucções semanais.

As instalações compreendem a instalação do sanitário químico portátil, sua manutenção, limpeza e execução de três sucções por semana com descarte em locais licenciados para recepção de resíduos do tipo fossa séptica.

4.2.4 Tapume de proteção

Para obras em vias públicas deverão ser executados tapumes de proteção com o objetivo de garantir segurança da obra em execução.

Os tapumes serão em chapas inteiras de compensado, apoiadas em suporte de madeira, conforme projeto padrão.

4.3 DESMATAMENTO OU SUPRESSÃO VEGETAL

Caso haja necessidade de corte de vegetação, fica sob responsabilidade da CONTRATADA a viabilização e execução dessa atividade que deverá incluir a disponibilização de todas e quaisquer ferramentas e equipamentos necessários.

Além disso, deverá ser contratada equipe habilitada para realizar a supressão, que deverá contar com ferramentas registradas (motosserra) no IBAMA.

A CONTRATADA, também, deverá obter o Documento de Origem Florestal – DOF para o transporte e destinação final adequados dos produtos florestais gerados (lenha, galhos e raízes).

A CONTRATADA deverá dispor de profissional habilitado (Biólogo, Eng. Agrônomo ou Eng. Florestal) para acompanhar e orientar a supressão vegetal, os transplantes e o salvamento de epífitas.

Se exigido pelo órgão ambiental a CONTRATADA deverá realizar a medição da lenha e dos resíduos gerados e elaborar Relatório Pós-Corte com ART para posterior encaminhamento ao Órgão Licenciador.

O material resultante da supressão (truncos, raízes e galhos) deverá ser empilhado separadamente, sendo que a lenha deverá ser empilhada em leiras de, aproximadamente, 1m³, e de acordo com o diâmetro dos troncos (maior que 15 cm e menor que 15 cm), para facilitar a quantificação dos produtos florestais gerados.

A galhada deverá ser separada e, geralmente, poderá ser compostada no próprio terreno, preferencialmente, misturados ao material de bota-espera.

O corte da vegetação deverá ser acompanhado por um profissional habilitado com conhecimento da legislação ambiental vigente, que irá realizar e encaminhar o Relatório Pós-Corte com ART à FISCALIZAÇÃO, para posterior envio ao Órgão Ambiental.

A lenha oriunda de vegetação nativa, só poderá ser transportada com a obtenção do Documento de Origem Florestal – DOF no IBAMA e deverá ser destinada para local adequado, conforme legislação vigente. A doação ou uso do material lenhoso deve obedecer às orientações descritas pelo Órgão Ambiental no Documento de Licenciamento.

5 MOVIMENTAÇÃO DE SOLOS

Os serviços somente poderão ser iniciados com autorização da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços serão executados nas dimensões, formas e cotas indicadas nas tabelas em anexo e conforme as especificações de projeto e/ou orientação da FISCALIZAÇÃO.

Sempre que necessário, serão feitos escoramentos e esgotamentos de água.

Se a CONTRATADA não dispuser de equipamento adequado para executar os serviços e isto ocasionar a necessidade de rebaixamento do terreno para se atingir a profundidade desejada ou algum outro tipo de procedimento, será sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL .

Todo e qualquer dano causado a propriedades particulares, de uso público ou à terceiros, será de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, não cabendo a PREFEITURA MUNICIPAL nenhum tipo de culpa ou de indenização.

A escavação compreende a remoção dos diferentes tipos de solo, desde a superfície do terreno até a cota especificada no projeto. Este serviço pode ser manual ou mecânico conforme determinação nas Especificações ou orientação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá apresentar um plano de escavação que preveja e defina as etapas e serviços desde a escavação, até carga, transporte e descarga e somente poderão ser iniciados com autorização da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços deverão ser executados o mais rápido possível, de modo que não impeça o trânsito de pedestres e veículos e deverão atender as normas de segurança e sinalização,

A PREFEITURA MUNICIPAL definirá na especificação da obra a utilização de escavação manual ou mecânica para qualquer tipo de serviço; para tanto levará em conta fatores como a disponibilidade de mão-de-obra na região, a relação custo/benefício do serviço, condições de segurança a pessoas e propriedades, condições de tráfego a pessoas e veículos, dimensões das escavações.

A CONTRATADA dispensará especial cuidado às grelhas, tampões e bocas de-lobo das redes, que passem nas áreas junto às valas, não podendo estes componentes serem danificados ou obstruídos de forma alguma.

Antes de iniciar as escavações, a CONTRATADA deverá fazer uma pesquisa de interferência identificando as descritas no projeto para garantir que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes, edificações e outros elementos ou estruturas existentes que estejam na área atingida pela escavação ou afetada de qualquer forma por esta.

Na pesquisa de interferência a ser executada pela CONTRATADA deverá ser complementada com eventuais interferências não indicadas no projeto, de maneira especial, as caixas de inspeção e galerias de drenagem com tampão de concreto que exigem remoção mecânica e reparos na pavimentação, sondagens em adutoras de água que podem impactar na execução da obra entre outras não indicadas no projeto.

Na impossibilidade de execução da obra conforme estabelecido no projeto a CONTRATADA deverá propor, em conjunto com a fiscalização da obra, ajustes de traçado que permitindo o andamento sem alteração que comprometa a concepção do projeto.

No caso da impossibilidade de executar os ajustes de obras a CONTRATADA deve comunicar a PREFEITURA MUNICIPAL a interrupção do trecho para que seja definido uma alteração de projeto atendendo as interferências relacionadas.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala, proveniente de erro na escavação, deverá ser preenchido com areia, brita, pó-de-pedra, saibro, ou outro material compactado de boa qualidade, aprovado pela FISCALIZAÇÃO e sem qualquer ônus para PREFEITURA MUNICIPAL.

Caso ocorrer eventos de danificação de quaisquer estruturas existentes com rede de água, esgoto, drenagem, elétrica, telefonia e outros cabe a CONTRATADA realizar os reparos nas mesmas condições arcando com os custos de materiais, mão de obra e serviços, se houver.

Todo e qualquer dano causado a propriedades, particulares, de uso público ou à terceiros, será de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, não cabendo a PREFEITURA MUNICIPAL nenhum tipo de culpa ou de indenização.

A fim de evitar que a escavação afete ou bloqueie acessos de pedestres ou veículos a escavação e o reaterro deverão obedecer a um dos itens abaixo:

- Fazer a escavação e o reaterro no mesmo dia (se possível, no mesmo turno de expediente);
- Fazer a escavação em duas etapas sequenciais;
- Fazer acessos para passagem de veículos e/ou pedestres sempre que a vala obstruir as mesmas.

Todo o material proveniente de escavação manual ou mecânica, que seja considerado reaproveitável, deverá ser acondicionado ao lado da vala, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

O material proveniente de escavação mecânica, que seja considerado inaproveitável para reaterro, deverá ser depositado diretamente em caminhão e transportado para fora devidamente licenciado conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

Todo o material de escavação que estiver sendo manipulado e cujo volume, à juízo exclusivo da FISCALIZAÇÃO, tiver de ser transportado, para posterior aproveitamento, será depositado em lugar escolhido pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Após a utilização deles, a CONTRATADA será obrigada a entregar o restante, limpo e livre de entulhos ou material estranho.

Para evitar sobrecarga na superfície da vala, o material escavado deverá ser colocado a uma distância da vala equivalente, no mínimo, à sua profundidade. No lado oposto ao calçamento de tal maneira que não impeça o trânsito, nem o movimento de material a ser assentado na vala.

Os serviços de escavação de vala para rede de esgoto somente poderão ser iniciados após a aprovação pela FISCALIZAÇÃO juntamente com respectiva ordem de serviço para gabarito.

A extensão de vala permitida observará as imposições do local de trabalho, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

As valas, para receberem os coletores, serão escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas na ordem de serviço para gabarito.

Para os terrenos com o nível do lençol freático próximo a superfície, proceder-se-á a abertura da vala em lances pequenos, compatíveis com a natureza do solo, a fim de facilitar o trabalho de escoramento, esgotamento, assentamento das canalizações e o reenchimento da vala.

Em vias com declividade acentuada a CONTRATADA preverá o escoamento das águas pluviais e/ou de infiltração de modo a evitar solapamento dos taludes e o comprometimento da estabilidade dos escoramentos.

Os comprimentos parciais das valas, serão tomados pela distância horizontal entre duas estacas de locação da obra ou mais, quando a declividade do terreno for constante.

Sempre que houver variação da declividade do terreno ou variação do tipo de solo no intervalo entre duas estacas, esta distância atenderá do ponto de deflexão ao ponto de variação do tipo de solo.

As dimensões das valas serão conforme disposto pela PREFEITURA MUNICIPAL. Porém, mediante justificativa por escrito e aprovação da Fiscalização, poderão ser alteradas.

O cálculo da largura de escavação, do escoramento e da largura das pavimentações deve utilizar a fórmula de cálculo apresentada abaixo.

Figura 1 - Largura de Escavação

$$L = DE + SL + ESC + ACR$$

L	=	largura da vala, em metros
DE	=	valor correspondente ao diâmetro externo do tubo, em metros
SL	=	valor correspondente à sobre largura necessária para realização dos serviços, em metros
ESC	=	valor correspondente à espessura do escoramento, quando houver, em metros
ACR	=	valor que deverá ser acrescido para cada metro, ou fração, que exceder a profundidade de 2,00 metros

Fonte: Engeplus

O gabarito de projeto de dimensões das valas que devem ser adotados para assentamento de rede coletora de esgoto deve atender as dimensões definidas no projeto de escavação tendo como gabarito padrão as dimensões já definidas anteriormente.

Toda vez que os ramais prediais tiverem que ser lançados, deve-se ter especial cuidado com os muros das construções existentes, com as passagens para pedestre e entradas para veículos.

Os materiais depositados nas imediações das valas: areia, pedra, brita, tijolos, ferragem, madeiras, peças, etc, não poderão ficar espalhados, sendo exigido seu adequado condicionamento e guarda.

Os preços dos serviços de escavação para as caixas de proteção de registros, ventosas, descargas e poço de visita serão diluídos na escavação das valas.

Os serviços de escavação de vala para rede de esgoto somente poderão ser iniciados após a aprovação pela FISCALIZAÇÃO juntamente com respectiva ordem de serviço para gabarito.

A FISCALIZAÇÃO deverá apanhar, por escrito, as cotas do terreno e do greide em cada poço de visita, ficando a cargo da CONTRATADA a marcação dos pontos intermediários constantes na ordem de serviço para gabarito, para correta implantação das canalizações; sob a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As cavas para os PVs terão as dimensões indispensáveis para a execução da obra, com o acréscimo para a colocação do escoramento quando este for necessário, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

5.1 Escavação localizada manual de solo

Para escavações de pequenas áreas e profundidades e que não é viável e adequado a escavação mecânica deve ser realizada a escavação manual com a utilização de equipamentos e ferramentas manuais como pá de corte, enxada, picareta entre outros.

Para o caso de escavação em solos formados por materiais argilosos, siltosos ou arenosos, ou ainda, misturas desses materiais, removíveis a pá e picareta e que apresentam bom rendimento quando escavados manual.

A escavação de áreas localizada refere-se a cortes onde não há grande predominância de uma das dimensões .

O terreno ou local em que o serviço será executado deverá estar limpo e preparado.

A CONTRATADA deverá apresentar um plano de escavação que preveja e defina as etapas e serviços desde a escavação, até carga, transporte e descarga e somente poderão ser iniciados com autorização da FISCALIZAÇÃO.

A escavação deve obedecer ao projeto de escavação onde fica definido os limites , a formação de taludes entre outras características do espaço a ser escavado.

Assim como descrito para a escavação de valas os procedimentos de segurança de valas, de controle do nível da água, da necessidade de escoramento e de proteção da área com tapumes para evitar acidentes devem ser obedecidos para escavação localizada.

As dimensões das valas serão definidas em projeto e para fins de orçamento é definida , para cada projeto, sobre larguras para permitir trabalho. As dimensões serão detalhadas nos projetos de escavação de obras localizadas.

A escavação manual realizada dentro da estrutura (sem o fundo, com formas, aço e concreto executados em etapa ao nível do terreno) que afundará até a cota de assentamento devido ao seu peso próprio. A escavação deverá ser uniforme para evitar que haja desalinhamento de prumo nas estruturas da elevatória.

A escavação manual deverá atender as normas já definidas nas regulamentações dos serviços especificados.

A execução deve seguir as Sequências Construtivas e Especificações Técnicas definidas no Projeto Estrutural.

A empresa contratada deverá apresentar o plano de escavação podendo alterar as premissas desta especificação desde que devidamente autorizadas pela PREFEITURA MUNICIPAL.

Compreende o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços.

5.2 Escavação localizada mecânizada em solo

Para o caso de escavação em solos formados por materiais argilosos, siltosos ou arenosos, ou ainda, misturas desses materiais, em áreas maiores e profundidades variáveis deve ser realizada a escavação mecânica com a utilização de equipamentos como retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas entre outros.

Para escavações de pequenas áreas e profundidades e que não é viável e adequado a escavação mecânica deve ser realizada a escavação manual com a utilização de equipamentos e ferramentas manuais como pá de corte, enxada, picareta entre outros.

Para o caso de escavação em material com alterações de rocha, solos residuais transportados, ou ainda, misturas desses com ou sem pedregulhos, mas que ainda possam ser removidos mecanicamente, após um desmonte através de picaretas.

Para o caso de escavação em material com alterações de rocha, solos residuais transportados, ou ainda, misturas desses com ou sem pedregulhos, mas que ainda possam ser removidos mecanicamente, com a utilização de equipamentos como retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas entre outros.

5.3 Escavação localizada de rocha

Para escavações de pequenas áreas e profundidades, em material rochosos, pouco ou mediamente alterados deve ser realizada o desmonte da rocha com a utilização de equipamentos e que só possam ser removidos com rompedor ou martelo.

Para escavações de áreas localizadas e profundidades variável, em material de origem magmática ou metamórfica, que por sua natureza, tenham pouco ou quase nenhum fissuramento e que só podem ser removidos com explosivos, o desmonte somente pode ser realizado com detonação à fogo.

Os procedimentos de detonação de rocha para áreas localizadas são similares ao que já foi descrito para a especificação de escavação em valas.

5.4 Escavação manual de valas em solos

A escavação de solos caracteriza-se pelos solos com materiais argilosos, siltsos ou arenosos, ou ainda, misturas desses materiais, removíveis a pá e picareta e que apresentam bom rendimento quando escavados manual.

Em locais que não há possibilidade de uso de equipamentos mecânicos por espaço físico ou qualquer outra restrição a escavação de valas deve ocorrer de forma manual com a utilização de equipamentos como pá de corte, enxada, picareta etc.

A escavação de solos caracteriza-se pelos solos com materiais argilosos, siltsos ou arenosos, ou ainda, misturas desses materiais, removíveis a pá e picareta e que apresentam bom rendimento quando escavados manual ou mecanicamente.

Em locais que há possibilidade de uso de equipamentos mecânicos a escavação de valas deve ocorrer de forma mecânica com a utilização de equipamentos como retroescavadeira ou escavadeira hidráulica

5.5 Escavação mecânica de solo decomposto

A escavação de solos caracterizado como rocha decomposta são formados por alterações de rocha, solos residuais transportados, ou ainda, misturas desses com ou sem pedregulhos, mas que ainda possam ser removidos mecanicamente, após um desmonte através de picaretas ou escarificações.

Em locais que há possibilidade de uso de equipamentos mecânicos a escavação de valas deve ocorrer de forma mecânica com a utilização de equipamentos como retroescavadeira ou escavadeira hidráulica.

A caracterização deste tipo de solo deve ser realizada pelos ensaios de sondagem do local da obra com a indicação no boletim de sondagem.

5.6 Escavação de valas em rochas

A escavação de rocha branda caracteriza-se por solos rochosos, pouco ou mediamente alterados, que só possam ser removidos com rompedor ou martetele.

O desmonte a frio será executado com rompedores manuais ou acopláveis em escavadeiras para os solos de rocha decomposta sem a necessidade de utilizar explosivo.

A caracterização de solo de rocha branda deve ser previamente caracterizada pela Fiscalização que definirá , em conjunto com a CONTRATADA, O PROCESSO DE ESCAVAÇÃO.

A escavação de valas com características de rocha dura formada por materiais de origem magmática ou metamórfica, que por sua natureza, tenham pouco ou quase nenhum fissuramento e que só podem ser removidos com explosivos.

A escavação em rocha dura ocorre por desmonte a fogo, uso de explosivos, e será executado em bancadas ou por altura total de conformidade com a natureza da rocha e obedecendo todas as normas de segurança.

Os planos de fogo deverão ser obrigatoriamente aprovados, antecipadamente, pela FISCALIZAÇÃO.

O plano de fogo deverá ser detalhado pela CONTRATADA, especificando as características, métodos, testes, profundidades, espaçamentos e disposições dos furos, cargas e os tipos de explosivos, ligações das espoletas, métodos de detonação, fonte de energia, ligações dos cordéis, exigindo-se que a pré-qualificação do "cabo-de-fogo" seja entregue a FISCALIZAÇÃO.

Medições sísmicas poderão ser exigidas pela FISCALIZAÇÃO, devendo a CONTRATADA colaborar para sua execução.

Os resultados obtidos serão analisados pela FISCALIZAÇÃO, que em função deste poderá requerer à CONTRATADA a alteração dos planos de fogo propostos. Todas as providências e procedimentos deverão atender a legislação vigente.

A aprovação pela FISCALIZAÇÃO de um plano de fogo, não exime a CONTRATADA de qualquer uma de suas responsabilidades civis e dos danos decorrentes destes serviços.

5.7 Aterro, Reaterro e Lastros

Os serviços de reaterro só poderão ser iniciados após autorização e de acordo com a FISCALIZAÇÃO.

Os serviços deverão ser executados de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e tubulações bem como ter um bom acabamento da superfície.

O reaterro deverá ser desenvolvido em paralelo com a remoção dos escoramentos.

O material para o aterro será isento de pedaços de pavimentos, tocos de madeira, detritos e toda espécie de vegetação e corpos rochosos que possam danificar as instalações, equipamentos ou qualquer outro elemento.

O aterro compactado com soquete manual não poderá ser em camadas superiores a 20 cm e para o restante do aterro deverá ser feita compactação a 95 % do PN (Proctor Normal), NBR 7122 da ABNT.

No caso de o material proveniente de escavação não se prestar para execução do aterro, deverá ser utilizado material de empréstimo, proveniente de jazida aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Durante a execução do aterro deverão ser tomadas medidas eficientes para drenagem das Águas de chuvas e para evitar a contribuição de áreas adjacentes mais altas.

Só poderá ser iniciado o aterro junto às estruturas de concreto, após decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência de concreto estrutural.

O reaterro deverá ser executado de maneira que resulte em densidade aproximadamente igual à do solo que se apresenta nas paredes das valas, utilizando-se de preferência o mesmo tipo de solo, isento de corpos estranhos e compactação mecânica será com emprego de "sapos mecânicos" ou rolos compressores com material da própria escavação e/ou de empréstimo, a juízo da FISCALIZAÇÃO.

Caso o reaterro não atender as exigências do Projeto e/ou da Especificação os serviços deverão ser refeitos, sem qualquer ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL, devendo todos os outros serviços necessários e decorrentes, da mesma forma, serem refeitos, tantas vezes quantas forem necessárias, de acordo com a FISCALIZAÇÃO.

Em ruas sem pavimentação será colocada uma camada de 15 cm de espessura, de material aprovado pela FISCALIZAÇÃO, sobre toda a superfície das valas. Para tanto, será deixado sem preencher uma altura de 15 cm para, ainda no mesmo dia, ser completada. Em ruas com paralelepípedos ou pedra irregular, nos 10 cm finais do reenchimento das valas, será colocado pó-de-pedra, ou areia grossa para servir de base obrigatória para reposição da pavimentação.

Para casos de ocorrência de outros tipos de pavimentação será, no mínimo, obedecida a base existente, após o término do serviço as áreas deverão ser limpas e lavadas quando assim o exigir.

A PREFEITURA MUNICIPAL reserva-se ao direito de suspender temporariamente os serviços, quando a umidade do terreno não permitir a compactação desejada, ou quando solicitada à CONTRATADA e esta não tiver condições de fornecer os materiais importados.

Toda vez que for necessário, e/ou, a critério da FISCALIZAÇÃO, será executado o reenchimento parcial ou total das valas, com areia grossa, molhada e adensada, com utilização de vibrador em camada não superior a 40 cm.

É estritamente proibida a compactação da última camada do reaterro com rodado da retroescavadeira, caminhão etc.

Toda e qualquer depressão verificada posteriormente no local das valas, serão corrigidas às expensas da CONTRATADA e os materiais em sobra serão removidos imediatamente após a conclusão dos serviços no trecho. Não será permitido deixar lombadas, acima do nível da rua, para futuros adensamentos.

Todo material escavado que não seja passível de reaproveitamento, será considerado material excedente, devendo ser transportado e depositado em local escolhido pela CONTRATADA e com aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

O material excedente, quando cedido a terceiros, será carregado e transportado sem qualquer ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL

Os recobrimentos, posições e as dimensões da envoltória devem obedecer às indicações do projeto, a fim de garantir as condições especificadas.

A camada envoltória deverá ter no mínimo 0,20 m acima da geratriz superior externa do tubo.

Os tubos deverão ser lastreados ou travados de modo a impedir o seu deslocamento durante a execução da envoltória.

A compacidade relativa da areia será definida pelo índice de vazios mínimos de solos coesivos (Norma ABNT - MB 3388), devendo em todos os pontos da envoltória, atingir valores superiores a 70% (setenta por cento).

A construção da envoltória, após o assentamento da tubulação, somente poderá ser feita com autorização da FISCALIZAÇÃO e após a execução dos seguintes serviços: Os materiais obtidos das escavações só serão aproveitáveis mediante autorização da FISCALIZAÇÃO.

Nas valas em que o material de escavação não apresente boa condição de suporte ($ISC < 9\%$ e $expansão > 2\%$) o reenchimento das valas será realizado com material importado. O procedimento para reenchimento será o seguinte:

Execução de lastro de assentamento de areia adensada ou pó-de-pedra, com espessura de 10 cm, abaixo da geratriz inferior externa do tubo caso não ocorra presença de lençol freático no fundo da vala.

Caso haja a ocorrência de lençol freático no fundo da vala o berço de assentamento deverá ser executado com lastro de brita nº 02 ou rachão, conforme o caso;

Envoltória de areia adensada ou pó-de-pedra desde a geratriz inferior externa até 20 cm acima da geratriz superior do tubo (camada H2) através de processos manuais – apiloamento, em camadas não superiores a 15 cm;

Reaterro superior (camada H3) com material importado até a interface com a camada de recomposição do pavimento de vias trafegadas ou calçadas.

O material para reenchimento será areia ou pó-de-pedra compactada por processos mecânicos – sapo ou rolo, em camadas não superiores a 20 cm. Deverão ser seguidas as mesmas condições de controle estabelecidas para o reaterro com material local

5.7.1 Reaterro manual de valas

Os serviços de reaterro só poderão ser iniciados após autorização e de acordo com a FISCALIZAÇÃO.

Após a montagem e assentamento dos tubos, as valas serão preenchidas e compactadas manualmente com cuidados no mínimo, 20 cm acima da geratriz superior dos tubos, em camadas não superiores a 10 cm, evitando-se danos as juntas e tubos com a utilização de soquetes de madeira, ferro fundido ou concreto.

O espaço compreendido pela camada H2 (da geratriz inferior da tubulação até 20 cm após a geratriz superior da tubulação) deverá ser preenchida com material importado de jazida (areia ou pó de pedra), cuidadosamente selecionado, isentos de corpos estranhos como: pedras, torrões, materiais duros etc., e adequadamente apiloado em camadas não superiores a 20 cm de cada vez. Isto deverá ocorrer até 20 cm acima da geratriz superior do tubo.

Para a situação em que houver a necessidade de reaterro manual para a camada H3 (da superfície da camada H2 até a superfície da vala) o restante do reaterro deverá ser executado de maneira que resulte em densidade aproximadamente igual à do solo que se apresenta nas paredes das valas, utilizando-se de preferência o mesmo tipo de solo, isento de corpos estranhos e compactação mecânica será com emprego de "sapos mecânicos" ou rolos

compressores com material da própria escavação e/ou de empréstimo, a juízo da FISCALIZAÇÃO

O aterro compactado com soquete manual não poderá ser em camadas superiores a 20 cm e para o restante do aterro deverá ser feita compactação a 95 % do PN (Proctor Normal), NBR 7122 da ABNT.

Medição: A medição será por m³ efetivamente executado e estão incluídos todos os custos de serviços, equipamentos, ferramentas materiais, leis sociais e impostos para a execução plena do serviço.

5.7.2 Reaterro mecanizado de valas

O reaterro deverão ser executados em camadas não superiores a 20 cm, compactado mecanicamente conforme as exigências da obra, com material local ou de importação, caso haja concordância da FISCALIZAÇÃO.

O reaterro deverá ser executado de maneira que resulte em densidade aproximadamente igual à do solo que se apresenta nas paredes das valas, utilizando-se de preferência o mesmo tipo de solo, isento de corpos estranhos e compactação mecânica será com emprego de "sapos mecânicos" ou rolos compressores com material da própria escavação e/ou de empréstimo, a juízo da FISCALIZAÇÃO.

O reaterro definido na camada H3 será compactado mecanicamente (com sapo) desde a superfície superior da camada H2 até a altura do greide do projeto.

Para reaterro de obras localizadas o reaterro também deverá ser executado de maneira que resulte em densidade aproximadamente igual à do solo que se apresenta nas paredes das valas, utilizando-se de preferência o mesmo tipo de solo, isento de corpos estranhos e compactação mecânica será com emprego de "sapos mecânicos" ou rolos compressores com material da própria escavação e/ou de empréstimo, a juízo da FISCALIZAÇÃO.

Os equipamentos previstos para utilização de lançamento de material na vala são a retroescavadeira apoiada por caminhão caçamba e a compactação com compactador de solo a percussão, motor a gasolina ou similar.

O reaterro da camada H3 poderá ser feito com o próprio material da vala, caso a FISCALIZAÇÃO entenda ser de boa qualidade e adequada para tanto. No caso de necessidade de substituição por material de jazida deverá ser autorizado previamente pela fiscalização.

Caso o reaterro não atender as exigências do Projeto e. ou da Especificação os serviços deverão ser refeitos, sem qualquer ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL, devendo todos os outros serviços necessários e decorrentes, da mesma forma, serem refeitos, tantas vezes quantas forem necessárias, de acordo com a FISCALIZAÇÃO.

Não será permitido deixar lombadas, acima do nível da rua, para futuros adensamentos.

Em ruas com paralelepípedos ou pedra irregular, nos 10 cm finais do reenchimento das valas, será colocado pó de pedra, argila ou areia grossa para servir de base obrigatória para reposição da pavimentação.

Em ruas com pavimentação asfáltica, nos 20 cm finais, deverá ser executada uma base de brita graduada para a recomposição imediata do pavimento e, no caso de repavimentação à posterior, deverá ser reaterado até o nível da rua para posterior remoção e preparo para a repavimentação.

Para casos de ocorrência de outros tipos de pavimentação será, no mínimo, obedecida a base existente, após o término do serviço as áreas deverão ser limpas e lavados quando assim o exigir.

É estritamente proibida a compactação da última camada do reaterro com rodado da retroescavadeira, caminhão etc.

O espalhamento do solo deverá ser realizado mecanicamente em camadas regulares para compactação.

A compactação do solo deve ser realizada com equipamentos pneumáticos que possam resultar em uma compactação com grau maior do que 95% do procton normal conforme definido em norma.

Todos os procedimentos técnicos para garantir a compactação deve ser atendido como controle da umidade ótima dos solos.

5.8 Lastros

É constituído pelo material disposto na base da vala, a fim de que a tubulação assentada resista melhor aos esforços externos atuantes sobre ela. O tipo de lastro para assentamento das tubulações deverá ser definido no projeto específico, ou então, pela FISCALIZAÇÃO, em função do tipo de solo, cargas atuantes e tipo de tubulação (rígida, semirrígida, flexível).

A CONTRATADA executará o lastro de nivelamento do fundo da vala utilizando pó de pedra ou areia média para assentamento de tubos nos locais indicados em projeto ou ordenados pela fiscalização.

Na aplicação do lastro, o terreno deverá estar perfeitamente regularizado, nivelado, compactado e os materiais adensados

O material a ser disposto no fundo da vala poderá ser areia ou pó de pedra, isenta de material orgânico.

Para o caso de valas com fundo rochoso ou com presença de água no fundo da vala o lastro deve ser de 15 cm de brita.

5.8.1 Lastro de areia

Quando o material proveniente da escavação não se prestar para esse tipo de lastro, será utilizado areia, de acordo com a granulometria exigida por projeto, ou pela FISCALIZAÇÃO.

Depois de devidamente apiloado manualmente, formando uma camada de 10 cm para terreno sem rocha e 20 cm para terreno com rocha, a tubulação poderá ser assentada.

5.8.2 Lastro de brita

Após atingir-se a cota de fundo, deverá ser executado um lastro de brita nº 3, o qual deverá ser devidamente compactado. Esta camada de brita deverá ter 15 cm e terá uma camada adicional de brita nº 1, com espessura de 5 cm, logo acima. Sobre este lastro deverá ser feito o apoio do tubo.

Este tipo de lastro é usado para terrenos com nível de lençol freático acima do fundo da vala. Para o lastro de brita será utilizada a brita 1 para os caos em que o fundo de vala apresentar solo rochoso irregular e/ou nível de água superior ao greide do solo.

5.8.3 Lastro de pó de pedra

Pó de pedra tem origem de pedra britada com a granulometria mais fina entre esses e de acordo com a norma, esse tipo de agregado compreende os diâmetros abaixo de 4,9mm e deve ser fornecido livre de impurezas.

Quando o material proveniente da escavação não se prestar para esse tipo de lastro, será utilizado pó de pedra, de acordo com a granulometria exigida por projeto, ou pela FISCALIZAÇÃO.

Depois de devidamente apiloado manualmente, formando uma camada de 10 cm para terreno sem rocha e 20 cm para terreno com rocha, a tubulação poderá ser assentada.

Para o lastro de pó de pedra será utilizada material obtido pelo processo de britagem de rocha e separação com peneira de malha com a granulometria definida de acordo com a norma NBR 7211.

5.9 Fornecimento de material de empréstimo

Para os reaterros que urge a necessidade de utilizar material importado pela impossibilidade de utilização de material próprio é fornecido material granular (areia, argila, pó de pedra e saibro).

O fornecimento de material importado da jazida é composto dos custos do material, da carga e descarga no local da obra.

Para efeito de orçamento considera-se uma composição de custos de escavação localizada manual com as seguintes profundidades:

- Para o lastro de areia será utilizada a areia de aterro com teor de impurezas de até 6,00% e grau de compactação superior a 95% (GC > 95%).
- Para o lastro de pó de pedra com fornecimento de jazida devidamente licenciada e grau de compactação superior a 95% (GC > 95%).
- Para o lastro de argila com fornecimento de jazida devidamente e grau de compactação superior a 95% (GC > 95%).

- Para o lastro de saibro com fornecimento de jazida devidamente licenciada e grau de compactação superior a 95% (GC > 95%).

5.9.1 Bota fora

A execução dos reaterro manual e mecânico deverão ser realizados com material da própria vala, porém, nos casos em que o material for considerado inaproveitável pela fiscalização este deverá ser realizado com material de importação – (pó de pedra, argila, areia).

Na operação de remoção do material excedente não aproveitável deverá ser realizada a carga, o transporte e a descarga do material em local previamente definido como o bota fora da obra. O bota fora deve ser devidamente licenciado para recebimento de resíduos de obras conforme a legislação ambiental.

Nas operações de importação de materiais oriundo de jazidas para ao reaterro das valas o procedimento de carga, o transporte e a descarga do material devem ser realizados entre a jazida e o local do lançamento na obra. Pode ser utilizado depósitos de materiais sob responsabilidade da empresa contratada para suprimento do fornecimento deste material.

A CONTRATADA deverá propor o plano de transporte, com definição dos equipamentos, utensílios, caminhos, distâncias, depósitos ou bota-fora, empilhamento e mão-de-obra.

No plano de transporte deverá ser definido as atividades de carga, manobras e descarga dos materiais transportados da vala para o bota fora ou da jazida para o local de aplicação do material de empréstimo.

O plano deverá ser apresentado com antecedência para aprovação da FISCALIZAÇÃO e deverá estar incluído na carga e descarga o uso de equipamento e utensílios bem como mão-de-obra até o local de carga e/ou descarga.

O local de descarga do material de importação deverá ser diretamente ao longo da obra em execução devidamente autorizado pela PREFEITURA MUNICIPAL.

A carga, transporte e descarga está incluída a mão-de-obra e demais custos definidos na planilha de medição e pagamento.

5.10 Carga, Transporte e Descarga

A escolha do equipamento para carregamento, transporte e descarga dos materiais escavados ou para aterro, ficará a critério da CONTRATADA e deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO, podendo esta, a qualquer momento, pedir a retirada ou substituição de qualquer equipamento que não corresponda a produção indicada nos planos ou que não atenda às necessidades da obra, segundo critérios da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá propor o plano de transporte, com definição dos equipamentos, utensílios, caminhos, distâncias, depósitos ou bota-fora, empilhamento, e mão-de-obra se necessário, bem como sob aspecto de forma e altura que garantam sua estabilidade e manuseio.

A distância média de transporte DMT será definida para cada projeto indicando a distância média entre o local da obra e o local da carga e descarga para materiais de empréstimo e de bota fora.

O plano de transporte deverá ser apresentado com antecedência para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA poderá, com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, usar o material das escavações depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra

6 ESCORAMENTO

Será utilizado escoramento sempre que as paredes laterais de valas, cavas e poços forem constituídas de solo passível de desmoronamento, bem como nos casos em que, devido aos serviços de escavação, seja constatada a possibilidade de alteração da estabilidade do que estiver próximo à região dos serviços.

É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,75 m, conforme portaria N° 17, do Ministério do Trabalho, de 07/07/83 .

Para evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deverá ser colocado a uma distância da vala, equivalente no mínimo, à sua profundidade.

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 remoção deve ser feita cuidadosamente à medida que for sendo feito o reaterro e todo o cuidado deve ser tomado na colocação das peças de contraventamento para que estas fiquem perfeitamente perpendiculares ao plano do escoramento.

6.1 Escoramento de Madeira

6.1.1 Pontaleteamento de madeira

Os pontaletes serão de pranchas de 5 x 30 cm, espaçadas de, no máximo, 1,00 m, enterradas no mínimo 0,20 m no fundo da vala e ultrapassando em 0,20m o nível do terreno; travadas por estroncas, distanciadas entre si de, no máximo, 1,00 m na vertical e 1,30 m na horizontal e distanciadas de, no máximo, 0,65 m do fundo e 0,30 m da superfície.

6.1.2 Escoramento descontínuo de madeira

A superfície lateral será de pranchas de 5x30cm, espaçadas de até 0,30 m, enterradas, no mínimo 0,20 m no fundo da vala, e ultrapassando em 0,20 m o nível do terreno.

As pranchas estarão travadas horizontalmente por longarinas em toda a sua extensão e contraventadas com estroncas, espaçadas de, no máximo, 1,35 m na horizontal, e 1,00 m na vertical. As longarinas serão espaçadas verticalmente de, no máximo, 1,00 m.

6.1.3 Escoramento contínuo de madeira

A superfície lateral será de pranchas de 5 cm de espessura enterradas no mínimo 0,20 m no fundo da vala e ultrapassando em 0,20 m o nível do terreno.

As pranchas estarão encostadas umas às outras, travadas horizontalmente por longarinas em toda a sua extensão e contraventadas com estroncas espaçadas de, no máximo, 1,35 m na horizontal, e 1,00 m na vertical; as longarinas serão espaçadas verticalmente de, no máximo, 1,00 m.

6.2 Escoramento metálico de valas

6.2.1 Escoramento de valas com pranchões metálicos – área cravada

A superfície lateral será de estacas-prancha de aço de alta resistência, encaixadas uma à outra formando uma parede contínua.

As pranchas deverão ser enterradas, no mínimo, 0,20 m no fundo da vala e ultrapassar o nível do terreno, na mesma medida.

O sistema de travamento será definido em projeto.

6.2.2 Escoramento Contínuo Metálico, Blindagem Leve,

A blindagem de valas, também conhecida como escudo protetor ou “trenchshields”, “trench-box”, terão sua estruturação em painéis em aço, retangulares, estruturados, chapeados e interligados entre si por meio de estroncas, espaçadoras em forma de tubo.

O painel tem perfil em bisel e com ângulo de ataque inclinado, com olhais de arraste soldados em sua parte frontal superior e espaços retangulares vazados para içamento.

Todas as partes da estrutura devem ter espessuras, diâmetros e espaçamentos compatíveis com os esforços a serem suportados, devidamente certificadas através de laudos técnicos que comprovem o seu dimensionamento.

A blindagem leve deverá ser utilizada em valas com profundidade máxima de 2,00 metros.

6.2.3 Escoramento Contínuo Metálico, Blindagem Pesada

A blindagem de valas, também conhecida como escudo protetor ou “trenchshields”, “trench-box”, terão sua estruturação em painéis em aço, retangulares, estruturados, chapeados e interligados entre si por meio de estroncas, espaçadoras em forma de tubo.

O painel tem perfil em bisel e com ângulo de ataque inclinado, com olhais de arraste soldados em sua parte frontal superior e espaços retangulares vazados para içamento.

Todas as partes da estrutura devem ter espessuras, diâmetros e espaçamentos compatíveis com os esforços a serem suportados, devidamente certificadas através de laudos técnicos que comprovem o seu dimensionamento.

A blindagem leve deverá ser utilizada em valas com profundidade máxima de 2,00 metros.

Também se incluem o deslocamento vertical e horizontal dentro das valas, desmontagens e remoções.

7 ESGOTAMENTO DE VALAS

Quando previsto em projeto ou sempre que ocorrer o aparecimento de água de qualquer natureza, e se fizer necessário seu esgotamento, a fim de garantir a continuidade e a estabilidade das obras, este deverá ser feito.

A água esgotada deverá ser conduzida para local adequado e de forma apropriada, a fim de evitar alagamento e danos as áreas vizinhas ao local de trabalho ou de qualquer natureza.

A CONTRATADA é a única responsável pelas consequências decorrentes direta ou indiretamente, dos serviços de esgotamento, embora autorizados pela FISCALIZAÇÃO.

É de responsabilidade da CONTRATADA a previsão dos serviços e a utilização de equipamentos adequados em quantidade e com capacidade suficiente para executá-lo, precavendo-se desta forma contra paralisações fortuitas da obra.

Os serviços deverão ser operados e mantidos pela CONTRATADA, podendo a FISCALIZAÇÃO intervir em qualquer parte.

A CONTRATADA deverá dispor de um sistema de esgotamento de forma que permita seu funcionamento em regime contínuo, prevendo para tanto equipamento de reserva e garantias para o fornecimento de energia.

Os tubos já assentados nas valas inundadas, deverão ser limpos internamente.

7.1 Esgotamento com bombas autoescorvante

As bombas deverão ser portáteis, auto-escorvante e ter as características para este tipo de trabalho.

A CONTRATADA deverá dimensionar e a FISCALIZAÇÃO aprovar o equipamento necessário e suficiente para este tipo de esgotamento, podendo ser empregadas bombas manuais ou com motores elétricos ou a combustão.

As instalações para bombeamento, fornecimento de energia elétrica ou combustível, acessórios, manutenção, operação, carga, transporte, descarga, montagem, desmontagem e guarda dos equipamentos serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá prever e evitar irregularidades nas operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente.

Para efeito de orçamento foi considerado sistemas de bombeamentos com as seguintes potenciais:

Esgotamento com bomba auto-escorvante 3,5 HP, a gasolina

Esgotamento com bomba auto-escorvante 8,0 HP, a gasolina

7.2 REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO

Para este método utiliza-se um sistema composto por bombas a vácuo e centrífugas, ponteiros filtrantes, coletores e outros acessórios, que quando não constarem em projeto deverão ser dimensionados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A adoção do sistema de rebaixamento do lençol freático, com instalação montada dentro da escavação, somente será permitida se este não interferir nos trabalhos de execução das obras, nem prejudicar os serviços de reaterro.

8 FUNDAÇÃO E ESTRUTURA

8.1 Lastros

Os lastros sob estruturas ou fundações diretas serão normalmente constituídos de duas camadas sendo a primeira, de pedra britada nº 2 e a segunda, de concreto não-estrutural.

A espessura das camadas será de, no mínimo, 6 cm cada, ou conforme projeto e excepcionalmente, à critério da FISCALIZAÇÃO, será eliminada a camada de pedra britada.

A camada de pedra britada, lançada sobre o terreno devidamente regularizado e apiloado, deverá ser compactada através de soquetes de madeira ou equipamento mecânico apiloado.

O lançamento do concreto não-estrutural deverá ser acompanhado de apiloamento com soquetes de madeira, com o cuidado de não ocasionar a segregação dos materiais.

A superfície deverá ser regularizada e perfeitamente nivelada através de régua de madeira. Nos casos de fundações por estacas, os blocos deverão apoiar-se diretamente sobre estas.

Os lastros portanto, deverão ocupar a área dos blocos sem interferir na união estaca-bloco.

Caso o solo não apresente características de suporte adequadas e a solução preconizada pelo projeto for a substituição de solo, o material para enchimento será definido pela FISCALIZAÇÃO e/ou pelo setor do projeto

8.1.1 Lastro de brita nº 2 (inclusive carga e descarga)

Os lastros sob estruturas ou fundações diretas (Poços de Visita) e serão normalmente constituídos de uma camada de pedra britada Nº 2 com espessura de 10 cm conforme define o projeto.

A camada de pedra britada, lançada sobre o terreno devidamente regularizado e apiloado, deverá ser compactada através de soquetes de madeira ou equipamento mecânico apiloado.

8.1.2 Lastro de concreto consumo mínimo de cimento 250 kg/m³

O lançamento do concreto não-estrutural deverá ser acompanhado de apiloamento com soquetes de madeira, com o cuidado de não ocasionar a segregação dos materiais.

A superfície deverá ser regularizada e perfeitamente nivelada através de régua de madeira.

A espessura mínima do lastro deve ser de 5,0 cm.

A CONTRATADA, a seu critério, poderá utilizar concreto bombeado com consumo de cimento de 250 Kg/m³ em substituição ao concreto fabricado no local da obra com a utilização de betoneiras.

8.2 Formas e Cimbramentos

A execução das fôrmas deverá obedecer aos itens 9 e 11 da NBR-6118 e a NBR-8.800. As fôrmas serão usadas onde houver necessidade de conformação do concreto segundo os perfis de projeto, ou de impedir sua contaminação por agentes agressivos externos.

As fôrmas deverão estar de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos do projeto.

Qualquer parte da estrutura que se afastar das dimensões e/ou posições indicadas nos desenhos deverá ser removida e substituída sem ônus adicional para a PREFEITURA MUNICIPAL.

O projeto das fôrmas será de responsabilidade da CONTRATADA e deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO, o que, entretanto, não a eximira a CONTRATADA da responsabilidade por qualquer falha que possa ocorrer.

As fôrmas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, mantendo-se rigidamente na posição correta e não sofrendo deformações; ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem, untadas com produto que facilite a desforma e não manche a superfície do concreto.

As calafetações e emulsões que se fizerem necessárias somente poderão ser executadas com materiais aprovados pela FISCALIZAÇÃO. As fôrmas serão feitas de tábuas de madeira aplainadas; madeira compensada; madeira revestida de placas metálicas; de chapas de aço ou de ferro, ou de outro material desde que aprovada pela FISCALIZAÇÃO. De qualquer modo, a responsabilidade será da CONTRATADA.

A madeira utilizada nas fôrmas deverá apresentar-se isenta de nós fraturáveis, furos ou vazios deixados pelos nós, fendas, rachaduras, curvaturas ou empenamentos. A espessura mínima das tábuas a serem usadas deverá ser de 25 mm. No caso de madeira compensada, a espessura será de no mínimo 12 mm. Caso em que haja necessidade de materiais de espessura menores serão aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

As fôrmas para execução do concreto aparente serão de compensado plastificado ou resinado conforme a especificação da obra. Entende-se como fazendo parte de "fôrma" não apenas a madeira em contato com o concreto, mas também toda aquela que for necessária à transferência das cargas para as cabeças das peças verticais de escoramento.

As fôrmas dos pilares não deverão abranger mais de um lance, só podendo ser removidas após o concreto de um lance estar endurecido.

As fôrmas novamente montadas deverão recobrir o concreto endurecido do lance anterior no mínimo 10 cm, devendo ser fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que ao ser reiniciada a concretagem, as fôrmas não se deformem e não permitam qualquer desvio em relação aos alinhamentos estabelecidos ou perda de argamassa pelas justaposições.

Se necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão usados parafusos ou prendedores adicionais destinados a manter firmes as fôrmas remontadas contra o concreto endurecido.

A construção das fôrmas e do escoramento será feita de modo a facilitar a retirada dos seus diversos elementos.

O uso de fôrmas e escoramento obedecerá às prescrições das Normas Brasileiras. Na face que receberá o concreto, as juntas das madeiras deverão se apresentar rigorosamente concordantes entre si.

A FISCALIZAÇÃO, antes de autorizar qualquer concretagem, fará uma inspeção para certificar-se de que as fôrmas se apresentam com as dimensões corretas, isentas de cavacos, serragem ou corpos estranhos e de que a armadura esteja de acordo com o projeto.

As fôrmas, desde que não sejam fabricadas com peças plastificadas, deverão ser molhadas com água, em fase imediatamente anterior ao lançamento do concreto, mantendo as superfícies úmidas e não encharcadas.

Fixação das Fôrmas

Para estruturas hidráulicas é obrigatório o uso de tirantes espaçadores do tipo núcleo perdido, conforme desenho n.º 08/08.

Os arames ou tirantes para fixação das fôrmas deverão ter suas pontas posteriormente cortadas no interior de uma cavidade no concreto, que assegure um rebaixamento de 20 mm, fazendo revestimento com EPOXI e acabamento posterior com argamassa.

Escoramento:

As escoras deverão ser de madeira ou metálicas (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o desmonte controlado. A CONTRATADA, antes de executar o escoramento, deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO, para aprovação a ser executada, admitindo-se no cálculo que a densidade do concreto armado é de 2.500 kgf/m³.

Tal aprovação não eximirá a CONTRATADA das responsabilidades inerentes à estimativa correta das cargas, dos esforços atuantes e da perfeita execução dos serviços. O controle de estabilidade prevista na especificação, no caso de obras especiais, deverá ser feito por meio de defletômetro ou nível de alta precisão.

Em obras normais, o controle será feito com níveis e prumos de pesos compatíveis com a altura e ventos.

A CONTRATADA deverá estar equipada com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das fôrmas durante o lançamento do concreto e antes do início da pega.

Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção.

O ajustamento deverá ser feito de modo a permitir o rebaixamento gradual do escoramento durante a sua remoção.

Havendo recalques ou distorções indevidas, a concretagem deverá ser suspensa, retirando-se todo o concreto afetado. Obs.: macacos de rosca - pés direitos reguláveis

8.3 Armadura

As armaduras obedecerão ao cálculo estrutural e as especificação da ABNT.

Os aços armaduras destinadas as estruturas de concreto armado obedecerão a NBR-7480, observadas as disposições do item 10 da NB 6118. As telas de aço soldadas deverão obedecer a NBR-7481.

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

Os cobrimentos de armaduras são aqueles indicados no projeto, ou em caso de omissão, os valores mínimos recomendados pela NBR 6118. O espaçamento deverá ser controlado pela CONTRATADA de modo a atender aos cobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem.

As emendas das barras deverão ser executadas de acordo com o especificado pela NBR 6118. Qualquer outro tipo de emenda só poderá ser utilizado mediante aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

No caso de emendas por solda a CONTRATADA se obriga a apresentar, através de laboratório idôneo, o laudo de ensaio do tipo de solda a ser empregado, para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a melhor prática usual e a NBR 6118, sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento.

As armaduras para fins de fixação de fôrmas deverão seguir as prescrições previstas no item "FIXAÇÃO DE FÔRMAS". Após o término dos serviços de armação, e até a fase de lançamento de concreto, a CONTRATADA deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoas sobre as armaduras colocadas.

Caso seja necessário, a CONTRATADA executará uma passarela de tábua que oriente a passagem e assim distribua o peso sobre o fundo das fôrmas, e não diretamente sobre as armaduras.

No prosseguimento dos serviços de armação decorrentes das etapas construtivas das obras, obriga-se a CONTRATADA a limpar a armadura de espera com escova de aço, retirando

excessos de concreto e de nata de cimento. Nos casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível, as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

A estocagem de aço é fundamental para a manutenção de sua qualidade; assim, este deverá ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados a 10 cm do piso, no mínimo, ou a 30 cm, no mínimo, do terreno natural.

O solo subjacente deverá ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. Recomenda-se cobri-lo com plástico ou lona, protegendo-o da umidade e do ataque de agentes agressivos.

Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem, com redução na seção efetiva de sua área maior do que 10%.

O armazenamento deverá ser feito separadamente para cada bitola, evitando-se colocar no mesmo lote bitolas diferentes. Deverão também ser tomados cuidados para não torcer as barras, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.

A FISCALIZAÇÃO fará uma inspeção preliminar, onde deverá ser verificado se a partida está de acordo com o pedido e se apresenta homogeneidade geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, esfoliações, corrosão, graxa e lama aderente.

Os aços utilizados deverão apresentar a designação da categoria, da classe do aço e a indicação do coeficiente de conformação superficial, especialmente quando este for superior ao valor mínimo exigido para a categoria.

Será retirada, para ensaio, uma amostra de cada partida do material que chegar à obra. A amostragem deverá obedecer a NBR-7480. Os resultados dos ensaios serão analisados pela FISCALIZAÇÃO, a quem compete aceitar ou rejeitar o material, de acordo com a especificação correspondente.

Os materiais rejeitados deverão ser removidos imediatamente do Canteiro de Obras, sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL .

8.3.1 Corte e Dobramento

As barras e telas, antes de serem cortadas, deverão ser endireitadas, sendo que os trabalhos de retificação, corte e dobramento deverão ser efetuados com todo o cuidado, para que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material.

Os dobramentos das barras deverão ser feitos obedecendo-se ao especificado no item 12, Anexo 1 da NBR-7480, sempre a frio. Os diâmetros de dobramento das armaduras obedecerão ao previsto em projeto. Quando não especificado o diâmetro interno da armadura, incluídos os ganchos e estribos, será pelo menos igual a: CA-25 CA-50 CA-60.

Os diâmetros de dobramento das armaduras obedecerão ao previsto em projeto. Quando não especificado o diâmetro interno da armadura, incluídos os ganchos e estribos, será pelo menos igual a: CA-25 CA-50 CA-60 bitola

Emenda das Barras e Telas de Aço Soldadas

Deverão ser feitas obedecendo-se rigorosamente aos detalhes dos desenhos do projeto e ao item 6.3.5 da NBR-6118. 2011

Qualquer substituição do tipo de emendar deverá ser submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

8.3.2 Emendas com Soldas

Os eletrodos na soldagem, deverão ser constituídos por metais de características adequadas às do metal base das barras. Deverão possuir revestimento básico, para evitar fissurações pela absorção de nitrogênio. No caso de estribos de bitola não superior a 10 o diâmetro mínimo será 3.

Todas as soldas efetuadas no campo deverão ser marcadas, a fim de se identificar o soldador.

O procedimento para testes e qualificação de soldadores seguirá as exigências mínimas estabelecidas segundo as Normas ABNT MB 262 ou ASME, seção IX.

A CONTRATADA apresentará certificados e/ou atestados que qualifiquem os soldadores. Na execução da soldagem, tanto de topo como de lado, deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- evitar aquecimento excessivo, para impedir aparecimento de composto de têmpera frágil, que viriam a diminuir a tenacidade das barras;
- nas barras de grande diâmetro, a solda deverá ser feita em X, sendo as extremidades das barras chanfradas a serra ou com esmeril; - a soldagem deverá ser feita em etapas sucessivas, não iniciando uma segunda etapa antes que a precedente esteja completamente esfriada;
- a soldagem deverá ser feita com arco curto, para evitar a absorção de nitrogênio; - a soldagem de barras de aço CA-50 - B e CA - CA-60 só será executada quando autorizada pela FISCALIZAÇÃO; A FISCALIZAÇÃO supervisionará as operações de emendas com solda, para verificar se estas instruções são obedecidas, de acordo com os requisitos estabelecidos no Anexo I da NBR-7480, item 11, e NBR-6118.

8.3.3 Montagem

Na montagem das armaduras, deverá ser observado o prescrito na NBR6118.

A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo a que se mantenham firmes durante o lançamento do concreto, observando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e nas faces internas das fôrmas. Permite-se, para isso, o uso de arame ou dispositivos de aço (caranguejo etc.), desde que não sejam apoiados sobre o concreto magro.

Nunca porém, será admitido o emprego de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha uma espessura menor que a prescrita na NBR-6118 ou nessa especificação, prevalecendo a maior.

Na montagem das peças dobradas, a amarração deverá ser feita utilizando-se arame recozido, ou então, pontos de solda, a critério da FISCALIZAÇÃO.

8.3.4 Tolerância para alinhamento das barras

A tolerância para Espaçamento eixos de barras, sendo "S" este espaçamento em "cm" será: metade da raiz cúbica de "S".

Eventualmente algumas barras poderão ser deslocadas de sua posição original, a fim de se evitar interferências com outros elementos, tais como: condutos, chumbadores, etc.

Se as barras tiverem de ser deslocadas, alterando os espaçamentos do projeto, a nova localização deverá ser submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

8.3.5 Substituição de barras

Só será permitida a substituição das barras indicadas nos desenhos por outra de diâmetro diferente com a autorização expressa da área de projeto, sendo que, para esse caso, a área de seção das barras, resultante da armadura, deverá ser igual ou maior do que a área especificada nos desenhos.

8.3.6 Instalação nas fôrmas

Todos os cobrimentos deverão ser rigorosamente respeitados, de acordo com o projeto. A fim de manter as armaduras afastadas das fôrmas não deverão ser usados espaçadores de metal, sendo, para tal, usadas semicalotas de argamassa com traço 1:2 (cimento: areia em volume), mantendo-se relação água/cimento máximo de 0,50, com raio igual ao cobrimento especificado. As semicalotas deverão dispor de arames para fixação às armaduras.

Os espaçadores deverão ter, ainda, uma resistência igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporados.

Serão dispostos de maneira a apresentar, teoricamente um contato pontual com a fôrma. Poderão também, alternativamente, ser usadas pastilhas de forma piramidal, desde que mantidas as dimensões do cobrimento e o contato pontual com a fôrma.

Para travamento das fôrmas, será permitido o uso de parafusos, tirantes de aço passantes ou de núcleo perdido, desde que estes recebam tratamento posterior, conforme metodologia descrita nesta Especificação.

Blocos de argamassa ou concreto poderão ser utilizados com espaçadores, desde que, aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

8.3.7 Limpeza das armaduras

As armaduras, antes do início da concretagem, deverão estar livres de contaminações, tais como incrustações de argamassa, salpicos de óleo ou tintas, escamas de laminação ou de ferrugem, terra ou qualquer outro material que, aderido às suas superfícies, reduza ou destrua os efeitos da aderência entre o aço e o concreto.

A FISCALIZAÇÃO deverá inspecionar e aprovar a armadura em cada elemento estrutural depois que esta tenha sido colocada, para que se inicie a montagem das fôrmas.

As armaduras instaladas em desacordo com esta regulamentação serão rejeitadas pela FISCALIZAÇÃO e removidas pela CONTRATADA, sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL .

8.4 Concreto

A execução do concreto deverá obedecer rigorosamente ao projeto, às especificações e aos detalhes, assim como às normas técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA a resistência e a estabilidade de qualquer parte da estrutura executada.

Caso ocorram divergências entre as disposições de Norma e as Especificações que se seguem, prevalecerão as últimas.

O preparo do concreto e a concretagem poderão, se a PREFEITURA MUNICIPAL assim o entender, ser fiscalizados pela CIENTEC ou firmas especializadas.

8.4.1 Cimento

O cimento deverá atender às exigências das Normas Brasileiras. A aceitação do cimento na obra está subordinada à execução de ensaios prévios de amostras do material proveniente das fontes de produção. Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, novos ensaios serão realizados.

Ao ser entregue a partida no Canteiro, se esta apresentar qualidades alteradas, devido ao mau acondicionamento no transporte, danos produzidos por insuficiência de proteção às intempéries, ou qualquer outro efeito, embora haja minuta de certificado, deverá ser rejeitada, não sendo permitida a sua utilização na obra, da qual deverá ser, imediatamente, retirada

O armazenamento do cimento deverá ser feito com proteção total contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos as suas qualidades e de maneira tal que permita uma operação de uso em que se empregue, em primeiro lugar, o cimento mais antigo antes do recém armazenado. O empilhamento máximo não deverá ser maior do que 10 (dez) sacos.

O volume de cimento a ser armazenado na obra deverá ser suficiente para permitir a concretagem completa das peças programadas, evitando-se interrupções no lançamento por falta de material.

Em face das características peculiares dos cimentos, eventuais misturas de diferentes marcas poderão implicar em alguns efeitos inconvenientes (trincas, fissuras etc.), notadamente no que concerne às estruturas para fins hidráulicos. Sendo assim, não será permitida a utilização

de cimentos (marcas e/ou tipos) diferentes em uma mesma etapa de concretagem a considerar-se como etapa de concretagem unidades isoladas ou elementos entre juntas de dilatação/contração.

Para a substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser tomadas as devidas precauções, para que não ocorram alterações sensíveis na trabalhabilidade, nas propriedades mecânicas e na durabilidade do concreto.

Nas peças de concreto aparente, o cimento empregado deverá ser de uma só marca e tipo, a fim de se garantir a homogeneidade de textura e coloração. Não deverá ser utilizado cimento quente, por fabricação recente.

Poderão ser efetuadas adições de pozolana (NBR-5736) ou escória (NBR5735) de alto-forno nos cimentos Portland comum, desde que haja um controle tecnológico rigoroso para a obra e, ainda, mediante aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO.

Consumo mínimo de cimento para obras Correntes: Será aquele exigido pela resistência característica do concreto (f_{ck}) do projeto. Para obras para fins hidráulicos: Atenderá à exigência de resistência característica do concreto e será, no mínimo de 370 quilos por metro cúbico.

Observação: . Somente a FISCALIZAÇÃO poderá autorizar o emprego de cimento em quantidade superior a 400 kg por m^3 de concreto. . Não será permitido o contato de cabos de protensão com cimento de alto forno (ancoragens passivas etc.).

8.4.2 Agregado

Os agregados deverão atender às especificações da ABNT. O teor de umidade dos agregados miúdos deverá ser determinado por um processo indicado ou aprovado pela FISCALIZAÇÃO, de modo a poder manter a relação água/cimento especificada.

a) Armazenamento dos agregados: Os diferentes agregados deverão ser armazenados em compartimentos separados, de modo a não haver possibilidade de se misturarem agregados de tamanhos diferentes. Igualmente, deverão ser tomadas precauções, de modo a não permitir mistura com materiais estranhos que venham a prejudicar sua qualidade.

Os agregados que estiverem cobertos de pó ou materiais estranhos e que não satisfaçam às condições mínimas de limpeza, deverão ser lavados, ou então, rejeitados. Pelas causas acima apontadas, a lavagem e rejeição não implicam ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL , correndo o seu custo por conta da CONTRATADA.

Agregado Miúdo:

A areia deverá ser natural, quartzosa, de grãos angulosos e áspera ao trato, ou artificial, proveniente do britamento de rochas estáveis. Não deverá, em ambos os casos, conter quantidades nocivas de impurezas orgânicas, terrosas ou de material pulverulento.

A areia deverá ser lavada sempre que for necessário. Deverá ser sempre evitada a predominância de uma ou duas dimensões (fôrmas achatadas ou alongadas), bem como a ocorrência de mais de quatro por cento de mica.

Periodicamente, ou quando se fizer necessário, serão feitos os ensaios de caracterização. Variações de granulometria deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

Agregado Graúdo

Como agregado graúdo, poderá ser utilizado o seixo rolado da vasa de rios ou pedra britada de rocha estável, com arestas vivas, isento de pó de pedra, materiais orgânicos, terrosos e não-reativos com os álcalis de cimento

Os grãos dos agregados devem apresentar-se com forma regular, ou seja, as três dimensões da mesma ordem de grandeza.

Periodicamente, ou quando se fizer necessário, serão feitos os ensaios de caracterização para comprovação da qualidade e características do agregado. Eventuais variações de forma e granulometria deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior à resistência do concreto.

O diâmetro máximo de agregado graúdo deverá ser o maior possível, mas, em nenhum caso, poderá exceder a menor, das seguintes dimensões:

- 1/5 da menor dimensão, do elemento estrutural
- 3/4 do espaçamento mínimo, entre duas barras.

8.4.3 Água de amassamento

Não conterá impurezas como, sais, álcalis ou materiais orgânicos em suspensão, que possam vir a prejudicar as reações da água com os compostos de cimento.

Não poderá conter cloretos em quantidade superior a 500 mg/l de cloro, nem sulfatos em quantidade superior a 300 mg/l de SO₄.

A água de amassamento deverá atender às especificações da NBR-6118, item 8.1.3. A água potável de rede de abastecimento é considerada satisfatória para ser utilizada como água de amassamento do concreto.

Caso seja necessária a utilização de água de outra procedência, deverão ser feitos em laboratório ensaios com a água em argamassa; as resistências obtidas deverão ser iguais ou superiores a 90% das obtidas com água de reconhecida qualidade e sem impurezas, aos sete e vinte e oito dias.

8.4.4 Aditivo

Nas estruturas para fins hidráulicos, serão usados obrigatoriamente superplastificantes e nas estruturas para fins correntes plastificantes.

O desempenho do aditivo será comprovado através de ensaios comparativos com um concreto "referência", sem aditivo. Os aditivos deverão ser armazenados em local abrigado das intempéries, umidade e calor, por período não superior a seis meses.

O uso de aditivo acelerador de pega fica condicionado a uma aprovação pela FISCALIZAÇÃO, mesmo quando houver análise de resultados de laboratório quanto à composição químico-aditiva

Fica proibido o uso de aditivo acelerador de pega com composto ativo a base de cloreto de cálcio em estruturas de concreto armado e/ou protendido.

Observações: Será permitido o emprego de aditivos que possam melhorar, efetivamente, as qualidades do concreto tais como, resistência, impermeabilidade, trabalhabilidade, diminuição do "Fator Água-Cimento", melhor realização das juntas de concretagem, diminuição da ensudação, redução do calor de hidratação, incorporação de ar e outros, desde que comprovada procedência idônea.

A dosagem de aditivos será sempre a recomendada pelo fabricante. Só poderá ser modificada quando comprovadamente necessária e, neste caso, ficará sujeita a rigorosos controles assistidos por pessoal habilitado para tal.

A dosagem será preparada em recipientes rigorosamente calibrados, se líquidos ou, por pesagem de sólidos.

Fica vetado o emprego de aditivos cujo índice de toxicidade possa afetar a água potável ou não, bem como, aqueles que, ao longo do tempo, possam comprometer a gosto ou a cor da água. O uso de aditivos está sempre sujeita à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

8.4.5 Dosagem

A CONTRATADA submeterá à aprovação da FISCALIZAÇÃO a dosagem de concreto que pretende adotar para atingir o que for solicitado pelo projeto. Também apresentará um certificado de garantia comprovando que tal dosagem cumpre requisitos. A relação água/cimento será fixada levando-se em conta os seguintes fatores:

- Resistência (fck) especificadas no projeto;
- Características e necessidades da estrutura, sua exposição ao meio ambiente, durabilidade, impermeabilidade, etc.;
- Outros requisitos, tais como, resistência à ação de desgaste, modo de evitar contrações excessivas, etc.;
- Natureza e forma dos agregados miúdos;
- relação água/cimento a ser adotada deverá ser a menor possível para alcançar os objetivos acima citados e apresentar trabalhabilidade compatível com a aplicação

8.4.6 Fator Água-Cimento

O valor máximo admitido para obras com fins hidráulicos, para esse fator será 0.5, não se permitindo dispersões para mais, superiores a 3%.

A falta de trabalhabilidade provocada pela adoção de baixos fatores água/cimento será compensada pela utilização de aditivos, de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO e após ensaios que confirmem a não influência desse aditivo na qualidade final do concreto.

A dosagem do concreto deverá ser experimental, de acordo com o item 8.3.1 da NBR-6118, elaborada por laboratório de materiais de construção idôneo.

Para alcançar o objetivo pré-fixado, deverão ser feitos, antes de proceder à concretagem, testes de prova com misturas de diferentes composições.

Os corpos-de-prova resultantes dessas diversas misturas, devidamente catalogados e individualizados, depois de submetidos aos ensaios especificados nos métodos NBR-5738 e NBR-5739 da ABNT, determinarão quais as dosagens a serem adotadas e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Uma vez determinada a dosagem, esta deverá ser obedecida integralmente na execução do concreto.

Só poderá sofrer alterações se, em ensaios sucessivos, a critério da FISCALIZAÇÃO, ou sob proposta da CONTRATADA devidamente aprovada, tais mudanças conduzirem ao mesmo resultado ou a resultados melhores que os obtidos no primeiro ensaio.

Sempre que houver modificação nas características dos materiais componentes do concreto, ou outros motivos, a critério da FISCALIZAÇÃO, deverão ser feitos os ajustes necessários na dosagem.

O proporcionamento dos materiais deverá resultar em um concreto com trabalhabilidade compatível com as características das peças a serem concretadas, considerando-se suas dimensões, densidade e espaçamento das armaduras.

Para se obter a resistência e a durabilidade e dar a adequada proteção às armaduras contra os efeitos de um meio ambiente desfavorável, as quantidades de cimento não poderão ser inferiores aos valores mínimos, e a relação água/cimento não poderá ultrapassar os valores máximos, os quais são apresentados a seguir.

8.4.7 Mistura

A mistura garantirá que a pasta de cimento recubra todas as partículas dos agregados.

A mistura será mecanizada. Eventualmente, para obras de pequeno porte e importância poderá ser manual desde que autorizada pela FISCALIZAÇÃO. (Item 12 da NBR-6119).

O cimento será sempre medido em peso, tomando-se como unidade o saco de cimento, previamente aferido, não sendo permitido o uso de frações de saco.

No caso de cimento a granel, a medida deverá ser feita utilizando-se dosadores em peso, rigorosamente controlados, e aferidos conforme as normas da ABNT.

O concreto em início de pega não poderá ser reutilizado, não cabendo à CONTRATADA nenhuma indenização. A operação de mistura do concreto poderá ser efetuada de três modos:

- mistura do concreto em betoneira mecânica na obra;
- mistura do concreto em central de concreto na obra;
- mistura do concreto em central de concreto fora da obra, por empresa especializada.

Não será permitida a mistura manual do concreto, nas estruturas para fins hidráulicos.

Em qualquer um dos casos, a CONTRATADA será a única responsável, perante a FISCALIZAÇÃO, pelo concreto aplicado na obra.

Operação de mistura com betoneira mecânica na obra:

A operação de mistura deverá obedecer às especificações abaixo e as contidas na NBR-6118. Antes de iniciar a operação de concretagem, o tambor rotativo da betoneira deverá encontrar-se perfeitamente limpo e sem resquícios de materiais das betonadas anteriores.

A ordem de colocação dos diferentes componentes na betoneira são as seguintes:

- parte do agregado graúdo + parte água;
- cimento + parte de água + areia;
- restante do agregado graúdo;
- ajuste do abatimento adicionado, no máximo, o restante da água que deverá ser completado antes de decorrer 1/4 do tempo da mistura.

O tempo de duração mínimo da mistura, depois da última adição de agregado, para betoneira com capacidade de até 1 m³, será de 2 minutos; para cada 0,4 m³ de acréscimo na capacidade, o tempo de mistura será de mais 15 segundos. Findo este tempo, a mistura será despejada da betoneira, podendo então ser aplicada na obra, desde que esteja homogênea.

A mistura será julgada homogênea quando:

- apresentar cor e consistência uniformes;
- variação no abatimento das amostras, no ensaio de tronco de cone ("slump test"), tomada no primeiro e no último quarto de descarga, não exceder de 30 mm a média dos dois valores.

Estes ensaios serão feitos diretamente pela FISCALIZAÇÃO, e a CONTRATADA deverá auxiliar e permitir o fácil acesso para retirada das amostras.

O movimento rotativo do tambor da betoneira deverá ser de 20 rpm (vinte rotações por minuto), salvo se houver indicações diferentes para o tipo de betoneira usada.

A temperatura dos materiais componentes, bem como da mistura durante a operação, deverá estar dentro dos limites adequados de modo a não afetar a resistência, nem provocar a fissuração do concreto.

A betoneira não deverá ser carregada além da capacidade indicada pelo fabricante. No final de cada betonada, o tambor deverá ser rigorosamente limpo.

b) Operação de mistura do concreto em central de concreto na obra:

Deverá obedecer a todas as especificações do caso anterior e da NBR7212. O funcionamento da central, sua capacidade e seus elementos de controle do abastecimento serão vistoriados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, que poderá mandar substituir qualquer elemento julgado não satisfatório por outro em condições de preencher sua função.

c) Operação de mistura do concreto em central de concreto fora da obra, por empresa especializada: Deverá obedecer às especificações a seguir e as contidas na NBR-7212. Quando o concreto for fornecido por empresa especializada, qualquer entrega na obra deverá ser acompanhada de um certificado da fonte produtora, no qual deverá constar:

- quantidade de cada componente do concreto;
- volume de concreto;
- hora de início da mistura (primeira adição de água);
- abatimento do tronco de cone ("slump");
- dimensão máxima característica do agregado graúdo;
- resistência característica do concreto à compressão, quando especificada;
- aditivo utilizado, quando for o caso;
- quantidade de água adicionada na central;
- quantidade máxima de água a ser adicionada na obra;
- identificação do caminhão-betoneira;
- menção de todos os demais itens especificados no pedido;

A FISCALIZAÇÃO manterá um técnico na central de concreto para controlar os traços preparados, com a finalidade de confirmar os dados fornecidos pela empresa produtora.

O fornecimento do concreto deverá ser programado de tal maneira que se possa realizar uma concretagem contínua, calculando-se intervalos de tempo nas entregas, de modo a impedir o início de pega das camadas já colocadas antes de receber nova camada.

Quando necessário, poderá ser adicionado ao concreto um retardador de pega, com ou sem efeito plastificante, conforme a FISCALIZAÇÃO.

O transporte do concreto deverá ser feito através de caminhões betoneiras, e o prazo entre a saída da central e a conclusão de lançamento será de, no máximo, noventa minutos, salvo os casos de utilização de aditivo retardador de pega, em que deverá ser observado o início de pega do concreto.

A velocidade de rotação para a mistura deverá ser de acordo com as especificações do equipamento e que confira homogeneidade ao concreto. A carga do caminhão betoneira não

deverá exceder a 80% do volume do tambor, e a velocidade de rotação deste deverá ser, no mínimo, de quatro revoluções por minuto durante o transporte.

Os caminhões deverão estar equipados com contador de voltas e hidrômetros, para permitir a verificação desta especificação.

O não cumprimento de qualquer uma das exigências anteriores acarretará na devolução do concreto, sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL . Em hipótese alguma, o concreto devolvido poderá ser redosado e entregue na obra.

O processo de mistura deverá atender as normas vigente bem como as recomendações deste caderno de encargos e as de projeto e as determinações da FISCALIZAÇÃO.

8.4.8 Lançamento do concreto

A FISCALIZAÇÃO deverá ser notificada, no mínimo, setenta e duas horas antes do lançamento do concreto, para poder vistoriar o estado das fôrmas, armaduras, espaçamento das pastilhas, verificar as providências tomadas para o fornecimento do concreto, conferir se no canteiro há material e equipamento suficientes para a execução do serviço e designar pessoa autorizada para acompanhar a concretagem e realizar o controle tecnológico do concreto.

Sendo satisfatória a vistoria, será autorizada a operação, desde que já sejam conhecidos os resultados dos testes para a determinação da resistência para cada traço de concreto a ser utilizado e a respectiva relação água/cimento.

O lançamento do concreto será de acordo com o plano de concretagem previamente apresentado, em etapa contínua e bem definida, com a quantidade de pessoal e equipamentos compatíveis.

A temperatura ambiente, não poderá ser inferior a 10°C nem superior a 32°C, e levando-se em consideração o estado do tempo. Esta operação não poderá ser feita em caso de chuva muito forte.

Quando a chuva se iniciar durante a operação de concretagem, a FISCALIZAÇÃO poderá autorizar a continuação do trabalho, desde que não venha a prejudicar o concreto, removendo as partes afetadas pela chuva até então incidentes sobre este.

A FISCALIZAÇÃO poderá autorizar a execução de lançamento nas horas noturnas, desde que a CONTRATADA tenha instalado no local um sistema de iluminação eficiente, seguro e suficiente, para o bom andamento da operação e do controle por parte da FISCALIZAÇÃO.

No caso de temperatura ambiente superior a 32°C, deverão ser tomados cuidados especiais com respeito ao esfriamento dos agregados, conservação da relação água/cimento e procedimentos construtivos para se evitar a formação de "juntas-frias" devido ao início de pega do concreto.

Em dias muito quentes e ventilados, deverá ser evitado o início da concretagem de lajes no período da manhã, de modo a não permitir que a pega se inicie nas horas mais quentes do dia, o que facilmente se pode traduzir em fissuração de retração. Esse tipo de serviço, de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, deverá ser iniciado no meio da tarde, após se certificar

da baixa possibilidade de ocorrência de chuvas. Em nenhum caso poderá ser excedido o prazo de 45 minutos entre o início e fim do lançamento de carga completa de um caminhão-betoneira, para evitar possíveis segregações, salvo o concreto com utilização de aditivo retardador de pega.

Além desse prazo, a massa pronta e ainda não aplicada será rejeitada e deverá ser removida do canteiro, não cabendo à PREFEITURA MUNICIPAL nenhum pagamento por essa perda de material. Em nenhuma hipótese se fará lançamento do concreto após o início da pega, conforme o item 13.2 da NBR 6118.

O uso de grandes extensões de canaletas ou calhas afuniladas para conduzir o concreto até as fôrmas será permitido somente quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

Se esse sistema for adotado, e a qualidade do concreto ao chegar à forma e seu manuseio não forem satisfatórios, a FISCALIZAÇÃO poderá interditar seu uso, substituindo esse método por outros adequados.

Nos locais de grande inclinação, as canaletas ou calhas deverão ser equipadas com placas de choque ou defletores, ou ser dispostas em trechos curtos com alteração na direção do movimento. Todas as canaletas, calhas ou tubos deverão ser mantidos limpos e livres de quaisquer resíduos de concreto endurecido.

As canaletas e as calhas abertas deverão ser metálicas ou revestidas de metal, devendo aproximar-se o máximo possível do ponto de lançamento. Quando a descarga tiver de ser intermitente, deverá ser instalada uma comporta ou outro dispositivo de regulagem de descarga.

A altura máxima para lançamento do concreto sem equipamento auxiliar é de 2,00 metros.

Acima disto será exigido funil metálico ou outro dispositivo, garantindo-se uma altura máxima de lançamento inferior a 2,00 metros.

Para facilitar a concretagem poderá ser utilizada a abertura de janelas nas fôrmas. Nas estruturas em que as paredes são engastadas nas lajes de fundo, a concretagem se processará de forma contínua até a altura a ser definida juntamente com a FISCALIZAÇÃO.

A sequência de lançamento do concreto em cortinas, paredes e cúpulas será em camadas horizontais com espessura máxima de 40 cm, para garantir boa vibração e em caso de intercepção de concretagem, uma junta o mais horizontal possível.

8.4.9 Lançamento em fundações

A superfície destinada a receber o concreto deverá estar perfeitamente nivelada, limpa e compactada. Havendo água, esta terá de ser retirada antes do início da concretagem.

Qualquer fluxo de água corrente sobre a camada de concreto depositado deverá ser evitado, para impedir o empobrecimento do teor de cimento da massa.

Caso a superfície da fundação esteja seca, deverá ser umedecida antes da concretagem, evitando-se o empoçamento de água.

Se a superfície apresentar rochas detonadas, todas as fendas e rachaduras aparentes deverão ser preenchidas com argamassa de cimento e areia, antes de se iniciar o lançamento do concreto.

Nas bases e fustes dos tubulões o concreto deverá ser lançado com tubulação tipo "tromba" ou funil. O plano de lançamento de concreto em tubulões deverá ser analisado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

8.4.10 Elementos embutidos no concreto

Os elementos das partes hidráulicas, mecânicas e elétricas a serem embutidos no concreto, tais como, canalizações condutos, caixas de passagem e de controle etc., deverão estar isentos de óleos, graxas ou outras substâncias prejudiciais à aderência ou ao próprio concreto.

No caso de chumbadores para trilhos, placas de apoio etc., a serem embutidos, a colocação será feita com concreto ou argamassa em dosagem adequada, sendo utilizados aditivos para melhorar a trabalhabilidade e diminuir a retração.

As quantidades de água dos traços de concreto ou de argamassa deverão ser as mínimas possíveis. As operações de lançamento obedecerão ao seguinte: O tempo de lançamento será compatível com o aditivo utilizado.

Obedecerá aos limites máximos: .

- Concreto para fins hidráulicos: 20 minutos; .
- Concreto para estruturas correntes: 30 minutos.

Observação: Os processos de lançamento serão sempre compatíveis com a possibilidade de adensamento.

Para temperatura abaixo de 10°C, serão adotados cuidados especiais, tais como, aquecimento dos agregados e da água e(ou) cobertura das peças concretadas com esteiras e toldos.

8.4.11 Adensamento

Todo o concreto lançado nas fôrmas será adensado por meio de vibração. O número e tipo de vibradores, bem como sua localização, serão determinados pelo plano de concretagem.

O concreto deverá ser lançado nas fôrmas em camadas horizontais nunca superiores a 3/4 do comprimento da agulha dos vibradores, sendo logo em seguida submetido à ação destes.

A vibração deverá ser feita com aparelhos de agulha de imersão, com frequência de 5000 a 7000 rpm, tomando-se o cuidado de não prejudicar as fôrmas nem deslocar as armaduras nelas existentes.

A distância de imersão da agulha, entre um ponto e o sucessivo, não deverá ser maior do que 1,5 vezes o raio de ação da agulha empregada; a duração de cada vibração deverá ser

suficiente para a remoção do ar incorporado e a eliminação de vazios; findo esse tempo, a agulha deverá ser retirada lentamente, para evitar a formação de vazios ou de bolsas de ar.

De modo algum a agulha do vibrador deverá ser usada para empurrar ou deslocar o concreto nas fôrmas.

A agulha do vibrador deverá, sempre, ser operada na posição vertical, devendo ser evitado o seu contato com a armadura e a introdução junto às fôrmas.

As agulhas dos vibradores, terão os diâmetros compatíveis com os menores espaçamentos disponíveis para a vibração. O adensamento do concreto dos fustes de tubulões deverá ser executado, cuidadosamente, por vibração. Nas bases será utilizado o concreto autoadensável.

8.4.12 Vibração

a) Determinação do raio de ação, introduzir verticalmente, na massa de concreto, uma série de barras de 2 cm de diâmetro e 1m de comprimento, a distâncias variáveis do vibrador.

Após um minuto de vibração, todas as barras que atingirem a profundidade de 40 cm estarão dentro do chamado raio de ação;

b) introduzir e retirar a agulha lentamente, com velocidade de 5 a 8 cm/s, de modo que a cavidade formada pelo vibrador feche naturalmente (caso não se feche, o concreto não possui a trabalhabilidade mínima necessária):

d) não deslocar a agulha do vibrador de imersão horizontalmente;

e) não vibrar espessura de concreto superior ao comprimento da agulha, a qual deve introduzir-se totalmente na massa do concreto, penetrando ainda 2 a 5 cm na camada anterior, se esta não tiver endurecido, evitando-se, assim, o aparecimento de uma junta fria;

f) não introduzir a agulha até menos de 10 a 15 cm da forma, para não deforma-la e evitar a formação de bolhas e de calda de cimento ao longo dos moldes;

g) não vibrar além do necessário, tempo este em que desaparecem as bolhas de ar superficiais e a umidade na superfície é uniforme (não esquecer que excesso de vibração é, provavelmente, pior do que a falta de vibração);

h) exercer a vibração durante intervalos de tempo de 5 a 30 s, conforme a consistência do concreto

8.4.13 Cura

As superfícies de concreto serão protegidas contra as condições atmosféricas causadoras de secagem prematura, de forma a se evitar a perda de água do material aplicado.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, e a aspersão de água prolongar-se por sete dias.

Nas superfícies das lajes deverá ser previsto o represamento de uma delgada lâmina-d'água, assim que se verifique o início de pega do concreto.

O período de cura, seus métodos e tempos de duração, especificados a seguir, deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Cura pela Água:

O concreto, depois de lançado, deverá ser conservado úmido por um período nunca inferior a sete dias.

A cura pela água poderá ser executada por irrigação, lençol de água, camada de areia úmida ou panos de saco, molhados e espalhados em toda superfície.

A cura deverá ser iniciada logo após a verificação do início de pega nos trechos concretados.

O período de cura deverá ser aumentado em até 50%, quando:

- a menor dimensão da seção da viga ou da laje for maior que 75 cm;
- a temperatura ambiente for muito alta ou o clima muito seco;
- houver contato com líquidos ou solos agressivos.

Cura por pigmentação ou por membranas: A cura por pigmentação ou por membranas somente poderá ser executada com aprovação da FISCALIZAÇÃO e quando for absolutamente necessário reduzir o tempo de cura normal.

A FISCALIZAÇÃO determinará os métodos e os materiais a serem empregados.

Cura a Vapor: O método de cura a vapor poderá ser utilizado quando for necessária a redução do tempo de cura e desfôrma. Deverá ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

A cura a vapor só será iniciada depois de transcorrido o tempo de início de pega no concreto. Empregando-se cimento de alta resistência inicial, o período de cura poderá ser reduzido, a critério da FISCALIZAÇÃO

8.4.14 Acabamento

O acabamento do concreto fresco deverá ser feito com régua de madeira apoiadas nas guias-mestras e em seguida provido um acabamento com desempenadeira de madeira.

Nas cúpulas dos reservatórios deverá ser executado um acabamento superficial por aplicação de uma mistura de cimento, areia, água e aditivo polimérico (PVA ou acrílico), com espessura máxima de 0,5 cm.

Este acabamento deverá ser executado em conjunto com o desempenho do concreto fresco. Em hipótese alguma será permitido o uso de revestimento de argamassa (chapisco e emboço) no concreto endurecido.

Todas as superfícies de concreto deverão ter acabamento liso, limpo e uniforme e apresentar a mesma cor e textura das superfícies adjacentes.

Concreto poroso e defeituoso deverá ser retirado e refeito, em conformidade com as determinações da FISCALIZAÇÃO.

Nenhum serviço de reparo deverá ser levado a cabo sem que a superfície aparente da concretagem tenha sido anteriormente inspecionada pela FISCALIZAÇÃO.

Todos os reparos deverão ser efetivados no prazo estabelecido pela FISCALIZAÇÃO.

Nas superfícies, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser feito o acabamento por fricção, o qual será executado com pedra de carborundo, de aspereza média, esmerilhando as superfícies previamente umedecidas, até se formar uma pasta.

A operação deverá eliminar os sinais deixados pela fôrma, partes salientes e irregularidades. A pasta pela fricção deverá, em seguida, ser cuidadosamente varrida e retirada.

Fica proibida a execução de argamassa ou de qualquer outro tipo de revestimento em estruturas concebidas em concreto aparente, sobretudo em estruturas hidráulicas.

8.5 Juntas de Concretagem

8.5.1 Tratamento de junta de concretagem - corte, adesivo estrutural e grout

Serão executadas mediante cuidados especiais de modo a assegurar uma concretagem isenta de solução de continuidade.

As juntas de concretagem deverão ser feitas somente nos locais assinalados no plano de concretagem.

Todas as juntas deverão ser tratadas antes da retomada da concretagem. O tratamento deverá ser executado conforme as especificações a seguir:

- Sobre a superfície da junta espalhar-se-á uma camada de argamassa de cimento e areia com o mesmo traço de concreto e o mesmo fator água-cimento, na espessura aproximada de 2 cm, reiniciando-se em seguida os trabalhos de concretagem. A argamassa da junta e a da concretagem seguinte serão misturadas durante o adensamento;
- Na confecção das juntas de concretagem, serão aplicados aditivos ou substâncias para realização de tais juntas, desde que a os mesmos sejam aprovados pela PREFEITURA MUNICIPAL . Nesse último caso, as juntas serão confeccionadas de acordo com as recomendações do fabricante;

Caso de concreto endurecido

"Apicoamento Manual" remove-se toda a camada superficial na nata de cimento, que só poderá ser executado após, no mínimo, trinta e seis horas, do término da concretagem;

Caso de concreto fresco

"Corte Verde" processo que consiste na aplicação de um jato de água e ar sob pressão na superfície do concreto, assim que se constatarem o início de pega e o endurecimento superficial do concreto.

Caso os resultados deste não se mostre eficiente, deverá ser executado o apicoamento manual conforme o item anterior.

Em ambos os processos, o aspecto final do substrato de concreto deverá estar com a nata de cimento removida e os agregados firmes e aparentes em 30% (trinta por cento) da sua extensão, em profundidade.

As bordas da face de todas as juntas expostas deverão ser cuidadosamente acabadas, em alinhamento e greide.

Quando o lançamento do concreto for interrompido por razões de emergência, as juntas de construção deverão ser localizadas conforme determinação da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser tomadas providências para proporcionar interligação com a camada seguinte, abrindo as fôrmas quando necessário, e procedendo ao tratamento indicado a seguir:

- Remoção da camada superficial na junta do concreto paralisado (mínimo de 5,0 cm).
- Em superfície planas, deixar o concreto apicoado a 90º, removendo assim, o volume de concreto com excesso de ar incorporado e com vibração deficiente.

O aspecto final da superfície deverá ser idêntico ao especificado no tratamento do item anterior.

A sequência de concretagem só será executada após a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Ao se lançar concreto novo sobre concreto já endurecido da etapa anterior, deverão ser observados:

- Intervalo de tempo não inferior a setenta e duas horas;
- A superfície da junta deverá estar tratada conforme a metodologia aqui explicada;
- O superfície da junta, as armaduras e as fôrmas deverão ser lavadas com jato de água limpa sob pressão;
- O substrato de concreto da junta deverá estar saturado com superfície seca; condição que deverá ser mantida durante todo o período da concretagem;

- não poderá haver água empoçada na superfície na junta por ocasião da concretagem;

8.6 Caixa de Proteção

Caixas de proteção são caixas com função de proteger e dar condições de manobras periódicas às peças especiais que abrigam normalmente ligados e válvulas e ventosas.

Deverão ser executados sobre uma laje de concreto magro na espessura mínima de 10 cm com consumo de cimento de 250 kg/m³, e um fator de água-cimento nunca superior a 0,55.

Esta laje de fundo deverá permitir o escoamento de águas no sentido do expurgo, o qual deverá ter uma tubulação com destino definido.

As paredes laterais serão em tijolo maciço simples formando parede de 25 cm, emboçadas com argamassa, externamente na espessura de 1 cm e internamente de 1,5 cm.

A tampa será em módulos de concreto armado conforme a dimensão da caixa.

Não deverá ser executada caixa de alvenaria envolvendo o registro, quando a rua for sem pavimentação.

As caixas serão confeccionadas conforme anexo 1

Para efeitos de orçamento a composição de custos de execução e montagem das caixas de proteção foi especificada considerando os custos de caixa para tubulações com diâmetro até 250 mm e caixas com diâmetros acima de DN 250.

8.6.1 Caixa de proteção para registro e ventosas DN até 250 mm

8.7 Poço de Visita

Poços de visita pré-moldados

Os poços de visita deverão atender as normas da ABNT NBR 16.085/2012: Poços de Visita e Poços de Inspeção para Sistemas Enterrados - Requisitos e Métodos de Ensaio e NBR 8.890, "Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaios", em correspondência aos ensaios de absorção de água, estanqueidade de junta, compressão diametral e recobrimento das armaduras, e normas complementares da PREFEITURA MUNICIPAL . Nesta especificação foi definido os seguintes tipos e poços de visita:

Poço de visita de Concreto pré-moldado com peças conectadas por junta elástica formado pelas seguintes componentes:

- Fundo de PV
- Anel p/ PV com altura variável
- Cone concêntrico com tampa,

- Cone excêntrico
- Laje excêntrica
- Caixa de calçada com tampa e anel de borracha bilabial
- Tampão de Concreto Armado

Os poços de visita serão projetados nas dimensões de DN 600 , DN 1000 e DN 1200 conforme o projeto e a posição do PV e a montagem deve seguir os seguintes procedimentos:

- Fundo de poço de visita: As peças de fundo de PV devem ser assentadas sobre um lastro de brita devidamente compactada e regularizada nas cotas definidas em projeto.
- Sobre a laje de fundo deverão ser construídas as calhas e canaletas, necessárias, em concordância com os coletores de chegada e de saída. A plataforma correspondente ao restante do fundo do poço deve ter inclinação de 10% para as canaletas. As canaletas e a banquetas serão revestidos com argamassa de cimento e areia, no traço de 1:3, alisada e queimada a colher.
- Anel para poço de visita: Os anéis para poço de visita serão assentados a partir do fundo de PV conectando com a instalação de anel de borracha para vedação das peças.
- Cone concêntrico com tampa: Para as instalações com previsão de cones concêntricos a instalação deve atender ao projeto e a montagem com anel de borracha.
- Cone excêntrico: Para as instalações com previsão de cones concêntricos a instalação deve atender ao projeto e a montagem com anel de borracha.
- Laje excêntrica: A montagem da laje excêntrica apoiada por anéis de PV ou cones deve ser montada com anéis de borracha para a transição dos diâmetros dos anéis.
- Tampão de Concreto Armado para PV - A montagem do tampão de concreto com tampão metálico em anel de coroamento será assentada para regularizar com as cotas do pavimento.
- A montagem do tampão de ferro fundido para permitir acesso ao poço de visita deve ser assentado apoiado no topo do anel de balão em anel de coroamento moldado em concreto armado para regularizar com as cotas do pavimento.

Para efeitos de orçamento os custos de execução e montagem dos poços de visita foram definidos através da composição de preços que compõe esta especificação. Os itens desta composição são os seguintes:

8.8 Caixa de Calçada e Terminal de Inspeção e Limpeza

8.8.1 Montagem de caixa de calçada

As caixas de calçada serão instaladas e rejuntadas no mesmo dia em que forem executados o assentamento e o reenchimento parcial do respectivo ramal predial. No dia seguinte se processará a conclusão do reenchimento compactado ao redor da caixa de calçada e se fará o arremate na pavimentação da calçada.

Caso a calçada não seja pavimentada será executada ao redor da tampa da caixa, um colar de concreto armado com 3 (três) anéis de aço de 0,34 mm, com concreto de 15 cm de largura de 10 cm de altura, adensado mecanicamente com vibrador, e a instalação da caixa de calçada se for pavimentada ou não.

A caixa de calçada fabricada em concreto pré-moldado com junta elástica deve ser interligada na tubulação do ramal predial com anel de borracha conforme especificado em norma .As caixas de calçada deverão ser instaladas no passeio público e preferencialmente a uma distância de 1,00 metros do meio fio da rua .

9 ASSENTAMENTO DA REDE COLETORA

9.1 Assentamento carga, transporte de tubo PVC

A execução de serviços de assentamentos em redes coletoras de esgotos, condutos forçados de PVC para linhas de recalque deverão atender os projetos e determinações da FISCALIZAÇÃO, levando-se em conta o cumprimento do cronograma e da programação de trabalho pré-estabelecidos.

Os tipos de tubo a ser utilizado será definido em projeto. Na execução dos serviços deverão ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, normas da ABNT e outras aplicáveis, em suas últimas versões.

Visto que a maioria destes serviços serão executados em áreas públicas deverão ser observados os aspectos relativos a segurança dos transeuntes, dos veículos, dos prédios e das instalações públicas, bem como os locais de trabalho deverá ser sinalizada, de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados.

Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos evitando-se a total obstrução de passagem de pedestres e/ou de veículos. (ver item 03.02.01.00 deste caderno).

O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala. No caso de esgotos, deverá ser executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante. Nas tubulações de água, a bolsa, preferencialmente, deverá ficar voltada contra o fluxo do líquido.

Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

A descida dos tubos na vala deverá ser feita cuidadosamente, manualmente ou com auxílio de equipamentos mecânicos.

Os tubos deverão estar limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexões (ponta, bolsa, flanges etc.), contra possíveis danos na utilização de cabos e/ou de tesouras (as conexões deverão ser do mesmo tipo que as tubulações e as prescrições e cuidados para o assentamento serão os mesmos que para os tubos com juntas similares).

Na aplicação normal dos diferentes tipos de materiais, deverá ser observada a existência ou não de solos agressivos à tubulação e as dimensões mínimas e máximas de largura das valas e recobrimentos definidos pelo projeto e pela FISCALIZAÇÃO.

O fundo da vala, em terreno seco onde não haja rocha, deverá ser uniformizado e rebaixado a fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento. A superfície no fundo da vala deverá ser isenta de torrões, pedras e outros detritos que possam prejudicar a estabilidade do assentamento da tubulação.

Deverão ser tomados os cuidados necessários para o perfeito nivelamento, alinhamento e ajustamento do greide da tubulação, conforme as indicações, de projeto e da FISCALIZAÇÃO.

No caso de deflexões verticais e horizontais no ponto de conexão dos tubos, deverão ser respeitadas as tolerâncias admitidas pelo fabricante.

A seguir estão descritos os procedimentos para execução do assentamento de tubulação de PVC conforme descrito a seguir:

- Limpar cuidadosamente com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa;
- Aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica, glicerina, água de sabão de coco ou aprovado pela Fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral ou graxa;
- Introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa; fazer uma marca no tubo e depois recuar 10 mm.

9.2 Assentamento, carga, descarga e transporte de tubos PEAD

A tubulação deve ser assentada preferencialmente com as juntas soldadas, admitindo-se conexões mecânicas, flangeadas ou por pressão só como eventualidade.

A tubulação deve ser instalada a uma distância segura de redes elétricas ou outra fonte de calor, de forma que não haja temperaturas circundantes que excedam a 40°C.

Quando a temperatura ambiente estiver elevada no momento da instalação, deve-se assentar a tubulação de forma sinuosa, serpenteando na vala, para compensar a retração que ocorrerá quando do reaterro, devido à diminuição da temperatura. Deve-se tomar precauções para não embutir, apoiar ou sustentar a tubulação em outras tubulações.

A tubulação deve estar a uma distância mínima de 30 cm de outras tubulações, como redes de água, esgoto, linhas telefônicas e elétricas (até a tensão de 1 kV) ou outros obstáculos.

Em relação às linhas elétricas com tensão superior a 1 kV, a tubulação deve estar a uma distância mínima de 50 cm ou suficientemente protegida com uma tela. Em cruzamentos onde for difícil manter a distância de 30 cm, admite-se uma separação de 7,5 cm desde que seja providenciada a inserção de uma manta de borracha (neoprene ou equivalente), com no mínimo 6 mm de espessura, entre o tubo e a interferência encontrada.

Toda água existente na vala deve ser removida antes do assentamento da tubulação. No caso de assentamento sob lençol freático, devem ser obedecidas as definições do projetista para se evitar pressões de colapso na tubulação.

O recobrimento da tubulação deve ser feito em camadas compactadas a até 20 cm acima da geratriz superior do tubo, com material escolhido, isento de pedras e corpos estranhos cortantes ou perfurantes do tipo granular, granular/coesivo ou misto.

O restante do recobrimento pode ser feito com material oriundo da própria escavação, compactado em camadas de espessuras não superiores a 20 cm. Para tubulações de PEAD (água ou esgoto) com diâmetros até 200 mm devem ser utilizados grampos de fixação provisórios a cada 1,50 m, os quais devem ser retirados após a compactação da primeira camada de reaterro sobre o tubo.

9.3 Execução de soldas em tubo PEAD

A soldagem das barras de tubos e conexões de polietileno por termofusão (solda de topo) deve ser executada conforme Norma ABNT NBR 14464:2000 e ABNT NBR 16302:2014.

Os tubos devem ser alinhados com roletes ou similares e limpos antes do início do processo, eliminando lama, graxa, pó, etc.

O equipamento deve estar assentado sobre base regular ou terreno plano e consistente. Os soldadores devem atender aos requisitos presentes na Norma ABNT NBR 14464:2000 e ABNT NBR 16302:2014 - Requisitos para soldadores, instaladores e fiscais de obras executadas com tubos de polietileno e conexões de polietileno ou polipropileno. Medição:

Fornecer todos os equipamentos e mão-de-obra especializada necessárias para realização de soldas em PEAD, além das montagens mecânicas, bem como emitir, por pessoal técnico especializado, os relatórios da qualidade da solda efetuada.

10 PAVIMENTAÇÃO

10.1 Remoção de Pavimento

A remoção de pavimentos compreende a retirada da pavimentação necessária para permitir a implantação das redes coletoras de esgoto, com seus acessórios e ramais prediais. O início da remoção deverá ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO, que indicará de acordo com o projeto, os locais onde serão executadas as remoções, conforme a natureza dos serviços a serem feitos.

A CONTRATADA deverá proceder ao rompimento das pavimentações, utilizando-se de meios mecânicos ou manuais, adequados ao tipo de pavimento existente.

A remoção consistirá em: afrouxamento, remoção, carga, transporte, descarga e depósito ou bota-fora em local escolhido pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Esta operação deverá ser executada de modo a evitar danos a canalização, bocas-de-lobo, poços-de-visita, passeios, e outros equipamentos e/ou elementos de propriedade pública ou privada, sendo da CONTRATADA a única responsabilidade sobre qualquer dano que venha a ocorrer.

A largura da pavimentação a ser removida está definida no VOLUME II e deverá ser autorizada previamente pela fiscalização.

10.1.1 Remoção de asfalto espessura de 6 a 10 cm

Compreenderá a completa demolição e remoção das diversas camadas integrantes dos revestimentos asfálticos, reduzindo-se as placas de material asfáltico, a tamanhos compatíveis para sua remoção e transporte.

No caso de remoção parcial, a placa deverá ser cortada com serra a disco de maneira a obter-se uma borda retilínea e rugosa, para melhor adesão na recomposição do pavimento.

O material proveniente do rompimento deverá ser carregado e transportado a bota-fora, as expensas da CONTRATADA.

O índice de reaproveitamento do material removido é nulo, tendo em vista a desagregação do rompimento. Esta operação deverá ser executada de maneira a evitar danos às estruturas existentes, como canalizações, poços-de-visita, bocas-de-lobo, e outras existentes.

As bordas resultantes do rompimento deverão ser cortadas linearmente com serra a disco de maneira a apresentar linhas geométricas definidas ao longo da vala.

Quando a camada base do revestimento asfáltico, for formada por paralelepípedos ou pedra irregular, estes deverão ser estocados adequadamente para fins de reutilização.

10.1.2 Remoção de pedra irregular

Os elementos constituintes do pavimento deverão ser removidos através de métodos manuais, com o uso de ferramentas apropriadas ao desmonte.

O reaproveitamento deverá ser de 90 %, e os materiais provenientes do desmonte deverão ser estocados em locais escolhidos pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Deverão ser removidos os materiais granulares que envolvem as peças retiradas, deixando-as limpas para posterior reutilização.

Quando houver necessidade de remoção de meio-fio, a operação será realizada até o ponto de concordância com logradouros adjacentes. Após removidos, os meios-fios deverão ser limpos adequadamente, e estocados em locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO, as expensas da CONTRATADA.

10.1.3 Remoção de placas de Concreto

A remoção deverá ser feita através de demolição do revestimento de concreto, armado ou não, bem como dos constituintes da base do revestimento, caso existir.

A remoção será feita, com auxílio de martelo pneumático. Em caso especiais, onde a área de remoção for extensa, e não haja risco as demais estruturas existentes, poderá ser utilizado equipamentos mecânicos mais pesados, de maior rendimento.

O índice de reaproveitamento previsto para os elementos resultantes da remoção é nulo. O material resultante da remoção deverá ser carregado e transportado a bota-fora, às expensas da CONTRATADA e com aprovação da FISCALIZAÇÃO.

No caso de remoção parcial, a placa deverá ser cortada com serra a disco de maneira a obter-se uma borda retilínea e rugosa, para melhor adesão na recomposição do pavimento.

10.1.4 Remoção Pavimentos Passeio (lajes de grês, ladrilhos, lajotas de basalto, laje de Grês e grama.)

A remoção nestes tipos de pavimentos deverá ser feita manualmente, através de ferramentas apropriadas a este fim. Os materiais passíveis de repavimentação deverão ser retirados com os cuidados necessários para permitir sua reutilização.

O índice de reaproveitamento previsto para os elementos resultantes da remoção, irá variar com o tipo de pavimento. Para remoção de passeio revestido em grama, o reaproveitamento deverá ser de 80%.

Para remoção de lajes de concreto e grês, o reaproveitamento será de 50%. Para ladrilhos e cimentados, o reaproveitamento será nulo. Quando o material removido não possuir reutilização, deverá ser carregado e transportado a bota-fora, ou local aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

10.2 **Recomposição de pavimento**

A recomposição do pavimento deverá ser iniciada logo após a conclusão do reaterro compactado e regularizado. A contratada deverá providenciar as diversas reposições, reconstruções ou reparos de qualquer natureza, de modo a tornar o executado igual ao que foi removido, demolido ou rompido. Na reposição de qualquer pavimento, seja no passeio ou na pista de rolamento, deverão ser obedecidos os tipos, dimensões e qualidade do pavimento encontrado anteriormente.

A reconstrução do pavimento implica na execução de todos os trabalhos correlados e afins, tais como colocação de meios-fios, tampões, "bocas-de-lobo" e outros, eventualmente demolidos ou removidos para execução dos serviços.

A reconstrução do pavimento deverá acompanhar o assentamento da tubulação, de forma a permitir a reintegração do tráfego no trecho acabado.

O pavimento, após concluído, deverá estar perfeitamente conformado ao greide e seção transversal do pavimento existente. Não serão admitidas irregularidades ou saliências a

pretexto de compensar futuros abatimento. As emendas do pavimento reposto com o pavimento existente deverão apresentar perfeito aspecto de continuidade.

Se for o caso, deverão ser feitas tantas reposições quantas forem necessárias, sem ônus adicionais para a PREFEITURA MUNICIPAL, até que não haja mais abatimentos na pavimentação.

10.2.1 Recomposição de asfalto CBUQ espessura de 8 cm

A reposição do pavimento em asfalto, deverá ser executada obedecendo as mesmas características do pavimento existente, e/ou deverá atender as determinações específicas do projeto. O leito deverá ser convenientemente preparado e as espessuras das camadas de base, sub-base e revestimento, deverão ser compatíveis com as do pavimento existente.

Os materiais empregados na reconstrução do pavimento deverão ter características idênticas aos do pavimento existente. A repavimentação deverá ser executada de acordo com os seguintes procedimentos:

A área a ser repavimentada deverá ser retificada com o corte do asfalto com serra a disco em todos os lados do polígono para garantir uma adequada qualidade do reparo;

Execução da base de brita graduada com espessura de 20 cm devidamente compactada em camadas para garantir sustentabilidade ao piso;

Imprimação da área a ser repavimentada com a utilização de emulsão asfáltica CM 30 ou CM70) de baixa viscosidade diluída em água na dosagem de 1,0 a 1,5 l/m² destinada a impermeabilizar a superfície da base para ser espalhada a camada asfáltica

A pavimentação de asfalto CBUQ deverá ser executada após a superfície ser pintada – imprimação - e a camada deverá ser de 8 cm compactados com a massa asfáltica produzida de acordo com os procedimentos aprovados pela PREFEITURA MUNICIPAL no que se refere a teor de betume e cuidados de lançamento.

10.2.2 Recomposição de pedra Irregular

As peças deverão ser assentadas sobre lastro de areia de 8cm de espessura e devem ser assentes de maneira uniforme, das bordas para o centro e quando em rampa, de baixo para cima. Serão comprimidas por percussão através de martelo de calceteiro.

No assentamento, as faces da superfície serão cuidadosamente escolhidas, entrelaçadas e bem unidas, de forma que não coincidam com as juntas vizinhas. O rejuntamento consistirá no espalhamento de uma camada de 1cm de areia, sobre as peças assentadas, para preenchimento dos vazios. Após, deverá ser compactada, com processos mecânicos.

A medição do pavimento será por m² de pavimento efetivamente realizado e estão incluídos os custos de mão de obra e material Repavimentação em Passeio Público.

10.2.3 Recomposição de Concreto

A base de concreto deverá ser aplicada sobre lastro de brita de 5cm de espessura devidamente compactado. Deverá ter espessura igual ao do piso existente, não devendo, no entanto, ser inferior a 5cm.

O consumo mínimo de cimento, por m³ de concreto, será de 200 kg, as juntas de dilatação deverão ser do mesmo tipo e ter o mesmo espaçamento que as juntas do pavimento existente e o acabamento será feito com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, de acabamento desempenado, com 2cm de espessura.

10.2.4 Recomposição de Basalto Regular e Irregular

O piso de lajotas de basalto, deverá ser recomposto com peças de dimensões iguais às do piso existente.

As peças deverão ser assentes sobre argamassa de cal, areia e cimento com espessura média de 6cm, lançada após a compactação do aterro. Deverão ser definidos os caimentos e tamanhos dos panos.

As lajotas de basalto irregular deverão ter dimensões médias igual as do piso existentes, e serão colocadas com a mesma distribuição.

As lajotas de basalto regular, deverão ser assentes com o mesmo alinhamento preexistente, e deverão ter cuidado esmerado na uniformidade das dimensões das juntas.

10.2.5 Recomposição de Ladrilho Hidráulico

Os ladrilhos a serem assentados, deverão ter as mesmas características das peças componentes do piso existente, quer no acabamento como nas dimensões.

Antes do assentamento, as peças deverão ser saturadas com imersão em água, em um período de 12 horas. Deverão ser assentes com distribuição idêntica à da pavimentação existente.

O contrapiso deverá ser de concreto com espessura igual à do contrapiso existente, porém, não inferior a 8cm com as peças serão assentes com argamassa de cal, areia e cimento.

10.2.6 Recomposição de Laje de Grês

As lajes de grês usadas na recomposição, deverão ter as mesmas características que as peças componentes do piso pré-existente.

As lajes serão assentes sobre colchão de areia de espessura de 8cm, lançado sobre aterro devidamente compactado.

Deverão ser definidos os caimentos e panos a serem adotados, conforme a estrutura do piso preexistente.

As juntas terão dimensões de 2cm e serão preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

10.2.7 Recomposição de Grama

Consiste na reposição da grama retirada em leivas de formato regular e dimensões uniformes, com espessura mínima de 5cm.

As leivas deverão ser assentadas sobre o terreno regularizado e drenado, justapostas com ausência de vazios entre placas e comprimidas através de soquete manual de madeira.

As leivas para substituição das eventualmente não aproveitáveis, deverão ser da mesma espécie vegetal das preexistentes.

Será de responsabilidade da CONTRATADA a pega da grama. Quando isto não ocorrer, deverá ser providenciada a substituição sem ônus para PREFEITURA MUNICIPAL.

10.2.8 Recomposição de Meio Fio

A recomposição de meios-fios, compreende as peças constituídas de granito ou concreto, com faces retangulares, assentados de maneira a delimitar a área de rodagem de veículos em relação ao passeio.

As peças de meio-fio devem ser de concreto pré-moldado com dimensões de 12 x 15x30 x 100 cm rejuntadas com argamassa cimento e areia 4:1 incluindo as escavações e os reaterros.

A cava para assentamento do meio-fio deverá ser escavada de maneira a permitir a colocação correta da peça conforme o alinhamento, perfil e dimensões do logradouro.

Deverá ser executada a base para apoio do meio-fio, com concreto magro, com altura média de 5cm.

10.2.9 Recomposição de Base de Brita Graduada

A colocação da camada de brita graduada como base de suporte requer cuidados específicos com o tipo de material a ser utilizado.

A brita graduada destinada a pavimentos asfálticos é formada de brita de granulometria variada e que após comprimida tem seus vazios preenchidos pelo material de britagem formando uma base sólida e flexível. A camada de brita graduada deve ser de 20 cm compactada para dar o suporte ao pavimento.

10.2.10 Recomposição de Base de Saibro

O saibro deverá ser repostado com espessura igual à do pavimento existente, e com as mesmas características. O leito deverá ser regularizado e devidamente compactado, com dispositivos de compactação apropriados, como soquetes de madeira ou compactadores mecânicos.

10.2.11 Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, em concreto pré-moldado

A recomposição de meios-fios, compreende as peças constituídas de granito ou concreto, com faces retangulares, assentados de maneira a delimitar a área de rodagem de veículos em relação ao passeio.

As peças de meio-fio devem ser de concreto pré-moldado com dimensões de 13 x 15x20 x 100 cm rejuntadas com argamassa cimento e areia 4:1 incluindo as escavações e os reaterros.

A cava para assentamento do meio-fio deverá ser escavada de maneira a permitir a colocação correta da peça conforme o alinhamento, perfil e dimensões do logradouro.

Deverá ser executada a base para apoio do meio-fio, com concreto magro, com altura média de 5cm.

10.3 Execução de Pavimento

10.3.1 Execução de asfalto CBUQ espessura de 6 cm

A reposição do pavimento em asfalto, deverá ser executada obedecendo as mesmas características do pavimento existente, e/ou deverá atender as determinações específicas do projeto. O leito deverá ser convenientemente preparado e as espessuras das camadas de base, sub-base e revestimento, deverão ser compatíveis com as do pavimento existente.

Os materiais empregados na reconstrução do pavimento deverão ter características idênticas aos do pavimento existente. A repavimentação deverá ser executada de acordo com os seguintes procedimentos:

A área a ser repavimentada deverá ser retificada com o corte do asfalto com serra a disco em todos os lados do polígono para garantir uma adequada qualidade do reparo;

Execução da base de brita graduada com espessura de 20 cm devidamente compactada em camadas para garantir sustentabilidade ao piso;

Imprimação da área a ser repavimentada com a utilização de emulsão asfáltica CM 30 ou CM70) de baixa viscosidade diluída em água na dosagem de 1,0 a 1,5 l/m² destinada a impermeabilizar a superfície da base para ser espalhada a camada asfáltica

A pavimentação de asfalto CBUQ deverá ser executada após a superfície ser pintada – imprimação - e a camada deverá ser de 8 cm compactados com a massa asfáltica produzida de acordo com os procedimentos aprovados pela PREFEITURA MUNICIPAL no que se refere a teor de betume e cuidados de lançamento.

10.3.2 Execução de pedra Irregular

As peças deverão ser assentadas sobre lastro de areia de 8cm de espessura e devem ser assentes de maneira uniforme, das bordas para o centro e quando em rampa, de baixo para cima. Serão comprimidas por percussão através de martelo de calceteiro.

No assentamento, as faces da superfície serão cuidadosamente escolhidas, entrelaçadas e bem unidas, de forma que não coincidam com as juntas vizinhas. O rejuntamento consistirá no espalhamento de uma camada de 1cm de areia, sobre as peças assentadas, para preenchimento dos vazios. Após, deverá ser compactada, com processos mecânicos.

A medição do pavimento será por m² de pavimento efetivamente realizado e estão incluídos os custos de mão de obra e material Repavimentação em Passeio Público.

10.3.3 Execução de Concreto

A base de concreto deverá ser aplicada sobre lastro de brita de 5cm de espessura devidamente compactado. Deverá ter espessura igual ao do piso existente, não devendo, no entanto, ser inferior a 5cm.

O consumo mínimo de cimento, por m³ de concreto, será de 200 kg, as juntas de dilatação deverão ser do mesmo tipo e ter o mesmo espaçamento que as juntas do pavimento existente e o acabamento será feito com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, de acabamento despenado, com 2cm de espessura.

10.3.4 Execução de Grama

Consiste na reposição da grama retirada em leivas de formato regular e dimensões uniformes, com espessura mínima de 5cm.

As leivas deverão ser assentadas sobre o terreno regularizado e drenado, justapostas com ausência de vazios entre placas e comprimidas através de soquete manual de madeira.

As leivas para substituição das eventualmente não aproveitáveis, deverão ser da mesma espécie vegetal das preexistentes.

Será de responsabilidade da CONTRATADA a pega da grama. Quando isto não ocorrer, deverá ser providenciada a substituição sem ônus para PREFEITURA MUNICIPAL.

10.3.5 Execução de Base de Brita Graduada

A colocação da camada de brita graduada como base de suporte requer cuidados específicos com o tipo de material a ser utilizado.

A brita graduada destinada a pavimentos asfálticos é formada de brita de granulometria variada e que após comprimida tem seus vazios preenchidos pelo material de britagem formando uma base sólida e flexível. A camada de brita graduada deve ser de 20 cm compactada para dar o suporte ao pavimento.

11 MONTAGEM DE LIGAÇÕES PREDIAIS

É o conjunto de tubulações, conexões e peças especiais, que permitam a comunicação da rede coletora com o TIL – Terminal de Inspeção e Limpeza ou a caixa de calçada.

O ramal predial deverá ter no mínimo 100 mm, e a sua declividade será determinada pelo desnível entre a geratriz superior externa da extremidade de jusante do subcoletor predial mais baixo considerando no alinhamento da propriedade e a geratriz superior externa da rede coletora.

O limite do ramal predial será até o TIL e o assentamento dos tubos obedecerá às recomendações do item 12.

Este serviço consiste na execução do ramal predial, que é a interligação da rede coletora até o TIL, bem como todos os serviços, decorrentes ou dedutíveis, para a boa realização dos trabalhos.

Todos os serviços necessários, preliminares, complementares e seus procedimentos, deverão atender as especificações da obra, as Normas Brasileiras, bem como as determinações dos fabricantes.

Os serviços de execução dos ramais prediais deverão ser realizados atendendo aos procedimentos destacados a seguir:

- Vistoria inicial das instalações hidrossanitárias do imóvel para verificação da separação das águas pluviais do esgoto cloacal para garantir o uso adequado do sistema separador absoluto. No caso de inconformidades deve ser indicado ao proprietário; morador para a regularização das instalações. O procedimento de vistoria é o definido nas POP definidas no plano operacional.
- Interligação na rede coletora utilizando-se de selim de 90º - junta elástica em PVC rígido, do tipo abraçamento, com travas laterais, para instalação na rede por justaposição, ou do tipo encaixe com furação na rede, para DN>400, profundidade >4,0m e em plano de 45º ou 90º ao eixo da rede coletora. A furação na rede será feita mediante a utilização de serra copo, operando por ferramenta adequada.
- Ramal predial - A ligação do ramal deverá garantir uma declividade mínima de 2% para o diâmetro de 100mm em função da profundidade do coletor e da distância à caixa. Quando as condições de distância forem críticas, a declividade mínima deverá ser mantida, substituindo-se as curvas de 45º por uma curva de 90º.
- TIL – Terminal de Inspeção e Limpeza deve ser montado com encaixe de junta elástica com a tubulação do ramal predial e interligar com a ligação predial interna podendo ser necessário o adaptador coletor predial de esgoto . Na superfície do passeio público deve ser montada na extremidade do TIL uma tampa do Til devidamente ancorada no pavimento existente.

Fornecimento das peças e acessórios: O fornecimento de todos os acessórios e ferramentas são de responsabilidade da CONTRATANTE.

A configuração de todos os modelos de ligação de ramais prediais da rede coletora até os imóveis está detalhada nos anexos 0 e descritas a seguir:

11.1 Montagem de ligações Simples - LP-1

A ligação predial tipo LP-1, “simples” será o padrão adotado onde a rede coletora deverá estar posicionada na via de tráfego, com DN < 300 mm e profundidade < 3,0 metros sendo feita uma ligação domiciliar para cada lote terá um TIL para limpeza.

11.2 Montagem de ligações Duplos LP-2

Este modo de ligação ocorrerá quando houver condições técnicas de ligação para dois lotes em um único ramal predial ligado ao coletor sanitário assentado na via pública ou no passeio público.

11.3 Montagem de ligações Simples LP-3

Este modo de ligação ocorrerá quando houver condições técnicas de ligação para três lotes contíguos em um único ramal predial ligado ao coletor sanitário assentado na via pública ou no passeio público. Estas ligações podem ser adotadas nas cabeceiras de rede coletora e no passeio público.

12 FECHAMENTO

A execução de qualquer serviço de fechamento será conforme o projeto arquitetônico ou indicação da FISCALIZAÇÃO, bem como a ordem de prioridades da obra.

Atenção especial deverá ser dada ao acabamento e à padronização dos materiais, serviços e procedimentos, bem como às prescrições da ABNT e deste caderno.

12.1 Alvenarias

As alvenarias de tijolo autoportantes ou não, para vedação ou divisória, serão executadas nas dimensões definidas em projeto, salvo melhor juízo da FISCALIZAÇÃO.

Os tijolos comuns deverão ser de argila, de massa homogênea, isenta de fragmentos ou corpos estranhos, cozidos, não vitrificados e com porosidade máxima de 20%.

Os tijolos deverão ser umedecidos antes do assentamento e as fiadas deverão ser perfeitamente niveladas, aprumadas e alinhadas.

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

As juntas de alvenarias à vista, deverão ter espessura de 10 mm e serão rebaixadas e limpas na medida do levantamento da alvenaria.

As paredes assentadas sobre alicerces ou baldrames deverão ter as três primeiras fiadas acima do nível do solo assentadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, com adição de impermeabilizante na proporção indicada pelo fabricante.

As paredes que fizerem parte de estrutura mista deverão ter as demais fiadas assentadas com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:1:6 em volume.

Todas as alvenarias que repousam sobre vigas contínuas deverão ser levantadas simultaneamente, em vãos contíguos.

As diferenças de altura não deverão ser superiores a 1,00 m, durante o assentamento. Nas paredes de alvenaria sem função estrutural deverá ser executado encunhamento, na parede superior entre viga e laje, com uma fiada de tijolo maciço de barro com ângulo de 45°, ou enchimento com argamassa de cimento aditivado com expansor.

As paredes com amarrações para ligações posteriores e tacos de madeira para fixação de esquadrias e/ou rodapés, deverão ser levantadas uniformemente.

Os vãos superiores a 1,5 m para esquadrias e passagens deverão ter vergas de concreto armado, com apoio mínimo de 25 cm nas extremidades. Para formar a espessura definida em projeto, não será permitido cortar os tijolos, nem assentá-los com furos voltados para a face da parede, exceto nas fiadas para amarração.

As colunas que possuírem amarração com alvenaria deverão ser chapiscadas para melhor aderência e ter esperas de aço deixadas durante a concretagem, engastadas no concreto.

Não é permitido, no tocante a este tipo de alvenaria, o assentamento dos tijolos furados com os furos voltados para a face da parede, exceto no caso da fiada resultar de amarração. Nos encontros laterais deste tipo de alvenaria, devem existir esperas de aço para amarração.

O serviço de alvenaria estrutural de blocos cerâmicos deve ser executado de acordo com o projeto estrutural.

O fornecimento dos materiais, blocos cerâmicos, argamassas de grout e de enchimento devem ser fornecida das conforme a especificação em projeto.

12.2 Cobertura

12.3 Esquadrias e Ferragens

Esquadrias de ferro

As esquadrias de ferro serão executadas em perfis cantoneira para os pequenos vãos e em chapa dobrada com baguetes de ferro ou alumínio para os grandes vãos, obedecendo rigorosamente as indicações do projeto.

As esquadrias somente serão assentadas depois de aceitas pela FISCALIZAÇÃO, que verificará se a execução e acabamento estão de acordo com o projeto.

Todas as unidades, depois de armadas, deverão ser marcadas de forma a facilitar a identificação com o vão correspondente.

Os contramarcos e marcos deverão ser chumbados e selados de forma que a esquadria fique prumada e nivelada.

Não serão aceitas rebarbas nem saliências de soldas nos quadros. Todos os furos para rebites e parafusos deverão ser escareados e as saliências limadas.

As junções por justaposição serão feitas com parafusos, rebites ou pontos de solda espaçados entre si em, no máximo, 8 cm.

As peças de aço desmontáveis serão fixadas com parafusos de latão, cromados ou niquelados, de acordo com o acabamento das peças.

Os chumbadores das esquadrias terão as extremidades em forma de cauda de andorinha e serão fixados com argamassa de cimento e areia distanciados entre si, no máximo, 60 cm e em número mínimo de duas unidades de cada lado.

Os rebaixos e encaixes para dobradiças, fechaduras, trincos e fechos deverão ter o formato justo da peça, não sendo permitido emassamento e encunhamento das folgas nos desbastes para ajustamento.

As partes móveis das esquadrias verticais ou horizontais serão providas de pingadeiras para evitar infiltrações.

As janelas serão dotadas de soleiras com acabamento inclinado para a face externa, a fim de permitir o escoamento das águas. As esquadrias de grandes dimensões expostas ao tempo deverão ser providas de juntas de dilatação.

Quando a menor dimensão de uma esquadria for maior que 2 m, os quadros, marcos e contramarcos deverão ser reforçados. Os caixilhos para vidros deverão ser submetidos a provas de estanqueidade.

As portas de correr serão montadas sobre trilhos que servirão de guias e suportes das roldanas, cuja localização será definida no projeto.

As portas de abrir serão montadas em quadros tipo batentes fixados nas paredes.

As portas de enrolar abrirão no sentido vertical correndo em guias laterais de aço, chumbadas no prumo das paredes. O dispositivo de enrolamento será montado na parte superior, nivelado em conjunto com as guias, de forma a permitir que se abra sem esforço.

Todas as esquadrias deverão ser fornecidas completas, com pintura antiferrugem, limpas, isentas de ferrugem, arranhões e distorções.

Esquadrias de alumínio

Serão executadas de acordo com o projeto. Não será admitido o contato direto de outros metais com o alumínio. O isolamento deverá ser feito com pintura de cromato de zinco, borracha clorada ou outro produto similar.

A anodização deverá conter acetato de níquel e, quando não for especificado à parte ou indicado no projeto, o recobrimento mínimo permitido será de vinte microns de espessura.

As esquadrias serão fixadas com contramarcos chumbados previamente nas paredes, com vedação. As janelas deverão ter os peitoris e as peças móveis verticais e horizontais protegidas com pingadeiras.

Não serão aceitos caixilhos com rebaixo aberto. Os baguetes de proteção dos vidros serão todos do mesmo material, associados com material de calafetagem à base de elastômero de silicone.

Também poderão ser utilizadas gaxetas de pressão em perfil rígido de elastômero de neoprene com tiras de enchimento.

As portas terão os perfis das folhas unidos com cantilhões de alumínio estruturado e parafusado; no quadro do chassi a união será feita com parafusos auto-atarrachantes; as dobradiças serão de alumínio especial e os puxadores de alumínio anodizado.

Ferragens para esquadrias

Devem ser obedecidas as especificações de projeto quanto à localização, qualidade e acabamento das ferragens.

As ferragens para as esquadrias deverão ser precisas, não sendo toleradas folgas ou esforços que comprometam a qualidade de funcionamento.

Os parafusos de fixação deverão ser de material compatível com os das ferragens.

No assentamento, colocação e fixação das ferragens nas esquadrias, não serão toleradas discrepâncias de posicionamento ou de nível.

As ferragens para manobra, fechamento, guia ou guarnecimento das partes componentes das esquadrias, serão selecionadas em função dos detalhes do projeto, devendo as suas adaptações e fixações ficarem a cargo da FISCALIZAÇÃO.

Salvo especificação em contrário, toda a ferragem utilizada para esquadrias será de aço, niquelado ou cromado, ou de latão. Podem ser ainda de aço inoxidável.

O número mínimo de dobradiças usada para porta, é de três unidades sendo de 1,00 m a altura para colocação da fechadura.

Para janelas, as hastes de comando deverão ficar a 1,60 m acima do piso acabado, sempre em posição favorável do manuseio.

12.3.1 Vidros

Os vidros serão do tipo e formato definidos pelo projeto, cuja espessura será função de área do corte, vibração e pressão de ventos.

Não serão aceitos vidros defeituosos, com bolhas, lentes, ondulações, ranhuras e desbitolados.

Deverão ser fornecidos cortados nas dimensões previstas, evitando-se sempre o corte na obra. As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas, regulares e isentas de lascas.

Os vidros temperados deverão ser entregues com a respectiva ferragem e obedecer a todas as prescrições.

Os detalhes de furação serão definidos no projeto. O diâmetro dos furos deverá no mínimo, ser igual à espessura da chapa.

A distância entre as bordas de dois furos ou entre a borda de um furo e aresta da chapa deverá ser, no mínimo, igual a três vezes a espessura do vidro.

As esquadrias, antes de receberem os vidros, deverão estar preparadas e limpas e os caixilhos de ferro pintados com tinta anti-oxidante.

No assentamento de vidros com grampos ou prendedores não será admitido o contato direto do elemento metálico com o vidro, devendo ser interposto calço especial.

Em caixilhos, será obrigatório o uso de gaxetas ou baguetes para apoio dos vidros, facilitando os deslocamentos consequentes de dilatação.

Em nenhuma hipótese o vidro deverá ser apoiado diretamente sobre elementos de sustentação;

O repouso de placas no leito deverá ser somente sobre dois calços distanciados a um terço das extremidades das chapas; entre o vidro e a esquadria deverão ser previstas folgas de 3 mm a 5 mm para absorver a dilatação.

A PREFEITURA MUNICIPAL não pagará vidros que forem quebrados durante a colocação, nem os que forem substituídos em decorrência de defeitos ou rejeição.

Os vidros, de acordo com a especificação do projeto arquitetônico ou com a indicação da FISCALIZAÇÃO, poderão ser dos seguintes tipos: vidro liso; vidro canelado, martelado; vidro aramado; vidro temperado.

13 REVESTIMENTO

Os revestimentos de paredes e forros e os tratamentos de superfície deverão ser executados somente após o término e testes das instalações, bem como após a conclusão da cobertura.

Todos os materiais utilizados e sua metodologia de aplicação deverão atender ao prescrito nesta especificação, nas normas atuais pertinentes, e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Os pisos só poderão ser executados após estarem todas as canalizações embutidas, bem como os revestimentos de paredes e tetos concluídos.

As superfícies a serem revestidas deverão ser limpas e lavadas a fim de retirar gorduras, vestígios orgânicos e outras impurezas que possam acarretar destacamentos futuros.

13.1 Pisos e Paredes

13.1.1 Piso cimentado liso

Deverá ser executado com espessura mínima de 2 cm e com cimento de fabricação recente, água isenta de óleos, ácidos etc. e areia média, isenta de argila, gravetos e impurezas orgânicas e, quando necessário, adicionar impermeabilizante.

A superfície deverá ser raspada de todo o material resultante de queda e aderência quando da execução de revestimentos de paredes e tetos.

A superfície de base deverá ser limpa por varredura e lavada, no caso do capeamento ser executado sobre base endurecida (laje de concreto) .

A superfície deverá ser dividida em painéis, com juntas plásticas alinhadas, colocadas juntamente com a execução do revestimento e espaçadas conforme projeto arquitetônico.

Deverá ser usado gabarito para garantir a linearidade e o alinhamento das juntas.

A argamassa deverá ser lançada sobre lastro ou base previamente saturados, porém sem água livre na superfície.

A superfície final deverá ser desempenada e alisada após o polvilhamento com cimento, misturado ou não com corante, de acordo com indicado da FISCALIZAÇÃO.

As juntas deverão ficar aparentes, lixando-se quaisquer irregularidades.

A cura deverá ser feita conservando-se a superfície constantemente úmida durante sete dias.

13.1.2 Piso cerâmico

Será de primeira qualidade, com dimensões, tipo e cor definidos no projeto, ou, na inexistência deste, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os ladrilhos deverão ser selecionados e as peças defeituosas descartadas.

As peças a serem utilizadas num mesmo ambiente deverão ser do mesmo lote.

Antes da aplicação, os ladrilhos deverão ser deixados imersos em água limpa por período mínimo de vinte e quatro horas.

As juntas deverão ser perfeitamente alinhadas, com largura máxima de 1,2 mm para ladrilhos de dimensões inferiores a 0,20 x 0,30 m e de 2 mm para os de dimensões superiores.

O rejuntamento será feito com aplicação de cimento, na cor determinada em projeto, no mínimo setenta e duas horas após o término do assentamento.

A limpeza da superfície ladrilhada deverá ser feita com a aplicação de serragem e antes da secagem completa das juntas.

A perfeita fixação dos ladrilhos após o pega da argamassa deverá ser verificada por meio de percussão, devendo ser substituídas as peças que não estiverem perfeitamente aderidas ou com defeito.

Será proibida a passagem sobre os pisos recém colocados, durante, no mínimo dois dias, ainda que seja sobre tábuas.

13.1.3 Contrapisos

Serão aplicados como base de proteção para os pisos internos e externos em contato com o solo.

O terreno deverá ser molhado previamente, porém sem deixar água livre na superfície.

O concreto deverá ser lançado, espalhado e não desempenado sobre o solo, nivelado e compactado, após concluídas as canalizações que deverão ficar embutidas no piso.

A superfície do contrapiso deverá ser plana, porém rugosa, nivelada ou em declive, conforme indicação de projeto.

Quando não houver indicação no projeto, deverá ser adotada espessura mínima de 6 cm, com consumo mínimo de 250 kg de cimento por metro cúbico.

- Soleiras

As soleiras internas serão do mesmo material do piso. Em compartimento contíguos de pisos de materiais diferentes, as soleiras deverão ser do mesmo material do piso no qual ela estiver contida. As soleiras externas serão feitas de material indicado em projeto, com declividade para o lado externo a fim de evitar entrada de água.

Deverão ser assentes no local indicado, com argamassa de cimento e areia, traço 1:4. Poderão ser executadas em lajotas cerâmicas, lajotas de pedras ornamentais, lajotas de granilite.

Os custos de instalação estão diluídos no custo de instalação do piso.

- Rodapés

Os rodapés terão altura de 5 cm e deverão recobrir o afastamento entre o piso e a parede.

Os rodapés de madeira serão fixados através de parafusos com buchas de PVC colocados em intervalos máximos de 60 cm.

Os rodapés cerâmicos, de pedras, material vinílico ou borracha sintética, terão mesma cor e mesmo processo de fixação do piso.

Os custos de instalação estão diluídos no custo de instalação do piso.

13.2 Paredes

13.2.1 Chapisco

Será executada uma camada irregular (de espessura média de 5 mm de argamassa de cimento e areia média, traço 1:4, nas superfícies de alvenaria ou de concreto, quando for indicado conferir-lhes rugosidade.

Para aumentar a aderência das superfícies, as mesmas deverão estar limpas e umedecidas durante a execução dos serviços.

Quando for especificado ou exigido pela FISCALIZAÇÃO a aplicação de chapisco com impermeabilizante, a argamassa será de cimento e areia no traço 1 :2.

13.2.2 Emboço

Emboço é uma camada de preparação; é aplicada diretamente, ou sobre chapisco; destina-se a receber o acabamento com reboco ou outros tipos de produtos industrializados.

O emboço será composto de argamassa simples de cal e areia, ou argamassa mista de cal, areia e cimento e/ou argamassa de cimento e areia com ou sem impermeabilizante.

As argamassas obedecerão aos traços previamente especificados ou definidos pela FISCALIZAÇÃO.

A aplicação do emboço somente será permitida após a cura completa do chapisco (quando houver) e do embutimento de toda tubulação e caixas, previstas para instalações de água, esgoto, luz, telefone e gás.

Antes da aplicação do emboço deverão ser executadas guias mestras de argamassa de forma a permitir que a superfície emboçada fique totalmente plana e regular com espessura máxima de 1,5 cm.

Para facilitar a aderência do emboço, as superfícies deverão ser umedecidas durante a execução dos serviços.

A areia a ser utilizada nas argamassas para emboço deverá ser de granulometria média, com diâmetro máximo de 2,4 mm.

Quando a argamassa for preparada com cal virgem esta deve ser aplicada somente após a decorrência mínima 3 (três) dias da hidratação do cal.

13.2.3 Reboco

Reboco é a camada com espessura de aproximadamente 4 mm, que dá acabamento liso.

O reboco será composto de argamassas de cal e areia ou de produtos industrializados.

Quando for utilizado argamassa de cal e areia, também denominada de cal fino, esta deverá ser preparada com cal em pasta e areia fina peneirada.

Quando a argamassa for preparada com cal virgem, esta deverá ser aplicada somente após a decorrência de no mínimo três dias da hidratação da cal. A argamassa deverá ser utilizada, no máximo, em duas horas após o primeiro contato da mistura com a água e desde que não apresente vestígios de endurecimento.

A execução de outros tipos de rebocos industrializados deverá obedecer às recomendações dos fabricantes.

Todas as superfícies a serem rebocadas deverão ser limpas, secas e com o emboço curado, não sendo permitido a execução do reboco nas superfícies expostas a chuvas ou durante a ocorrência das mesmas.

13.2.4 Pintura epóxi

Revestimento em tinta epóxi bicomponente deverá ser misturados os componentes A (base) e o B (agente de cura).

Acabamento semibrilhante, extremamente fácil de limpar e de excelente dureza.

Limpar a superfície eliminando óleo, graxa, poeira ou qualquer outro tipo de contaminante. Lavar previamente com solução ácida (proporção: 5% de ácido muriático para 95% de água em volume) e enxaguar com água em abundância e deixar secar por completo.

Após a regularização da superfície limpa e seca, aplicar uma demão de primer mediante utilização de pincel esfregando-o fortemente contra o substrato, cobrindo toda a área uniformemente e evitando empoçamento em pontos localizados.

Com o primer absolutamente seco, aplicar uma demão de verniz epóxi diluído no próprio solvente na proporção de 3:1, solvente: verniz, respectivamente, e outra de acabamento, sem diluição, com trincha ou rolo de lã especial, pelo curto.

Aplicar ainda uma terceira demão de verniz poliuretano alifático bicomponente, sem diluição; o intervalo entre as demãos deve ser de 6 a 24 horas.

13.3 Impermeabilização

Os tipos de impermeabilização são determinados em função da forma de penetração de água.

Para isso, deverá ser considerada a penetração de água devido à pressão, percolação e umidade de solo; os tipos de impermeabilização decorrentes poderão ser de concretos e argamassas impermeáveis, membranas asfálticas ou poliméricas, revestimentos e pinturas impermeabilizantes.

A aplicação dos materiais impermeabilizantes, indicados no projeto, deverá seguir as recomendações dos fabricantes e ser feita por pessoal habilitado, tomando-se todas as precauções contra intoxicações e infiltrações de gases.

Antes do início do trabalho de aplicação da impermeabilização, a superfície deverá estar convenientemente tratada, ou seja:

- as trincas e fissuras deverão ser identificadas e calafetadas com mastique elástico apropriado, mediante a abertura de canaleta em "U" ao longo da trinca ou fissura, nas dimensões de 1 cm de profundidade por 2 cm de largura, exceto as trincas localizadas internamente em estruturas hidráulicas, que serão tratadas conforme o capítulo 8;
- cantos e arestas deverão estar devidamente arredondados, conforme normalização própria;
- passagens de emergentes e tubulações através da peça a impermeabilizar deverão estar devidamente tratadas por meio de abertura de canaleta em "U" nas dimensões de 1 cm de profundidade por 2 cm de largura, que será aberta ao longo do perímetro de emergente ou tubulação.
- Esta canaleta será preenchida com mastique elástico apropriado;
- não será permitida a execução de arremates de sistemas impermeabilizantes em platibandas e/ou outros elementos perimetrais construídos com blocos de concreto ou tijolos furados;
- deverão ser retirados todos os corpos contundentes salientes do concreto;
- a peça deverá estar totalmente limpa, seca e isenta de óleos e graxas.
- Todos os materiais a serem utilizados deverão ter prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Obs: prova de estanqueidade:

A superfície impermeabilizada deverá ser enchida de água, formando uma lâmina de 0,10 m, mantendo-a por cinco dias, no mínimo, a fim de detectar eventuais defeitos executivos.

Ocorrendo falhas, corrigi-las e repetir a prova quantas vezes forem necessárias, até que se verifique a completa estanqueidade do local.

Terminada a prova, aplicar uma demão de tinta branca, tipo caiação ou outra, quando não previsto em projeto a proteção térmica e/ou mecânica.

13.3.1 Impermeabilização rígida com argamassa

A estrutura não poderá apresentar trincas (caso existam deverão ser tratadas); a superfície deverá apresentar-se limpa, isenta de corpos estranhos, com cantos arredondados e caimento mínimo de 1% em direção aos coletores, quando se tratar de lajes ou vigas-calha.

A argamassa deverá ser confeccionada com aditivo impermeabilizante dissolvido na água, cimento e areia média.

A aderência da argamassa ao substrato deverá ser garantida através de chapisco, executado com argamassa com aditivo, de cimento e areia, traço 1:2.

A argamassa de impermeabilização deverá ser de cimento e areia na proporção 1:3 em volume; a quantidade de aditivo deverá seguir as recomendações do fabricante, e deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A aplicação deverá ser feita em três camadas de 1 cm cada, acabada com desempenadeira de madeira.

A cura de argamassa deverá ser constante através de molhagem, e por, no mínimo, três dias.

13.3.2 Impermeabilização com manta butílica

a) Preparo das superfícies

As superfícies devem estar regularizadas, uniformes e secas. Se a regularização não for obtida na própria concretagem, a regularização e declividade para o escoamento pluvial, conforme projeto, serão executadas com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico de 1:3, perfeitamente aderida à base e com acabamento desempenado, com desempenadeira de madeira e feltro.

Esta argamassa não poderá conter impermeabilizantes hidrófugos.

As superfícies verticais, rodapés e todos os perímetros serão preparados para receber os arremates da impermeabilização.

b) Execução de berço amortecedor

- berço a quente

Diretamente sobre a base limpa e seca, aplicar uma demão de tinta primária de imprimação.

Em seguida executar o berço a quente, numa temperatura aproximada de 140°C, em uma faixa 5 cm maior que a largura da manta elastomérica. Consumo de material do berço: 2 a 3 kg/m².

- berço a frio

Aplicar uma demão de tinta primária de imprimação (adesivo hidrostático diluído em 50 a 100% de água). Aguardar, no mínimo, duas horas para a secagem.

Sobre a primária seca executar uma camada de berço amortecedor de impactos e de cobrimento dos pontos contundentes de concreto.

A aplicação será feita com desempenadeira de aço ou rodo, distribuindo uma camada uniforme e regularizadora com espessura mínima final de 2 mm, após seco. Consumo: 2 a 3 kg/m². Tempo de secagem: seis a doze horas.

c) Aplicação de manta

Dobrar metade da manta no sentido longitudinal.

plicar uma demão do adesivo sobre o berço e outra sobre a manta, tendo o cuidado de deixar uma faixa de 5 a 6 cm nas extremidades do remate de manta, onde a colagem será feita pelo processo de caldeação a frio.

Aguardar que o adesivo se desidrate, ficando na cor preta e sem manchas marrons, tanto sobre o berço quanto na manta elastomérica.

Desdobrar a manta sobre o berço, provendo a colagem por fricção com pano ou estopa.

Proceder da mesma maneira na metade seguinte.

d) Emendas de continuidade ou sobre substrato de concreto e emergentes Nas emendas de mantas sobre mantas, a colagem será feita a frio com adesivo autovulcanizante e fita de caldeação.

As superfícies a serem coladas deverão estar limpas, isentas de resíduos de talcos, parafinas ou materiais estranhos ao elastômero.

As mantas elastoméricas serão unidas por sobreposição de 5 cm de largura.

Para limpeza, usar solvente, escova vegetal e por fim, um tecido.

Lixar com lixa de ferro no 60, nas áreas a serem colocadas com adesivo autovulcanizante, exceto na fita de caldeação.

Aplicar uma demão de adesivo autovulcanizante na face inferior da manta e colocar fita de caldeação através de leve fricção.

Empregar uma demão do adesivo autovulcanizante sobre a fita de caldeação já anteriormente colada na face inferior. Quando o adesivo estiver no "ponto de toque" unir as partes superiores das mantas, com fricção enérgica, por meio de material adequado.

Nos arremates em dutos e outros emergentes, rodapés etc. e em todas as áreas verticais com até 0,40 m de altura, não será necessária a utilização do berço amortecedor. Nestas áreas e nas extremidades da fita de caldeação, serão aplicadas duas ou mais demãos de adesivo autovulcanizante.

Coletores de água pluviais e outras áreas, que pela forma construtiva necessitem de reforços impermeabilizantes, também serão colocados sem berço amortecedor, porém com duas demãos de adesivo autovulcanizante e fitas de caldeação, sobre as quais será fixado o reforço impermeável.

13.3.3 Impermeabilizante para estruturas em concreto em contato com esgoto, base epoxi

Refere-se à impermeabilização interna do poço de sucção das elevatórias de esgoto bruto com revestimento à base de resina epóxi, de alta resistência química, isento de solventes, bi componente, englobando também, a preparação da superfície anterior à aplicação do produto.

O produto deverá fornecer proteção efetiva à superfície de concreto contra a ação do gás sulfídrico. Sua aplicação será feita na parte inferior da tampa e nos últimos 100 cm de parede junto a esta, apenas nos poços de sucção (ver detalhe abaixo).

Para que se inicie a aplicação do impermeabilizante, o substrato deverá se encontrar limpo, sem a presença de óleo e graxa, desmoldantes ou partes soltas.

O aspecto deverá ser rugoso, para tal, poderá ser utilizada escova de cerdas de aço, tanto manual, quanto mecânica.

Todo o pó criado deverá ser removido com utilização de jato de ar comprimido. Não poderá haver umidade na superfície a ser revestida, recomendando-se para isso que seja mantida a drenagem do lençol freático, e nos 5 dias anteriores à aplicação não haver chuva.

A aplicação do revestimento epóxi deverá ser feito por pessoal habilitado, em no mínimo duas demãos, respeitando-se o tempo de utilização do produto após misturado, intervalo entre demãos, cura, e demais especificações técnicas indicadas pelo fabricante.

Este item compreende o fornecimento de todos os insumos necessários e suficientes à plena execução dos serviços e a respectiva mão-de-obra.

13.3.4 Impermeabilização com pintura cristalizante

Deverá ser aplicado nos poços em contato com esgoto, internamente e no fundo.

Consiste em uma mistura de compostos químicos e cimento Portland, ao qual é adicionada água, para formar a pasta fluida que será aplicada por pintura sobre a superfície de concreto, em no mínimo duas demãos cruzadas, seguindo consumo mínimo indicado pelo fabricante, específico para o caso de contato com esgoto doméstico.

Na aplicação, o produto reage com o concreto formando uma estrutura cristalina insolúvel que preenche e bloqueia poros, capilares e fissuras do concreto, protegendo-o contra a penetração de água e outros líquidos.

A impermeabilização cristalizante não é membrana. O produto deve atender, no mínimo, às seguintes características:

- Ser resistente a pressões positivas e negativas na estrutura;
- Selar fissuras de até 0,4 mm de abertura;
- Permitir a respiração do concreto, evitando o acúmulo de vapor de água;
- Ser resistente aos ataques químicos de pH 3 a 11 em contato permanente e pH 2 a 12 em contato temporário;
- Ser seguro para aplicações ao ar livre e em ambientes confinados.

Locais de aplicação:

Apenas nas paredes e fundo das elevatórias construídas.

Procedimentos e aplicação:

Antes de se iniciarem os serviços, deverá ser entregue à fiscalização a ficha técnica do produto com todas suas características e método de aplicação. Essa ficha servirá de balizador para a execução dos serviços a fim de se ter a aplicação adequada conforme as determinações do fabricante.

Não será permitida a aplicação de diferentes impermeabilizantes (produtos/fabricantes) em uma mesma estrutura. Não será permitido o início da execução da impermeabilização em uma unidade (tanque, bloco hidráulico, poço, etc.) antes que toda a estrutura da mesma esteja concluída.

Na execução completa do serviço de impermeabilização (preparação, aplicação e cura) deverão ser seguidas as especificidades determinadas pelo fabricante, como também:

- A superfície a ser aplicada deverá estar limpa, livre de graxas, sujeiras, desmoldante, tinta ou qualquer outro revestimento que não o concreto.
- A superfície deve estar também com sua porosidade superficial aberta; caso necessário, deverá ser feito jateamento da superfície com água ou material abrasivo. Falhas na concretagem devem ser tratadas previamente;
- O produto deve ser mantido sempre em sua embalagem original e ser armazenado em locais cobertos, secos, ventilados e não expostos ao sol. Não será permitido o uso de produtos com armazenagem e/ou prazo de qualidade inadequados;
- Deverão ser aplicadas 2 demãos do produto de forma manual ou com spray, com consumo conforme especificado pelo fabricante;
- Deverá ser obedecido rigorosamente o método de cura determinado pelo fabricante;
- De comum acordo entre as partes (PREFEITURA MUNICIPAL , executor e fornecedor do produto), poderão ser feitas adequações no procedimento de aplicação a fim de adequar o mesmo às situações verificadas in loco;
- Deverá ser dada atenção ao enchimento da estrutura com a carga hidráulica a que foi projetada.

No preço estão incluídos o fornecimento de todos os insumos (matéria-prima, equipamentos, fretes, capital, horas de trabalho, encargos sociais etc.) postos na obra, necessários e suficientes à plena execução dos serviços, bem como preparação da superfície e aplicação da pintura.

Medição: A medição será por m² efetivamente executado e estão incluídos todos os custos de serviços, equipamentos, ferramentas, materiais, leis sociais e impostos para a execução plena do serviço.

13.3.5 Tratamento de junta - Preparo de superfície e instalação de fita hidroexpansiva

Todas as juntas deverão ser tratadas antes da retomada da concretagem.

No caso de concreto endurecido, o tratamento deverá ser executado no mínimo 72 horas após o término da concretagem anterior, apicoando-se a superfície de modo que a camada superficial vitrificada do concreto seja removida.

Os agregados graúdos deverão estar firmes e aparentes.

Após o apicoamento, aplicar jato de ar comprimido ou água, de forma que não reste nenhuma parte mal aderida ou poeiras que prejudiquem a aderência e monoliticidade da peça.

A fim de garantir maior estanqueidade na junta, deverá ser instalada fita hidro expansiva de bentonita com expansão controlada no centro da seção.

A fixação deverá seguir as orientações do fabricante quanto a utilização de primer e/ou pregos.

Não permitir empoçamento de água na superfície onde foi instalada a fita, para evitar que está se expanda antes da concretagem. Caso isso aconteça, deverá ser substituída.

13.4 Pinturas

Os serviços de pintura serão executados por profissionais habilitados e de conformidade com estas especificações, devendo ser tomadas todas as precauções e providências necessárias contra intoxicação e inflamações de qualquer natureza.

Todos os materiais para preparo das tintas serão previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO e só serão aceitos quando chegarem à obra em suas embalagens originais do fabricante e intactas, sendo que sua aplicação deverá seguir as instruções da fábrica.

Todas as superfícies a pintar serão preparadas para o tipo de pintura a que se destinarem, conforme as instruções e especificações do fabricante, deste Caderno de Encargos e/ou da Especificação da obra.

As superfícies a receber pintura serão rigorosamente preparadas com a remoção de todos os resíduos, mancha de óleo, graxa, mofo, etc, após serão emassadas, regularizadas, lixadas, limpas e deverão estar completamente secas.

Todos os elementos que não receberem pintura, deverão estar protegidos de quaisquer respingos de tinta. Antes do início de qualquer pintura, o local de trabalho deverá estar limpo e livre de resíduos decorrentes do preparo das superfícies, não sendo permitida a execução simultânea de preparo de superfície e pintura.

O acabamento final da pintura deverá apresentar tonalidade uniforme, devendo aplicar-se tantas demãos quantas necessárias.

As cores serão as previstas no projeto. As pinturas de superfície externas não serão permitidas com tempo chuvoso e úmido.

Após ocorrência de chuvas dever-se-à esperar que a superfície esteja totalmente seca para que sejam reiniciados os serviços. Todos os respingos de tinta deverão ser removidos no instante da ocorrência a fim de facilitar a limpeza final da obra.

As pinturas e dissoluções de tintas na obra deverão obedecer às especificações dos fabricantes ou da obra e sua aplicação dar-se-à somente após a liberação da FISCALIZAÇÃO.

Estas recomendações deverão ser observadas para todos os procedimentos.

13.4.1 Pintura em alvenaria

As paredes rebocadas serão pintadas com tinta látex a base de PVA a base de resina acrílica com duas demãos ou conforme especificação da obra, na cor branca código Munsell N 9,5, precedidas de fundo selador da mesma marca, conforme recomendação do fabricante.

Quando o selador não contiver pigmentação, poderá ser misturado até 15% (quinze por cento) da tinta de acabamento para dar pigmento.

Pintura em tijolos aparentes

- Deverão seguir os procedimentos gerais onde couber.
- O preparo das superfícies deverá seguir os procedimentos gerais, onde couber.
- Deverá ser aplicada uma demão de impermeabilizante, à rodo ou pincel na diluição indicada pelo fabricante ou pela especificação da obra.

Pintura em concreto

As superfícies em concreto aparente deverão ser pintadas com tinta PVA ou acrílica conforme especificação da obra.

O código de cores adotado será o Munsell, sendo N 9,5 para a cor Branca e 10y5/1 para cor concreto.

Para estrutura nova de concreto, deverá ser utilizado fundo selador de mesma marca da tinta.

Quando o concreto não for novo, deverá ser lavado com água corrente e escovado e se necessário a superfície deverá ser regularizada para depois ser pintada.

13.4.2 Pintura em metal

As superfícies deverão estar livre de ferrugens, ser arredondadas em todos os cantos vivos, assim como as rebarbas e os respingos de solda deverão ser removidos.

Quando for exigido na especificação da obra ou pela FISCALIZAÇÃO, as superfícies ou peças deverão ser jateadas com areia.

A aplicação do fundo com tinta epoxi-prime deverá ser imediatamente após a limpeza e deverá receber as correções e retoques que forem necessárias, antes da pintura de acabamento.

A pintura de tubulações e acessórios aparentes deverão seguir o padrão estético de cores conforme norma em vigor.

As superfícies zincadas ou galvanizadas deverão ser pintadas com primer à base de cromato de zinco, antes de receberem a pintura de acabamento.

14 URBANISMO

14.1 Portões, Cercas, Muros e Alambrados

14.1.1 Portão Padrão

A estrutura do portão será executada em tubo galvanizado de diâmetro 2 polegadas, com chapa galvanizada nº 20, presa com barra chata 1/2"x5/16".

Será composto por duas folhas de 2 m x 2,10 m, totalizando um portão de 4 m x 2,10 m.

Para fixação e suporte dos portões deverá ser executado pilar de concreto armado com seção transversal de 15 x 15 cm, apoiado sobre blocos.

As ferragens, os detalhes de fixação, bem como os construtivos, deverão atender ao projeto tipo padrão PREFEITURA MUNICIPAL, quando não indicado em projeto ou orientados pela FISCALIZAÇÃO

As ferragens, os detalhes de fixação, bem como os construtivos, deverão atender ao projeto tipo padrão PREFEITURA MUNICIPAL, quando não indicado em projeto ou orientados pela FISCALIZAÇÃO.

14.2 Muros

Os muros, independentemente do tipo, deverão atender o projeto padrão da PREFEITURA MUNICIPAL, inclusive quanto a revestimento.

14.3 PAISAGISMO

14.3.1 Plantio de Grama

As áreas a serem protegidas com grama, deverão conter uma camada de no mínimo 10 cm de terra vegetal isenta de vegetação parasitária ou elementos que possam dar origem a outro tipo de vegetação.

Quando o plantio for em leivas, deverão ser colocadas justapostas e em seguida comprimidas, após será aplicada uma camada de terra vegetal, de forma a preencher os eventuais vazios entre placas e proceder-se a irrigação inicial.

Se o plantio for em taludes, deverão ser tomados cuidados especiais para que se obtenha a fixação por enraizamento, fazendo eventual cravação de piquetes.

Quando o plantio for com mudas, deverá ser executado com distância máxima de 10 cm entre as mudas. Executando-se logo após o plantio a irrigação inicial.

O plantio deverá obedecer às localizações e disposições de projeto ou da FISCALIZAÇÃO.

14.4 ILUMINAÇÃO EXTERNA

As instalações de iluminação externa e seus acessórios serão definidas nas especificações elétricas do próprio projeto elétrico e atenderão os procedimentos.

14.5 DRENAGEM PLUVIAL EXTERNA

As obras de drenagens serão definidas nas especificações do próprio projeto de drenagem e atenderão aos procedimentos

14.6 PAVIMENTAÇÃO

Os serviços de pavimentação e passeio atenderão as definições de projeto e as especificações.

15 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

A CONTRATADA fornecerá os materiais e/ou equipamentos relacionados e quantificados na Planilha Orçamentária conforme suas respectivas Especificações Técnicas.

Compreende o fornecimento de todos os componentes de fábrica, necessários e suficientes às instalações e montagens, cabendo-lhe, integralmente, a responsabilidade pela compra, carga, transporte, descarga e depósito, ficando a PREFEITURA MUNICIPAL isenta de quaisquer obrigações provenientes do fornecimento dos materiais.

15.1 Tubos de ferro fundido dúctil para esgoto

Os Tubos de Ferro Fundido Dúctil ponta chanfrada e bolsa JE2GS com anel em borracha deverão atender às prescrições das Normas Técnicas da ABNT conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as normas que as venham substituir:

- NBR 15420 - Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de esgotamento sanitário – Requisitos;
- NBR 7676 : Anel de borracha para juntas elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido-Tipo JE, JME JE2GS-Especificação.
- Os tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão e por gravidade, conforme norma NBR 15420.

- Revestido externamente com Zinco metálico e com acabamento pintura epóxi bicomponente, apresentando espessura de camada média de 80µm e mínima de 70 µm, exceto área interna de toda a bolsa e a área da ponta do tubo coincidente a ser montada na bolsa. Para estes pontos o revestimento deve ter espessura média de camada igual ou superior a 150µm, com uma espessura mínima igual ou superior a 120µm. O revestimento interno com argamassa de cimento aluminoso.

Os tubos devem apresentar marcações e rastreabilidade de forma visível e indelével nas bolsas. Os tubos devem apresentar comprimento mínimo de 5,5 metros.

Não serão aceitos tubos com data de fabricação superior a 12 meses (365 dias), para fins de recebimento.

No fornecimento dos Tubos de Ferro Fundido Dúctil com junta elástica deverão estar incluídos:

- Os anéis de borracha, à razão de uma unidade por bolsa, e a pasta lubrificante necessária para a montagem dos tubos;
- Anel de borracha para junta elástica, conforme norma NBR 7676, Tabela 1A
- Manta ou manga para proteção de tubos: Material em Polietileno ASTM D 1248 Tipo O, Classe C, Grão E 1, com as seguintes características:
- Massa específica 910 a 925 kg/m³
- Espessura nominal 200 µm (0,2mm)
- Tolerância de espessura -10%
- Resistência à tração 8,3 Mpa (mínimo)
- Alongamento na ruptura 300% (mínimo)
- Resistência dielétrica 6400 V por 0,2 mm de espessura
- Apresentação Bobinas com 100m de comprimento
- Fio de aço Plastificado: Aço Galvanizado e plastificado, com alma de 1,30 mm
- Fita Adesiva: Fita adesiva com largura de 50 mm.

Anéis de Vedação

Deverá ser feita a devida inspeção no anel de borracha dos tubos, a fim de confirmar a efetiva utilização de borracha nitrílica com elastômero base, garantindo que a borracha resista às intempéries.

Deve ser obedecido o prescrito na NBR7676, que apresenta os requisitos exigidos para os anéis de borracha empregados em elementos com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para esgoto.

Cabe à Contratada, para fins de qualificação, fornecer material vulcanizado, laminado, em forma de tapete de dimensões tais, que seja possível efetuar os ensaios constantes da **Erro! Fonte de referência não encontrada.** caso o fornecedor não tenha ainda o seu material qualificado em laboratório especializado, reconhecido pelo comprador.

Classe de Dureza	55	65	75
Intervalo de Dureza	51 a 60	61 a 70	71 a 80

Cumprida a fase de qualificação do elastômero, o fornecedor estará apto a encaminhar o seu produto para a inspeção de recebimento, onde deverá atender aos critérios de recebimento dispostos.

A dureza deverá corresponder àquela encontrada no artefato (tapete), entretanto a variação da dureza a ser aceita no recebimento será de ± 5 pontos.

Os anéis de borracha devem trazer, em lugar que não prejudique a eficiência da junta, em caracteres bem visíveis e de forma indelével, no mínimo as seguintes marcas: nome ou marca de identificação do fabricante que produziu os anéis, nome do elastômero base constituinte do anel, diâmetro nominal do tubo, data de fabricação (trimestre e ano).

Deverá a inscrição de trimestre e ano, no anel de borracha, seguir conforme:

XX.YY.Ano, onde XX: 1 a 4 YY: TRI Ano: referente a fabricação (exemplo-2010) resultando no anel a seguinte escrita: 2TRI2010 (Neste caso segundo trimestre de 2010).

Não será aceito anel de borracha com data de fabricação superior a 18 meses (06 trimestres). A verificação da data será feita no momento da inspeção de recebimento dos tubos em fábrica.

A qualificação do composto elastomérico deve ser revalidada sempre que houver alteração das técnicas de manufatura ou da formulação.

O Relatório de Inspeção, referente aos anéis de borracha, deverá ser encaminhado via digital, junto ao relatório de inspeção de tubos.

Ensaio dos Tubos

A inspeção de recebimento deve ser realizada de acordo com o com as normas vigentes, no fabricante, sendo todos os exames e ensaios realizados na presença do inspetor do órgão credenciado pelo comprador. Os custos de inspeção serão por conta da CONTRATADA.

A coleta de amostras para ensaio também será efetuada conforme determinam as normas da ABNT. Deverão ser fornecidos ao agente inspetor os seguintes documentos:

- Certificado de controle de processo de fabricação do SBC - Sistema Brasileiro de Certificação;

- Relatório de resistência hidrostática interna durante o processo de fabricação (100% dos tubos testados, conforme 6.9.1, Tabela A.2, da NBR 15420);
- Certificado de ensaio de verificação da resistência à tração e alongamento (mínimo de 420 Mpa, alongamento de 10 % entre tubos DN 50 à DN 1000 e alongamento de 7% para DN maiores que 1000, conforme 5.9.1, Tabela 7 da NBR 15420);
- Certificado de ensaio de verificação da dureza Brinell (máximo de 230 HB, conforme NBR 15420);
- Certificado de ensaio de verificação de nodularidade (mínimo de 95% grafita esferoidal, Tabela A2 da NBR 15420).

Caso a PREFEITURA MUNICIPAL julgar necessário, poderá exigir os ensaios de qualificação dos materiais, constantes da norma 15420, em detrimento dos Certificados acima mencionados, e os mesmos serão por conta da CONTRATADA.

Inspeção Visual

Todos os materiais devem ser verificados quanto aos itens constantes no documento de compra. Além disso, devem apresentar as seguintes características:

- Total conformidade com o especificado quanto à extremidade
- Anéis de vedação conforme especificado
- Marca do fabricante indelével em cada peça

15.2 Conexões de ferro fundido dúctil para esgoto

As conexões de Ferro Fundido Dúctil deverão atender às prescrições das Normas Técnicas da ABNT, conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as normas que as venham substituir:

- NBR 15420 - Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de esgotamento sanitário – Requisitos;
- NBR 7676 - Anel de borracha para juntas elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido - Tipos JE, JM e JE2GS – Especificação;

As conexões de Ferro Fundido dúctil centrifugado para canalizações conforme a norma NBR 15420, serão revestidas integralmente (interna e externamente) a base de epóxi.

Não serão aceitas conexões com data de fabricação superior a 12 meses (365 dias), para fins de recebimento.

No fornecimento das conexões de Ferro Fundido Dúctil com junta elástica, deverão estar incluídos:

- Os anéis de borracha, à razão de uma unidade por bolsa, e a pasta lubrificante necessária para a montagem das conexões;
- Anel de borracha para juntas elásticas e mecânicas conforme norma NBR 7676 e tabela 1A.

Anéis de Vedação

Deve ser obedecido o prescrito na NBR7676, que apresenta os requisitos exigidos para os anéis de borracha empregados em elementos com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para esgoto.

Cabe à Contratada, para fins de qualificação, fornecer material vulcanizado, laminado, em forma de tapete de dimensões tais, que seja possível efetuar os ensaios constantes da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, caso o fornecedor não tenha ainda o seu material qualificado em laboratório especializado, reconhecido pelo comprador.

Classe de Dureza	55	65	75
Intervalo de Dureza	51 a 60	61 a 70	71 a 80

Cumprida a fase de qualificação do elastômero, o fornecedor estará apto a encaminhar o seu produto para a inspeção de recebimento, onde deverá atender aos critérios de recebimento dispostos.

A dureza deverá corresponder àquela encontrada no artefato (tapete), entretanto a variação da dureza a ser aceita no recebimento será de ± 5 pontos.

Os anéis de borracha devem trazer, em lugar que não prejudique a eficiência da junta, em caracteres bem visíveis e de forma indelével, no mínimo as seguintes marcas: nome ou marca de identificação do fabricante que produziu os anéis, nome do elastômero base constituinte do anel, diâmetro nominal do tubo, data de fabricação (trimestre e ano).

Deverá a inscrição de trimestre e ano, no anel de borracha, seguir conforme:

XX.YY.Ano, onde XX: 1 a 4 YY: TRI Ano: referente a fabricação (exemplo-2010) resultando no anel a seguinte escrita: 2TRI2010 (Neste caso, segundo trimestre de 2010).

Não será aceito anel de borracha com data de fabricação superior a 18 meses (06 trimestres). A verificação da data será feita no momento da inspeção de recebimento dos tubos em fábrica.

A qualificação do composto elastomérico deve ser revalidada sempre que houver alteração das técnicas de manufatura ou da formulação.

O Relatório de Inspeção, referente aos anéis de borracha, deverá ser encaminhado via digital, junto ao relatório de inspeção das conexões.

Ensaaios

A inspeção de recebimento deve ser realizada de acordo com o anexo A da Norma NBR 15420 no fabricante, sendo todos os exames e ensaios realizados na presença do inspetor do órgão credenciado pelo comprador. Os custos da inspeção serão por conta da contratada.

A coleta de amostras para ensaio também será efetuada conforme determinam as normas da ABNT. Deverão ser fornecidos ao agente inspetor os seguintes documentos:

- Certificado de controle de processo de fabricação do SBC - Sistema Brasileiro de Certificação;
- Relatório de resistência hidrostática interna durante o processo de fabricação;
- Certificado de ensaio de verificação da resistência à tração e alongamento, conforme NBR 15420;
- Certificado de ensaio de verificação da dureza Brinell, conforme NBR 15420;
- Certificado de ensaio de verificação de nodularidade, conforme NBR 15420.

Caso a PREFEITURA MUNICIPAL julgar necessário, poderá exigir os ensaios de qualificação dos materiais, constantes na Norma 15420, em detrimento aos certificados acima mencionados, e os mesmos serão por conta da contratada.

Inspeção Visual

Todos os materiais devem ser verificados quanto aos itens constantes no documento de compra. Além disso, devem apresentar as seguintes características:

- Total conformidade com o especificado quanto à extremidade;
- Anéis de vedação conforme especificado;
- Marca do fabricante indelével em cada peça.

15.3 Tubo de ferro fundido dúctil flange e bolsa para esgoto

Os Tubos de Ferro Fundido Dúctil flange e bolsa JE com anel em borracha deverão atender às prescrições das Normas Técnicas da ABNT conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as normas que as venham substituir:

- NBR 7675: Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água
- NBR 15420: Tubo, conexões e acessórios ferro fundido dúctil para sistemas de esgotamento sanitário.

- NBR 7676 - Elementos de vedação com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água, esgotos, drenagem e águas pluviais e água quente.
- NBR 7560- Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, com flanges roscados ou montados por dilatação térmica e interferência.

Os tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão e por gravidade, conforme norma NBR 15420. Revestido externamente com Zinco metálico e com acabamento pintura epóxi bicomponente, apresentando espessura de camada média de 80µm e mínima de 70 µm, exceto área interna de toda a bolsa e a área da ponta do tubo coincidente a ser montada na bolsa. Para estes pontos o revestimento deve ter espessura média de camada igual ou superior a 150µm, com uma espessura mínima igual ou superior a 120µm. O revestimento interno com argamassa de cimento aluminoso.

Montagem do flange por processo de soldagem (montagem por dilatação térmica e interferência), conforme norma ABNT NBR 7560. O processo utilizado para soldar o flange e o soldador devem ser devidamente certificados (marcação com sinete do soldador no fechamento da solda). O revestimento o flange deve cobrir uniformemente toda a área do mesmo, ter aspecto liso, regular e isento de defeitos suscetíveis que alterem a sua funcionalidade.

Os tubos devem apresentar marcações e rastreabilidade de forma visível e indelével na bolsa. A cor deve ser vermelha/ocre.

Todos os ensaios a serem executados devem obedecer às normas vigentes.

Não serão aceitos tubos com data de fabricação superior a 12 meses (365 dias), para fins de recebimento.

No fornecimento dos Tubos de Ferro Fundido Dúctil Flange-Bolsa, deverão estar incluídos:

- Os anéis de borracha, à razão de uma unidade por bolsa e a pasta lubrificante necessária para a montagem dos tubos
- Anel de borracha para junta elástica conforme Norma NBR 7676 e tabela 1A da PREFEITURA MUNICIPAL ;

Anéis de Vedação

Deverá ser feita a devida inspeção no anel de borracha dos tubos, a fim de confirmar a efetiva utilização de borracha nitrílica com elastômero base, garantindo que a borracha resista às intempéries.

Deve ser obedecido o prescrito na NBR7676, que apresenta os requisitos exigidos para os anéis de borracha empregados em elementos com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para esgoto. Cabe à Contratada, para fins de qualificação, fornecer material vulcanizado, laminado, em forma de tapete de

dimensões tais, que seja possível efetuar os ensaios constantes da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, caso o fornecedor não tenha ainda o seu material qualificado em laboratório especializado, reconhecido pelo comprador.

Classe de Dureza	55	65	75
Intervalo de Dureza	51 a 60	61 a 70	71 a 80

Cumprida a fase de qualificação do elastômero, o fornecedor estará apto a encaminhar o seu produto para a inspeção de recebimento, onde deverá atender aos critérios de recebimento dispostos.

A dureza deverá corresponder àquela encontrada no artefato (tapete), entretanto a variação da dureza a ser aceita no recebimento será de ± 5 pontos.

Os anéis de borracha devem trazer, em lugar que não prejudique a eficiência da junta, em caracteres bem visíveis e de forma indelével, no mínimo as seguintes marcas: nome ou marca de identificação do fabricante que produziu os anéis, nome do elastômero base constituinte do anel, diâmetro nominal do tubo, data de fabricação (trimestre e ano).

Deverá a inscrição de trimestre e ano, no anel de borracha, seguir conforme:

XX.YY.Ano, onde XX: 1 a 4 YY: TRI Ano: referente a fabricação (exemplo-2010). Resultando no anel a seguinte escrita: 2TRI2010 (Neste caso segundo trimestre de 2010).

Não será aceito anel de borracha com data de fabricação superior a 18 meses (06 trimestres). A verificação da data será feita no momento da inspeção de recebimento dos tubos em fábrica.

A qualificação do composto elastomérico deve ser revalidada sempre que houver alteração das técnicas de manufatura ou da formulação.

O Relatório de Inspeção, referente aos anéis de borracha, deverá ser encaminhado via digital, junto ao relatório de inspeção de tubos.

Abaixo tabela das espessuras mínimas dos tubos flangeados por soldagem, de acordo com seus diâmetros e classe de pressão.

ESPESSURA MÍN (mm)	DN	PN
6,00	80	10/16/25/40
6,00	100	10/16/25/40
6,00	150	10/16/25/40
6,00	200	10/16/25/40
6,00	250	10/16/25/40

6,00	300	10/16/25/40
6,05	350	10/16/25/40
6,40	400	10/16/25/40
6,80	450	10/16/25
7,20	500	10/16/25
8,00	600	10/16/25
8,80	700	10/16/25
9,60	800	10/16/25
10,40	900	10/16/25
11,20	1000	10/16/25
12,80	1200	10/16/25
10,20	450	40
10,20	500	40
10,20	600	40

No caso de tubo com flange roscado, ou seja, tubo de ferro fundido dúctil centrifugado usinado, com flange montado por rosca, devem ter espessuras mínimas na região de usinagem iguais ou superiores, conforme indicado na tabela abaixo e de acordo com as classes de pressões e diâmetros:

ESPESSURA MÍN (mm)	DN	PN
12,40	700	10/16
13,50	800	10
14,60	900	10
15,70	1000	10
17,90	1200	10

15.4 Tubo de ferro fundido dúctil com flange e ponta para esgoto

Os Tubos de Ferro Fundido Dúctil flange-ponta deverá atender às prescrições das Normas Técnicas da ABNT conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as normas que as venham substituir:

- NBR 7675: Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água
- NBR 15420: Tubo, conexões e acessórios ferro fundido dúctil para sistemas de esgotamento sanitário.
- NBR 7560- Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, com flanges roscados ou montados por dilatação térmica e interferência.

Os tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão e por gravidade, conforme norma NBR 15420. Revestido externamente com Zinco metálico e com acabamento pintura epóxi bicomponente, apresentando espessura de camada média de 80µm e mínima de 70 µm, exceto área interna de toda a bolsa e a área da ponta do tubo coincidente a ser montada na bolsa. Para estes pontos o revestimento deve ter espessura média de camada igual ou superior a 150µm, com uma espessura mínima igual ou superior a 120µm. O revestimento interno com argamassa de cimento aluminoso.

Montagem do flange por processo de soldagem (montagem por dilatação térmica e interferência), conforme norma ABNT NBR 7560. O processo utilizado para soldar o flange e o soldador devem ser devidamente certificados (marcação com sinete do soldador no fechamento da solda). O revestimento do flange deve cobrir uniformemente toda a área do mesmo, ter aspecto liso, regular e isento de defeitos suscetíveis que alterem a sua funcionalidade.

A cor deve ser vermelha/ocre.

Todos os ensaios a serem executados devem obedecer às normas vigentes.

Não serão aceitos tubos com data de fabricação superior a 12 meses (365 dias), para fins de recebimento.

Abaixo tabela das espessuras mínimas dos tubos flangeados por soldagem, de acordo com seus diâmetros e classe de pressão.

ESPESSURA MÍN (mm)	DN	PN
6,00	80	10/16/25/40
6,00	100	10/16/25/40
6,00	150	10/16/25/40
6,00	200	10/16/25/40
6,00	250	10/16/25/40
6,00	300	10/16/25/40
6,05	350	10/16/25/40
6,40	400	10/16/25/40

6,80	450	10/16/25
7,20	500	10/16/25
8,00	600	10/16/25
8,80	700	10/16/25
9,60	800	10/16/25
10,40	900	10/16/25
11,20	1000	10/16/25
12,80	1200	10/16/25
10,20	450	40
10,20	500	40
10,20	600	40

No caso de tubo com flange roscado, ou seja, tubo de ferro fundido dúctil centrifugado usinado, com flange montado por rosca, devem ter espessuras mínimas na região de usinagem iguais ou superiores, conforme indicado na tabela abaixo e de acordo com as classes de pressões e diâmetros:

ESPESSURA MÍN (mm)	DN	PN
12,40	700	10/16
13,50	800	10
14,60	900	10
15,70	1000	10
17,90	1200	10

15.5 Tubo de ferro fundido dúctil com flanges para esgoto

Os Tubos de Ferro Fundido Dúctil flange-flange deverá atender às prescrições das Normas Técnicas da ABNT conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as normas que as venham substituir:

- NBR 7675: Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água
- NBR 15420: Tubo, conexões e acessórios ferro fundido dúctil para sistemas de esgotamento sanitário.

- NBR 7560- Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, com flanges roscados ou montados por dilatação térmica e interferência.

ESPESSURA MÍN (mm)	DN	PN
6,00	80	10/16/25/40
6,00	100	10/16/25/40
6,00	150	10/16/25/40
6,00	200	10/16/25/40
6,00	250	10/16/25/40
6,00	300	10/16/25/40
6,05	350	10/16/25/40
6,40	400	10/16/25/40
6,80	450	10/16/25
7,20	500	10/16/25
8,00	600	10/16/25
8,80	700	10/16/25
9,60	800	10/16/25
10,40	900	10/16/25
11,20	1000	10/16/25

Os tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão e por gravidade, conforme norma NBR 15420. Revestido externamente com Zinco metálico e com acabamento pintura epóxi bicomponente, apresentando espessura de camada média de 80µm e mínima de 70 µm, exceto área interna de toda a bolsa e a área da ponta do tubo coincidente a ser montada na bolsa. Para estes pontos o revestimento deve ter espessura média de camada igual ou superior a 150 µm, com uma espessura mínima igual ou superior a 120µm. O revestimento interno com argamassa de cimento aluminoso.

Montagem do flange por processo de soldagem (montagem por dilatação térmica e interferência), conforme norma ABNT NBR 7560. O processo utilizado para soldar o flange e o soldador devem ser devidamente certificados (marcação com sinete do soldador no fechamento da solda). O revestimento do flange deve cobrir uniformemente toda a área do mesmo, ter aspecto liso, regular e isento de defeitos suscetíveis que alterem a sua funcionalidade.

A cor deve ser vermelha/ocre.

Todos os ensaios a serem executados devem obedecer às normas vigentes.

Não serão aceitos tubos com data de fabricação superior a 12 meses (365 dias), para fins de recebimento.

Abaixo tabela das espessuras mínimas dos tubos flangeados por soldagem, de acordo com seus diâmetros e classe de pressão.

ESPESSURA MÍN (mm)	DN	PN
12,80	1200	10/16/25
10,20	450	40
10,20	500	40
10,20	600	40

No caso de tubo com flange roscado, ou seja, tubo de ferro fundido dúctil centrifugado usinado, com flange montado por rosca, devem ter espessuras mínimas na região de usinagem iguais ou superiores, conforme indicado na tabela abaixo e de acordo com as classes de pressões e diâmetros:

ESPESSURA MÍN (mm)	DN	PN
12,40	700	10/16
13,50	800	10
14,60	900	10
15,70	1000	10
17,90	1200	10

15.6 Tubos de PVC junta elástica para rede coletora de esgoto

A unidade de compra dos tubos é o metro.

Os tubos deverão ser fornecidos com os respectivos anéis de borracha, integrado ou integrado removível.

Todo tubo deve apresentar em sua ponta duas faixas indeléveis de marcação das posições de montagem, sendo uma da posição de acoplamento máximo e a outra da posição final da junta elástica.

Todos os tubos deverão apresentar, de forma visível, a sua data de fabricação.

Os tubos devem trazer marcado, também, ao longo de sua extensão, com impressão ink-jet, de forma indelével, na apresentação dos lotes para inspeção, "Anel nitrílico/Código do Fabricante/Trimestre de Produção/Ano".

Não serão aceitos tubos com data de fabricação superior a 6 meses (180 dias), para fins de recebimento.

Os anéis de borracha devem trazer no mínimo as seguintes marcas, em lugar que não prejudique a eficiência da junta, em caracteres bem visíveis e de forma indelével: nome do fabricante que produziu os anéis, nome do elastômero base constituinte do anel, diâmetro nominal do tubo, data de fabricação (trimestre e ano).

Deverá a inscrição de trimestre e ano, no anel de borracha, seguir conforme:

XX. YY. Ano, onde XX: 1 a 4 YY: TRI Ano: referente à fabricação (exemplo-2010), leia-se: 2TRI2010 (2º trimestre de 2010);

Não será aceito anel de borracha com data de fabricação superior a 18 meses (06 trimestres). A verificação da data será feita no momento da inspeção de recebimento dos tubos em fábrica.

Os anéis de borracha deverão ser inspecionados para verificação da utilização de borracha nitrílica através de laboratório indicado exclusivamente pela Contratante.

O Relatório de Inspeção referente aos anéis de borracha deverá ser encaminhado à PREFEITURA MUNICIPAL, por e-mail, junto ao relatório de inspeção dos tubos.

A qualificação, conforme a NBR 7676, do composto elastomérico deve ser revalidada sempre que houver alteração das técnicas de manufatura ou da formulação.

Todo tubo deverá apresentar em sua ponta, duas faixas indeléveis de marcação das posições de montagem, sendo uma da posição de acoplamento máximo e a outra da posição final da junta elástica.

A classe de dureza do elastômero deverá ser 50 shore A, nas faixas de valores de dureza indicada na Tabela 1 (NBR7676).

Deve ser obedecido o prescrito na NBR7676. Cabe à Contratada, para fins de qualificação, fornecer material vulcanizado, laminado, em forma de tapete de dimensões tais, que seja possível efetuar os ensaios constantes na norma, caso o fornecedor não tenha ainda o seu material qualificado em laboratório especializado, reconhecido pelo comprador. Salientando que o ensaio a Imersão à óleo IRM 903 é obrigatório.

Cumprida a fase de qualificação do elastômero, o fornecedor estará apto a encaminhar o seu produto para a inspeção de recebimento, onde deverá atender aos critérios de recebimento dispostos. Novamente, salienta-se que o ensaio a Imersão à óleo IRM 903 é obrigatório.

De cada lote formado na inspeção de recebimento dos tubos deve ser retirado um anel para encaminhamento e avaliação do laboratório de inspeção de elastômeros.

A dureza deverá corresponder àquela encontrada no artefato (tapete), entretanto a variação da dureza a ser aceita no recebimento será de ± 5 pontos.

Deverá(ão) ser apresentado(s) obrigatoriamente o(s) Relatórios de Inspeção, originados pelo laboratório(s) contratado(s) relativo as tubulações, anéis de borracha, caso contrário não haverá o recebimento dos materiais citados. Os Relatórios deverão contemplar a

interpretação dos resultados obtidos nos ensaios, em relação aos parâmetros de normas e especificações exigidos neste Edital bem como termo conclusivo.

O Relatório de Inspeção referente aos anéis de borracha deverá ser encaminhado à PREFEITURA MUNICIPAL, por e-mail, junto ao relatório de inspeção dos tubos.

Os tubos de DN 100 deverão ser do tipo parede lisa/maciça.

Pasta Lubrificante

Deverá ser fornecida pasta lubrificante para tubos com juntas elásticas de PVC rígido.

15.7 Tubos de PVC junta elástica parede maciça para rede coletora de esgoto

Os tubos devem ser fornecidos em barras de 6,0 metros. A quantidade total de tubos fornecidos, em metros, deverá ser correspondente a múltiplos do valor do Comprimento de Montagem (CM) mínimo preconizado na tabela 1 da NBR 7362-1.

Os tubos de PVC para esgoto, parede maciça, deverão obedecer às seguintes Normas Brasileiras e normas da PREFEITURA MUNICIPAL :

- NBR nº 7.362-1: Sistemas Enterrados para Condução de Esgoto - Parte 1: Requisitos para Tubos de PVC com Junta Elástica.
- NBR nº 7.362-2: Sistemas Enterrados para Condução de Esgoto - Parte 2: Requisitos para Tubos de PVC com Parede Maciça.
- NBR Nº 7676: Requisitos exigidos para os anéis de borracha empregados em elementos com base elastomérica termofixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água e esgoto.

Os ensaios de verificação do desempenho da junta elástica para a norma ABNT NBR 7362-1 devem ser incluídos na inspeção de recebimento e ser realizados conforme EN 1277.

Os ensaios de recebimentos descritos no item 6.2.3.3 da norma ABNT NBR 7362-1 devem ser incluídos os ensaios de teor de cinzas e temperatura de amolecimento "Vicat", conforme métodos de ensaio, especificações e tamanho de amostra previstos na referida norma. Esses ensaios devem ser realizados sempre que for apresentado um novo lote para inspeção de recebimento.

15.8 Tubos de polietileno de alta densidade (PEAD)

Os materiais das tubulações a serem utilizados serão de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), resina PE-100, fabricados estritamente em obediência a NBR 15561. O composto de polietileno deve ser fornecido pronto pela petroquímica e apresentar curva de regressão que atenda a norma ISO 4427. Não é admitida a mistura de resina com master batch pelo fabricante de tubos ou de conexões.

Dentre as exigências das referidas normas técnicas, os tubos devem ser marcados de metro em metro de forma indelével, através de impressão a quente, tipo “Hot-Stamping”, contendo os seguintes dizeres: nome ou marca de identificação do fabricante, código do composto, classificação e tipo do composto, número da norma utilizada, diâmetro externo nominal, classe de pressão ou SDR do tubo e número correspondente à série do tubo ou código que permita rastrear a sua produção.

A montagem de tubos e conexões será executada por solda de termofusão ou eletrofusão.

Abaixo tabela para os diâmetros e SDR (relação diâmetro/espessura), onde a resina admitida é o PE-100.

TUBOS PEAD – DIÂMETRO	SDR EXIGIDO
DE 63 a DE 315	17*

(*) de acordo com o projeto apresentado pelo Departamento. Na inexistência deste, de acordo com o cálculo hidráulico e análise de transientes, elaborado pela Contratada.

Os tubos para redes de distribuição e/ou adutoras de água deverão apresentar cor preta com listras azuis e para transporte de esgoto sanitário sob pressão cor preta com listras ocre.

Os tubos serão fornecidos em barras de 12m. Os tubos DE 63, DE 90 e DE 110 poderão ser fornecidos ainda em rolos, desde que atendam o raio de curva estabelecido em norma para este tipo de fornecimento.

Na inspeção de recebimento, a PREFEITURA MUNICIPAL poderá exigir a execução dos ensaios de rápida duração (aqueles que os resultados são gerados em até 48 horas), mesmo que haja comprovação da realização dos mesmos pelo fabricante.

15.9 Tubos e conexões de aço inox flangeados

Os tubos de aço inox deverão ser em aço inoxidável austenítico AISI 304/316L - NBR 5601/2011, tendo as espessuras das chapas com as tolerâncias estabelecidas na NBR 9170/85 e condicionadas as exigências estruturais e pressões de serviço estabelecidas no projeto.

MATERIAL	APLICAÇÃO
Aço inoxidável AISI 304/2B	Locais fora de orla marítima
Aço inoxidável AISI 316L/2B	Locais de orla marítima (maresia intensa)

AISI	TENSÃO DE RUPTURA (Mpa)	TENSÃO DE ESCOAMENTO (MPa)	DUREZA ROCKWELL B
304	720	320	84
316 L	650	340	82

As dimensões e furações dos flanges deverão estar de acordo com as dimensões especificadas nos desenhos, e a classe de pressão correspondente;

Os tubos de aço inox deverão ser submetidos a exame visual, verificação dimensional e ensaio hidrostático conforme a ASTM A 778.

O comprimento “L” dos tubos fornecidos será especificado previamente na ordem de compra, dos quantitativos constantes na relação de peças, sempre cuidando a simetria no corte e acabamento sem respingos e rebarbas de usinagem, que sofrerá aceite condicionado à inspeção de recebimento.

Os flanges de aço inox serão em aço inoxidável austenítico AISI 304/304L - NBR 5601/2011 nas classes de pressão PN 10, PN 16 ou PN 25 e as dimensões e furações dos flanges deverão ser compatíveis com as dimensões especificadas na NBR 7560.

Os flanges de aço-inox deverão ser submetidos a exame visual, verificação dimensional e ensaio hidrostático conforme a ASTM A 778, sempre cuidando a simetria da peça, e o aceite estará condicionado à inspeção de recebimento.

As dimensões das peças são as indicadas nas peças gráficas.

As chapas devem estar isentas de chanfros e/ou desbastes em ângulo na preparação, sendo exigido apenas o corte em linhas planas, efetuado por tesoura simples ou guilhotina.

Solda

Toda e qualquer operação de soldagem é efetuada por profissionais e equipamentos capazes de produzir cordões ou linha de solda esteticamente homogêneas e sem falhas de porosidade, principalmente das áreas internas onde os defeitos de solda na fusão de liga das chapas com os cordões de solda podem criar zonas de tensão, vazamentos ou focos de contaminação para a água potável. Os flanges devem ser soldados de topo, em atmosfera de argônio do processo TIG, com metal de adição apropriado para o tubo ou conexão utilizado.

- As soldas internas devem ter acabamento sanitário, classificação 2B, com soldas removidas, polidas, decapadas e passivadas.
- As soldas externas devem ter acabamento natural 2B, com soldas aparentes, decapadas e passivadas.

O cordão de solda deverá ser formado no mínimo por 4 passes: um passe de base, um de enchimento, um de cobertura e um lado oposto “interno”.

Os quantitativos serão medidos por metro de solda, especificados na ordem de compra.

O processo de soldagem deverá ser Certificado pelos agentes técnicos capacitados, e executado dentro das Especificações ASME seção IX.

Certificação

Deverão ter Certificados de Qualidade Técnica de composição química da liga e características da chapa, fornecido pela siderúrgica e distribuidor, acompanhado de cópia autenticada da Nota Fiscal de aquisição das mesmas, com documento de apresentação e responsabilidade firmado pela própria Empresa fabricante dos itens.

Espessura de materiais

Deverá ser calculada conforme os esforços e cargas em questão, podendo ser inferior a ASME, contanto que assegure a resistência necessária.

Obs.: Não pode ser usado o processo de sobreposição de chapas nas linhas de soldagem, mas tão somente a união de chapas, plana, “solda de topo”.

Acabamento de superfícies

Todas as linhas de soldagem deverão ser chapeadas, para perfeita correção de deformações existentes, com alívio das tensões resultantes das contrações e dilatações das soldas em atendimento à NBR 6361

Inspeção

O inspetor deverá solicitar os seguintes documentos:

- Certificado de qualidade de materiais;
- Certificado do soldador qualificado.
- A Inspeção somente será realizada com as seguintes condições:
- Lote mínimo para inspeção é de 20 peças, conforme solicitação do gestor do contrato ou a critério da PREFEITURA MUNICIPAL ;
- O inspetor deverá executar os seguintes procedimentos:
- Exame visual- O inspetor deverá verificar na peça o acabamento da solda em geral, as mesmas devem estar livres de carepas e respingos;
- Dimensional – Verificar todas as dimensões tais como: Comprimento, diâmetros interno e externo, espessura de chapa, espessura de flange;

15.10 Tubos de concreto para esgoto e peças pré-moldadas de concreto

15.10.1 Tubos de Concreto Armado tipo JE EA-2

Os tubos de concreto deverão ser centrifugados radialmente, tipo ponta e bolsa, junta elástica, com anel de borracha, para esgoto sanitário, classe EA-2, em conformidade com a NBR 8.890.

15.10.2 Peças Pré-Moldadas de Concreto Armado PARA Poço de Visita

Nas peças pré-moldadas de concreto, anéis para balão, chaminé, laje excêntrica e cones para os poços de visitas tipo “P”, “N” e “S”, os mesmos serão tipo ponta e bolsa com junta elástica, anel de borracha, classe EA2, devendo atender as normas da ABNT NBR 16.085/2012: Poços de Visita e Poços de Inspeção para Sistemas Enterrados - Requisitos e Métodos de Ensaio e a NBR 8.890, “Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaios”, em correspondência aos ensaios de absorção de água, estanqueidade de junta, compressão diametral e recobrimento das armaduras.

As peças deverão obedecer aos padrões da referente norma NBR 8.890, devendo os ensaios apresentar resistência mínima à compressão diametral de 30 Mpa, absorção máxima de água 6%, verificação do diâmetro interno médio de +/-1 a +/-5% de espessura. Todas as peças deverão ser impermeabilizadas com duas demãos de emulsão asfáltica.

Deverão ser fornecidas com dois anéis de borracha bi-labial nitrílica para conexões de tubos de PVC DN100 mm. Também deverá ser fornecido um plug DN100 fabricado conforme NBR 5688 para tamponamento do furo destinado à entrada do tubo do ramal intradomiciliar.

Configuração da Montagem dos Poços de Visita

- Poço de Visita Tipo P - Nos poços de visita com profundidade de até 1,60 metros, em tubulação de DN 150 mm, com entrada e saída na mesma direção, deverá ser especificado os poços de visita com diâmetro DN 600 mm devendo atender as normas da ABNT NBR 16.085/2012 composto de tampão, anéis de concreto e fundo de PV pré-moldados.
- Poço de Visita Tipo N - Nos poços de visita com profundidade até 2,60 metros, em tubulação de saída até DN 300 mm, deverá ser especificado os poços de visita com diâmetro DN 800 mm devendo atender as normas da ABNT NBR 16.085/2012. (Poço de visita tipo N) composto de tampão, laje excêntrica, anéis de concreto e fundo de PV pré-moldados. A configuração desta montagem deve ser com “chaminé” formado por tampão, laje excêntrica, anéis de concreto e fundo de PV.
- Poços de Visita Tipo N - Nos poços de visita com profundidade superior a 2,60 metros, em tubulação de saída até DN 300 mm , deverá ser especificado os poços de visita com diâmetro DN 1000 mm devendo atender as normas da ABNT NBR 16.085/2012. (Poço de visita tipo N). A configuração da montagem destes poços de visita deve ser da seguinte forma:
- Poços de visita com profundidade entre 1,40 m e 2,50 m devem ser executados com “chaminé” formado por tampão, laje excêntrica, anéis de concreto e fundo de PV.

- Poços de visita com profundidade superior a 2,50 m devem ser executados com “cone de transição” formado por tampão, cone, anéis de concreto e fundo de PV.
- Poço de Visita Tipo S - Nos poços de visita em tubulação de saída entre DN 350 mm e DN 600 mm deverá ser especificado os poços de visita com diâmetro interno DN 1200 mm devendo atender as normas da ABNT NBR 16.085/2012 (Poço de visita tipo S). A configuração da montagem destes poços de visita deve ser da seguinte forma:
- Poços de visita com profundidade até 1,40 metros será composto de tampão e laje (pré-moldadas) com fundo do PV fundido in loco na altura variável em função da profundidade do PV.
- Poços de visita com profundidade entre 1,40 m e 2,50 m devem ser executados com “chaminé” formado por tampão, laje excêntrica, anéis de concreto e fundo de PV.
- Poços de visita com profundidade após a 2,50 m devem ser executados com “cone de transição ” formado por tampão, cone, anéis de concreto e fundo de PV.

ESPECIFICAÇÃO DAS PEÇAS PRE-MOLDADAS

Lajes Excêntricas -

- As lajes excêntricas para os PV's tipo “N”, para poços de visita, com profundidade de até 2,60 metros, deverão ser fornecidas em DN 800x600mm com 15cm de altura, com encaixe lateral tipo macho-fêmea e anel de borracha para vedação DN 800mm, juntamente com níquel de junção em DN 600mm e anel de borracha DN 600mm.
- As lajes excêntricas para os PV's tipo “N” , para poços de visita com profundidade acima de 2,60 metros , deverão ser fornecidas em DN 1000x600mm com 15cm de altura, com encaixe lateral tipo macho-fêmea e anel de borracha para vedação DN 800mm, juntamente com níquel de junção em DN 600mm e anel de borracha DN 600mm.
- As lajes excêntricas para os PV's tipo “S” deverão ser fornecidas em DN 1200x600mm com 15cm de altura, com encaixe lateral tipo macho-fêmea e anel de borracha para vedação DN 1200mm, juntamente com níquel de junção em DN 600mm e anel de borracha DN 600mm.

Fundo de Poço de Visita

- Fundo de PV Tipo “P” DN 600x500mm com junta elástica, espessura da parede de 10 cm e fundo interno plano com quatro rebaxos laterais externos de 220x350mm para tubulação de rede coletora auxiliar de DN 150.
- • Fundo de PV Tipo “N” de DN 800 X 750 com junta elástica, espessura de parede de 10 cm e fundo interno plano, com quatro rebaxos laterais externos de 500x500mm, para tubulação da rede coletora de DN150 a DN 350 inseridas com anel de borracha.
- Fundo de PV Tipo “N” de DN 1000x750mm com junta elástica, espessura de parede de 10 cm e fundo interno plano, com quatro rebaxos laterais externos de 500x500mm, para tubulação da rede coletora de DN150 a DN 350 inseridas com anel de borracha.
- Fundo de PV Tipo “S” DN 1200x1100mm com junta elástica, espessura da parede de 12 cm e fundo interno plano com quatro rebaxos laterais externos de 780x780mm para tubulação de rede coletora de DN 400 a DN 600.

Anéis de Concreto

- Anéis de concreto para PV Tipo “P” deve ser executado com junta elástica, espessura da parede de 10 cm nas alturas de 10cm, 15cm, 20 cm, 50cm, 75 cm, 100 cm.
- Anéis de concreto para PV Tipo “N” deve ser executado nos diâmetros DN 800 mm e DN 1000 mm, com junta elástica, espessura da parede de 10 cm nas alturas de 20 cm, 50cm, 75 cm, 100 cm.
- Anéis de concreto para PV Tipo “s” deve ser executado com junta elástica, espessura da parede de 10 cm nas alturas de 20 cm, 50cm, 75 cm, 100 cm.

Cone Excentrico

- Cone excêntrico para transição de deve ser executado com junta elástica, ponta e bolsa, anel de borracha para DN 1000 x 600 com altura de 100 cm.
- Cone excêntrico para transição de deve ser executado com junta elástica, ponta e bolsa, anel de borracha para DN 1200 x 600 com altura de 100 cm.

Tampão de Concreto

- Tampão de Concreto Armado para PV DN 600 com dimensões de 760 x 580 x 90 mm para fundir com tampão metálico.

Caixas de inspeção

- As caixas de calçada serão pré-moldadas de concreto, com diâmetro de 25 cm e altura de 70 cm, providas de tampa de concreto de diâmetro 500 mm.
- As caixas deverão possuir dois furos em DN100, um no fundo da caixa para conexão do tubo DN100 cor ocre para ligação predial e um situado a 2 cm do fundo para tubo DN100 cor branco para ramal intradomiciliar.

15.11 Tampão de ferro fundido dúctil para poço de visita para esgoto

Os tampões serão circulares e utilizados para fechamento dos PV's situados nos leitos das ruas ou calçadas.

Deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil, com capacidade de carga de 40 toneladas, classe 400, articulado, com travamento automático, anéis antirruído e anti-vibração e sistema antifurto da tampa.

Na superfície da tampa terá as seguintes grafias impressas: "ESGOTO SANITÁRIO", "PREFEITURA MUNICIPAL" e o ano da fabricação.

Deverão ser revestidos integralmente com esmalte anticorrosivo, aderente e não pegajoso.

Serão construídos de acordo com a Norma Técnica Brasileira: NBR n° 10.160 e demais normas complementares.

15.12 Válvula de gaveta com flanges para esgoto

Válvula com obturador do tipo Gaveta com cunha metálica, corpo curto, padrão construtivo conforme norma NBR 12.430, com carcaça (corpo e tampa) em ferro fundido nodular, ou ferro fundido dúctil ou ferro fundido com grafita esferoidal - NBR 6.916 classe FE 42.012, cunha metálica em ferro fundido nodular, bronze ou latão fundido, pressões de trabalho de 1,0 Mpa e 1,6 Mpa, extremidades flangeadas com gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675, face a face curto e passagem plena sem cavidade de encunhamento.

Haste de manobra inteiriça (sem pontos de solda ou encaixe) não ascendente em aço inox AISI 410 ou 420 (NBR 5.601). Porca de manobra independente da cunha, removível confeccionada em bronze ou latão com, no máximo, 5% de chumbo.

A espessura mínima da parede do corpo e da tampa deve ser conforme a tabela 2 da NBR 12430. Projetada para permitir o reengaxetamento em carga, ou seja, troca dos anéis do sistema de vedação da haste (anéis toroidais) com a válvula totalmente aberta e com a pressão de serviço mínima de 1kg/cm².

Fixação da tampa ao corpo poderá ser feita com ou sem o emprego de parafuso (sem parafusos por efeito autoclave ou com parafusos do tipo Allen de aço inox AISI A 304 sem porcas e embutidas na tampa e no corpo).

Revestimento interno e externo de epóxi, com espessura mínima de 250 micra (padrão RAL 5005). Os acionamentos deverão ser através de Cabeçote de Ferro Fundido Dúctil.

15.13 Válvula de retenção para esgoto tipo portinhola única

Válvula de retenção tipo portinhola única com flanges, classe PN 10, com passagem plena, projetada para serviço pesado, líquidos sujos, esgotos e com sólidos em suspensão. Construção face a face conforme norma AWWA C508 ou DIN 3232, extremidades flangeadas com gabarito de furação conforme a norma NBR 7675 - Conexões de ferro fundido dúctil, PN 10, corpo e tampa em ferro fundido nodular ASTM A536 GR. 65-45-12, conforme norma NBR 6916:2018 - Ferro fundido nodular ou grafita esferoidal CLASSE 42012, com portinhola única e em material compatível para aplicação em esgoto bruto. Eixo do disco e pino limitador em aço inoxidável ASTM A 276 Gr. 410, vedação em borracha Buna – N ou outro material com características comprovadas para aplicação em esgoto bruto, com dreno de limpeza, parafusos em aço inox AISI 304. Revestimento interno com espessura mínima de 90 micra, e externo com espessura mínima de 340 micra, em epóxi bi componente ou pintura eletrostática em espessura mínima de 90 micra.

15.14 Parafuso sextavado e tirante de aço galvanizado, inclusive porcas e arruelas

Compreende o fornecimento de parafuso/tirante, porca e arruelas para a fixação de flanges, peças, conexões, válvulas etc.

DN	TORQUE DE APERTO (Nm)		
	PN 10	PN 16	PN 25
80	40	40	40
100	40	40	60
150	60	60	80
200	60	60	80
250	60	80	120
300	60	80	120
350	60	80	150
400	80	120	180
450	80	120	180
500	80	150	180
600	120	180	300
700	120	180	400

800	150	300	500
900	150	300	500
1000	180	400	600
1200	300	500	600

Os parafusos/tirantes deverão ter rosca métrica, rosca total ao longo do seu comprimento e cabeça sextavada. Deverão ser conforme as normas:

- NBR 7675 - Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos;
- NBR 15420 - Tubos, conexões e acessórios de ferro dúctil para canalizações de esgotos – Requisitos;
- DIN 933 / DIN EN ISO 4017;
- DIN 934 / DIN EN ISO 4032;
- DIN 125-A/ DIN EN ISO 7089;
- ISO 898 - Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel.

O parafuso/tirante deverá ser da classe de resistência mecânica que suporte, no mínimo, ao torque de aplicação determinado na tabela abaixo:

Todas as partes do conjunto (parafuso/tirante, porca e arruelas) deverão ser em aço carbono galvanizado por imersão a quente em solução de zinco (zincagem por imersão a quente), conforme a NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação. Caso alguma peça do conjunto seja cortada, desbastada ou danificada, de modo que o revestimento de galvanização seja prejudicado, está deverá ser tratada com processo de pintura anticorrosivo de qualidade, no mínimo, equivalente à galvanização original.

15.15 Junta de desmontagem travada axialmente para esgoto, ferro fundido, pn10

Junta de desmontagem Travada Axialmente, constituído de pistão, contra flange e corpo, sendo seu material de produção totalmente em ferro fundido Nodular.

Anel de vedação INTEIRIÇO em BUNA-N ou superior que resista a intempéries ao contato do esgoto.

Pintura eletrostática em Epóxi, com espessura mínima de 250 micra. Extremidade flangeada conforme NBR 7675(ISO 2531) e PN de projeto.

Parafusos, porcas e arruelas em aço carbono classe 8.8, sendo admissível em Inox, Galvanizado a fogo ou Dacromet.

15.16 Haste de prolongamento

Haste de prolongamento com rosca e boca de chave confeccionada em aço carbono tipo SAE 1020 com rosca BSW em uma de suas extremidades de boca de chave soldada na outra. Pintura de fundo com primer de fundo epóxi de alta espessura, bicomponente, curado com poliamida e sem pigmentos anticorrosivos tóxicos. Acabamento fosco azul RAL 5005 espessura mínima de película seca de 150 micra.

Deverá ter comprimento e diâmetro nominal conforme especificado em projeto.:

15.17 Suporte para haste

Placa suporte em aço inox para haste guia de prolongamento, composta por cantoneira em inox 20x30x25cm, parafusos e porcas sextavados em inox e arruelas de borracha, conforme especificado no Quadro de Peças em Projeto Mecânico. Detalhe conforme Projeto Mecânico.

15.18 Arruela com alma metálica e dispositivo de apoio, DN50, 100, 150 e 300

Arruelas de vedação para juntas flangeadas, sendo para respectivo intervalo de DN 50 à 300, a arruela dever possuir corpo (alma) metálico e dispositivo de apoio de apoio e vedação moldados.

15.19 Materiais e equipamentos elétricos

15.19.1 Proteção contra surtos

No barramento do CCM, serão instalados 03 (três) protetores (1 p/ fase), contra sobretensões e transientes provocados por descargas atmosféricas ou induções da rede de energia. Estes protetores são do tipo pára-raios de baixa tensão residual e tempo de resposta rápido (menor que 50ns), classe II.

15.19.2 Condutores elétricos

Os circuitos de força serão executados com condutores de cobre eletrolítico com isolamento e capa protetora à base de PVC antichama, classe 0,6/1kV. Já o condutor para entrada de energia, haverá isolamento tipo EPR 90°C, classe 0,6/1kV,

As emendas e derivações dos circuitos deverão ser feitas somente nas caixas de passagem. As conexões deverão assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente. A reconstituição do isolamento nas conexões, deverá ser executada com fita isolante tipo auto-fusão, recoberta com fita plástica de boa qualidade. Não é recomendável o uso de fitas isolantes de tecido, papel ou similares.

A identificação dos condutores, através de cores, deverá obedecer o seguinte código de cores: condutor fase (preto); condutor neutro (azul-claro); condutor de retorno (branco) e condutor de aterramento (verde-amarelo).

15.19.3 Cabos de controle e comando

Os cabos para serviços de controle e comando à distância deverão apresentar as seguintes características básicas:

- Cabos de controle, constituídos de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 2 isolação em PVC ou PVA, 70°C, separador em fita de poliéster, capa externa em PVC com o aditivo não-propagante à chama, classe de isolamento 1 kV, fabricado conforme normas NBRNM280 e NBR 7289.

15.19.4 Cabos de instrumentação

Os cabos para instrumentação deverão apresentar as seguintes características básicas:

- Cabos de instrumentação, constituídos de fios de cobre nu, têmpera mole, encordamento classe 2 isolação em PVC, 90°C, separador em fita de poliéster e blindagem eletrostática em fita de poliéster aluminizada + fio dreno flexível estanhado, capa externa em PVC com o aditivo não-propagante à chama, classe de isolamento 300V, fabricado conforme norma NBR 10300. Os cabos com mais de um condutor (multicabos) deverão possuir numeração impressa ao longo do corpo de cada condutor.

15.19.5 Eletrodutos, curvas, luvas de aço galvanizados

Deverão ser fabricados em aço galvanizado tipo rígido, pesado, com costura, com rosca Whitworth gás nas extremidades, diâmetros nominais conforme projeto. Deverão ser fabricados conforme NBR 5598.

15.19.6 Eletrodutos metálicos flexíveis

Eletroduto metálico flexível tipo Sealtube, fabricado com fita contínua de aço zincado, revestido externamente com polivinil clorídico extrudado, para instalação ao tempo, com diâmetros nominais de acordo com o projeto.

15.19.7 Interruptores e tomadas para uso interno

Os interruptores deverão ser fabricados em material termoplástico, contatos de liga de cobre eletrolítico para uma corrente mínima de 10A em 220 VCA.

As tomadas deverão ser fabricadas em material termoplástico, contatos e parafusos de liga de cobre eletrolítico para uma corrente mínima de 20A em 220 VCA.

Os interruptores e tomadas deverão ser fabricados de acordo com o novo padrão brasileiro, NBR 14136.

15.19.8 Eletrodutos e caixas de passagem

O alimentador do ramal dos motores será protegido por eletroduto de PVC antichama, tipo PEAD embutido no piso ou solo. Na instalação dos eletrodutos, deverão ser tomadas as devidas precauções para protegê-los contra danos. Nas caixas e quadros, as extremidades dos eletrodutos deverão ser protegidas por arruelas e buchas terminais. O corte dos eletrodutos deve ser perpendicular ao seu eixo. Quando aplicável, a execução de roscas deve ser executada de forma a não deixar rebarbas e outros elementos capazes de danificar a isolação dos condutores. Para a tubulação aparente de ambientes abrigados, serão empregadas caixas de passagem de alumínio-silício do tipo condutele. Para tubulação do ramal de entrada serão empregadas caixas de alvenaria providas de dreno. Em todas as caixas de passagem devem ser deixadas sobras de cabos de no mínimo 02 metros, quando se tratar de caixa subterrânea. Os circuitos para os pontos de iluminação serão protegidos por eletrodutos de PVC rígido e acessórios.

15.19.9 Braçadeiras, buchas, arruelas, parafusos, porcas

Deverão ser fabricados em aço galvanizado.

15.19.10 Luminárias (uso interno)

As luminárias para uso interno deverá ser de LED, com potência definida em projeto.

15.19.11 Caixas de ligação (condutele)

As caixas de ligação (condutes) deverão apresentar as seguintes características básicas:

Caixa de ligação em liga de alumínio fundido, resistente, para conexão em rede de eletrodutos rosqueáveis, entradas tipo LL, LR, TA, T, TB, X diâmetros nominais conforme projeto, uso abrigado e tampa lisa ou equipamentos com tomadas ou interruptores, fabricado conforme norma NBR 5598.

As caixas para uso externo deverão possuir vedação a entrada de água e possuir resistência a intempéries.

As caixas de ligação para utilização em áreas de risco (nível 0 conforme Normas NBR 5363) são fabricados de material próprio para proteção contra explosão, inclusive aquelas com tampas intercambiáveis (botoeiras, interruptores ou tomadas).

15.19.12 Chumbadores, perfis e chapas

Deverão ser fornecidos em aço galvanizado e nos casos referidos, receberem tratamento e/ou pintura anti-corrosiva. Deverão obedecer rigorosamente as dimensões de projeto.

15.19.13 Conectores

Conectores Terminais à Compressão:

- Conectores terminais à compressão deverão ser fabricados em cobre eletrolítico estanhado para condutor de cobre nos diâmetros nominais indicados em projeto.

Conector Parafuso fendido:

- Conector tipo parafuso fundido em bronze, elevada resistência mecânica e à corrosão para condutores de cobre, nos diâmetros em projeto.

15.19.14 Montagem de eletrodutos, caixas e conexões

Serão utilizados eletrodutos do tipo rígido, de aço galvanizado a fogo com rosca cônica nas extremidades de acordo com a norma NBR-6414 (ISO R-7);

Os eletrodutos deverão apresentar a superfície interna completamente lisa, sem rebarba e livre de substâncias abrasivas;

As extremidades livres, não rosqueadas diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de bucha;

Grupos paralelos deverão ser curvados de modo a formarem arcos de círculos concêntricos, mesmo que sejam de diâmetro diferentes, a menos que a expressamente indicados de outra forma no projeto;

No caso de conexões por luvas rosqueáveis, os eletrodutos poderão ser cortados por meio de corta-tubos ou serra, sendo as roscas feitas com uso de cosinete e com ajuste progressivos;

Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos ou depressões onde possa acumular água, devendo apresentar uma ligeira e contínua declividade (no mínimo de 0,25%) em direção às caixas nos trechos horizontais;

O número de curvas entre as duas caixas deverá obedecer a NBR 5410;

Os eletrodutos embutidos, ao sobressaírem dos pisos e paredes, não deverão ser roscados a menos de 15 cm da superfície, de modo a permitirem um eventual futuro corte e rosqueamento;

Deverão ser conectados por meio de condutores nas mudanças de direção.

Após a instalação dos eletrodutos, inclusive aqueles de reserva, deverá ser colocado um arame galvanizado nº 12, a não ser que a fiscalização aprove outro processo que permita o lançamento dos condutores;

Durante a montagem e após a mesma, antes da concretagem e durante a construção, deverão ser vedados os extremos dos eletrodutos por meios adequados, a fim de prevenir a entrada de corpos estranhos, água ou umidade;

Em hipótese alguma será aceito o uso de eletrodutos de PVC em instalações aparentes;

Para preparação de eletrodutos deverão ser previstas máquinas apropriadas para executar curvas (quando não for possível usar curvas prontas), roscas, chanfros, cortes a frio, etc;

As junções deverão ser feitas com luvas metálicas rosqueadas, perfeitamente ajustadas nas pontas dos eletrodutos;

As roscas que ficarem com uma volta completa ou no máximo com dois fios parcialmente danificados deverão ser rejeitadas, mesmo que a falha não fique situada na faixa de aperto;

Não será permitido conectar eletrodutos com roscas danificadas, a menos que seja novamente passado o cossinete correspondente, a fim de eliminar o defeito;

Não será permitido o emprego de niples de rosca paralela; os mesmos deverão ter roscas cônicas;

O rosqueamento deverá alcançar obrigatoriamente, no mínimo, cinco fios completos de roscas;

Com a finalidade de prevenir corrosão, as partes das roscas não utilizadas após a montagem e apertos devidos, deverão ser recobertas com tinta metálica à base de zinco, conforme especificação de pintura. Não deverá ser usado material fibroso, teflon ou outro material qualquer com finalidade de vedação e/ou estanqueidade da conexão rosqueada;

Antes do assentamento dos eletrodutos deverão ser tiradas as rebarbas de suas extremidades e do seu interior utilizando-se ferramentas adequadas, bem como devem ser eliminados os eventuais corpos estranhos do seu interior;

Após o assentamento dos eletrodutos, deverá ser providenciada sua sopragem, instalação de sondas metálicas de material galvanizado, proteção para as roscas e fechamento das extremidades com tampas que não permitam a entrada de corpos estranhos;

Os raios de curvatura deverão ter raios mínimos conforme a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

DIÂMETRO NOMINAL DO ELETRODUTO EM POLEGADAS	RAIOS DE CURVATURA MÍNIMOS	
	POLEGADAS	MILÍMETROS
¾	5	127
1	6	152
1.1/4	8	203
1.1/2	10	254
2	12	305
2.1/2	15	361
3	18	457
3.1/2	21	533
4	24	610

Não é recomendado o aquecimento dos eletrodutos para facilitar seu curvamento, sendo que a execução não deve apresentar enrugamento, deformações ou avarias do revestimento;

As pontas dos eletrodutos que saem das fundações e que devem ser ligadas com outros eletrodutos aparentes deverão estar a uma altura de 15 cm do plano acabado e serão rosqueadas, salvo prescrições em contrário no projeto;

Para a colocação de grupos de eletrodutos, deverão ser observadas as distâncias entre um eletroduto e outro, conforme indicado nas normas técnicas e projeto;

Toda corrida de eletrodutos aparentes deverá ser paralela ou perpendicular às linhas arquitetônicas ou estruturais dos prédios. Quando agrupadas, as curvas deverão ser concêntricas;

Não poderão ser utilizadas curvas com ângulo menor que 90 graus;

Nas corridas de eletrodutos deverá ser tomada atenção especial quanto às interferências com outras utilidades;

Para evitar a entrada de água através dos eletrodutos, nas caixas e painéis contendo régua terminais, as entradas dos eletrodutos serão preferencialmente por baixo;

As saídas dos cabos das bandejas para eletrodutos serão executadas de modo a se evitar que água ou outro líquido possa entrar nos mesmos;

Todas as entradas de caixas deverão ser vedadas com anéis de neoprene ou massa elástica a fim de se evitar entrada casual de líquidos;

No caso de tampas rosqueadas de caixas e conexões de ligas ferrosas e de cobre será obrigatório o emprego de pastas ou lubrificantes antióxido, sob recomendação do fabricante, com a finalidade de impedir o engripamento por oxidação;

As caixas de passagem em chapas metálicas deverão ter uma tampa removível, estanque ao pó e a umidade, fixada com porcas na armação; deverão ser acabadas com pintura definida na especificação de pintura correspondente;

Quando os condutores e caixas forem abertos para a execução de serviço de fiação, a tampa juntamente com a guarnição correspondente, deverá ser mantida presa ao corpo do condutor ou caixa, por meio de um dos parafusos com arruelas. Os demais parafusos e arruelas deverão ser atarraxados em seus furos correspondentes;

Os eletrodutos metálicos serão fixados com o emprego de cantoneiras e braçadeiras metálicas. Suas colocações serão em intervalos que evitem a flexão dos tubos, em distâncias não superiores a 2,0 m;

Nas saídas das bandejas quando for o caso, os eletrodutos serão rigidamente fixados nas laterais das bandejas por meio de grampos ou braçadeiras apropriadas;

As recomendações se aplicam tanto para os eletrodutos aparentes quanto para os embutidos;

Os eletrodutos embutidos (linhas de eletrodutos no interior de alvenaria ou concreto) deverão ser cobertos com, no mínimo, 50mm de concreto, no caso de estruturas e pisos e a mesma espessura mínima aqui indicada, com argamassa no caso de alvenaria;

Os eletrodutos enterrados (instalados diretamente no solo) do tipo não metálico, deverão ser assentados no terreno a uma profundidade não inferior a 600mm e envoltos com fita "Aviso" (Energia / Alta Tensão);

No caso de linhas paralelas, os eletrodutos embutidos ou enterrados deverão ser alinhados por espaçadores em intervalos de 1 metro. Deverão ser utilizados ainda tampões, terminais e conexões apropriadas;

Nas saídas para as caixas de passagem, os tubos não utilizados deverão ser tamponados com tampão apropriado;

Antes da passagem dos cabos elétricos, deverá ser verificado se os interiores dos tubos estão livres de umidade e detritos;

O assentamento dos eletrodutos deverá ser realizado de acordo com os desenhos de projeto e esta especificação;

No interior das caixas de passagem de alvenaria deverão ser instalados suportes para passagem de cabos a fim de se permitir um correto assentamento dos mesmos e separação/segregação em termos de função e/ou tensão.

15.19.15 Eletrodutos flexíveis

As extremidades dos eletrodutos flexíveis serão fixadas peças que impeçam a danificação dos condutores pelas arestas, dispendo de roscas para a instalação de adendos utilizados nas redes de eletrodutos rígidos;

Constituirão trechos contínuos de caixa a caixa, não devendo ser emendados;

As curvas serão feitas de modo a não se reduzir sua seção interna e não produzir aberturas entre suas espirais;

O raio de curvatura será no mínimo 12 vezes o diâmetro externo do eletroduto. As curvas serão presas firmemente às superfícies de apoio, para que não se deformem durante a enfição dos condutores;

A fixação às superfícies de apoio será feita por meio de braçadeiras, espaçadas no mínimo 80 centímetros;

Os eletrodutos flexíveis, quando do tipo “Sealtight” (impermeável), deverão possuir internamente um fio de cobre ligado aos conectores das extremidades, da maneira a assegurar a continuidade metálica da instalação, possibilitando, assim, seu aterramento;

Os eletrodutos flexíveis não deverão ficar expostos a danos físicos.

15.19.16 Caixa de passagem de alvenaria e concreto

As caixas de passagem deverão ser locadas e construídas de acordo com o projeto;

Especial atenção deve ser dada ao suportes para cabos, puxadores e outros acessórios dentro da caixa, que deverão ser colocados exatamente de acordo com o projeto;

As janelas para entradas da rede de eletrodutos deverão ser localizadas exatamente de acordo com o projeto;

Quando a caixa de passagem for de concreto armado, as janelas deverão ser cheias de tijolos de barro, a fim de que, quando da construção da rede de eletrodutos, esta janela possa ser facilmente removida;

Dentro da caixa de passagem deverá haver drenagem para terra, e essa providência deverá ser tomada antes da concretagem;

Durante as escavações para a execução das caixas, caso seja encontrado, na cota prevista para apoio das mesmas, material de baixa capacidade de suporte (argila orgânica, etc), o mesmo deverá ser removido e substituído por material adequado, o qual será compactado em camadas de, no mínimo, 20 cm de espessura;

A substituição referida deverá ser processada até uma profundidade requerida para cada caso;

No fundo da caixa deverá ser executado um lastro de 10 a 15 cm de brita 4 e brita 2 socada;

No caso de existir lençol freático, as caixas deverão ser herméticas e tanto o fundo quanto as paredes serão impermeabilizadas com materiais adequados para cada saco de cimento, adicionados durante o preparo do concreto. Deverão ainda dispor de drenos por tubos para águas nelas acumuladas.

15.19.17 Instalações de iluminação e tomadas

Quando fornecidas em partes separadas, as luminárias deverão ser completamente montadas, anteriormente à sua instalação, incluindo a conexão dos cabos;

Nos casos em que a exata posição da luminária não for determinada no projeto, bem como nos casos de sua difícil localização devido a interferência, a instalação da luminária deverá ser previamente aprovada pela PREFEITURA MUNICIPAL.

15.19.18 Instalação de aterramento e SPDA

As instalações de aterramento serão constituídas por malhas de aterramento compostas de cabos de cobre nu, emendados e soldadas a hastes enterradas devendo ser interligadas ao sistema de aterramento existente;

Todas as junções entre os cabos deverão ser executadas com solda tipo “exotérmica”, com exceção dos pontos de conexão a equipamentos e painéis indicados no projeto, onde poderão ser utilizados conectores;

Cada edificação será envolvida por um anel de aterramento em cabo de cobre devendo as conexões entre o anel, equipamentos e estruturas metálicas ser executadas com cabo de cobre de seção adequada. O anel em referência é parte integrante da malha geral de aterramento;

As fixações de cabos de aterramento em bandejas deverão ser colocadas em intervalos não superiores a 2 m e ser do tipo unha ou similar;

Os condutores de terra somente poderão ser instalados junto às estruturas principais, evitando os percursos sobre o piso ou através de locais de passagem;

Os elementos de conexão com o sistema de aterramento (chumbadores, porcas, braçadeiras e outras peças) deverão ser galvanizados ou bicromatizados;

Deverá ser evitado o contato do cobre com o ferro e do alumínio com o zinco. Estas conexões deverão ser feitas conforme o caso, após estanhagem do cobre, interpondo terminais estanhados ou solda forte com material adequado;

Entre condutores de cobre e elementos de ferro ou de outros metais, em pontos embutidos no concreto ou subterrâneos, deverá ser mantida uma distância tal que o mínimo percurso entre os dois metais de natureza diferente, não seja inferior a 50 centímetros. Quando não for possível observar a distância mínima, o condutor de cobre deverá ser inserido em tubo isolante, ou substituí-lo por um cabo isolado ou adotar-se uma solução equivalente;

Todos os suportes de bandejas para cabos deverão ser ligados a terra por meio de cobre, caso não haja condutor terra na bandeja devidamente conectado à estruturas das mesmas e à malha;

Todos os suportes de eletrodutos, barramentos, equipamentos e todas as partes metálicas que possam ser postas acidentalmente sob tensão, deverão ser ligadas a terra com cabo ou cordoalha de cobre, bem como deverão manter a continuidade do efeito da blindagem, proporcionada pelas estruturas suportes, que seja necessária aos circuitos passantes;

A ligação a terra nas extremidades dos eletrodutos deverá ser realizada com o emprego de conectores adequados ou mediante conexão de condutor apropriado, além de manter-se o efeito da blindagem, proporcionada pelos eletrodutos metálicos, necessária aos circuitos passantes;

Para a execução das instalações, deverão ser observadas rigorosamente, além das instruções acima citadas, as orientações do projeto;

Quando a resistência de terra for superior ao valor recomendado, deverá ser adotado um dos seguintes meios para se obter a resistência mínima:

Usando-se várias hastes de terra em paralelo com configuração preferencialmente alinhada. Deve ser observado que a distância mínima entre hastes deverá ser de 3 metros;

Tratamento químico do solo;

Este método só deve ser usado quando os métodos acima não forem aplicáveis;

O tratamento por substância química somente poderá ser feito após prévia autorização da fiscalização. A substância química empregada deverá ser insolúvel em água, e ser aplicada segundo as recomendações do fabricante do produto.

15.19.19 Controle de nível

A medição de nível será através de um sensor ultrassônico, com instalação a tres fios, estrutura em inox e própria para instalações em esgoto ou águas sujas, que fará a leitura do nível do líquido e transmitirá para o indicador digital instalado no painel CCM, e deste será retransmitida a leitura para controle do nível e acionamentos necessários. Tal indicador também deverá conter 2 saídas de alarmes para serem configuradas como nível mínimo e nível máximo excedidos, em conformidade com os níveis programados no CLP.

15.19.20 Testes

Deverão ser verificados, no campo, os seguintes valores de resistência, para o sistema de aterramento:

- A resistência máxima dos sistemas de terra não deverá exceder a 10 Ohms, salvo onde for explicitamente mencionado valor diferente no projeto;
- No caso de aterramento individual de equipamentos, a resistência de terra não deverá exceder a 10 Ohms.

O método a ser adotado na medição da resistência de aterramento será o da queda de tensão utilizando o aparelho medidor de resistência de aterramento apropriado (Megôhmetro) e três hastes de aterramento, ou outro método adequado.

A medição da resistência de aterramento de sistemas novos deverá ser feita no momento da sua instalação quando o sistema não está ainda interligado ao condutor de aterramento.

Na medição da resistência de aterramento de instalações já existentes e em funcionamento, o aterramento deverá ser desconectado completamente de qualquer equipamento, inclusive pára-raios, deixando-se a malha de aterramento isolada durante a medição.

Devido à existência de diferentes modelos de aparelhos medidores de resistência de aterramento, todos de fácil manuseio, foge do escopo desta especificação entrar no detalhe da sua operação, devendo para tanto ser utilizado o manual do próprio aparelho.

Algumas preocupações deverão ser tomadas para a execução das medições da resistência de aterramento sem se expor aos riscos de acidentes:

- Desconectar completamente a malha de aterramento de qualquer equipamento a ela conectado, inclusive para-raios, quando se tratar de instalações já existentes e em funcionamento;
- Usar as luvas de borracha classe 1 e equipamentos de proteção normais;
- Manter o conjunto de medição (eletrodos de prova e em teste) isolado de corpos metálicos que poderão estar ligados a outros aterramentos;
- As medições não poderão ser feitas durante ou logo após a ocorrência de chuva e/ou trovoadas, nem em solos alagados ou encharcados.

Quando a resistência de terra for superior ao valor recomendado, procede-se como uma das alternativas seguintes, até que se obtenha o valor recomendado:

- Instalação de hastes de maior comprimento e/ou diâmetro;
- Aumentar o perímetro da malha, instalando-se mais hastes de aterramento;
- Tratamento químico;
- Troca do local de instalação da malha de aterramento.

15.19.21 Quadros de controle das bombas e motores

15.19.21.1 **Localização do CCM**

O CCM (Centro de Comando de Motores) será instalado em edificação própria, sendo abrigado das intempéries, conforme consta no projeto.

Deverá ser usado painel em aço com grau de proteção mínima IP 54, as dimensões apresentadas em projeto são somente orientativas, se necessário o uso de painel auto-portante este deverá ter base elevada do nível do abrigo com no mínimo 100,0mm.

A contratada para execução do CCM elétricos deve apresentar projeto executivo, sendo que ficará a critério da PREFEITURA MUNICIPAL a aprovação do mesmo.

15.19.21.2 **Acionamento dos motores**

As especificações técnicas dos quadros de controle das bombas são apresentadas no diagrama de força e comando, conforme desenho em prancha do projeto.

O sistema de partida dos motores será controlado através de inversores de frequência, sendo que este deverá controlar a velocidade de acionamento das bombas dependendo do nível apresentado pelo sensor ultrassônico, onde este deverá estar diretamente conectado a um controlador de nível.

O sistema deve contar com programação para revezamento entre as motobombas, a fim de evitar com que alguns equipamentos fiquem muito tempo sem funcionar.

15.19.21.3 **Proteção dos componentes do CCM**

Para proteção geral do painel e condutores ou barramentos, tanto para a alimentação proveniente da concessionária e do GMG deve-se usar disjuntor tipo termomagnético devidamente dimensionado para carga total do painel. Se necessário o uso de barramento, este deve ser protegido através de placa acrílica para evitar o contato com o mesmo no caso deste estar energizado e pintado nas cores vermelho, branco e violeta nesta ordem. Deve-se estar previsto protetor contra surtos para as três fases e um sistema de intertravamento elétrico através de contatores conforme projeto para o chaveamento entre a alimentação de forma que o Gerador Diesel nunca forneça energia ao mesmo tempo que a concessionária para o sistema.

Para proteção do circuito de acionamento deve-se usar de chave fusível, com fusível tipo ultra-rápido, disjuntor, reatância e contator devidamente dimensionado para o inversor.

Disjuntores termomagnéticos de 6 e 10A devem proteger circuitos individuais de iluminação de painel, iluminação interna e externa da Elevatória, tomadas de uso geral – TUG's, resistores e termostatos, indicador de nível e circuitos reservas.

15.19.21.4 Componentes diversos

O painel deve possuir iluminação interna, e no mínimo uma tomada padrão brasileiro para possível necessidade de manutenção, além destes deve-se estar instalado calefator com termostato para que o painel não seja exposto a umidade.

O painel do CCM receberá uma iluminação interna com lâmpada fluorescente compacta ou LED de até 30W, através de fiação 1,5mm² e 0,6/1kV.

Todos os botões ou comutadores devem ser fabricados em plástico com alta resistência mecânica, ao calor e elétrica e auto-extinguível VO.

Para controle da temperatura das bombas deve-se prever todos os acessórios para, sensores bimetálicos e tipo PTC nas bombas, sendo que se a temperatura ultrapassar a recomendada pelo fabricante das bombas o inversor deve parar imediatamente o funcionamento da bomba.

O painel no geral deve atender todas as especificações das normas NR-10 e NBR-5410.

15.19.21.5 Sistema digital de comunicação e controle

Será instalado um conversor serial GPRS, Quad-Band GSM 850/900/1800/1900Mhz, GPRS multi-slot classe 12, "mobile station" classe B, duas interfaces RS-232 simultâneas, tensão de alimentação 110/220V–12V, transmissão de até 14,4kbit/s, temperatura de operação entre -10°C e +65°C, conectado ao indicador de nível e aos inversores para aquisição de dados como nível e falha das bombas.

Se necessário para o bom funcionamento do sistema deve-se prever um controlador lógico programável (CLP) devidamente dimensionado para a quantidade de sinais, suas saídas digitais nunca devem acionar uma bobina de contator ou sinal externo, para isto deve-se usar relé acoplador com contato reversível NAF, de mesma forma para entradas digitais para as entradas analógicas estas devem ser recebidas somente do controlador de nível se necessário.

15.19.21.6 Conexões

Bornes do tipo SAK serão utilizados para entrada e saída de cabo de potência e controle do CCM.

Através de uma chave seletora de 2 posições, deve-se indicar a forma de alimentação elétrica do painel, possibilitando alternar a alimentação proveniente da Concessionária de Energia local ou de um Grupo Motor Gerador – GMG quando necessário.

15.19.21.7 Informações gerais

O circuito de comando em 127V usará a fase R e o neutro da instalação, protegido por um disjuntor termomagnético de 10A e com possibilidade de intervenção de emergência através de um botão para este fim.

Todas as cores a serem utilizadas na instalação, deverão obedecer a norma DIN 37113, conforme tabela abaixo:

LINHA	Tensão	Cor
Força CA – Fase	127V, 220V	Preto
Força CA – Neutro	-	Azul Claro
Força CC	-	Preto
Comando Aux. CA	127V	Vermelho
Alim. Fixa CA	0V	Vermelho
Com. Aux. CC (+)	5V, 9V, 12V, 24V	Marrom
Comum CC (-)	0V	Azul Escuro
Terra	0V	Verde/Amarelo

A Contratada deverá fornecer instalar, adequar e/ou redimensionar (completo e testado) todo o sistema elétrico pertinente a partir do ponto de fornecimento de energia da concessionária até as cargas, a proteção, painéis, cabos, eletrodutos e acessórios necessários ao perfeito funcionamento do sistema.

O fornecimento da parte elétrica compreende de caráter não limitativo, o projeto de fabricação, o projeto “as built”, fabricação, testes de fábrica e em campo, entrega com descarregamento no local indicado, montagem, comissionamento, start up, operação assistida e treinamentos de:

- Motores elétricos acionadores de equipamentos;
- Quadros de Baixa Tensão (Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT, Quadro de Distribuição de Luz – QDL, etc);
- Instrumentação de processo e analítica, entre outros;
- Sistema de cabos, eletrodutos, canaletas e acessórios;
- Instalações elétricas diversas para iluminação e distribuição de energia das unidades;
- Aterramento e SPDA;
- Banco de dutos;
- Centro de Comando de Motores inteligentes – CCMi;

Cada unidade deverá ser comissionada individualmente para garantir o pleno funcionamento do sistema.

Também são escopo da Contratada o fornecimento de:

- Ferramentas e/ou dispositivos especiais exigidos para transporte, montagem, desmontagem e ensaio dos equipamentos;
- Todos os equipamentos e/ou instrumentos necessários à calibração de toda instrumentação do sistema;
- Peças sobressalentes, quando solicitado pela PREFEITURA MUNICIPAL;
- Embalagem para transporte;
- Em caráter provisório, todos os materiais e aparelhos de medição necessários para a realização dos ensaios na fábrica e na obra, incluindo aqueles necessários para certificação das redes de comunicação nos níveis físico e lógico;
- Todas as tintas de retoque conforme especificado;
- Comissionamento, Pré-operação, Start-Up e operação assistida de todo o sistema integrado ao centro de supervisão.

15.20 Materiais em aço inox

15.20.1 Ralo

O ralo presente na estação elevatória é de aço inox AISI 316, com diâmetro de 10 cm.

15.20.2 Grade de Barras

A grade de barras reta e a grade de barras inclinada são de aço inox AISI 316. O tamanho, quantidade e espessura de cada barra, seja ela reta ou inclinada, deve ser o padrão da PREFEITURA MUNICIPAL.

15.20.3 Corrente

A corrente presente na estação elevatória é de aço inox AISI 316. Essa corrente deve ter a capacidade de carga de suportar o içamento do GMB que for instalado.