



# RELATÓRIO TÉCNICO

DRENAGEM DO BAIRRO SÃO JUDAS TADEU

Agosto de 2023

## REFERÊNCIAS CADASTRAIS

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Duplicação Viária da Avenida Irene Silveira Costa
Contato	Augusto Hart
E-mail	obrasmpamg@gmail.com
Líder do projeto	Denis de Souza Silva
Coordenador	Aloísio Caetano Ferreira
Projeto/centro de custo	167/2021
Data do documento	17/08/2023

### **Responsável Técnico – Coordenação**

Aloísio Caetano Ferreira Engenheiro Civil e Hídrico	
Nº CREA: MG-97.132 /D	Nº ART:

### **Responsável Técnico – Projeto Civil e hídrico**

Flávia Cristina Barbosa Engenheira Civil	
Nº CREA: MG-187.842 /D	Nº ART:

### ***Isenção de Responsabilidade:***

*Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.*

## Sumário

1.	INTRODUÇÃO .....	3
2.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	5
3.	DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA .....	6
4.	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA .....	8
5.	CANTEIRO DE OBRA .....	9
6.	SERVIÇOS PRELIMINARES .....	10
7.	LIMPEZA E DEMOLIÇÃO .....	11
8.	DRENAGEM .....	12
8.1.	LOCAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM .....	12
8.2.	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO.....	16
8.3.	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA.....	16
8.4.	PREPARO DO FUNDO DE VALA.....	17
8.5.	ESCORAMENTO.....	17
8.6.	ESGOTAMENTO.....	18
8.7.	ASSENTAMENTO DE TUBO .....	18
8.8.	DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES.....	19
9.	LIMPEZA DA OBRA.....	21
10.	OBSERVAÇÕES.....	22
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	23

## Figuras

Figura 1-1 – Drenagem São Judas Tadeu ..... 3

Figura 8-1 - Indicações de apoio para os cálculos ..... 15

# 1. INTRODUÇÃO

Será realizado a substituição da galeria de drenagem a jusante da travessia na Rodovia MG-179 até o ponto de descarte, as obras de drenagem serão realizadas ao longa da Rodovia BR-459, bairro São Judas Tadeu, no município de Pouso Alegre – MG, nas coordenadas  $22^{\circ}12'14.56''S$ ,  $45^{\circ}56'32.26''W$ , conforme apresentado na Figura 1-1.



**Figura 1-1 – Drenagem São Judas Tadeu**

FONTE: Google Earth Pro, 2023

Nos últimos anos, houve grande incidência pluviométrica na região de Pouso Alegre, causando diversos problemas aos sistemas de drenagem do município. No caso do bairro São Judas Tadeu, a população sofre com os problemas de cheias a montante da travessia de água fluvial do bairro, devido a insuficiência e degradação da galeria de drenagem que recebe toda a contribuição da bacia da área.

O sistema de drenagem do bairro São Judas Tadeu faz parte do corpo hídrico do Ribeirão das Mortes e possui grande importância no escoamento do curso d'água. Visando solucionar os problemas do bairro, o escoamento da água fluvial e ainda melhorar a qualidade de vida da população do local será realizado o redimensionamento e substituição da galeria existente.

Para a elaboração do projeto, foi realizado o levantamento topográfico da área de influência, delimitando galeria, postes, bocas de lobo, poços de visita, árvores, construções, cotas da travessia, cotas do nível d'água e demais dispositivos existentes no perímetro do projeto.

A seguir o relatório apresenta as características, dimensões e materiais a serem utilizados na execução dos projetos de drenagem, observando e detalhando as etapas de construção.

## 2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações a seguir detalham os materiais e serviços necessários para a realização das obras. Casos especiais que envolvam materiais e/ou serviços não mencionados nestas especificações devem ser analisados previamente pela fiscalização da contratante. Caso haja interrupção no fornecimento de algum produto específico, sua substituição deve ser submetida à aprovação prévia da fiscalização da contratante e da área técnica do órgão que concedeu os recursos.

É importante ressaltar que todos os serviços executados devem seguir as Normas Técnicas Brasileiras (NBR), garantindo assim a conformidade e qualidade das obras.

### 3. DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

A presença da fiscalização não exime a empresa contratada de sua responsabilidade integral pela obra, conforme estabelecido no Código Civil Brasileiro. A empreiteira deverá tomar todas as precauções e cuidados necessários para garantir a preservação das canalizações, redes existentes, pavimentação, calçadas das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, bem como a segurança dos operários e transeuntes durante todas as etapas da obra. Qualquer dano ou prejuízo causado a elementos existentes no local, como avarias ou trincas, será de responsabilidade exclusiva da contratada, incluindo as despesas necessárias para sua reparação. Além disso, será exigido um seguro para a obra.

A realização de ensaios, testes e outras provas necessárias, tanto exigidas pela fiscalização quanto pelas normas técnicas oficiais para a boa execução da obra, ficará a cargo da contratada.

A empresa contratada é responsável pela aquisição e fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários para a construção, assim como pela apresentação de um Engenheiro Responsável pela execução da obra. A empresa também é responsável pelos honorários do profissional encarregado de acompanhar diariamente a obra. A empreiteira deve facilitar todas as atividades da fiscalização, inclusive disponibilizando um local adequado e em perfeitas condições no canteiro de obras. Deve ser enviado uma cópia semanal do diário de obra ao Setor de Engenharia. Todas as visitas e reuniões realizadas no local da obra, seja com a fiscalização ou com a empresa projetista, devem ser registradas no diário de obras e assinadas por todos os responsáveis presentes.

Antes da liberação da primeira medição, a contratada deve apresentar o Alvará de construção emitido pelo município, e uma placa de obra, conforme modelo fornecido pelo Setor de Engenharia, deve ser instalada no local da obra. No caso de paralisação da obra, a empreiteira deve comunicar por escrito os motivos ao Setor de Engenharia ou à fiscalização da prefeitura.

Todos os trabalhadores envolvidos na obra devem possuir capacitação adequada para a execução dos serviços. É responsabilidade da empresa contratada garantir o uso obrigatório e correto dos equipamentos de proteção individual pelos operários, de acordo com as Normas de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

Os maquinários, caminhões e máquinas utilizados na obra devem estar em perfeitas condições de uso, sem vazamentos, e as luzes de sinalização devem estar em bom estado, a fim de evitar acidentes entre os funcionários e os veículos ou pedestres na área circundante.

De acordo com o Artigo 231, Inciso II, do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), é considerada infração danificar as vias ao derramar, lançar ou arrastar materiais sobre elas.

A empresa encarregada da execução da obra é responsável por efetuar os serviços de sinalização temporária na área, assegurando que tanto os veículos quanto os pedestres que transitam pelo local estejam cientes da realização da obra adjacente à via. Para alcançar esse objetivo, a empresa deve empregar elementos como cones, placas e sinalizadores, bem como outros materiais que se mostrem pertinentes. **A empresa executora é encarregada de custear tanto esses materiais quanto a equipe envolvida, caso seja necessária a presença de pessoal para a tarefa.**

## 4. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

A empresa responsável pela execução da obra deverá contratar uma equipe técnica em tempo integral para acompanhar os trabalhos. O engenheiro civil encarregado deve possuir ampla experiência em obras. Além disso, durante as noites, será necessário contratar vigias noturnos para garantir a segurança do local. Estima-se um período de 14 horas de vigia por dia, compreendendo o horário das 17h às 7h do dia seguinte. A quantidade de vigias necessários e os dias de trabalho são de responsabilidade da empresa contratada.

A empresa contratada também deve dispor de um engenheiro ou técnico de segurança certificado para supervisionar a obra. Esse profissional é responsável por orientar toda a equipe, assegurar o uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e dos Controles de Proteção Coletiva (EPCs) necessários, além de supervisionar o método de execução de todas as tarefas. **A remuneração pelos serviços desse colaborador é uma obrigação da empresa contratada.**

## 5. CANTEIRO DE OBRA

O local do canteiro de obras será definido em conjunto com a fiscalização da obra. Será necessário alugar contêineres com as seguintes características:

- Depósito de materiais e ferramentas: Um contêiner com isolamento térmico, medindo 6,00 metros de comprimento, 2,30 metros de largura e 2,50 metros de altura (C x L x A).

A mobilização e desmobilização do contêiner deve ser realizada apenas uma vez, qualquer alteração adicional é de responsabilidade da contratada, incluindo os custos envolvidos.

Para o fornecimento de energia elétrica, será necessária a instalação de uma entrada provisória trifásica de 30 Kva em um poste padrão. É importante ressaltar que o padrão deve ser executado de acordo com as normas da concessionária responsável. A empresa executora é responsável por realizar a pesquisa do local e determinar o método adequado de execução, levando em consideração as diretrizes da concessionária e as normas aplicáveis.

Serão disponibilizados dois banheiros químicos, medindo 1,10 metros de largura, 1,20 metros de profundidade e 2,30 metros de altura (L x P x A), incluindo a manutenção durante um período de obra. Caso haja a presença de pessoas de diferentes gêneros na obra, será necessária a separação dos banheiros.

## 6. SERVIÇOS PRELIMINARES

Deverá ser instalada uma placa padrão, feita de chapa de aço galvanizado, com dimensões mínimas de 4,00 metros de largura por 3,00 metros de altura. O modelo da placa deve ser previamente aprovado pela Secretaria de Obras. A instalação da placa deverá ser realizada antes do início da obra ou, no máximo, até o primeiro dia de trabalho.

## 7. LIMPEZA E DEMOLIÇÃO

Para efetuar os trabalhos de drenagem, a empresa responsável deverá seguir os seguintes procedimentos:

- **Limpeza da camada vegetal:** A empresa deve remover a camada vegetal com altura de até 15 cm na área designada. Isso envolve a retirada de vegetação, como plantas e raízes, para preparar o terreno.
- **Remoção do pavimento asfáltico:** No trecho correspondente à entrada da empresa, o pavimento asfáltico deve ser removido. Isso envolve a escavação de 3 cm de pavimento asfáltico e 15 cm de camada granular sob o pavimento.
- **Execução do pavimento asfáltico:** No local onde o pavimento asfáltico foi retirado, será necessário construir uma base com 15 cm de altura. Posteriormente, uma camada de asfalto de 3 cm deve ser aplicada para restaurar a superfície.
- **Demolição da rede de drenagem:** Será necessário remover toda a extensão da rede existente, considerando uma profundidade 1,00 m maior do que o previsto na vala de drenagem.
- **Remoção de Poços de Visitas e Caixas Coletoras:** Além da rede de drenagem, alguns poços de visitas e caixas coletoras também devem ser removidos, conforme necessário.
- **Remoção e Reconstrução do Alambrado:** Na entrada da empresa, o alambrado existente deve ser removido e reconstruído com uma altura de 2,20 m.

Todas as posições e áreas onde os serviços devem ser realizados estão detalhadamente apresentadas na "Prancha de Drenagem" de número 02/18.

## 8. DRENAGEM

### 8.1. LOCAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM

Para garantir a adequada instalação e funcionamento do sistema de drenagem, é necessário realizar a locação precisa de todos os elementos essenciais, como poços de visitas e caixa coletora de acordo com o projeto de drenagem.

Um método comumente utilizado para garantir a correta declividade da rede é o uso de cruzetas durante a locação. As cruzetas são ferramentas que auxiliam na marcação precisa dos pontos de instalação, permitindo que sejam mantidas as inclinações e alturas necessárias para o escoamento adequado da água.

Ao adotar o método das cruzetas, é possível garantir a eficiência e a qualidade da obra de drenagem. A correta declividade da rede assegura que a água pluvial seja devidamente coletada e transportada, minimizando o risco de inundações e outros problemas associados à falta de escoamento adequado.

Dessa forma, a locação precisa dos elementos do sistema de drenagem, utilizando o método das cruzetas, contribui para a eficiência e o bom funcionamento do sistema, promovendo um melhor controle das águas pluviais e prevenindo danos e transtornos decorrentes de alagamentos.

A formulação para a obtenção do nível da cruzeta para a escavação no trecho está descrita a seguir de acordo com a adaptação do autor de NUVOLARI (2011).

- Para o PV1 a cota de régua será:

**EQUAÇÃO 1:** 
$$CR_{PV1} = CT_{PV1} + H$$

Tendo:

$CR_{PV1}$  → cota da régua no PV1 [m];

$CT_{PV1}$  → cota do terreno no PV1 [m];

$H$  → altura da régua [m].

De acordo com Azevedo Netto (1977) a altura deve ser de  $1,00\text{m} \leq H \leq 1,50\text{m}$ , para garantir o conforto do operário para a visada.

**EQUAÇÃO 2:**  $C_{CRUZETA} = CR_{PV1} - CC_{PV1}$

Tendo:

$C_{CRUZETA} \rightarrow$  Comprimento da cruzeta [m];

$CR_{PV1} \rightarrow$  cota da régua no PV1 [m];

$CC_{PV1} \rightarrow$  cota do coletor no PV1 [m].

- Para o PV2 a cota de régua será:

**EQUAÇÃO 3:**  $CR_{PV2} = CC_{PV2} + C_{CRUZETA}$

Tendo:

$CR_{PV2} \rightarrow$  cota da régua no PV2 [m];

$CC_{PV2} \rightarrow$  cota do coletor no PV2 [m];

$C_{CRUZETA} \rightarrow$  Comprimento da cruzeta [m].

- Altura da régua no PV 2:

**EQUAÇÃO 4:**  $H_{PV2} = CR_{PV2} + CT_{PV2}$

Tendo:

$H_{PV2} \rightarrow$  Altura da régua no PV2 [m];

$CR_{PV2} \rightarrow$  cota da régua no PV2 [m];

$CT_{PV2} \rightarrow$  Cota do terreno no PV2 [m].

Já para garantir a declividade da tubulação é necessário proceder de acordo com as seguintes equações:

- Para o tubo a cota de assentamento será:

**EQUAÇÃO 5:**  $CZ_{TUBO} = (CR_{PV1} - CC_{PV1}) - (\emptyset + e)$

Tendo:

$CZ_{TUBO} \rightarrow$  Cota de assentamento do tubo [m];

$CR_{PV1} \rightarrow$  cota da régua no PV1 [m];

$CC_{PV1} \rightarrow$  Cota do coletor no PV1 [m];

$\emptyset \rightarrow$  diâmetro da tubulação [m];

$e \rightarrow$  espessura da parede do tubo [m].

- Altura da cruzeta para a escavação:

**EQUAÇÃO 6:**  $CZ_{\text{ESCAVAÇÃO}} = C_{\text{CRUZETA}} + e + e_{\text{berço}}$

Tendo:

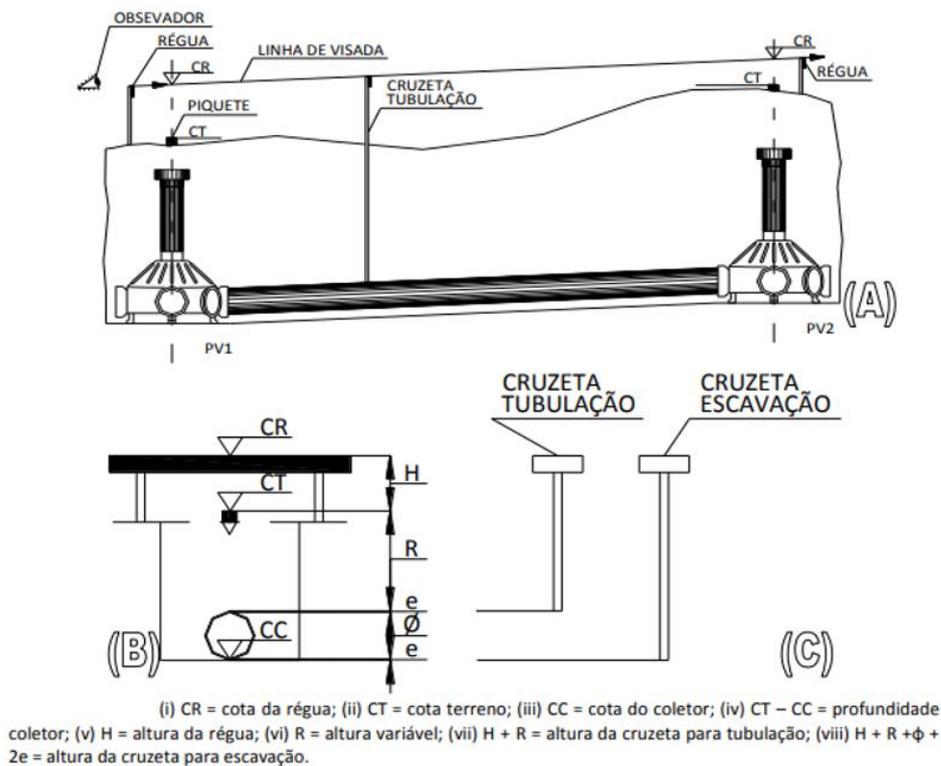
$CZ_{\text{ESCAVAÇÃO}} \rightarrow$  Altura da Cruzeta de assentamento [m];

$C_{\text{CRUZETA}} \rightarrow$  comprimento da cruzeta [m];

$e \rightarrow$  espessura da parede do tubo [m];

$e_{\text{BERÇO}} \rightarrow$  espessura do berço de assentamento [m], caso não possua berço considerar igual a zero;

Após a montagem de cada acessório e durante o assentamento de cada tubo ou PV, deverá ser aplicado o método da cruzeta. Em outras palavras, enquanto um servidor segura a cruzeta em cima do tubo assentado, o outro observa o nível da cruzeta e da régua, assim é possível verificar o nível e corrigir antes de prosseguir. Na Figura 8-1, estão apresentadas as indicações dos apoios para estes cálculos.



**Figura 8-1** - Indicações de apoio para os cálculos

Fonte: Fonseca, Sarmento e Paula (2014)

Os serviços preliminares são de extrema importância para garantir a correta montagem das régua e da cruzeta, bem como a adequada locação dos pontos no sistema de drenagem. Nesse contexto, foi estimado o tempo necessário para a realização dessas tarefas.

Inicialmente, foi considerada uma hora de trabalho de um topógrafo, responsável por orientar a montagem das régua e da cruzeta, bem como realizar a locação dos pontos no terreno. Além disso, foi prevista uma hora de trabalho de um carpinteiro para a construção das régua e cruzetas.

Para a montagem das régua e da cruzeta, foi especificado o uso de material tipo sarrafo com dimensões de 2x10 cm na horizontal, enquanto na vertical seriam utilizados pontalotes de 7,5 x 7,5 cm. Essas medidas são estimativas e podem variar de acordo com cada trecho da obra, levando em consideração as características do terreno e as especificações do projeto.

Após a conclusão dos serviços preliminares, será executada a locação propriamente dita. Esse trabalho será realizado por três funcionários, sendo dois serventes e um pedreiro.

Os serventes serão responsáveis por adequar a posição da cruzeta e da régua, enquanto o pedreiro supervisionará o alinhamento utilizando a outra régua como referência.

A quantidade de funcionários e o tempo necessário para essa etapa dependem do comprimento total da rede de drenagem, considerando a quantidade de poços de visitas, bocas de lobo e bocas de bueiro presentes no projeto. Esses dados devem ser avaliados e calculados de acordo com as especificações do projeto específico em questão..

## 8.2. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO

A rede de drenagem será construída utilizando tubos de concreto armado, classe PA-2, de acordo com as normas estabelecidas pela NBR 8890 - Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário - Requisitos e métodos de ensaios.

Os diâmetros dos tubos de concreto armado serão de 800 mm e 1000 mm, garantindo a capacidade adequada para o escoamento das águas pluviais. Para os ramais, serão utilizados tubos de concreto armado com diâmetro de 400 mm.

No que diz respeito ao transporte dos tubos de concreto armado, será utilizada uma escavadeira hidráulica sobre esteiras. Essa máquina é adequada para movimentar e posicionar os tubos com segurança durante a obra.

Quanto ao assentamento dos tubos, será aplicada argamassa com traço 1:3, preparada manualmente na obra. Essa argamassa garantirá a fixação adequada dos tubos no leito de assentamento, proporcionando estabilidade e vedação para o sistema de drenagem.

É importante seguir as especificações do projeto e as normas técnicas relevantes ao utilizar tubos de concreto armado na construção da rede de drenagem. Dessa forma, é possível garantir a durabilidade, eficiência e adequado funcionamento do sistema de drenagem para o manejo adequado das águas pluviais..

## 8.3. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

A escavação para a instalação da rede de drenagem será realizada mecanicamente, utilizando retroescavadeira sobre pneus. A profundidade da escavação variará de acordo com o projeto e o anexo I do orçamento abrangendo trechos/ruas definidos pela contratada.

Após a abertura das valas, serão imediatamente instalados os escoramentos e, em seguida, lançado o lastro de concreto. O assentamento dos tubos será a etapa final.

O material escavado será descartado ao lado da vala e utilizado posteriormente no reaterro. O reaterro mecânico será realizado com o uso de retroescavadeira sobre rodas com carregadeira e compactador de solos de percussão mecânica.

A profundidade e largura das valas variam de acordo com o projeto, e os equipamentos utilizados serão adequados para cada tipo de serviço. O solo escavado não utilizado no reaterro será destinado a um bota-fora, conforme indicado no projeto e considerando a distância média de transporte.

#### **8.4. PREPARO DO FUNDO DE VALA**

Em toda a vala da rede deverá ser aplicado a camada drenante de rachão e posteriormente deverá ser lançado o lastro de brita, para regularização da vala em seguida a execução do berço e após o assentamento da tubulação o preenchimento lateral com areia grossa, conforme o detalhe de vala apresentado no projeto de drenagem 01/18.

#### **8.5. ESCORAMENTO**

Após a abertura da vala, deverá ser feito o escoramento para que possa ser executado o serviço com segurança. O cálculo para o tipo de escoramento foi considerado com a altura média entre os trechos (profundidade dos poços de visitas) e os tipos utilizados são de acordo com o caderno de encargos do SUDECAP, sendo assim, serão utilizados neste projeto dois tipos de escoramentos: contínuo e blindado.

O escoramento só será removido após o aterro atingir 0,60 m acima da tubulação, ou 1,25 m abaixo da superfície natural do terreno, desde que o solo seja de boa qualidade. Caso contrário, o escoramento só ser retirado quando a vala estiver totalmente aterrada.

Para o escoramento tipo blindado foi necessário cotar o insumo do blindado, o pagamento deste insumo foi realizado através da área de cada unidade, pois cada empresa que fornece esse material possui uma medida no blindado, a padronização obteve apenas na largura da vala, sendo todos com 2,50 m.

Sendo assim o valor fornecido pela empresa foi dividido pela área de escoramento de cada blindado (considerando os dois lados).

## 8.6. ESGOTAMENTO

No projeto de drenagem, é previsto o uso de um sistema de esgotamento para controlar o acúmulo de água na vala escavada. Isso é especialmente importante quando há um lençol freático raso ou durante períodos de chuva. Para realizar esse serviço, é necessário utilizar uma bomba submersível, que será responsável por drenar a água da vala. Além disso, será necessário um gerador para fornecer energia à bomba submersível. Neste projeto específico, foi considerado o uso da bomba submersível para o esgotamento durante um período de 3 meses, levando em conta a possibilidade de chuvas durante o período de execução. Essa medida visa garantir a eficiência do sistema de drenagem e a segurança da obra.

## 8.7. ASSENTAMENTO DE TUBO

Os tubos de PEAD devem ser assentados e transportados de acordo com as normas do manual do fabricante. Os tubos terão diâmetros de 500 e 1.500 mm.

O manuseio dos tubos deve ser feito manualmente ou com equipamentos utilizando cintas de nylon. Não deve ser utilizado materiais metálicos para o manuseio. O armazenamento deve seguir a recomendação do fabricante, algumas recomendações estão citadas a seguir:

- ✓ Armazenar as tubulações em terreno plano;
- ✓ Empilhar em forma de pirâmide com no máximo 180m de altura;
- ✓ A tubulação empilhada deve ser alternada para evitar a deformação;
- ✓ Até a instalação dos tubos a ponta deve ser protegida com um plástico;
- ✓ Não arrastar ou bater os tubos, principalmente as extremidades.

Para a instalação dos tubos deve seguir rigorosamente a declividade da rede, além de manter a vala seca, pois os tubos de PEAD flutuam na presença de água. Para os envelopamentos de alguns trechos o concreto deve estar mais consistente para não deslocar o tubo.

A empresa projetista indica o método de instalação com escavadeira e cinta para a instalação dos tubos, mas fica a critério da empresa projetista definir o método de execução, desde que não danifique os tubos.

Método de Instalação com Escavadeira e Cinta: colocar uma corda ou cinta ao redor da tubulação. O operador deverá posicionar cuidadosamente a cinta em direção a bolsa

onde será inserido o tubo. Para que o encaixe entre as tubulações esteja adequado é importante que a ponta do tubo fique totalmente na bolsa. Além disso, a borda da bolsa deverá coincidir com uma marca (palavra ASSENTADO ou linha) presente em uma das corrugas do tubo. Durante os dias de obra com alta temperatura, é recomendado preencher o contorno dos tubos depois que a conexão for efetuada, para evitar separações nas conexões.

**A empresa poderá efetuar a medição das tubulações somente após sua instalação na rede. Se a empresa optar por adquirir o conjunto completo antes do assentamento, não será possível proceder com a medição.**

## 8.8. DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES

### 8.8.1. POÇOS DE VISITAS

É fundamental que os poços de visita estejam limpos ao término de sua construção, ou seja, não deve haver resíduos de materiais de construção civil no interior. Os tubos devem ser cortados de forma a se adequar às paredes do poço. Todos os PVs devem possuir tampões em ferro fundido, sendo que o nível superior da tampa deve estar alinhado com o nível da rua ou passeio, de modo a permitir sua abertura sem obstruções. Além disso, foi considerada a necessidade de escoramento das lajes do balão de cada poço de visita.

### 8.8.2. CAIXA DE PASSAGEM

As caixas de passagem são componentes essenciais na rede pluvial, conforme especificado no projeto executivo, a construção das caixas deve seguir o projeto padrão estabelecido.

Ao concluir a construção, é importante garantir que as caixas estejam limpas, sem a presença de resíduos de materiais de construção civil. Os tubos devem ser devidamente cortados para se ajustarem às paredes da caixa, garantindo uma conexão adequada.

As caixas de passagem desempenham um papel fundamental na rede pluvial, permitindo o escoamento adequado da água. Portanto, é essencial seguir as diretrizes do

projeto e garantir a limpeza e o ajuste correto dos tubos nas caixas, a fim de garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem.

### 8.8.3. BOCA DE BUEIRO DUPLA

A boca de bueiro são componentes essenciais na rede pluvial, conforme especificado no projeto executivo, a construção deve seguir o projeto padrão estabelecido.

Ao concluir a construção, é importante garantir que a boca de bueiro esteja limpa, sem a presença de resíduos de materiais de construção civil. Os tubos devem ser devidamente cortados para se ajustarem à parede, garantindo uma conexão adequada.

A boca desempenha um papel fundamental na rede pluvial, permitindo o escoamento adequado da água.

## 9. LIMPEZA DA OBRA

Durante o período de execução das obras, é necessário garantir a limpeza do local. Para isso, a empresa executora deve contratar um servente que trabalhará 4 horas diárias ao longo da obra.

O papel do servente será realizar as atividades de limpeza, remoção de entulhos e manutenção da organização do canteiro de obras. Essas medidas visam proporcionar um ambiente seguro e adequado para o desenvolvimento das atividades de construção, além de contribuir para a preservação do local e minimizar possíveis impactos negativos ao meio ambiente.

É importante ressaltar que a contratação do servente e a manutenção da limpeza da obra são aspectos essenciais para cumprir com as normas de segurança, saúde e meio ambiente, além de contribuir para uma melhor gestão e execução do projeto como um todo.

## 10. OBSERVAÇÕES

É de extrema importância que qualquer modificação, alteração ou ajuste solicitado pela contratada seja comunicado à fiscalização e ao projetista responsável. **Essa comunicação deve ser feita por meio de um documento formal assinado por ambas as partes, para que a solicitação seja devidamente autorizada.**

Caso ocorram circunstâncias não previstas que exijam a inclusão de itens adicionais, é necessário documentar todos os itens e quantidades faltantes. É importante ressaltar que a empresa projetista não se responsabilizará pela execução de itens ou quantidades que não estejam previstos no projeto original, a menos que haja um aceite documentado e assinado pelas autoridades competentes.

Essas medidas visam garantir a transparência, a segurança e a qualidade da execução do projeto. Ao documentar e obter a devida autorização para qualquer modificação ou inclusão de itens, é possível evitar problemas futuros, assegurando que todas as partes envolvidas estejam cientes e concordem com as alterações realizadas.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Relatório de composições dos serviços para obras de edificações e infraestrutura -SETOP- Região Sul.
- Relatório de Composições do Serviço do Orçamento - DEERMG - Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem de Minas Gerais.
- Planilha de custos de composições analíticas -SINAPI
- Caderno de encargos SUDECAP- CAP 19- Drenagem-4<sup>o</sup> edição.
- Código de Trânsito Brasileiro – CTB – lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I (Sinalização Vertical de Regulamentação), 2<sup>a</sup> edição, Brasília, Contran, 2007, 222 páginas.
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II (Sinalização Vertical de Advertência), 2<sup>a</sup> edição, Brasília, Contran, 2007, 220 páginas.
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume III (Sinalização Vertical de Indicação), 2<sup>a</sup> edição, Brasília, Contran, 2007, 344 páginas.
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV (Sinalização Horizontal), 2<sup>a</sup> edição, Brasília, Contran, 2007, 130 páginas.
- FONSECA, Raniere Moisés da Cruz; SARMENTO, Antover Panazzolo; PAULA, Heber Martins de. Práticas executivas de redes coletoras de esgoto sanitário. Reec - Revista Eletrônica de Engenharia Civil, Goiânia, v. 9, n. 3, p. 61-69, 22 dez. 2014