

00	Emissão Inicial	Out.2017			
Rev.	Modificação	Data	Elaborado	Verificado	Aprovado



Coord. CREA	Do	Projeto	Autor Proj. / Resp. Técnico	
Coord. CREA	Do	Contrato		

Cliente <b>PREFEITURA DE MACEIÓ</b>	Secretaria <b>SEMINFRA</b>
Projeto <b>REDE DE FRIO</b>	Secretaria Solicitante <b>SMS</b>

Localização LOT. DURVILLE, RUA EM PROJETO M, Nº 10 - CLIMA BOM - MACEIÓ-AL
---

Formato A4	Data NOVEMBRO/2017	Especialidade / Subespecialidade <b>HIDROSSANITÁRIO</b>	
Coord. Projeto	Rubrica	Especificação do documento <b>ET - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b>	
Coord. Contrato	Rubrica	Tipo de obra <b>CONSTRUÇÃO</b>	Classe geral do projeto <b>PROJETO BÁSICO</b>
Autor Projeto	Rubrica	Substitui a	Substituída por
CONTRATO Nº 207/2017		Codificação <b>236.01-RFR-PB-ET-H00-01DE01-R00</b>	

**SUMÁRIO**

<b>1.</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>INSTALAÇÃO DE ÁGUA FRIA.....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>RESERVATÓRIOS .....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>SISTEMA DE ÁGUA QUENTE .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>6.</b>	<b>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E ÁGUAS PLUVIAIS .....</b>	<b>9</b>
<b>7.</b>	<b>INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO .....</b>	<b>11</b>
<b>8.</b>	<b>INSTALAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....</b>	<b>13</b>
<b>9.</b>	<b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO .....</b>	<b>17</b>
<b>10.</b>	<b>IMPLANTAÇÃO DA OBRA E SERVIÇOS PRELIMINARES.....</b>	<b>19</b>

## **1. APRESENTAÇÃO**

**1.1.** A presente Especificação Técnica constitui, juntamente com os projetos executivos de hidrossanitário e drenagem de água pluvial, elemento fundamental para o cumprimento das metas estabelecidas pela Prefeitura de Maceió, na execução dos serviços de Construção da REDE DE FRIO.

**1.2.** A elaboração deste trabalho teve como parâmetros as informações contidas nos projetos básicos, assim como as recomendações das Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

**1.3.** Embasado tecnicamente nos documentos acima citados, este trabalho visa estabelecer as diversas fases da obra, desenvolvendo uma metodologia para execução de certas atividades ou etapas da construção e também definir através das características técnicas os produtos a serem empregados ou utilizados, garantindo-se um meio de aferir os resultados obtidos, assegurar um controle permanente e o melhor padrão de qualidade do produto final.

**1.4.** Todos os serviços deverão ser executados segundo estas ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, as respectivas Normas Técnicas da ABNT, bem como as especificações, metodologia e materiais descritos nos projetos básicos e executivos.

**1.5.** Será sempre suposto que as ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS são de total conhecimento da empresa encarregada da construção.

## **2. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS**

**2.1.** Condicionantes do projeto:

- Garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidade suficiente, com pressões e velocidade adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização do sistema de tubulação.

- Preservar rigorosamente a qualidade da água do sistema de abastecimento.

- Preservar o máximo conforto dos usuários incluindo-se a redução do nível do ruído.

**2.2.** Critérios a adotar:

- Só é permitida a localização de tubulações solidárias à estrutura, se não forem prejudicadas pelos esforços ou deformações próprias dessas estruturas.

- Indica-se, como a melhor solução para a localização das tubulações a sua total independência das estruturas.

### **2.3. Materiais Empregados:**

#### **a) Tubos e Conexões:**

- Distribuição interna e externa utilizando tubos de PVC rígidos, soldável TIGRE, classe 15, e respectivas conexões para água fria potável e não potável.

#### **b) Registros e torneiras:**

- Registros internos de gaveta e pressão, e, torneiras internas, Fabricação DECA, FABRIMAR, DOCOL ou equivalente técnico.

- Registros externos de gaveta, alavanca e torneira externa em bronze, sem acabamento, Fabricação DECA, FABRIMAR, DOCOL ou equivalente técnico.

### **2.4. Ligações**

A ligação à rede é existente será feita com hidrômetro padrão da concessionária local com capacidade de abastecimento de 0,4340277777 l/s.

### **2.5. Serviços Complementares**

O CONSTRUTOR executará os trabalhos complementares ou correlatos da instalação de água fria, tais como, instalação de rede de abastecimento, isolamento de aparelhos ou canalizações contra vibrações e temperaturas, conforme projetos e demais especificações, bem como abertura e recomposições de rasgos para canalizações, etc.

### **2.6. Diversos**

**2.6.1.** Ligações de aparelhos Sanitários às canalizações de alimentação: em tubos de PVC, cobre ou latão, acabamento cromado.

**2.6.2.** Saídas dos reservatórios inferiores e superiores:

**2.6.2.1.** Dos barriletes de água fria: variável (ver projeto)

**2.6.2.2.** De tubulação de limpeza e demais redes: no fundo do reservatório.

- 2.6.2.3.** Do extravasor ("ladrão"): saída colocada de tal maneira que não permita o afogamento da boia do automático.

## **2.7. CONDIÇÕES GERAIS**

- 2.7.1.** A instalação de água na REDE DE FRIO será executada, rigorosamente de acordo com o Projeto de Instalação Hidráulica e com as especificações que seguem.
- 2.7.2.** As canalizações correrão embutidas nas alvenarias, ainda envolvidas por isolamento térmico quando para água quente, salvo quando em outros espaços da rede apropriados, devendo, nesses casos, serem fixadas por braçadeiras de 2 em 2 metros.
- 2.7.3.** As furações, rasgos e aberturas necessárias na estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locadas e tomadas com tacos, buchas ou bainhas antes da concretagem.
- 2.7.4.** Para facilidade de desmontagem das canalizações, serão colocadas uniões onde convier.
- 2.7.5.** As deflexões das canalizações serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.
- 2.7.6.** As juntas soldáveis nos tubos e conexões de PVC serão vedadas com adesivo apropriado, de plástico, da mesma fabricação dos tubos e conexões.
- 2.7.7.** As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 1% no sentido de escoamento.
- 2.7.8.** Com exclusão dos elementos niquelados, cromados e de latão polido, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como: canalizações, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, etc., deverão ser pintadas, depois de prévia limpeza das superfícies, com benzina.
- 2.7.9.** Nos casos em que as canalizações sejam fixadas em paredes e/ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação - braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc - serão instalados a quantidade necessária de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

## **2.8. PROTEÇÃO E VERIFICAÇÃO**

- 2.8.1.** Durante a construção até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões ou plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou de papel, para tal fim.
- 2.8.2.** As tubulações de distribuição de água serão, antes do fechamento dos rasgos das alvenarias, submetidas à uma pressão hidrostática, igual ao dobro da "pressão de trabalho normal" prevista, sem que acusem qualquer vazamento.

- 2.8.3.** De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pela FISCALIZAÇÃO quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

### **3. INSTALAÇÃO DE ÁGUA FRIA**

A instalação de água fria do prédio será executada rigorosamente de acordo com o projeto e as especificações adiante.

#### **3.1. MATERIAIS - Caracterização e Aplicação**

##### **3.1.1. TUBOS E CONEXÕES P/ INSTALAÇÃO DE ÁGUA FRIA POTÁVEL E NÃO POTÁVEL**

- 3.1.1.1.** Material: Cloreto de Polivinila (PVC), rígidos, soldáveis, marron, marca TIGRE da CIA. HANSEN INDUSTRIAL ou equivalente técnico (obedecerão às Normas Brasileiras referente a esse material).

- Os tubos serão testados com a pressão mínima de 50 Kg/ cm<sup>2</sup>.
- Os tubos serão fornecidos em varas de 6,0 m com bolsa e luvas.
- As conexões para canalização de plástico obedecerão, naquilo que lhes for aplicável, as características gerais dos tubos (mesmo fabricante).
- Aplicação: toda a instalação de água fria da REDE DE FRIO compreendendo "Ramal de Abastecimento", "Colunas de Distribuição", "Ramais Secundários" e "Terminais", sendo executado rigorosamente de acordo com o projeto hidráulico.

##### **3.1.2. TUBOS E CONEXÕES P/ INSTALAÇÃO DE ÁGUA FRIA DOS RESERVATÓRIOS**

- 3.1.2.1.** Material: PVC.

- Os tubos com especificação para pressão mínima de 4 Kgf/cm<sup>2</sup>.
- As conexões obedecerão, naquilo que lhes for aplicável, as características gerais dos tubos (mesmo fabricante).
- Fabricante: TIGRE da CIA. HANSEN INDUSTRIAL ou equivalente técnico.
- Aplicação: toda a instalação da REDE DE ÁGUA e limpeza dos reservatórios superiores da REDE DE FRIO, sendo executado rigorosamente de acordo com o projeto.

#### **3.2. VÁLVULAS**

##### **3.2.1. Tipo: Válvula de Boia (Torneira de Boia)**

- Modelo: reforçado, com flutuador esférico de chapa de cobre ou latão repuxado, válvula de vedação e haste de metal fundido.
- Fabricante: Mipel ou equivalente técnico
- Aplicação: Reservatórios Inferiores

**3.2.2. De Descarga**

- Tipo: monobloco, em bronze, com botão cromado.
- Fabricante: Docol ou equivalente técnico
- Aplicação: Vasos sanitários e Mictórios

**3.3. REGISTROS****3.3.1. De Gaveta**

- Tipo: Bronze roscado, classe 125 PSI.
- Aplicação: ramais de alimentação dos Sanitários e Copas, conforme desenhos do Projeto de Instalação Hidráulicas.

**3.3.2. De Pressão**

- Tipo: Bronze roscado, classe 125 PSI
- Aplicação: sub-ramais de Chuveiros, conforme desenhos do Projeto de Instalação Hidráulicas.

**3.4. OUTROS MATERIAIS**

**3.4.1.** Na execução da instalação de água fria, serão empregados, em todos os casos omissos e de acordo com as necessidades da obra, os materiais discriminados nestas especificações.

**3.4.2.** As juntas das tubulações soldáveis serão soldadas com adesivos plásticos da mesma fabricação dos tubos.

**3.4.3.** Elementos suportantes e de fixação:

- Os tipos, quantidade e espaçamento dos elementos suportadores e/ou de fixação, serão sempre, função da posição (se horizontal, vertical ou inclinada), diâmetro e peso das canalizações.
- Os elementos de fixação e/ou suportantes terão robustez compatível com os esforços a que serão submetidos.
- No caso em que as ferragens forem fixadas diretamente nas paredes, serão empregados parafusos de dimensões adequadas e buchas plásticas "Fisher S" compatíveis.
- As ferragens de fixação e suporte serão de fabricação MARVITEC, SISA ou equivalente técnico.

## 4. RESERVATÓRIOS

### 4.1.1. Condições de abastecimento de água (Consumos Totais de Água):

#### 4.1.1.1. Reservatórios superiores de água potável terão 01 câmaras, situados na cobertura do Bloco "A" com capacidade de armazenamento de:

Reservatório 1 (INFERIOR)– Volume total = 6.000 litros.

Reservatório 2 (SUPERIOR)- Volume total = 5.000 litros.

Volume total (Reservatório 1 e 2) = 11.000 litros

### 4.1.2. A instalação de água da REDE DE FRIO será executada, rigorosamente de acordo com o Projeto de Instalação Hidráulica e com as especificações que seguem.

## 4.2. CONJUNTO MOTO-BOMBAS

- 02 Conjuntos Moto-Bomba (01 OPERACIONAL E 01 RESERVA), centrifuga monoestágio sucção horizontal, recalque vertical, - IMBIL ou equivalente técnico, grau de proteção, ip 55, trifásico 220/380v, isolamento classe b, potência do motor 1 CV, frequência 60 Hz, altura manométrica 10,28 mca - vazão 0,69 l/s - 3500 rpm, tubo de elevação 25mm - tubulação de sucção 32mm - modelo modelo 32125.1 ou equivalente técnico. As adaptações na entrada e saída das bombas serão feitas com uso de conexões apropriadas.

- Controle das bombas por dispositivos automáticos de controles de níveis de acordo com Projeto Elétrico.

## 4.3. TÉCNICAS DE DESINFECÇÃO DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA:

### 4.3.1.1. A manutenção dos reservatórios de água é de responsabilidade da REDE DE FRIO, devendo ser feita por firma especializada, à cada 6 (seis) meses, ou sempre que houver suspeita de Contaminação.

### 4.3.2. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS RESERVATÓRIOS D'ÁGUA

#### 4.3.2.1. A limpeza e desinfecção do reservatório também devera ser executada por firma especializada contratada pelo proprietário semestralmente ou sempre que houver suspeita de contaminação. Convém prever o suprimento e controle do consumo de água em função da execução da limpeza do reservatório superior.

#### 4.3.2.2. Para o esvaziamento do reservatório, o Projeto será dotado de um sistema de drenagem apropriado para o escoamento da água até a rede pluvial.



a) Fechar o registro de entrada localizado junto ao medidor ou amarrar a torneira de bóia. Fechar o registro geral do barrilete e abrir o registro do tubo de limpeza. Escovar as paredes e o fundo do reservatório removendo os resíduos. Retirar todo material indesejável.

b) Enxaguar as paredes e o fundo do reservatório.

c) Fechar o registro do tubo de limpeza e deixar entrar água limpa e aplicar água sanitária conforme a tabela abaixo:

1 copo de água sanitária para cada 250 litros de água.

2 copos de água sanitária para cada 500 litros de água.

1 litro de água sanitária para cada 1.000 litros de água.

d) Esperar 4 horas sem usar essa água. Depois de 4 horas abrir o registro do tubo de limpeza para esgotar totalmente o reservatório e deixar entrar água limpa.

e) Agora seu reservatório está pronto para uso.

f) Para garantir sua saúde dos condôminos, repetir esta desinfecção de 6 em 6 meses ou sempre que tiver suspeita de contaminação.

g) Manter o Reservatório bem coberto.

## **5. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E ÁGUAS PLUVIAIS**

### **5.1. Condicionantes do Projeto:**

- Garantir perfeito funcionamento das instalações, visando atender as exigências quanto à higiene, segurança, economia e conforto dos usuários.

### **5.2. Critérios a adotar:**

- Só é permitida a localização de tubulações solidária às estruturas, se não forem prejudicadas pelos esforços ou deformações próprias dessas estruturas. Indica-se como a melhor solução para a localização das tubulações, a sua total independência das estruturas.

- O desenvolvimento das tubulações deve ser de preferência retilíneo, devendo ser colocado elementos de inspeção (caixas e visitas) que permitam a limpeza e desobstrução dos trechos. Toda a instalação deve ser executada tendo em vista às possíveis e futuras operações de

inspeção e desobstrução, quer nas tubulações internas, caixas de inspeção, gordura, passagem, areia, retentoras, etc.

- As tubulações e dispositivos devem ser fixados de modo a manter as condições de Projeto, e, todas as tubulações devem ser solidamente instaladas, e, quando não embutidas, devem ser suportadas por braçadeiras ou por consolos, vigas, pilares ou saliências de parede em disposição tal que garantam a permanência ou alinhamento e da declividade das tubulações.

- As tubulações horizontais com diâmetros nominais iguais ou menores que DN 75 devem ser instaladas com declividade mínima de 2%

- As tubulações horizontais com diâmetros nominais iguais ou maiores que DN 100 devem ser instaladas com declividade mínima de 1%

### **5.3. Materiais Empregados:**

#### **a) Tubulações e conexões:**

- Distribuição interna e externa de esgoto utilizando tubos de PVC rígidos EB-608 e respectivas conexões para uso geral, fabricação TIGRE, AMANCO ou equivalente técnico.

- Distribuição interna de águas pluviais utilizando tubos de PVC rígidos EB-608 e respectivas conexões para uso geral, fabricação TIGRE, AMANCO ou equivalente técnico.

#### **b) Caixas de Inspeção/passagem/sifonadas/areia/gordura:**

- Construção de acordo com detalhes de projeto, em alvenaria de tijolos maciços de barro ou blocos de concreto com espessura mínima de 10 cm.

- Profundidade mínima de 30 cm, para as caixas.

- Profundidade máxima de 1.00 m, para as caixas.

- Tampa facilmente removível e permitindo perfeita vedação.

- Caixa de inspeção com fundo construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar formação de depósitos.

- Efetuar pintura das partes internas das caixas com tinta PVA acrílica, cor Branca.

- Todas as tampas de fechamento das caixas deverão ser em ferro fundido, não sendo aceitas tampas em concreto.

#### **5.4. Serviços Complementares**

Serão executados pelo CONSTRUTOR todos os serviços complementares de instalação de esgotos, tais como: fechamento e recomposição de rasgos para canalizações, concordância das pavimentações com as tampas das caixas sifonadas, gordura, inspeção e outros pequenos trabalhos de arremate.

#### **5.5. Ligações**

**5.5.1.** Caberão ao CONSTRUTOR todas as despesas, providências e serviços para a ligação à rede Pública, conforme Projeto.

**5.5.2.** O CONSTRUTOR tomará as providências necessárias para a ligação da rede de Esgotos e Águas Pluviais do prédio, pagando despesas e emolumentos correspondentes, quando tal exigência for feita pela Concessionária local.

### **6. INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO**

**6.1.1.** A instalação de esgoto da REDE DE FRIIO será executada rigorosamente de acordo com as posturas sanitárias locais vigentes, com as Normas Brasileiras, com o Projeto de Instalações Hidráulicas e de Esgoto e com as especificações adiante.

**6.1.2.** Os ramais de ventilação correrão embutidos nas alvenarias, nos pisos e sob as lajes dos pavimentos.

**6.1.3.** As derivações de esgotos (ramais de descarga ou de esgoto), correrão embutidas, conforme indicadas no Projeto, nas paredes ou rebaixos de pisos, não podendo jamais estender-se embutidas no concreto da estrutura.

**6.1.4.** As cavas abertas no solo, para assentamento das canalizações só poderão ser fechadas após verificação, pela Fiscalização, das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos e níveis de declividades.

**6.1.5.** Serão observadas as seguintes declividades mínimas:

a - Ramais de Descarga - 2% (dois por cento)

b - Ramais de Esgoto e Subcoletores (diâmetro do tubo)

- 100 mm ou menos - 2% (20 mm/m)

- 150 mm - 0,70% (7 mm/m)

- 200 mm - 0,50% (5 mm/m)

- 250 mm ou mais      - 0,40% (4 mm/m)

- 6.1.6.** As declividade indicadas serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede urbana , antes da instalação de coletores.
- 6.1.7.** As juntas dos tubos de PVC serão cuidadosamente executadas, de modo à evitar penetração de material da mesma no interior dos tubos, deixando saliências ou rebarbas que facilitem futuras obstruções.
- 6.1.8.** Os coletores de esgoto serão assentes sobre leito de concreto, cuja espessura será determinada pela natureza do terreno.
- 6.1.9.** Os tubos serão assentes com bolsa voltada em sentido oposto ao escoamento.
- 6.1.10.** A instalação será dotada de todos os elementos de inspeção necessários, obedecido, rigorosamente, o disposto a respeito nas Normas Brasileiras.
- 6.1.11.** Proteção e verificação das instalações de esgoto
- 6.1.12.** As extremidades das tubulações serão vedadas até a montagem dos aparelhos sanitários, com bujões de rosca ou plugues, convenientemente apertados, sendo vedado o emprego de buchas de papel ou madeira, para tal fim.
- 6.1.13.** O sistema de ventilação será constituído por colunas de ventilação, tubos ventiladores - primários e/ou secundários - e ramais de ventilação. Os ramais de ventilação serão ligados às respectivas colunas em pontos situados 15 (quinze) centímetros, no mínimo acima do nível máximo.
- 6.1.14.** Ralos
- 6.1.14.1. SIMPLES**
- Os ralos serão dos tipos especificados em PVC.
- O somatório das seções dos furos das grelhas dos ralos, será, no mínimo, igual a uma vez e meia a seção do condutor ou ramal respectivo.
- 6.1.14.2. SIFONADOS**
- Os ralos sifonados, herméticos ou não (com grelha) serão dos tipos especificados.
- Serão de PVC, sem emendas, com inspeção do tipo bujão e grade de segurança.
- Os ralos sifonados herméticos - com tampa cega serão em alumínio.
- 6.1.15.** Montagem dos Aparelhos

**6.1.15.1.** Serão cuidadosamente montados de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação de água potável.

**6.1.16.** Instalação de Esgoto Primário e Secundário

**6.1.16.1.** A instalação de esgoto compreenderá a execução dos serviços de captação e escoamento dos refugos líquidos do prédio.

**6.1.16.2.** O esgotamento se realizará por gravidade.

**6.1.16.3.** O sistema de ventilação será constituído por colunas de ventilação, tubos ventiladores (primários e secundários) e ramais de ventilação, conforme indicado no projeto.

**6.1.17.** Elementos de Inspeção

**6.1.17.1.** As caixas de gordura e de inspeção serão em concreto e receberão tampa de fechamento hermético.

**6.1.17.2.** As caixas de inspeção deverão ter uma largura interna mínima de 80 cm.

**6.1.17.3.** As tampas das caixas de gordura ou de inspeção, localizadas no interior do prédio, receberão sobre tampa de material de incêndio ao das pavimentações adjacentes.

**6.1.17.4.** As caixas sifonadas serão de concreto e receberão tampa de fechamento hermético, observando o disposto no item anterior.

## **7. INSTALAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

**7.1.1.** Compreenderá os serviços e dispositivos a serem empregados para a captação e escoamento, rápido e seguro, das águas das chuvas e será executado de acordo com as especificações adiante.

**7.1.2.** Serão tomadas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como as obstruções das calhas, condutores, ralos, ramais ou redes coletoras.

**7.1.3.** Calhas

**7.1.3.1.** As calhas deverão apresentar declividade uniforme, orientadas para as caixas coletoras.

**7.1.4.** Ralos de Calhas

- 7.1.4.1.** Serão de cobre metalúrgico, chapa Nº 25 USG, no mínimo, com grelha hemisférica de latão ou bronze.
- 7.1.4.2.** Perfeitamente adaptados aos condutores e apresentando rebordo apropriado que permita completa vedação com a membrana impermeabilizante.
- 7.1.4.3.** O somatório das seções dos furos das grelhas será, no mínimo, igual a uma vez e meia a seção do respectivo condutor.

#### **7.1.5. Condutores**

- 7.1.5.1.** Dos ralos partirão os condutores, localizados de acordo com o projeto, que conduzirão as águas pluviais às caixas de areia observando-se, no local que tange a possível na estrutura.

#### **7.1.6. Proteção e Verificação das Instalações de Águas Pluviais**

- 7.1.6.1.** Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais.
- 7.1.6.2.** Serão tomadas todas as precauções para se evitarem infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de calhas, ralos e condutores, ramais de manilhas ou redes coletoras.
- 7.1.6.3.** Antes da entrega da obra, será convenientemente experimentada toda a instalação pela Fiscalização.

### **7.2. MATERIAIS - CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO**

#### **7.2.1. CANALIZAÇÃO**

- 7.2.1.1.** Material: tubos em PVC da linha sanitária
  - Tipo: PVC rígido, conforme NBR - 5688/77 (EB-608/77)
  - Fabricante: Hansen Industrial Tigre ou equivalente técnico
  - Conexões e acessórios: do mesmo fabricante (a instalação será dotada de todos os elementos de inspeção necessários, tais como: tubos operculados, bujões de limpeza, joelhos com inspeção, etc, conforme a necessidade verificada no local).
  - Aplicação: nas instalações de esgoto e águas Pluviais.

#### **7.2.2. RALOS:**

- 7.2.2.1.** Tipo: Simples: PVC, sendo a grelha quadrada de metal cromado.

- Fabricante: Hansen Industrial Tigre ou equivalente técnico.
- Aplicação: nas instalações de esgoto.

**7.2.2.2.** Tipo: Sifonados, de secção circular, caixilho de forma poligonal com respectiva grelha em metal cromado, com as seguintes características:

- fecho hídrico, com altura mínima de 50 mm, garantido por septo, com olhal de rosca e bujão para limpeza.
- diâmetro interno mínimo de 150 mm;
- orifício de saída com diâmetro igual ao ramal correspondente;
- Fabricante: Cia. Hansen Industrial Tigre ou equivalente técnico.

**7.2.2.3.** Ferro Fundido, Hemisférico

- Tipo: ralo hemisférico, de ferro fundido, grelha hemisférica, diâmetros de 100mm e 150mm.
- Fabricante: Fundição Barbará Ltda. ou equivalente técnico.
- Aplicação: Colunas de águas pluviais, na cobertura.

### **7.2.3. DIVERSOS**

**7.2.3.1.** Elementos de fixação e suporte

Conforme projeto. Serão utilizados, se necessário, perfilados U, Fitas de Amarração, tirantes, mão francesa da MARVITEC, SISA ou equivalente técnico, do tipo reforçado.

**7.2.3.2.** Peças de inspeção da Rede de Água Pluvial

Serão constituídas por tubos radiais com inspeção (tubos operculados) ou por curvas com inspeção (bujão de limpeza), este últimos nos trechos curvos.

**7.2.3.3.** Rede Coletora de Águas Pluviais

- a) - Ramais

**7.2.3.4.** As águas pluviais captadas pelos condutores serão levadas às caixas coletoras.

**7.2.3.5.** Canaletas

- a) - Em concreto, devidamente impermeabilizadas.

**7.2.3.6.** Aspiradores

**7.2.3.7.** Toda a tubulação de ventilação que aflore sobre a cobertura receberá proteção adequada através de aspiradores, de fabricação Hansen Industrial – Tigre ou equivalente técnico. Deverão ser utilizadas conexões do tipo T.

#### **7.2.4. CAIXAS**

##### **7.2.4.1. Tipo: De gordura simples**

- Material: Em concreto e alvenaria de tijolo maciço de concreto , com tampa removível, de ferro fundido tipo "LEVE".
- Dimensões: - secção interna: 600 mm
- fecho hídrico: 200 mm
- As caixas localizadas no interior do prédio receberão tampa e caixilho de ferro da Cia. Metalúrgica Barbará ou equivalente técnico - linha Duple Face.

##### **7.2.4.2. Tipo: de inspeção**

- Material: em concreto e alvenaria de tijolos de concreto com tampa de ferro fundido. A tampa será do tipo "PESADO" nos locais sujeitos a passagem de veículos, e do tipo "LEVE" nos demais pontos.
- As caixas localizadas no interior do prédio receberão tampa e caixilho de ferro - da Cia. Metalúrgica Barbará ou equivalente técnico - linha Duple Face.

##### **7.2.4.3. Tipo: Sifonadas**

- Material: serão em blocos de concreto e tampa de fechamento hermético, devendo satisfazer as seguintes características:
  - a - fecho hídrico com altura mínima de 200 mm;
  - b - diâmetro/secção interno mínimo de 400 mm;
  - c - tampa de ferro fundido removível;
  - d - orifício de saída com diâmetro igual ao do ramal correspondente, nunca inferior a 75 mm;

#### **7.3. OBSERVAÇÕES FINAIS**

**7.3.1.** Para as tubulações instaladas na horizontal e suspensas em lajes, recomenda-se o uso de fitas metálicas próprias para essa finalidade.

**7.3.2.** As tubulações enterradas devem ser envolvidas em solo composto de material granular, isento de pedras e compactado manualmente, principalmente nas laterais do tubo. Para as situações onde as tubulações estiverem sujeitas a carga de roda, devido ao tráfego de veículos, deverá ser feita a proteção com camada de concreto.



- 7.3.3.** É proibido o encurvamento de tubos e a execução de bolsas nas extremidades com fogo.
- 7.3.4.** Os fundos e laterais internas das caixas de inspeção, passagem e gordura deverão ser pintados com tinta acrílica na cor branca.
- 7.3.5.** A manutenção da caixa de gordura deverá ser feita à cada 30 (trinta) dias, ou sempre que se verificar anormalidades em seu funcionamento. Os detritos devem ser retirados, com uso de ferramentas e equipamentos adequados (pás, enxadas e luvas de segurança), embalados em sacos plásticos invioláveis, e entregues ao caminhão coletor de lixo, no ato da coleta.
- 7.3.6.** As tampas das caixas acima descritas deverão ser de ferro fundido.

## **8. TRATAMENTO DE ESGOTO**

### **8.1.1. Descrição do Sistema e do Fluxograma de Tratamento**

Para a REDE DE FRIO estima-se uma população 90 habitantes e a contribuição de esgotos per capita com base na NBR 7229/93 é de 50 litros por habitante/dia, já considerado o coeficiente de retorno equivalente a 80%. Neste caso a vazão média de contribuição de esgotos diária considerada para dimensionamento da Estação de tratamento é de 4.500 l/dia.

O sistema proposto para coleta, tratamento e destinação final dos efluentes tratados em questão, constitui-se das seguintes unidades:

- Fossa Séptica;
- Sumidouro;

#### **1.1.1. GERAÇÃO DE EFLUENTES**

Todo o esgoto é proveniente da atividade da REDE DE FRIO. A rede interna coleta os esgotos de todos os banheiros, ou seja, pias, vasos sanitários, chuveiros, cozinhas e áreas de serviço, coletados pela rede do separador absoluto.

#### **3.7.2.1. POPULAÇÃO INICIAL, ATENDIDA, FINAL E RESIDENTE**

Para a fossa séptica e sumidouro individual, que atende a cada bloco componente da REDE DE FRIO, são os seguintes valores adotados:

- População inicial por prédio = 90 pessoas.

#### **3.7.2.2. DEMANDA GERADORA DE EFLUENTES**

- Q diário: 90 habitantes x 50 litros = 4.500 l/dia = 4,5 m<sup>3</sup>/dia

#### 3.7.2.3. FOSSA SEPTICA

Foi prevista uma unidade do tipo fossa séptica de câmara única para a Unidade da REDE DE FRIO. Nela ocorre processos de sedimentação e de flotação e digestão da espuma na zona superior e o acúmulo e digestão do lodo sedimentado na zona inferior.

#### 3.7.2.4. DESCARTE DE INFLUENTES

Após passar pela fossa séptica, o efluente líquido, isento de materiais sedimentáveis e flutuantes (retidos na fossa) segue por gravidade em tubulações DN 100 até a Caixa de Distribuição, também conhecida como caixa divisora de vazão, e daí são distribuídas até 01 (um) sumidouro projetado.

#### 3.7.2.5. SUMIDOURO

Os sumidouros consistem em escavações, cilíndricas ou prismáticas, tendo as paredes revestidas por tijolos maciços. Têm a função de receber os efluentes diretos das fossas sépticas permitindo a sua infiltração no solo.

#### 3.7.2.6. DESTINO FINAL DOS ESGOTOS SANITÁRIOS

O Esgoto Sanitário da REDE DE FRIO terá o lançamento do efluente tratado conduzido através de tubulação de PVC por gravidade, tendo como destino final a Fossa Séptica e Sumidouro.

## **9. IMPLANTAÇÃO DA OBRA E SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **9.1.1. Canteiro de Obras**

Instalação do canteiro de obras e placas de identificação da obra.

### **9.1.2. Projeto**

A EMPREITEIRA, antes de iniciar qualquer trabalho com relação ao canteiro de obras, deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO, para aprovação, projeto simplificado constando de:

a) Planta geral de localização, indicando:

- Localização do terreno;
- Acessos;
- Redes de energia elétrica e água;
- Localização das construções;
- Localização dos pátios.

b) Desenhos das construções, detalhando:

- Plantas;
- Cortes;
- Especificações dos materiais a serem empregados nas construções.

Será de critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO a aceitação do projeto, ficando de seu pleno direito alterá-lo, quer quanto ao local, layout ou padrão de construção, se assim julgar necessário.

### **9.1.3. Localização**

A área escolhida para a construção do canteiro de obras deverá estar localizada próxima às frentes de trabalho.

### **9.1.4. Acessos**

Serão de responsabilidades da EMPREITEIRA a abertura e manutenção dos acessos à área do canteiro de obras.

### **9.1.5. Construções**

Será de responsabilidade da EMPREITEIRA a construção de instalações mínimas do canteiro de obras.

Consideram-se como instalações mínimas aquelas necessárias ao desenvolvimento dos serviços técnicos e administrativos da obra, assim como ao atendimento do pessoal empregado: escritório, almoxarifado, enfermaria para socorros de urgência, instalações sanitárias para o pessoal do campo, pátio para estocagem e preparo dos materiais, redes de distribuição de água e energia elétrica.

O dimensionamento e o padrão das mesmas, assim como a construção de outras instalações, ficam a critério da EMPREITEIRA, em função do porte das obras.

#### **9.1.6. Água e Energia Elétrica**

Será de responsabilidade da EMPREITEIRA o abastecimento de água, industrial e potável, e de energia elétrica para abastecimento do canteiro de obras. No caso de eventual falta de suprimento pela rede pública, deverá a EMPREITEIRA estar aparelhada para tal eventualidade, com produção de energia mediante geradores e abastecimento de água mediante caminhões pipa.

#### **9.1.7. Manutenção, Higiene e Segurança**

Será de responsabilidade da EMPREITEIRA, até o final da obra, a manutenção do canteiro de obras quer sob o aspecto físico como o de ordem interna e a observação dos cuidados higiênicos e de segurança pessoal.

#### **9.1.8. Placas de Identificação da Obra**

A EMPREITEIRA deverá fornecer e colocar, em locais a critérios da FISCALIZAÇÃO, placas de identificação da obra de acordo com as seguintes diretrizes:

- a) As placas de identificação da obra deverão ser colocadas, obrigatoriamente, em conjunto com placas do Governo Municipal.
- b) Na placa do Governo Municipal, na parte de identificação da obra, devem constar dizeres relativos ao sistema que abrange a região e custos de serviço.
- c) Na placa da CASAL - Companhia de Abastecimento D'Água e Saneamento do Estado de Alagoas, na parte de identificação da obra, devem constar dizeres relativos à obra em particular;
- d) Os modelos e detalhes da placas da deverão seguir as seguintes especificações:

#### **9.1.9. Materiais**

As placas deverão ter a face em chapa de aço nº16 ou 18, com tratamento antioxidante, sem moldura, fixadas em estrutura de madeira suficientemente resistentes para suportar a ação dos ventos.

#### **9.1.10. Pintura**

As tintas usadas deverão ser de cor fixas e de comprovada resistência ao tempo. As cores, letras e símbolos serão conforme o padrão a ser fornecido pela FISCALIZAÇÃO.

#### **9.1.11. Placas "Obras"**

As placas "Obras" deverão ser fixadas em tapume de grandes extensões, em vias expressas a cada cem metros.

Deverão ser confeccionadas em madeira de lei, isenta de rachaduras, nós soltos, furos de qualquer espécie e perfeitamente secas por processo natural.

#### **9.1.12. Placas da EMPREITEIRA**

No canteiro de obras só poderão ser colocadas placas da EMPREITEIRA, ou de eventuais sub-empreiteiros ou firmas fornecedoras, após prévio consentimento da FISCALIZAÇÃO, principalmente no que se refere à sua localização.

#### **9.1.13. Setas Indicativas**

As setas indicativas serão utilizadas para indicação de prédios, distritos regionais, obras, sistemas e afins.

Deverão ser confeccionadas em madeira de lei, isentas de rachaduras, nós soltos, furos de qualquer espécie e perfeitamente secas por processo natural.

### **9.2. - SERVIÇOS TÉCNICOS**

#### **9.2.1. Locação da Obra**

A EMPREITEIRA receberá por intermédio da FISCALIZAÇÃO:

- a) Plantas de locação;
- b) Marcos de referências planialtimétricas fora da área de escavação ou aterro, com uma planta de situação dos marcos.

A EMPREITEIRA deverá executar:

- a) Locação das obras: a poligonal deverá ser amarrada aos marcos existentes, indicados pela FISCALIZAÇÃO.
- b) Locação e nivelamento da vala e da tubulação: para a instalação da tubulação, a partir da poligonal correspondente ao seu eixo, serão marcados os dois bordos das valas a serem abertas. As cotas dos fundos das valas deverão ser verificadas de 20 em 20 metros, antes do assentamento da tubulação, para que sejam obedecidas as cotas de projeto.

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

c) Cadastros - os cadastros deverão ser apresentados através de:

- Cadernetas de campo onde constem:
- Croquis do elemento cadastrado;
- Elementos e informações colhidas "In situ";
- Plantas cadastrais.

Desenhos (AS BUILT) em papel vegetal ou poliéster, obedecendo os padrões, similares aos desenhos do projeto, dos quais constem:

- Localização planialtimétrica da linha;
- Localização dos abrigos, peças especiais e miscelâneos;
- Localização em plantas, perfis e cortes das interferências encontradas, remanejadas ou não.

Para a execução dos serviços de topografia a EMPREITEIRA deverá manter, quando necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, durante o expediente da obra e no canteiro de trabalho, 01 (um) topógrafo devidamente habilitado e 02 (dois) auxiliares.

#### **9.2.2. Pesquisa de Interferência**

A EMPREITEIRA deverá proceder à pesquisa de interferências existentes no local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes e outros elementos ou estruturas que estejam na zona atingida pela escavação ou em área próxima a mesma.

Existindo outros serviços públicos, situados nos limites das áreas de delimitação das valas, ficará sob a responsabilidade da EMPREITEIRA a não interrupção daqueles serviços, até que os respectivos remanejamentos sejam autorizados.

#### **9.2.3. Remanejamento**

A EMPREITEIRA deverá providenciar os remanejamentos de instalações que interferirem nos serviços a serem executados.

Os remanejamentos deverão ser programados pela EMPREITEIRA com a devida antecedência e de acordo com a FISCALIZAÇÃO, proprietários e/ou Concessionárias dos serviços cujas instalações precisem ser remanejadas.

Os danos que porventura sejam causados às instalações existentes durante o remanejamento são de responsabilidade exclusiva da EMPREITEIRA, que deverá obter todas as informações a respeito das instalações a remanejar.

#### **9.2.4. Indicações Fornecidas pela FISCALIZAÇÃO**

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

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

#### **9.2.5. Cuidados Especiais**

A EMPREITEIRA deverá procurar minimizar as interferências dos trabalhos sobre o comércio local e o trânsito de veículos e pedestres.

Serão providenciados previamente os passadiços e desvios necessários, que devem ser executados devidamente sinalizados e iluminados, conforme as exigências das autoridades competentes ou entidades concessionárias dos serviços de transporte.

#### **9.2.6. Trânsito - Segurança**

Sinalização de trânsito, tapume, travessias e outras obras de segurança.

#### **9.2.7. Prevenção Contra Acidente**

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da EMPREITEIRA e com terceiros, independente da transferência desse risco a companhias ou institutos seguradores.

Para isso a EMPREITEIRA deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional concernente à segurança e higiene do trabalho, bem como obedecer todas as normas próprias e específicas para a segurança de cada serviço.

Em caso de acidente no canteiro de obras, a EMPREITEIRA deverá:

- a) Prestar socorro imediato às vítimas;
- b) Paralisar imediatamente a obra no local do acidente, afim de não alterar as circunstâncias relacionadas com o mesmo;
- c) Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no local da ocorrência.

#### **9.2.8. Equipamento de Segurança**

Será de responsabilidade da EMPREITEIRA a segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios e instalações da obra.

Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental fornecido será avaliado pela FISCALIZAÇÃO e deverá ser ressarcido pela EMPREITEIRA.

A EMPREITEIRA deverá manter livre o acesso aos extintores, registros de água, mangueiras e demais equipamentos situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de material no local das obras.

#### **9.2.9. Vigilância**

A EMPREITEIRA deverá manter permanentemente, durante 24 horas, sistema de vigilância, efetuado por pessoal devidamente habilitado e uniformizado, munidos de apitos e, eventualmente, de armas de fogo, com respectivo porte concedido pelas autoridades policiais.

#### **9.2.10. TRÂNSITO**

##### **9.2.11. Faixas de Segurança**

Deverão ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto a escolas, hospitais e outros pólos de concentração, em perfeitas condições de segurança durante o dia e à noite.

##### **9.2.12. Passagens Temporárias**



Deverão ser construídas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas e pontes de acesso para veículos defronte estacionamentos e garagens. Nas saídas e entradas de serviços, deverá ser providenciada sinalização adequada, diuturna, especialmente nos casos de eventuais inversões de tráfego.

#### **9.2.13. Fechamentos de Vias e Acessos**

As vias de acesso fechadas ao trânsito deverão ser protegidas com barreiras e com a devida sinalização e indicação de desvio, devendo, durante a noite, ser iluminadas e, em casos especiais, deverão ser postados vigias ou sinaleiros, devidamente equipados.

Nos cruzamentos ou em outros locais onde não for possível utilizar desvio, o serviço deverá ser efetuado por etapas, de modo a não bloquear o trânsito.

Os serviços deverão ser executados sem interrupção, até a liberação da área, podendo ser programados para fins de semana ou para os horários de menor movimento.

#### **9.2.14. Sinalização**

Para as obras e serviços localizados na Região Urbana a sinalização deverá obedecer as exigências da Legislação Municipal pertinente.

#### **9.2.15. Tapumes**

Os tapumes devem ser utilizados para cercar o perímetro de todas as obras urbanas, com exceção das obras pequenas de curta duração, nas quais se utilizam cercas portáteis.

Podem ser empregadas placas laterais, chapas de madeira compensada, tábuas de madeira ou chapas de metal.

Em qualquer caso devem ser obedecidas as dimensões a seguir indicadas, de forma contínua, devendo estar dispostas verticalmente e encostadas no solo.

A vedação lateral deve ser feita de madeira a impedir completamente a passagem de terra ou detritos.

A sustentação vertical das chapas ou placas deve ser feita por elementos de madeira ou metal, além de uma base interna ao tapume para garantir estabilidade ao conjunto.

As pranchas devem atingir altura mínima de 1,10m a partir do solo.

No caso de obras de grande duração deverão atingir no mínimo a altura de 2,00m.

Tanto as chapas de vedação quanto os elementos de sustentação devem externamente ser pintados de branco, podendo ser aplicada caiação. Tal medida objetiva a manutenção do tapume, de forma rápida e a baixo custo.

Deve ser procedida permanente manutenção na parte externa do tapume, devendo ser periodicamente pintado ou caiado, de forma a garantir sua permanente limpeza e visibilidade.

As pranchas deverão ser colocadas em seqüência, em número suficiente para fechar completamente o local. Junto às interseções, o tapume deverá ter altura máxima de 1,00, até 3,00 do alinhamento da construção da via transversal, para permitir visibilidade aos veículos.

Além disto, deverão vir acompanhados de dispositivos luminosos de luz fixa.

Deverá ser reservado um espaço nas pranchas para identificação da concessionária, empreiteira e obra, assim como de placas de barragem.

#### **9.2.16. Grades Portáteis**

As grades portáteis deverão ser utilizadas nas obras rápidas e pequenas, ou seja, quando de serviços em poços de visita, no leito carroçável ou nas calçadas.

Para tanto as grades devem ser portáteis e dobráveis, a fim de cercar o local das obras com flexibilidade.

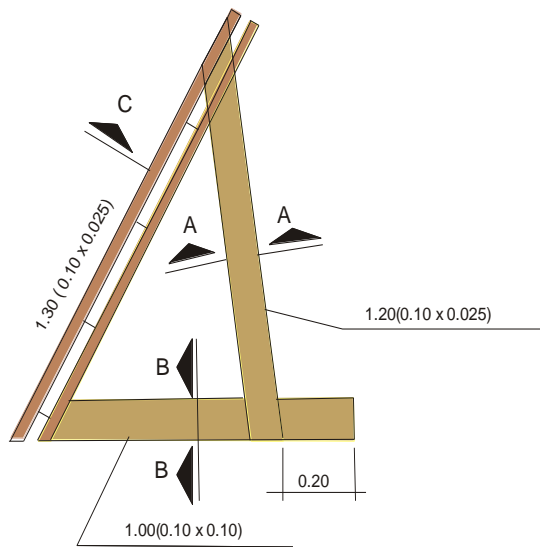
Deverá ser procedida manutenção permanente, seja da estrutura, seja da pintura, devendo ser reparadas ou substituídas quando apresentarem deteriorização.

As grades deverão ser colocadas em volta da área de trabalho, de modo a proteger os trabalhadores, pedestres e motoristas.

Nos casos de serviços no leito carroçável, deverão ser fixadas bandeirinhas na grade. Além disso, o local deverá ser devidamente canalizado com cones ou balizadores.

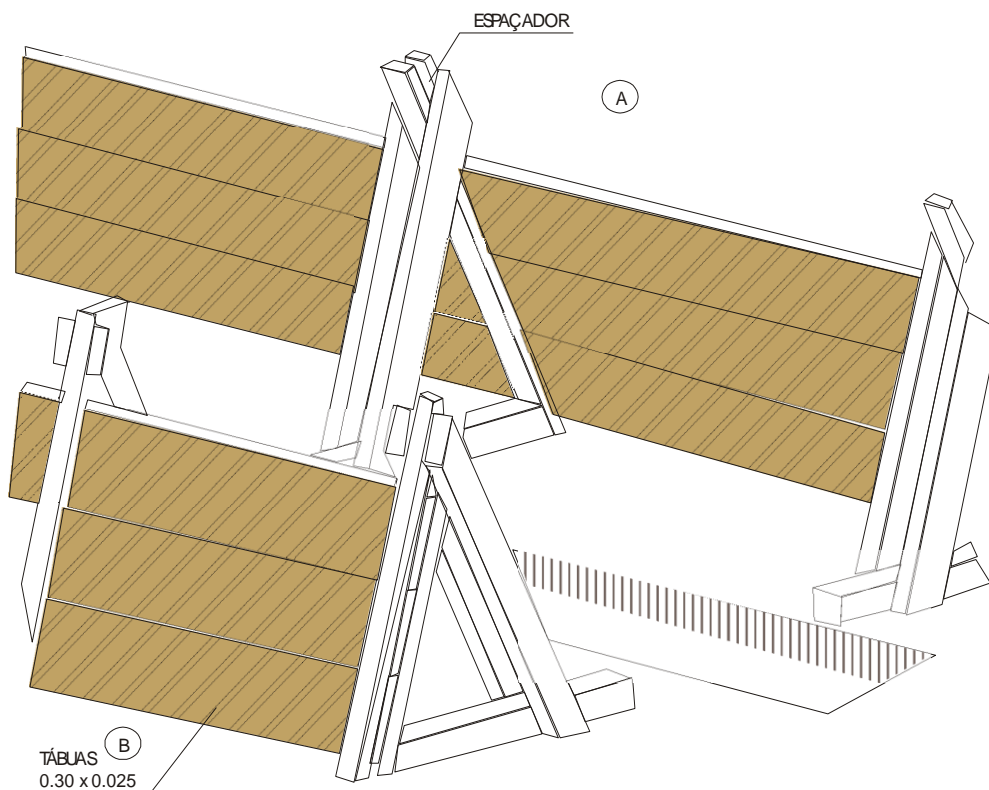
Para serviços noturnos, deve-se utilizar dispositivo de luz intermitente ou fixa dependendo da periculosidade do local, bem como da duração dos trabalhos e facilidade de implantação dos dispositivos.

TAPUMES



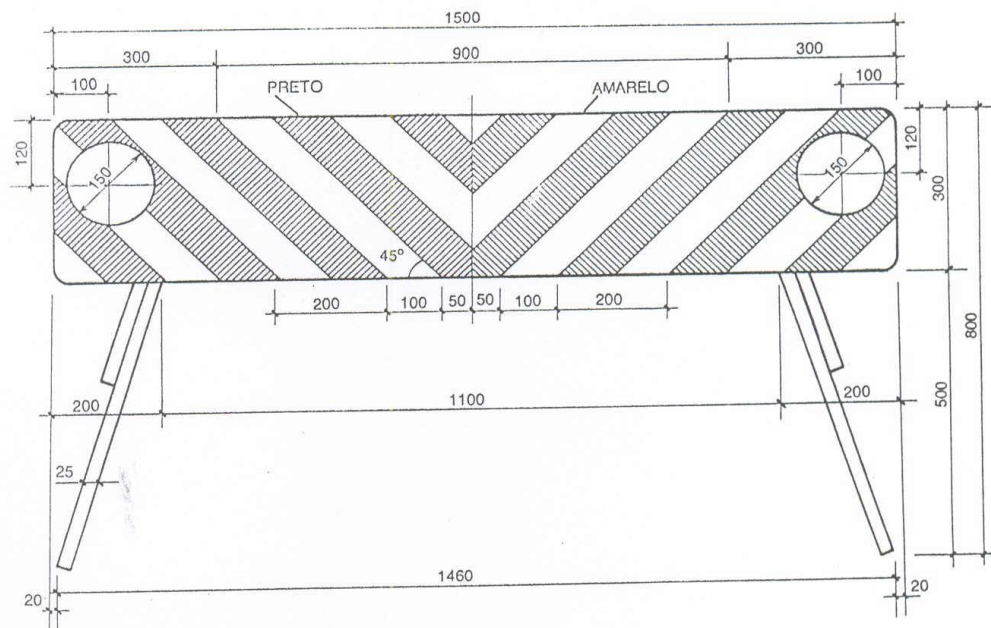
CORTE

AA		0.10 x 0.025
BB		0.10 x 0.10
CC		0.10 x 0.025

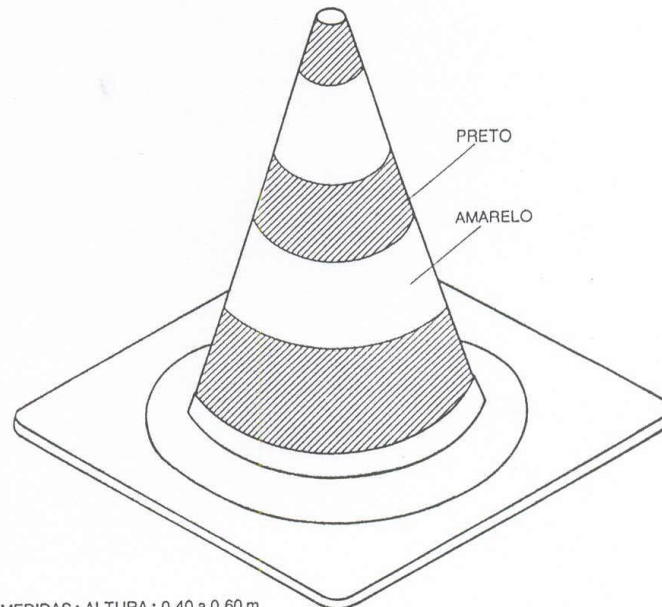


- (A) PEDESTRE ( 3 TÁBUAS )
- (B) TRÂNSITO E TERRA ESCAVADA ( 3 TÁBUAS )

CAVALETES E PLACAS DE BARRAGEM



OBSERVAÇÃO, AS DIMENSÕES ESTÃO EM MILÍMETROS



MEDIDAS : ALTURA : 0,40 a 0,60 m  
BASE : Ø 0,30 a 0,40 m

### **9.3. MOVIMENTO DE TERRA**

#### **9.3.1. Escavação em Geral**

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação poderá ser manual ou mecânica, em função das particularidades existentes, a critério da EMPREITEIRA.

#### **9.3.2. Escavação Comum**

Classifica-se como escavação comum aquela possível de execução manual ou mecânica, sem a necessidade de desmonte a fogo, ou seja, aquela executada em qualquer terreno, exceto rocha.

A EMPREITEIRA procederá ao desmatamento, destocamento e limpeza para remoção de obstruções naturais, tais como árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos e matacões, porventura existentes nas áreas destinadas a implantação da obra e nas de empréstimos.

Terminadas as operações de desmatamento e destocamento, a EMPREITEIRA procederá a raspagem da superfície do terreno.

A remoção ou derrubada de árvores será feita mediante anuência dos órgãos competentes.

#### **9.3.3. Escavação de Valas**

Ao iniciar a escavação, a EMPREITEIRA deverá ter feito a pesquisa de interferência, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes ou outros elementos ou estruturas existentes que estejam na área atingida pela escavação, ou próxima à mesma.

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

A EMPREITEIRA deverá manter livres as grelhas, tampões e bocas-de-lobo das redes dos serviços públicos, junto às valas, não devendo aqueles componentes ser danificados ou entupidos.

#### **9.3.4. Regularização do Fundo da Vala**

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado convenientemente compactado, de modo a se obterem as mesmas condições de suporte do fundo da vala normal.

#### **9.3.5. Greide Final de Escavação**

Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve ser executada uma fundação, como por exemplo: camada de brita ou cascalho, ou de concreto convenientemente estaqueado e outras. A tubulação sobre a fundação deve ser apoiada sobre berço de material adequado.

#### **9.3.6. Material Proveniente da Escavação**

Quando o material escavado for, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriado para utilização no aterro, será, em princípio, depositado ao lado ou perto da vala, aguardando o aproveitamento.

Em qualquer caso, o material deverá ser depositado fora das bordas da vala, à distância equivalente a 60% da profundidade da vala.

Nos casos dos materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, deverão ser distribuídos em montes separados.

#### **9.3.7. Aterros e Recobrimentos Especiais de Valas**

O aterro das valas será processado após a realização dos testes de estanqueidade e até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais. Deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e tubulações e o bom acabamento da superfície.

No caso do material proveniente da escavação não se prestar para a execução do aterro, deverá ser utilizado material adequado, importando do empréstimo.

Após a execução do aterro todo o material proveniente da escavação que não houver sido utilizado deverá ser removido ao bota-fora.

De qualquer forma, os serviços de aterro só poderão ser iniciados após autorização e de acordo com indicações da FISCALIZAÇÃO.

#### **9.3.8. Valas Sob o Passeio - Tubulações**

O espaço compreendido entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz superior, acrescida de 30 cm, deverá ser preenchido com aterro isento de pedras e corpos estranhos, adensados com soquetes manuais, em camadas não superiores a 20 cm, apenas nas regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e à parede da vala. A parte diretamente acima da tubulação não é compactada.

O restante do aterro deverá ser executado de maneira que resulte 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.

#### **9.3.9. Valas Sob o Leito Carroçável - Tubulações**

Para tubulações assentadas sob o leito carroçável o espaço compreendido entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior, acrescida de 30 cm, deve ser preenchido com aterro isento de pedras e corpos estranhos, adensados com soquetes manuais, em camadas não superiores a 20 cm, da mesma forma, para o restante do aterro deverá ser feita compactação mecânica à 95% do próctor normal.

A compactação mecânica a 95% do próctor normal (Método Brasileiro MB-33), deverá ser executada com equipamentos apropriados, devendo sua execução ser autorizada pela FISCALIZAÇÃO, que providenciará ensaios de laboratórios para determinação do grau de compactação e desvio de unidade.

#### **9.3.10. Estruturas de Concreto**

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

O aterro deverá ser executado com o solo isento de pedras, madeiras, detritos ou outros materiais que possam danificar as instalações, equipamentos ou qualquer outro elemento no interior da vala.

O material de aterro será proveniente da própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

O espaço compreendido entre a superfície inferior do pavimento e um plano paralelo situado a um metro abaixo, deverá ser necessariamente preenchido por solo que obedeça às especificações correspondentes às jazidas de empréstimo.

A compactação do material de cada camada de aterro deverá ser feita até se obter uma densidade aparente seca, em média não inferior a 95% da densidade máxima determinada nos ensaios de compactação, de conformidade com o MB-33 da ABNT.

#### **9.3.11. Valas Sob Pavimentação**

Nas ruas onde foi feito o levantamento da pavimentação em asfalto, paralelepípedos ou blocos de concreto, o preenchimento das valas será efetuado com apiloamento em camadas nunca inferiores a 30 cm, até 0,90 m abaixo da superfície inferior do pavimento. O restante, até completar o aterro da vala, será compactado com equipamento adequado, devendo ser atingido um grau de compactação de no mínimo 95% do próctor simples.

O material de aterro será proveniente da própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Nas ruas onde foi feita a reposição da pavimentação deverão ser efetuados ensaios, por firma especializada, distanciados no máximo 100 m um do outro, de sorte a confirmar a compactação do aterro da vala e as espessuras e resistências das camadas da pavimentação.

Caso o resultado dos ensaios venha apresentar valores inferiores aos especificados, os serviços deverão ser refeitos, devendo, da mesma forma, serem feitos os serviços de reposição de pavimentação, seja de paralelepípedo, asfalto ou blocos de concreto, tantas vezes quanto forem necessárias, caso ocorram arriamentos.

#### **9.3.12. Envoltório**

A tubulação deverá ser recoberta ou envolvida por uma envoltória de areia, afim de garantir as condições exigidas pelas hipóteses de projeto, adotadas na determinação da classe dos tubos e peças especiais.



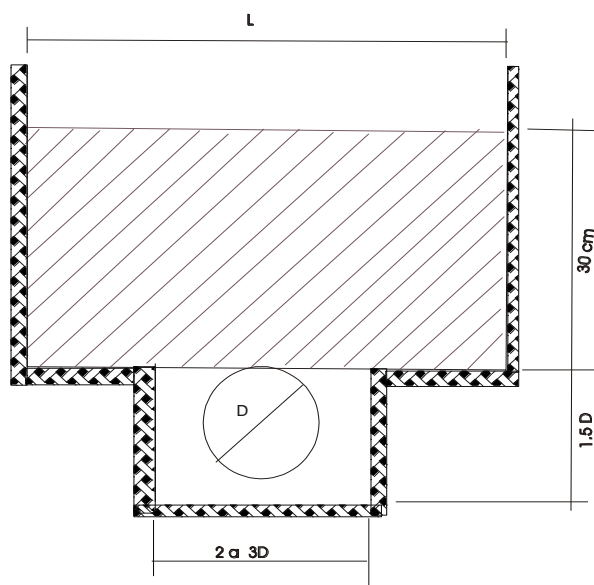
Esse recobrimento ou envoltória poderá ser substituído por solo-areia, solo-cimento ou pó-de-areia, devendo esses materiais, nas suas condições normais de compactação, satisfazer as mesmas exigências feitas à areia. Esta opção é permitida exclusivamente quando os tubos forem da classe A, da NBR-7362.

Em função de tipo de solo, da pressão total de terra na superfície imediatamente superior ao tubo e das condições de reaterro, deve-se optar por um dos três tipos básicos de envoltório.

### 9.3.13. Envolvimento Parcial de Areia

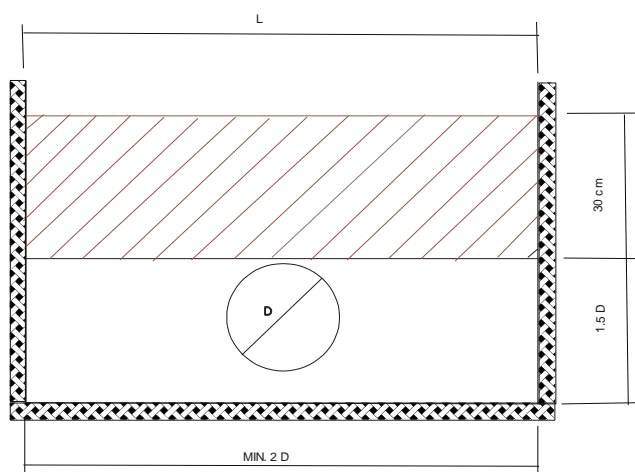
No fundo da vala, antes de se atingir a cota do fundo, deve-se proceder a escavação de uma pequena valeta, no terreno indeformado, onde o tubo deverá ser assentado, com envolvimento lateral e inferior de areia, conforme disposições constantes abaixo.

Esse tipo de assentamento é recomendável quando o fundo da vala for concluído de um dos seguintes tipos de solo: areia, argila, piçarra, argila rija, pedregulhos, moleado e rocha viva.



### 9.3.14. Base Total da Areia

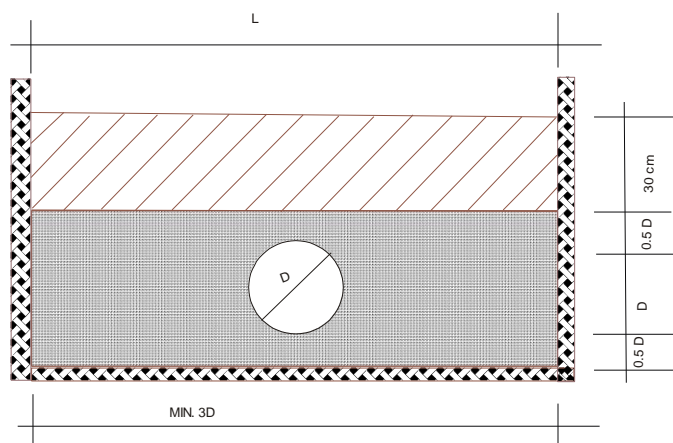
Quando não for possível a execução da valeta de fundo, conforme a figura, o tubo deve ser assentado com envolvimento lateral inferior de areia, que atinge todo o fundo da vala, conforme disposições constantes abaixo:



Esse tipo de assentamento é recomendável quando o fundo da vala for constituído de um dos seguintes tipos de solo: argila saturada e tabatinga.

### 9.3.15. Envolvimento Total de Areia

O tubo deve ser totalmente envolvido em areia, conforme disposições constantes na figura a seguir:



Esse tipo de assentamento é recomendável quando o solo de reaterro contém muitas pedras, ou é facilmente penetrável por pedras, e quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, tabatinga ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos. É recomendável também quando o fundo da vala for rocha viva.

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

A compactação da envoltória poderá ser mecânica ou hidráulica, ou uma combinação de ambos os métodos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A areia da envoltória será lançada em camadas horizontais de espessuras não superiores a 90 cm e compactadas de modo a não danificar a tubulação.

A camada da envoltória, abaixo da tubulação, deverá ser lançada antes do posicionamento dos tubos.

A compactação de areia será de 95% da densidade máxima, obtida em ensaios de laboratório.

A compactação de areia será determinada "In situ" pelo ensaio do funil de areia.

Onde necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, a envoltória poderá ser executada em sua metade inferior, com uma mistura de areia e cimento, com 80 a 100 quilos de cimento Portland comum por metro cúbico de areia, que deverá ser lançada e adensada por vibração.

A conclusão da envoltória, após o assentamento da tubulação, somente poderá ser feita com a autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, e após a execução dos seguintes serviços:

- Testes das juntas;
- Reparos no revestimento da tubulação
- Cadastramento detalhado.
- Largura de Valas

Exceto as indicações em projeto, as larguras de valas deverão ser efetuadas de acordo com as indicações da página seguinte:

		LARGURA DA VALA EM FUNÇÃO DO TIPO DE ESCORAMENTO E COTA DE CORTE			
DIÂMETRO	COTA DE CORTE	CONTÍNUO E DESCONTÍNUO	ESPECIAL	PONTALETES	METÁLICO MADEIRA
0,10	0-2	0,65	0,75	0,65	-
	2-4	0,85	1,05	0,75	-
	4-6	1,05	1,35	0,85	-
	6-8	1,25	1,65	0,95	-
0,15	0-2	0,65	0,75	0,65	-
	2-4	0,85	1,05	0,75	-
	4-6	1,05	1,35	0,85	-
	6-8	1,25	1,65	0,95	-
0,20	0-2	0,70	0,80	0,70	-
	2-4	0,90	1,10	0,80	1,75
	4-6	1,10	1,40	0,90	1,90
	6-8	1,30	1,70	1,00	2,05
0,30	0-2	0,80	0,90	0,80	-
	2-4	1,00	1,20	0,90	1,85
	4-6	1,20	1,50	1,00	2,00
	6-8	1,40	1,80	1,10	2,15
0,40	0-2	1,10	1,20	0,90	-
	2-4	1,30	1,50	1,00	2,15
	4-6	1,50	1,80	1,10	2,00
	6-8	1,70	2,10	1,20	2,45
0,45	0-2	1,15	1,25	1,00	-
	2-4	1,35	1,55	1,10	2,25
	4-6	1,35	1,85	1,20	2,40

	6-8	1,75	2,15	1,30	2,55
0,50	0-2	1,30	1,40	1,10	-
	2-4	1,50	1,70	1,20	2,35
	4-6	1,70	2,00	1,30	2,50
	6-8	1,90	2,30	1,40	2,65
0,60	0-2	1,40	1,50	1,20	-
	2-4	1,60	1,80	1,30	2,45
	4-6	1,80	2,10	1,40	2,60
	6-8	2,00	2,40	1,50	2,75
0,70	0-2	1,50	1,60	1,30	-
	2-4	1,70	1,90	1,40	2,55
	4-6	1,90	2,20	1,50	2,70
	6-8	2,10	2,50	1,60	2,85
0,80	0-2	1,60	1,70	1,40	-
	2-4	1,80	2,00	1,50	2,65
	4-6	2,00	2,30	1,60	2,80
	6-8	2,20	2,60	1,70	2,90
1,00	0-2	1,80	1,90	1,60	-
	2-4	2,00	2,10	1,70	2,85
	4-6	2,20	2,50	1,80	3,00
	6-8	2,40	2,80	1,90	3,15

#### 9.4. ESCORAMENTO E OBRA DE CONTENÇÃO

##### 9.4.1. Escoramento de Valas

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

Será obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,50 m (Portaria nº.46 do Ministério do Trabalho, de 09/02/1962).

Os tipos de escoramento a serem utilizados serão determinados pela FISCALIZAÇÃO.

#### **9.4.2. Pontalateamento**

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

#### **9.4.3. Escoramento Descontínuo**

A superfície lateral da vala será contida por tábuas de pinho de 0,027 x 0,16 m, espaçadas de 0,16 m, travadas horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 0,06 x 0,16 m, em toda a sua extensão, e estronca de eucalipto de diâmetro 0,20 m cada 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40 m.

#### **9.4.4. Escoramento Metálico - Madeira**

Este tipo de escoramento é idêntico ao anterior, substituindo-se as pranchas de madeira por perfis metálicos.

Na cravação dos perfis, não sendo encontrados matacões, rocha ou qualquer outro elemento impenetrável, a ficha será a do projeto. Havendo obstáculo e o perfil cravado não tendo ficha suficiente é obrigatório o uso de estronca adicional, cuja cota deverá estar marcada no topo do perfil, antes de ser iniciada a escavação.

Se o solo apresentar camadas moles e rígidas, alternadamente, a montagem do escoramento poderá ser feita através de estroncas provisórias, para possibilitar a escarificação do material por equipamento interno à vala (trator de esteiras). A extensão de vala escorada com estroncas provisórias não deverá ter mais de 40,00 m. A remoção das estroncas provisórias será feita imediatamente após a colocação das estroncas definitivas. Os trabalhos de substituição deverão ser contínuos.

O empranchamento deve acompanhar a escavação, não podendo haver vãos sem pranchas entre os perfis com altura superior a 0,50 m em terreno mole a 1,00 m em terreno rígido.

O empranchamento deverá ser feito na mesma jornada de trabalho de escavação.

#### **9.4.5. Cuidados Especiais**

Todo cuidado deve ser tomado na colocação das estroncas para que as mesmas fiquem perpendiculares aos planos de escoramento.

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

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

- a) No aparecimento de trincas laterais à vala, providenciar a vedação das mesmas e a impermeabilização da área com asfalto;
- b) Vistoriar junto às sarjetas se não estão ocorrendo penetração de água. Em caso positivo, vedar com asfalto.

Sempre que forem encontrados distribuidores de água no eixo da vala, os mesmos deverão ser escorados com pontaletes junto às bolsas, no máximo de dois em dois metros, antes do aterro da vala.

#### **9.4.6. Retirada do Escoramento**

O plano de retirada das peças deverá ser objeto de programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

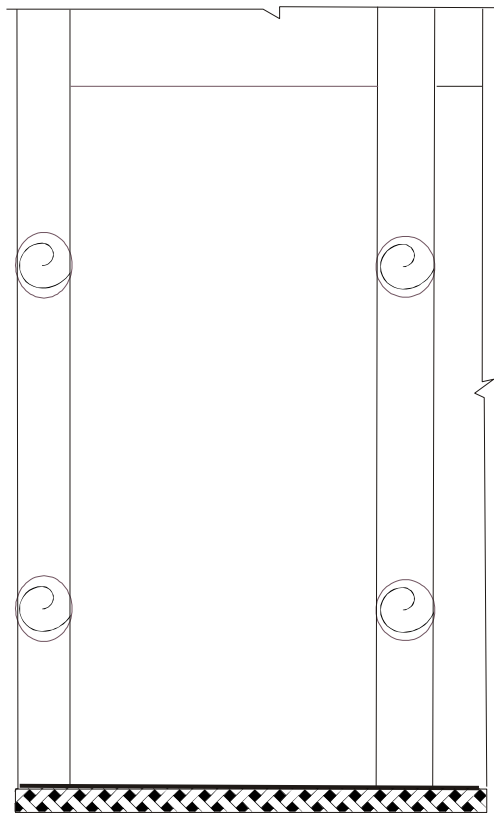
A remoção da cortina de madeira deverá ser executada à medida que avance o aterro e compactação, com a retirada progressiva das cunhas.

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

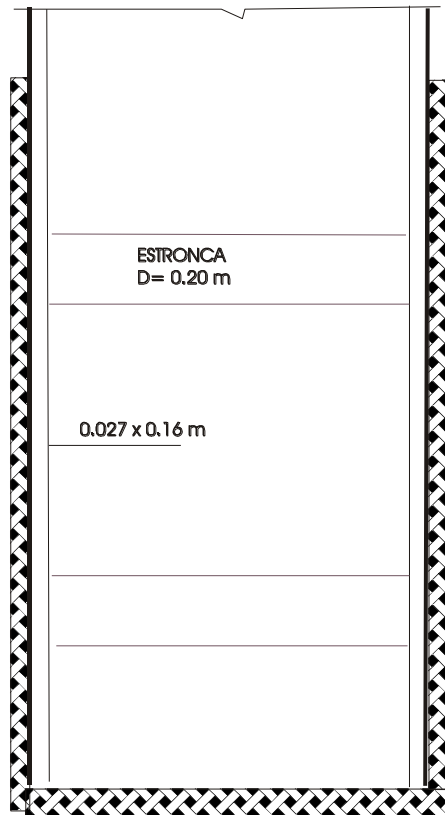
As estacas e elementos verticais de escoramento serão removidos com a utilização de dispositivos hidráulicos ou mecânicos, com ou sem vibração, e retirados com o auxílio de guindaste, logo que o aterro atinja um nível suficiente, segundo estabelecido no plano de retirada.

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

PONTALETEAMENTO

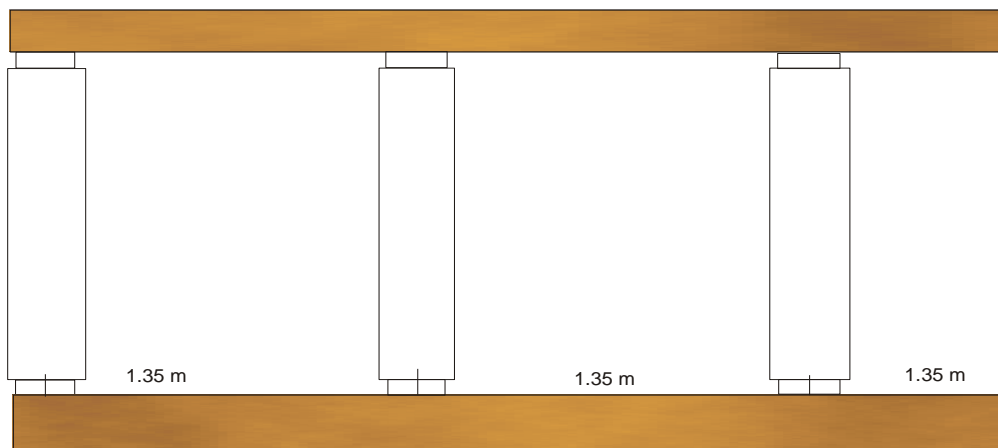


ELEVAÇÃO



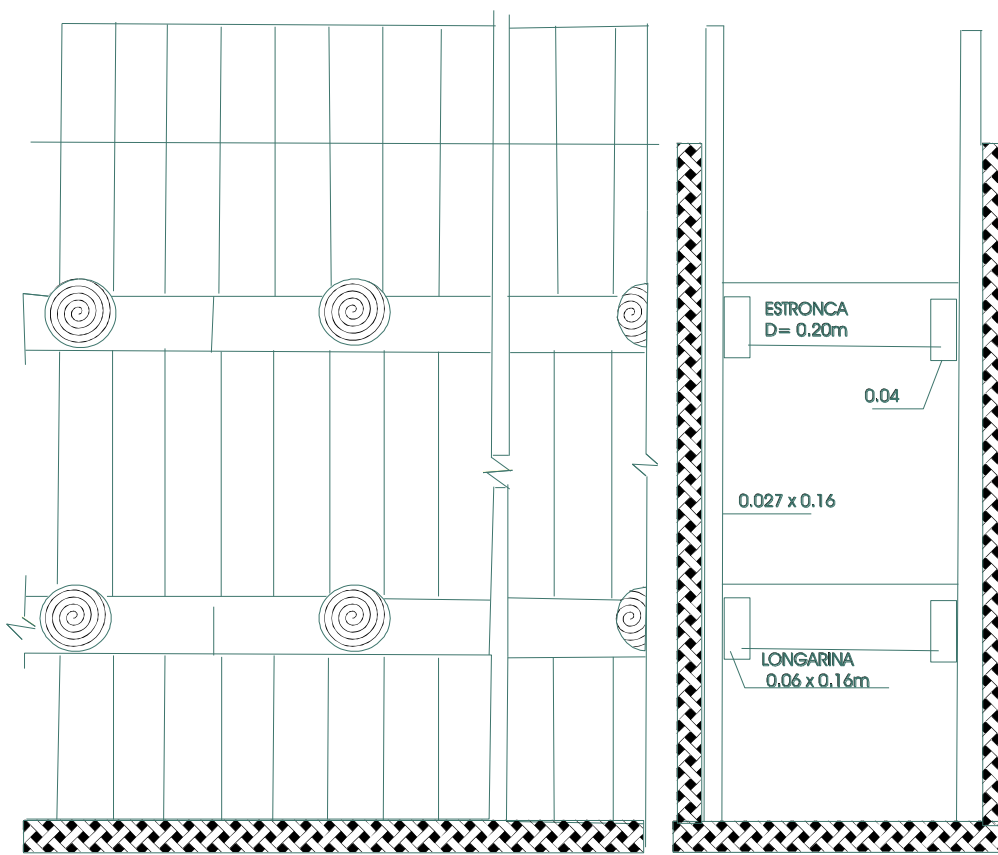
CORTE





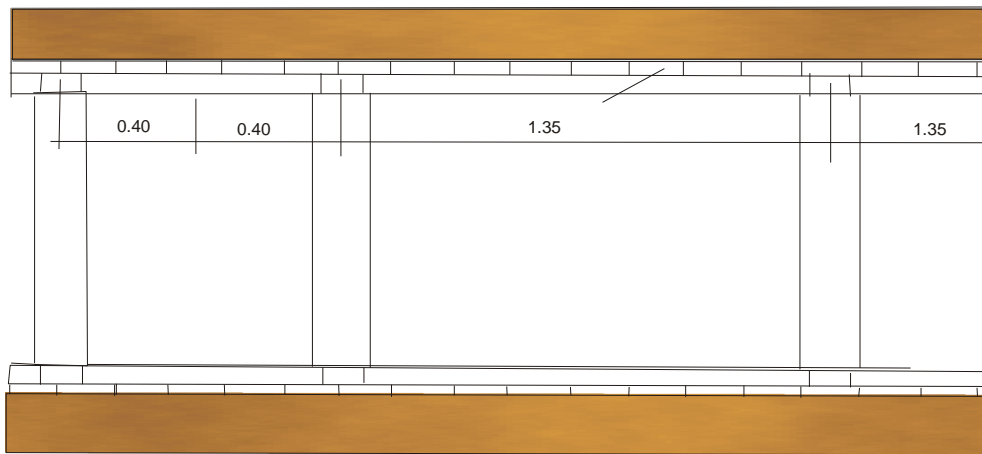
PLANTA

ESCORAMENTO DESCONTINUO



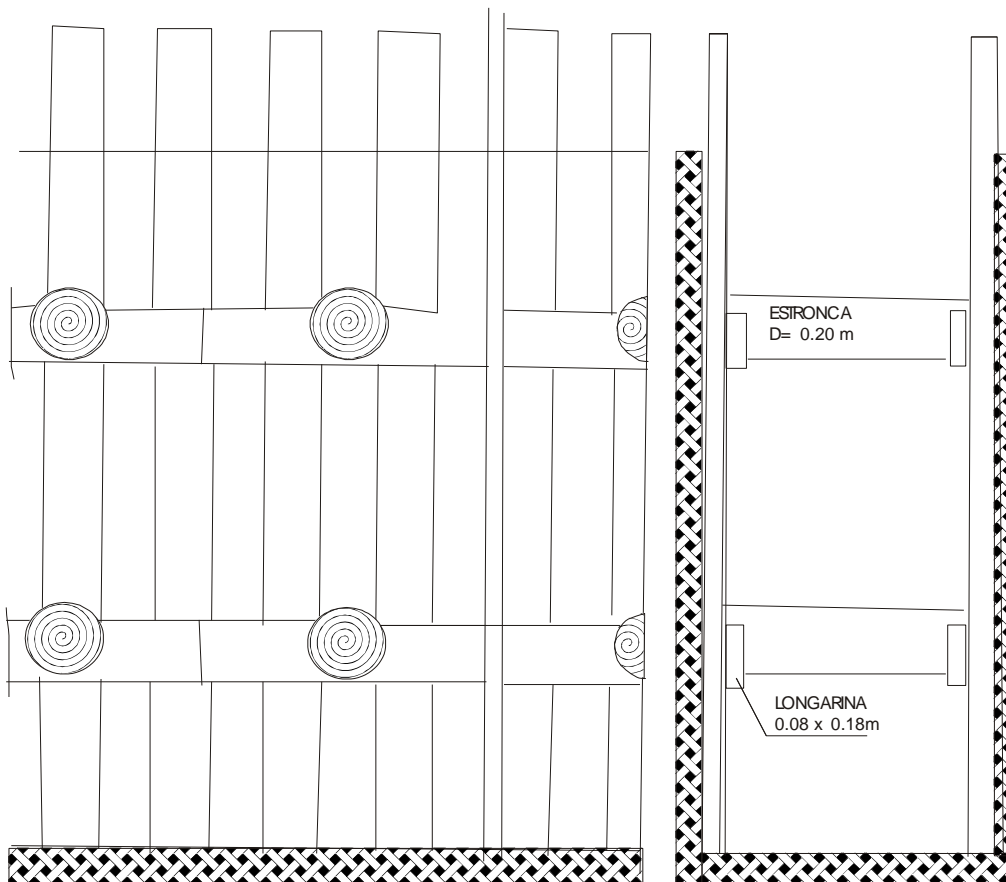
ELEVAÇÃO

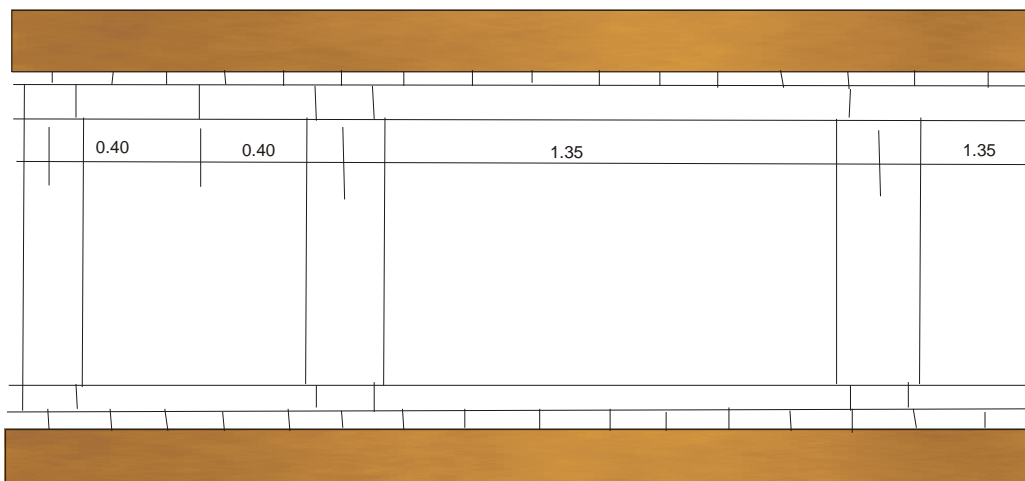
CORTE



PLANTA

ESCORAMENTO ESPECIAL





PLANTA

#### 9.4.7. Esgotamento e Drenagem

Sempre que se fizer necessário, deverá se proceder ao esgotamento de águas, a fim de permitir a execução dos trabalhos.

#### 9.4.8. Esgotamento com Bombas

A EMPREITEIRA deverá dispor de equipamento suficiente para que o sistema de esgotamento permita a realização dos trabalhos a seco.

As instalações de bombeamento deverão ser dimensionadas com suficiente margem de segurança e deverão ser previstos equipamentos de reserva, incluindo grupo moto-bombas diesel, para eventuais interrupções de fornecimento de energia elétrica.

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

A água retirada deverá ser encaminhada para local adequado, a fim de evitar o alongamento das áreas vizinhas ao local de trabalho.

#### 9.4.9. Esgotamento, Drenagem e Valas

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

A proteção das valas contra a inundação das águas superficiais se fará mediante a construção de muretas longitudinais nas bordas das escavações.

O esgotamento da vala será feito por bombas superficiais ou por sistema de rebaixamento do lençol freático, tipo ponteiras a vácuo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### **9.4.10. Bombas de Superfície**

Nos casos em que a escavação for executada em argilas plásticas impermeáveis consistentes, poderá ser usado o sistema de bombeamento direto, desde que o nível estático d'água não exceda em mais de 1,00 m o fundo da escavação.

Serão feitos drenos laterais, no fundo da vala, junto ao escoramento, fora da área de assentamento da tubulação, para que a água seja coletada pelas bombas em pontos adequados. Os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços internos a esses drenos e recobertos de brita a fim de se evitar a erosão.

### **9.5. ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES**

#### **9.5.1. Recepção e Estocagem de Tubos e Peças**

Por ocasião da entrega dos tubos e conexões a FISCALIZAÇÃO deve estar presente para verificar o material, supervisionar sua descarga e estocagem.

#### **9.5.2. Descarga**

A descarga deve ser feita adotando-se todos os cuidados necessários à segurança dos operários e de modo a evitar danos aos tubos, conexões e anéis de junta, devendo-se observar o seguinte:

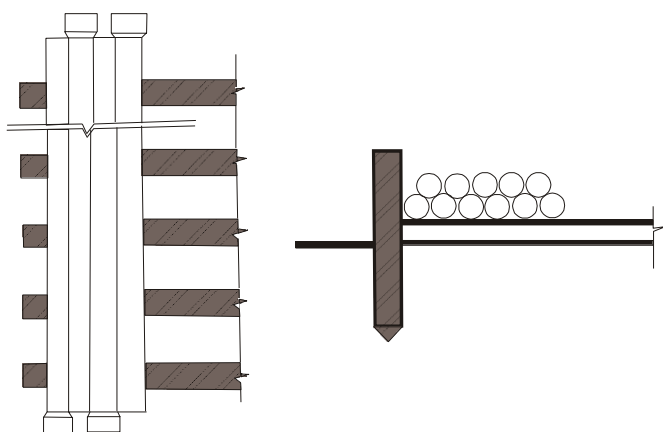
a) A EMPREITEIRA deve providenciar em tempo hábil os dispositivos equipamentos eventualmente necessários para a descarga nos locais escolhidos, bem como para o empilhamento dos tubos e estocagem das conexões e anéis;

- b) A descarga dos tubos deve ser feita pelas laterais do caminhão, com os homens necessários em função do diâmetro e peso dos tubos. Os tubos e conexões não devem ser arrastados, a fim de não danificar suas extremidades;
- c) No caso de utilizar meios mecânicos para a descarga, deve-se tomar os devidos cuidados para que os cabos ou cordas utilizados não danifiquem o material;
- d) Os anéis de junta devem ser descarregados em suas embalagens originais.

### 9.5.3. Estocagem

Quando os tubos ficarem estocados no canteiro da obra, por longos períodos, devem ficar ao abrigo do sol, evitando-se possíveis deformações provocadas pelo aquecimento excessivo, devendo-se observar o seguinte:

- a) A FISCALIZAÇÃO deve designar local, plano apropriado para a estocagem dos tubos, com declividade mínima, limpo, livre de pedras ou objetos salientes;
- b) A primeira camada de tubos deve ser colocada sobre um tablado de madeira contínuo, ou pranchões de 0,10 m de largura espaçados de 0,20 m no máximo, colocados nos sentido transversal dos tubos;
- c) Devem ser providenciadas estroncas verticais, espaçadas de metro em metro para apoio lateral das camadas de tubos. (figura a seguir).



- d) Os tubos devem ser colocados com as bolsas alternadamente de cada lado (vide figura página anterior);
- e) O comprimento dos pranchões de base deve corresponder a um número exato de tubos, de modo que o primeiro e o último fiquem apoiados nas estroncas verticais;

- f) As demais camadas de tubos são dispostas umas sobre as outras, observada a alternância das bolas;
- g) Recomenda-se não fazer pilhas com mais de 1,80 m de altura, a fim de facilitar a colocação e posterior retirada dos tubos da última camada;
- h) As conexões devem ser estocadas em local adequado, de modo a não sofrerem danos e/ou deformações;
- i) Os anéis de junta devem ser estocados em suas embalagens originais, ao abrigo do calor, raios solares, óleos e graxas.

#### **9.5.4. Assentamento das Tubulações**

Os tubos devem ser colocados com sua geratriz inferior coincidindo com o eixo do berço, de modo a que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.

#### **9.5.5. Execução das Juntas Elásticas**

A execução das juntas elásticas deve obedecer a seguinte sequência:

- a) Verificar se os anéis correspondem aos especificados pela NBR-9051 e padronizados pela NBR-9063 e se estão com bom estado e limpos;
- b) Limpar as faces externas das pontas dos tubos e as faces internas das bolsas e, principalmente, a região de encaixe do anel. Verificar se o chanfro da ponta do tubo não foi danificado; caso necessário, corrigi-lo com uma grossa;
- c) Colocar o anel dentro de seu encaixe na bolsa, sem torções;
- d) Untar a face externa da ponta do tubo e a parte aparente do anel com pasta adequada recomendada pelo fabricante. Não utilizar em hipótese nenhuma alguma graxa ou óleos minerais, que podem afetar as características da borracha;
- e) Após o posicionamento correto da ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe, empurrando manualmente o tubo. Para os DN maiores, pode-se utilizar uma alavanca junto à bolsa do tubo a ser encaixado, com o cuidado de se colocar uma tábua entre a bolsa e a alavanca a fim de se evitar danos.

#### **9.5.6. Alinhamento e Nivelamento da Tubulação**

Executando o encaixe, procede-se o alinhamento da tubulação. Se necessário podem ser cravados piquetes ou calços laterais, para assegurar o alinhamento da tubulação, especialmente quando se tratarem de trechos executados em curva conforme previsto em 9.5.3. O nivelamento deve ser feito obedecendo-se o disposto na NB-37.

#### **9.5.7. Montagem dos Trechos**

O sentido de montagens dos trechos deve ser de preferência caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve-se ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente. A montagem da tubulação entre dois pontos fixos deve ser feita utilizando-se luvas de correr.

#### **9.5.8. Conexões**

Na instalação das tubulações somente devem ser utilizadas conexões do mesmo material dos tubos.

#### **9.5.9. Testes e Limpeza Final**

Antes do completo recobrimento da tubulação serão realizados testes para verificação da montagem.

Caso, ao terminar a montagem, não haja, por qualquer motivo, condições de realizar os testes, a EMPREITEIRA ficará com a responsabilidade pelos serviços executados até a realização dos testes.

Antes do solicitar o Recebimento Técnico Provisório da Obra, a EMPREITEIRA deverá proceder à limpeza da tubulação e poços de visita, deixando a linha completamente desimpedida de lama, tocos de madeira, restos de concreto e de todo elemento que prejudique o escoamento.

### **9.6. DISPOSITIVOS ESPECIAIS**

#### **9.6.1. Poços de Visita**

Os poços de visita poderão ser de dois tipos, de acordo com o método construtivo:

- a) De alvenaria de tijolos;
- b) De concreto pré-moldado.

Os poços de visita serão constituídos de duas partes: a câmara de trabalho, cujas dimensões mínimas devem permitir a inscrição de um círculo de 1,10 m de diâmetro e a câmara de acesso ou chaminé de entrada, cujas dimensões mínimas devem permitir a inscrição de um círculo de 0,60 m de diâmetro.

A câmara de trabalho deverá ter a maior altura possível, a fim de permitir o trabalho no seu interior em condições satisfatórias. A chaminé, que suportará o tempão na sua parte superior, terá 1,00 m de altura máxima.

O poço de visita terá um embasamento de concreto de traço 1:3:5 em volume, com 0,20 m de espessura, tendo, em planta, uma saliência de 0,15 m em relação a face externa das paredes. Esse embasamento deverá repousar em terreno firme ou devidamente consolidado. No caso da presença do lençol freático, existência de subpressão, a laje de fundo deverá ser em concreto armado.

Quando a diferença de nível entre um coletor afluente e o fundo do poço de visita for superior a 0,50 m a construção do poço de visita deverá obedecer às instruções e detalhes fornecidos pela FISCALIZAÇÃO.

#### **9.6.2. Poços de Alvenaria**

Os poços de alvenaria serão executados com blocos maciços de concreto ou com tijolos maciços de barro bem cozido, obedecendo no seu recebimento, às prescrições da ABNT. Serão usados nas redes coletoras, nos coletores-tronco e emissários. A argamassa a ser usada no assentamento dos blocos ou tijolos será de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

As faces internas das paredes e do fundo deverão ser revestidas com argamassa de cimento e areia fina, no traço 1:3 em volume, alisada a colher. Externamente as paredes deverão ser integralmente chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 em volume.

Na parte superior de alvenaria será fundida ou pré-moldada uma laje de concreto armado com 0,12 m de espessura e com uma abertura excêntrica e circular, com 0,60 m de diâmetro, que constituirá o início da chaminé.

Os fundos dos poços de visita serão constituídos de uma laje de concreto e deverão, preferencialmente, ser fundidos com o tubo no local, para que haja perfeita aderência entre ambos.

As calhas deverão ser construídas em perfeita concordância com as linhas de coletor.

As paredes internas dos poços de visita deverão levar, no mínimo, duas demãos de pintura com nata de cimento.

#### **9.6.3. Poços de Concreto Pré-Moldado**



Os poços de concreto pré-moldado será executados em areia de concreto armado obedecendo as prescrições da ABNT. Serão utilizados nas redes coletoras, coletores-tronco e emissários.

O rejuntamento dos anéis de concreto pré-moldado será executado com argamassa de cimento e areia fina no traço 1:3 em volume, alisada a colher.

Na parte superior dos anéis pré-moldados será fundida ou pré-moldada uma laje de concreto armado com 0,12 m de espessura e com uma abertura excêntrica e circular, com 0,60 m de diâmetro, que constituirá o início da chaminé.

#### **9.6.4. Poço de Inspeção**

Os poços de inspeção terão uma única câmara de trabalho, cujas dimensões mínimas devem permitir a inscrição de um círculo de 0,60 m de diâmetro.

Serão executados com anéis pré-moldados de concreto ou com tijolos maciços de barro bem cozido, obedecendo, no seu recobrimento, as prescrições da ABNT.

A argamassa a ser usada no assentamento dos blocos ou tijolos será de cimento e areia no traço 1:3 em volume, sendo as paredes internas revestidas com argamassa e as externas revestidas com argamassa e deverão ser chapiscadas.

#### **9.6.5. Caixa de Passagem/Caixa de Inspeção**

As caixas de passagens serão constituídas de um embasamento de brita que apoiará uma placa de pré-moldado de concreto ou fundida no local.

As paredes laterais serão executadas de alvenaria de tijolos com traço para assentamento de 1:3 em volume.

Na parede superior da alvenaria será fundida uma laje de concreto, podendo esta ser pré-moldada.

O espaço entre as laterais e a canaleta deverá ser preenchido com argamassa de cimento e areia com traço 1:3 em volume.

#### **9.6.6. Instalações de Produção**

A execução da obra deverá obedecer integral e rigorosamente os projetos, memoriais e detalhes fornecidos e as normas, especificações e métodos aprovados, ou em fase de projeto

da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e relacionadas diretamente ou indiretamente com a obra.

Quando não for citada a norma a ser seguida e inexistirem normas brasileiras, ficará a critério da FISCALIZAÇÃO à sua indicação.

A estocagem dos materiais ou equipamentos deverá ser de forma que as superfícies de apoio sejam a maior possível e, coincidentemente, nas áreas de maior resistência mecânica as deformações.

As partes não revestidas não deverão entrar em contato com o solo, recomendando-se a construção de berços de madeira ou sacos de areia. Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a integridade dos revestimentos, pinturas e elementos não metálicos, sempre em consonância com as recomendações dos fabricantes.

Todo o material e equipamento deverão ser protegidos contra as intempéries e, guardadas as diferenças cabíveis, os mesmos cuidados deverão ser tomados para as estocagens temporárias nos locais de montagem.

Na montagem, os equipamentos deverão ser fixados provisoriamente, quando houver riscos de deslocamentos acidentais, até a instalação definitiva. Como regra geral, deverão ser removidos, após a fixação ou acoplamento definitivo, todas as peças e dispositivos de fixação provisória, salvo menção em contrário da FISCALIZAÇÃO.

#### **9.6.7. Montagens Mecânicas de Tubulações e Peças**

#### **9.6.8. Conexões de Junta Elástica**

Para a conexão do tipo junta elástica deverão ser feitas as seguintes verificações preliminares:

- a) Limpeza da bolsa e ponta do tubo a serem conectados;
- b) Verificar a existência de corte ou de formações permanentes no anel da borracha.

Colocar no alojamento interior da bolsa o anel de borracha, observando o seu lado correto.

Aplicar o lubrificante recomendado pelo fabricante na ponta do tubo, numa extensão de aproximadamente 100mm.

Mantendo o alinhamento e nivelamento, introduzir na bolsa do outro tubo ou peça até encostar no anel de borracha, verificando se a ponta está bem centrada.

Forçar a ponta do tubo na bolsa até atingir uma marca a ser feita preliminarmente e que garanta uma folga de 10 mm entre a ponta e o fundo da bolsa.

Para tubos com até 100 mm de diâmetro os serviços de conexão deverão ser executados manualmente ou com o auxílio de uma alavanca. Nos diâmetros de 150 a 300 mm, utilizar-se-á uma ferramenta tipo TIRFOR com capacidade de 1.600 kgf.

Não será permitida a utilização de equipamentos acionados mecânica ou eletricamente para os serviços de conexão junta elástica.

Após a conexão executada, suportações, apoios ou travamentos deverão ser feitos nos tubos ou peças para que se mantenha a centralização garantida inicialmente.

## **9.7. FOSSA SEPTICA**

Foi prevista uma unidade do tipo fossa séptica de câmara única para a Unidade da REDE DE FRIO. Nela ocorre processos de sedimentação e de flotação e digestão da espuma na zona superior e o acúmulo e digestão do lodo sedimentado na zona inferior.

### **9.7.1. SUMIDOURO**

Os sumidouros consistem em escavações, cilíndricas ou prismáticas, tendo as paredes revestidas por tijolos maciços. Têm a função de receber os efluentes diretos das fossas sépticas permitindo a sua infiltração no solo.

#### **Teste de Carga**

- Após a instalação dos tubos e conexões, testar hidráulicamente todo o sistema para a verificação de vazamentos nas tubulações;
- Para isso, aconselhamos deixar os equipamentos em carga durante 24 horas com o próprio esgoto, no entanto, lembramos que o campo biológico ainda não está presente e dependendo da condição da instalação das tubulações dos gases, pode ocorrer um pequeno mau cheiro;
- Verificar as condições de acessibilidade às válvulas e registros de inspeção e retirada de lodo, caso necessário prolongar as mesmas para melhorar a operação do sistema;
- Todo o sistema deve ficar protegido, evitando o acesso de qualquer um que não esteja autorizado a manusear o sistema de tratamento de efluentes.