



**REQUALIFICAÇÃO VIÁRIA DA RUA  
JACI LARAIA E DE RUAS DO BAIRRO  
SANTA LUCIA**

**RELATÓRIO TÉCNICO**

ABRIL DE 2023

## Referências Cadastrais

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Projeto de Drenagem e Pavimentação
Contato	José Carlos Costa
E-mail	josecarloscostacmg@gmail.com
Líder do Projeto:	Aloísio Caetano Ferreira
Coordenador:	Denis de Souza Silva
Projeto/centro de custo:	26/2019-60
Data do documento:	17/04/2023

### **Responsável Técnico – Projetos Cíveis**

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

### **Responsável Técnico – Projeto de Drenagem**

Denis de Souza Silva	
Nº CREA: MG 127.216/D	Engenheiro Hídrico

#### *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.*

*Este documento foi preparado pela Dac Engenharia com observância das normas técnicas de Pouso Alegre e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a Dac Engenharia isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado.*

## Índice

1.	INTRODUÇÃO .....	2
2.	RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA .....	4
3.	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA.....	6
4.	CANTEIRO DE OBRA.....	7
5.	SERVIÇOS PRELIMINARES .....	8
6.	TRÂNSITO E SEGURANÇA .....	9
7.	DEMOLIÇÃO .....	11
8.	DRENAGEM .....	12
8.1.	LOCAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM PELO MÉTODO DAS CRUZETAS	12
8.2.	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	15
8.3.	ESGOTAMENTO	16
8.4.	ESCORAMENTO	16
8.5.	PREPARO DA VALA	17
8.6.	ASSENTAMENTO DOS TUBOS	17
8.7.	DISPOSITIVOS HIDRÁULICOS	18
9.	PAVIMENTAÇÃO .....	19
9.1.	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	19
9.2.	DISPOSITIVOS COMPLEMENTÁRES	20
10.	SINALIZAÇÃO.....	21
10.1.	SINALIZAÇÃO VERTICAL	21
10.2.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	22
11.	REFERÊNCIAS .....	23

## Lista de Tabelas

Tabela 10-1 – Tonalidade das cores .....	22
--	----

## Lista de Figuras

Figura 1-1 - Obra de Requalificação Viária da Rua Jaci e de Ruas do Bairro Santa Lucia. ....	2
Figura 6-1 - Tela plástica .....	9
Figura 6-2 - Cone de sinalização.....	10
Figura 6-3 - Sinalização em cavalete metálico .....	10
Figura 4: Indicações de apoio para os cálculos. ....	15
Figura 10-1 – Ângulo para instalação das sinalizações verticais .....	21

# 1. INTRODUÇÃO

O projeto contempla a Requalificação Viária da Rua Jaci e de Ruas do Bairro Santa Lucia, no município de Pouso Alegre – MG, nas coordenadas 22°13'50.56"S, 45°55'35.59"W, conforme apresentado na Figura 1-1.



**Figura 1-1 - Obra de Requalificação Viária da Rua Jaci e de Ruas do Bairro Santa Lucia.**

*Fonte: Google Earth Pro, 2023*

As ruas compreendidas no projeto, apresentam pontos com patologias no pavimento e não possuem sistema de drenagem e sinalização eficientes. Visando aumentar o conforto e a segurança da via, será realizado a implantação do sistema de drenagem de águas pluviais, a substituição do pavimento existente e a complementação da sinalização viária nas vias.

O sistema de drenagem, deverá ser conectado na rede existente na Rua Dr. Lino Amaral. A travessia pertencente a rede de drenagem existente, está localizada sob a Avenida Perimetral, a travessia foi implantada recentemente e possui capacidade para receber as contribuições da rede projetada.

Os limites da via e as cotas das calçadas deverão ser respeitadas, dessa forma, a obra será executada de meio-fio a meio-fio existente. A obra não prevê a manutenção das calçadas existentes.

Para a elaboração do projeto foi realizado o levantamento topográfico da área de influência do projeto, delimitando as guias, sarjetas, postes, bocas de lobo, poços de visita e demais dispositivos existentes no perímetro de projeto.

Posteriormente, foi estimado o tráfego para cada rua, e com isso definiu-se as dimensões das camadas do pavimento. Também foi dimensionado o sistema de drenagem pluvial, o posicionamento das estruturas hidráulicas e a manutenção da sinalização viária.

A seguir são apresentadas as definições das características, dimensões e materiais utilizados na obra para a execução do pavimento projetado, das bocas de lobo, poços de visitas, a implantação do meio-fio e sarjetas e sinalização da via, observando e detalhando as etapas de construção.

## 2. RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

A presença da fiscalização não implica na diminuição da responsabilidade da empresa contratada, que é integral para a obra nos termos do Código Civil Brasileiro.

A empreiteira tomará as precauções e cuidados, no sentido de garantir as canalizações e redes existentes que possam ser atingidas, pavimentação e calçadas das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros e ainda, a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra. Qualquer dano avaria, trincadura etc., causados a elementos ali existentes, serão de inteira e única responsabilidade da contratada, inclusive as despesas efetuadas para sua reconstituição. Será exigido seguro da obra.

Durante a execução da obra, caso seja identificado quaisquer possíveis riscos as edificações existentes a empreiteira deverá paralisar imediatamente as atividades e solicitar o laudo cautelar para a prefeitura.

Os ensaios, testes e demais provas bem como as exigidas pela Fiscalização e normas técnicas oficiais para a boa execução da obra, ocorrerão por conta da contratada.

É de inteira responsabilidade da contratada a aquisição e apresentação de todos os materiais e equipamentos utilizados na construção, como também a apresentação do Engenheiro Responsável pela execução da obra.

É responsabilidade da empresa contratada os honorários do profissional para o acompanhamento da obra, que deve ser realizado diariamente.

A empreiteira deve facilitar por todos os meios os trabalhos de Fiscalização mantendo, inclusive no canteiro de obras em lugar adequado e em perfeita condição. Deverá ser encaminhado uma cópia semanalmente ao diário de obra para o Setor da Engenharia. Todas as visitas e/ou reuniões, com a fiscalização de obra ou com a empresa projetista, que ocorrerem no local da obra devem ser descritas 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 junto ao município e a placa de obra, conforme modelo fornecido pelo setor de engenharia, deverá estar instalada no local da obra.

Se porventura a obra for paralisada, a empreiteira deve comunicar por escrito os motivos de paralisação ao setor de engenharia ou fiscalização da prefeitura.

Todos os trabalhadores devem ser capacitados para a execução dos serviços. A empresa contratada para a obra é a responsável quanto ao uso obrigatório e correto, pelos operários, dos equipamentos de proteção individual, de acordo com as Normas de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

Os maquinários, caminhões e máquinas devem estar em perfeitas condições de uso, não podem apresentar vazamentos, as luzes de sinalização precisam estar em boas condições de uso, todos esses cuidados evitam acidentes entre os funcionários e os veículos ou pedestres que passarem pela redondeza.

De acordo com o Artigo 231, Inciso II, do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) é infração danificar as vias, derramando, lançando ou arrastando materiais sobre a via, por isso deve-se utilizar lonas de proteção para o transporte.

A transportadora sempre é a responsável pelo pagamento de multas de trânsito sofridas por motoristas de sua frota.

### 3. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

A empresa executora deverá contratar uma equipe técnica em período integral para acompanhamento da obra, o engenheiro civil deverá possuir um nível de experiência pleno em obras. Durante as noites será necessário a contratação de vigias noturno, foi calculado 14 horas por dia, sendo das 17h até as 7h do dia seguinte. A quantidade de vigias e os dias trabalhados é de responsabilidade da empresa contratada.



## 4. CANTEIRO DE OBRA

O local do canteiro de obras será definido junto a fiscalização da obra.

Deverá ser alugado contêiner, com as seguintes características:

- Depósito de materiais e ferramentas: um contêiner com isolamento térmico, com dimensões 6,00 x 2,30 x 2,50 m (C x L x A);

A mobilização e desmobilização deve ocorrer uma única vez, qualquer alteração é de responsabilidade da contratada, incluindo os custos.

Deverá ser instalada uma entrada provisória de energia elétrica trifásica 30 Kva aérea em poste padrão. Para o fornecimento de água, deverá ser instalado um kit cavalete em PVC soldável DN20 (1/2") em ponto de fácil acesso para ligação pela empresa COPASA.

Serão considerados dois banheiros químicos de 1,10 x 1,20 x 2,30 m, incluindo a manutenção durante um período de seis meses para a frente de obra. Caso haja a presença de pessoas com diferença de gênero na obra deverá ser feito a separação dos banheiros.

## 5. SERVIÇOS PRELIMINARES

Deverá ser instalada uma placa padrão com dimensões mínimas de 4,00 x 3,00 m, em chapa de aço galvanizado, o modelo deverá ser aprovado junto a secretaria de obras. A instalação deverá ocorrer antes do início ou no primeiro dia da obra.

Devido a escavação próxima a postes de energia/iluminação será necessário o escoramento dos mesmos para evitar seu deslocamento e acidentes no local da obra.

## 6. TRÂNSITO E SEGURANÇA

A empresa contratada deverá utilizar cerquite, cones de sinalização, placas de sinalização temporária em suporte metálico e em cavaletes.

O cerquite é composto por tela plástica, vergalhões como pilares e ponteiras para proteção e devem ser reutilizados durante todo o período de obra. As telas são confeccionadas em material plástico com reforço e altura de 1,20m. É constituída de faixas horizontais nas cores laranja e branca ou totalmente na cor laranja, os vergalhões serão em CA-50 com 10 mm, em todos os vergalhões deverá ser colocado a ponteira plástica.

A utilização dos materiais e a necessidade de interditar alguma rua deverá ter a aprovação da Secretaria de Trânsito e Transporte, caso haja necessidade deverá solicitar o incremento da sinalização a secretaria.

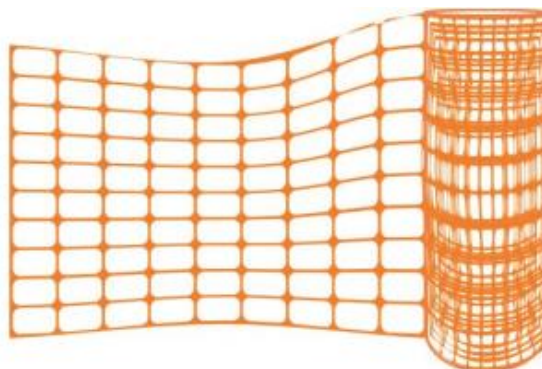
Todos os dispositivos de sinalização deverão estar em perfeita funcionalidade e visibilidade, é responsabilidade da empresa contratada a troca do material que for danificado.

Os dizeres das placas de sinalização de obras deverão ser definidos pela empresa contratada junto com a secretaria de trânsito e devem estar de acordo com o Manual de Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN.

Para o pagamento na planilha orçamentária foi considerado:

- 2.935,90 m de cerquites, Figura 6-1;
- 30 cones de sinalização, Figura 6-2;
- 2 placas em cavalete, Figura 6-3;

A empresa executora deverá sinalizar todo o local, informando que o local está em obra e a necessidade de retornar ou quando a via estiver impedida.



**Figura 6-1 - Tela plástica**

Fonte: Google imagens, 2023.



**Figura 6-2 - Cone de sinalização**

Fonte: Google imagens, 2023.



**Figura 6-3 - Sinalização em cavalete metálico**

Fonte: Google imagens, 2023.

## 7. DEMOLIÇÃO

O presente projeto contará com a demolição de todo pavimento flexível e com intertravado sem reaproveitamento, seguido da remoção da camada granular e do solo para se alcançar a profundidade necessária pra o dimensionamento da rede de drenagem. Será necessário, também, a remoção de meio-fio e sarjeta. Todo material demolido deverá ser direcionado ao bota-fora de construção civil e o solo removido para o bota-fora de solos, local indicado no projeto de distância de média de transporte de material (DMT).

## 8. DRENAGEM

### 8.1. LOCAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM PELO MÉTODO DAS CRUZETAS

- Para o PV1 a cota de régua será:

$$CR_{PV1} = CT_{PV1} + H$$

#### Equação 6

Tendo:

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

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

$H$  → altura da reguá [m].

$$CR_{CX1} = CT_{CX1} + H$$

$$CR_{PV1} = 853,61 + 1,40$$

$$CR_{PV1} = 855,01 [m]$$

$$C_{CRUZETA} = CR_{CX1} - CC_{CX1}$$

#### Equação 7

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

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

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

Exemplo de acordo com o projeto, usando a equação 7:

$$C_{CRUZETA} = CR_{CX1} - CC_{CX1}$$

$$C_{CRUZETA} = 855,01 - 850,51$$

$$C_{CRUZETA} = 4,50 [m]$$

- Para o PV2 a cota de régua será:

$$CR_{PV2} = CC_{PV2} - C_{CRUZETA}$$

#### Equação 8

Tendo:

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

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

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

Altura da régua para o PV2:

$$H_{PV2} = CR_{PV2} - CT_{PV2}$$

#### Equação 9

Tendo:

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

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

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

Exemplo de acordo com o projeto, usando a equação 9:

$$H_{PV2} = CR_{PV2} - CT_{PV2}$$

$$H_{PV2} = 852,14 - 850,94$$

$$H_{PV2} = 1,20 [m]$$

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

Para o tubo a cota de assentamento será:

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

#### Equação 10

Tendo:

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

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

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

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

$e$  → espessura da parede do tubo [m].o, usando a equação 10:

$$CZ_{TUBO} = (CR_{PV1} - CC_{PV1}) - (\phi + e)$$

$$CZ_{TUBO} = (855,01 - 850,51) - (1 + 0,08)$$

$$CZ_{TUBO} = 3,58 \text{ [m]}$$

$$CZ_{ESCAVAÇÃO} = C_{CRUZETA} + e + e_{BERÇO}$$

**Equação 11**

Tendo:

$CZ_{ESCAVAÇÃO}$  → Altura da Cruzeta de assentamento [m];

$C_{CRUZETA}$  → comprimento da cruzeta [m];

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

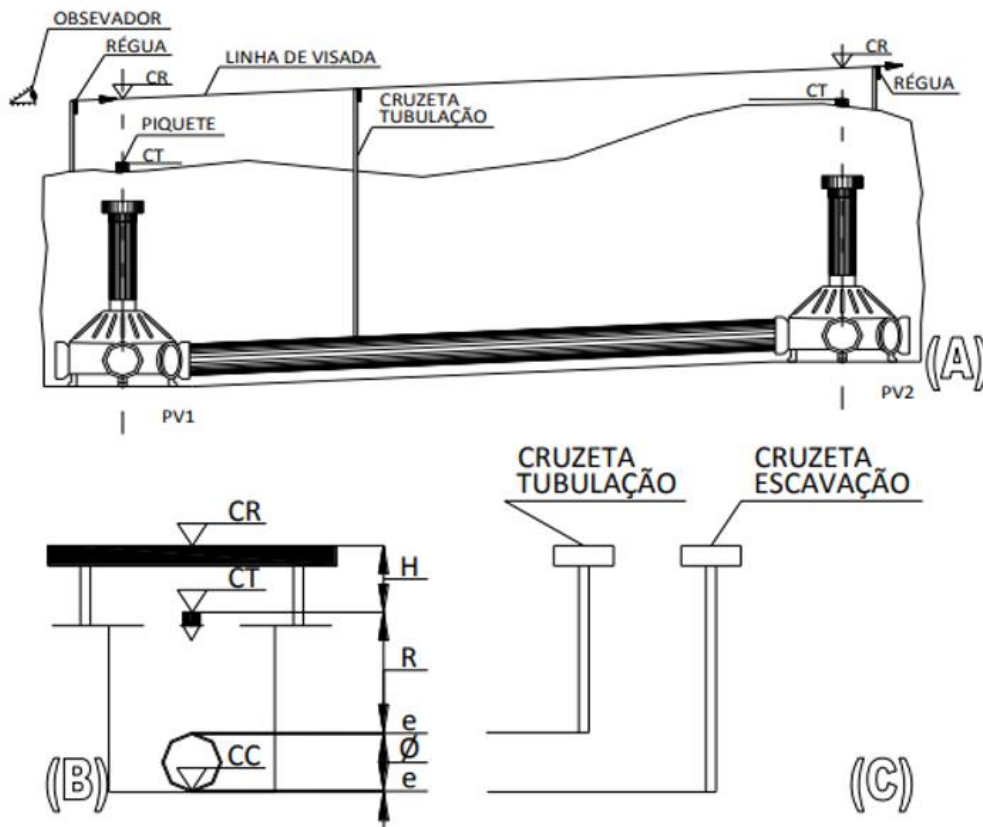
$e$  → espessura da parede do tubo [m].

$$CZ_{ESCAVAÇÃO} = C_{CRUZETA} + e + e_{berço}$$

$$CZ_{ESCAVAÇÃO} = 4,50 + 0,08 + 0,15$$

$$CZ_{ESCAVAÇÃO} = 4,73 \text{ [m]}$$





(i) CR = cota da régua; (ii) CT = cota terreno; (iii) CC = cota do coletor; (iv)  $CT - CC$  = profundidade coletor; (v) H = altura da régua; (vi) R = altura variável; (vii)  $H + R$  = altura da cruzeta para tubulação; (viii)  $H + R + \phi + 2e$  = altura da cruzeta para escavação.

Figura 4: Indicações de apoio para os cálculos.

## 8.2. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Será realizada a escavação das valas para assentamento dos tubos de drenagem e, após esta etapa, as redes dos ramais deverão ser reaterados, conforme apresentado no Anexo I do orçamento. Portanto, todo solo escavado que não for reutilizado na execução do reaterro será destinado ao bota-fora de solos indicado no projeto de Distância Média de Transporte de materiais (DMT).

A escavação mecânica de vala será realizada com uso de escavadeira, na galeria tubular e no ramal, com uma profundidade variando entre 0 até 1,50 m, 1,50 até 3,00 m e de 3,00 até 4,50 m. A escavação deverá ocorrer por trecho/ruas definidos pela contratada junto com a fiscalização da obra.

Para execução da escavação da vala o material será descarregado na lateral da vala de modo a não obstruir a passagem dos transeuntes e maquinários.

O aterro mecanizado deverá ser realizado com o uso de escavadeira com solo argiloso e deve ocorrer após o assentamento do tubo ou do envelopamento dos trechos indicados no projeto. Para realizar o aterro, o solo deverá ser compactado com compactador de percussão mecânica, e as camadas devem possuir uma altura máxima de 20 cm.

Neste projeto será realizado reaterro com largura de 1,50 até 2,50 m e a profundidade 0 até 1,50 m.

### **8.3. ESGOTAMENTO**

O esgotamento é utilizado para conter o acúmulo de água presente na vala escavada, que pode ocorrer devido ao lençol freático raso ou durante o período de chuvas. Para este serviço é necessário o uso de bomba submersível e de um gerador.

Neste projeto foi considerado o uso de uma (1) bomba submersível e um (1) gerador para o esgotamento durante dose (12) meses.

### **8.4. 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: pontaleteamento e descontínuo.

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.

## 8.5. PREPARO DA VALA

Em toda a vala da rede com tubos de concreto deverá ser aplicado a camada drenante de rachão e posteriormente deverá ser lançado o lastro de brita, para regularização da vala antes mesmo do lançamento do lastro de concreto magro.

Nos trechos onde houver o envelopamento dos tubos com areia ou concreto deverá ser feita uma base com 15,00 cm de altura dos respectivos materiais conforme projeto de drenagem.

## 8.6. ASSENTAMENTO DOS TUBOS

Os tubos de PEAD deverão ser transportados, armazenados e assentados de acordo com as normas do manual do fabricante. O manuseio dos tubos deverá ser feito manualmente ou com equipamentos utilizando cintas de nylon, não sendo recomendado a utilização de materiais metálicos para o manuseio. Os tubos terão diâmetros de 600 e 800 mm e os tubos dos ramais das bocas de lobo/leão serão de 400 mm.

Algumas recomendações são 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, a declividade da rede deverá ser seguida rigorosamente, e a vala deverá ser mantida seca, pois os tubos de PEAD flutuam na presença de água. Para o envelopamento de alguns trechos, o concreto deve estar mais consistente para não deslocar o tubo.

Recomendamos a instalação dos tubos com o uso de escavadeira e cinta, mas fica a critério da empresa contratada definir o método de execução, desde que não danifique os tubos.

Conforme descrito anteriormente e no o projeto de drenagem em alguns trechos será feito o envelopamento dos tubos com areia grossa ou concreto. Acima

do envelopamento será feito o reaterro para então ser possível executar o pavimento.

## 8.7. DISPOSITIVOS HIDRÁULICOS

Os projetos para a execução desses dispositivos, poços de visita, bocas de lobo foram enviados junto com o projeto de drenagem.

Os poços de visita (PV) serão executados em alvenaria estrutural com tampão em ferro fundido, com o nível superior da tampa igual ao nível da rua ou passeio de forma que não impeça a sua abertura e devem estar limpos ao término de sua construção, ou seja, não pode haver restos de materiais de construção civil. Os tubos devem ser cortados para adequação nas paredes do PV.

Foi considerado o escoramento das lajes do balão de cada poço de visita. Os poços de visitas foram calculados de acordo com a média da altura dos balões e das chaminés, sendo assim orçados por unidade.

Para este projeto foram dimensionados 4 (quatro) poços de visita especiais com detalhamentos no projeto de drenagem.

As bocas de lobo são duplas sem cantoneira do tipo A serão feitas em alvenaria em tijolo maciço com espessura de 20,00 cm e rebocada com argamassa 1:7, o concreto da laje de fundo e para a instalação do quadro deve ser estrutural e com fck > 20 MPa. Para garantir a coleta total da água, deverá ser feito uma depressão em ponto baixo, de acordo com a SUDECAP, com 8% de inclinação nas laterais e 31% de inclinação na parte frontal, utilizando concreto estrutural com fck > 20 MPa.

As bocas de lobo devem estar limpas ao término de sua construção, ou seja, não pode haver restos de materiais de construção civil. Os tubos devem ser cortados para se adaptar nas paredes da caixa.

## 9. PAVIMENTAÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido com o objetivo de fornecer o detalhamento e o dimensionamento de uma estrutura que possa suportar economicamente as repetições de eixo padrão em condições de conforto e segurança para o usuário da Rua Jaci Laraia.

O dimensionamento das espessuras das camadas do pavimento foi determinado em conformidade com as condições gerais indicadas pelo Manual de Pavimentação do DNIT.

### 9.1. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

A pavimentação asfáltica deverá ocorrer nas áreas de vala em que foi removido apenas pavimento asfáltico e nas áreas onde houve a remoção total do pavimento sextavado. Foi considerado dois tipos de pavimento:

Pavimento tipo 01:

- Revestimento: 5,00 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ (Capa);
- Revestimento: 5,00 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ (Capa);
- Base: 15,00 cm de Bica Corrida (ISC  $\geq$  80%, Expansão  $\leq$  0,5%, Compactação a 100% Proctor Intermediário);
- Sub-Base: 20,00 cm de Bica Corrida (ISC  $\geq$  20%, Expansão  $\leq$  1,0%, Compactação a 100% Proctor Intermediário);

Pavimento tipo 02:

- Revestimento: 5,00 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ (Capa);
- Base: 15,00 cm de Bica Corrida (ISC  $\geq$  80%, Expansão  $\leq$  0,5%, Compactação a 100% Proctor Intermediário);
- Sub-Base: 20,00 cm de Bica Corrida (ISC  $\geq$  20%, Expansão  $\leq$  1,0%, Compactação a 100% Proctor Intermediário);

Para a execução das camadas, devem-se seguir atentamente as seguintes especificações de serviço:

- ✓ Pavimento Flexível: Mistura Asfálticas a Quente – DNER – ES 031/06;
- ✓ Imprimação Impermeabilizante – DNIT – ES 144/14;
- ✓ Pintura de Ligação Impermeabilizante – DNIT – ES 145/12;
- ✓ Sub-Base Bica Corrida – DET-DE-P00-010\_A;
- ✓ Sub-Base solo brita – Sub-Base Bica Corrida – ET-DE-P00-010\_A;
- ✓ Preparo do Subleito – DNIT – ES 299/97

## 9.2. DISPOSITIVOS COMPLEMENTÁRES

Neste projeto foram considerados como dispositivos complementares sarjeta e o meio-fio. Primeiramente, deverá ser realizado o assentamento do meio-fio para delimitar o leito carroçável e a sarjeta deverá ser executada após a execução da base do pavimento.

A sarjeta escolhida para este projeto é do TIPO B, fabricada em concreto não estrutural com  $f_{ck} > 15\text{MPa}$ , largura 50 cm e inclinação de 15 % com espessura de 7 cm.

## 10.SINALIZAÇÃO

### 10.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas utilizadas neste projeto estão descritas na prancha de sinalização, de acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização elas devem ser instaladas fazendo um ângulo de  $93^{\circ}$  a  $95^{\circ}$  em relação ao sentido do fluxo de tráfego, conforme a Figura 10-1 – Ângulo para instalação das sinalizações verticais, e devem estar com altura livre de 2,00 a 2,50m a partir do solo.

O afastamento lateral, entre a projeção vertical da borda lateral da placa e a borda da pista deve ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e no mínimo 40 cm nos trechos curvos.

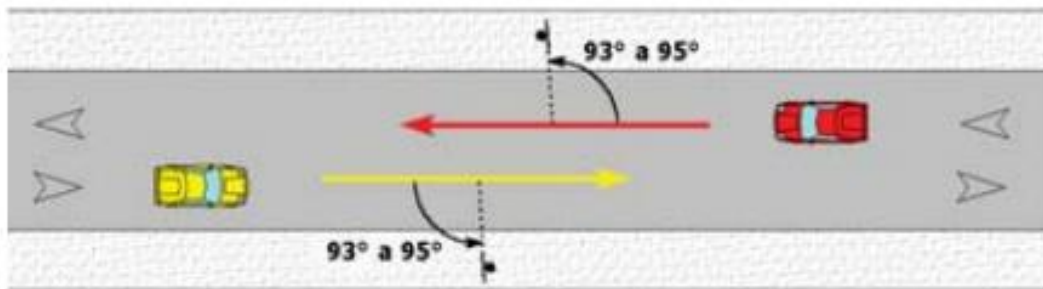


Figura 10-1 – Ângulo para instalação das sinalizações verticais

Fonte: Manual brasileiro de sinalizações-Vol. I

A confecção das placas de sinalização deve ser feita em chapa de aço num. 16, com pintura refletiva. Para a segurança da via, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retro refletivas do tipo “esferas expostas”.

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal e a fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma. Os materiais mais utilizados para confecção dos suportes são aço ou materiais similares.

## 10.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal deve ser executada com precisão e seguindo as medidas e cores do Manual Brasileiro de Sinalização.

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento em concreto, superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Deverá ser feito uma pré-marcação das linhas, conferindo todas as medidas, para em seguida realizar a pintura usando a máquina de pintar faixas com tinta acrílica e microesferas na coloração especificada no projeto e obedecendo as tonalidades apresentadas na Tabela 10-1 – Tonalidade das cores. Deverá ser usado um caminhão carroceria e um veículo tipo Furgão para o transporte de materiais e pessoas.

**Tabela 10-1 – Tonalidade das cores**

<b>COR</b>	<b>TONALIDADE</b>
<b>Amarela</b>	<b>10 YR 7,5/14</b>
<b>Branca</b>	<b>N 9,5</b>
<b>Vermelha</b>	<b>7,5 R 4/14</b>
<b>Azul</b>	<b>5 PB 2/8</b>
<b>Preta</b>	<b>N 0,5</b>

*Fonte: Manual brasileiro de sinalizações-Vol. IV*



## 11.REFERÊNCIAS

BH TRANS. Roteiro para Elaboração de Relatório de Impacto na Circulação - RIC. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2007. 19 p

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de hidrologia básica para estruturas de drenagem. 2 ed. Rio de Janeiro, 2005. 133 p.

CEPAGRI. Disponível em <[http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima\\_muni\\_569.html](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_569.html)>

DENATRAN – DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. Manual de Sinalização. Volumes I, II, III e IV. Brasília-DF, 2007.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de Contagem de Tráfego. Publicação IPR-719. Ministério dos Transportes. 2006.

DYER, K.R. Estuaries - A Physical Introduction. 2 ed. Chichester, England, John Wiley & Sons. 1997.

GOOGLE EARTH – Programa Google Earth. 2017.

HIDROWEB - ANA - Sistema de Informações Hidrológicas. Disponível em <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>.

Mapa de solos do Estado de Minas Gerais: legenda expandida /Universidade Federal de Viçosa; Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais; Universidade Federal de Lavras; Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010. 49p.

PORTUGAL, L. S. GOLDNER, L. G., (2003). Estudo de Polos Geradores de Tráfego e de seus Impactos nos Sistemas Viários de Transportes. Editora Edgard Blücher.

RIBEIRO, André et al. Mapa geológico: folha Pouso Alegre. 2011.

SANTOS, L. C. C. Estimativa de vazões máximas de projeto por métodos determinísticos e probabilísticos. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010. 173 p.

## Anexo I. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DA GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

---

