

## ANEXO VIII

### MEMORIAL DESCRITIVO

**Obra:** Pavimentação Asfáltica em Ruas do Município de Motuca/SP, Construção de Guia e Sarjeta, Calçada e Sinalização Viária e Rede de Drenagem de Águas Pluviais

**Local:** Rua Projetada C - Vila Malzoni; trecho da Rua São Francisco – Jardim San Matheus

**Município:** Motuca – SP.

**Proprietário:** Prefeitura Municipal de Motuca

**Administração:** João Ricardo Fascineli

**O presente memorial descritivo e especificações tem por objetivo determinar os serviços a serem executados para Obra do Ministério das Cidades – Programa: Planejamento Urbano, Objeto: Pavimentação Asfáltica em Ruas do Município de Motuca/SP, Construção de Guias e Sarjetas, Calçada e Sinalização Viária e Rede de Drenagem de Águas Pluviais, Proposta: 050906/2018 – Ministério da Cidades, com Recursos do Orçamento Geral da União – 2018, em conformidades com as Normas Técnicas Vigentes, Decreto e Portaria e Manuais.**

#### **Serviços Preliminares:**

- Instalação da placa de obra nas dimensões e padrões de acordo Ministério das Cidades.
- Serviços de limpeza inicialmente será executada a raspagem superficial do terreno, retirando-se todo material orgânico e deverá ser executada de forma a deixar completamente livre não só toda a área da obra, bem como também os caminhos necessários a carga e transporte para bota-fora e espalhamento dentro do local indicado.

#### **Terraplanagem:**

- **Terraplanagem:** será executada corte no material existente na rua do local, até uma profundidade de 40,00 cm da cota primitiva. O material deste corte será carregado, transportado, descarregado e espalhado em local determinado pela fiscalização da Prefeitura Municipal.
- **Melhoria do subleito:** a melhoria do subleito consistira na execução sobre a terraplanagem acabada, de todas as operações necessárias a compactação do subleito no grau especificado GC médio de 95% do proctor normal na profundidade de 15,00 cm, e o preparo do leito carroçável, para obtenção da superfície definida nos alinhamentos, perfis e seções transversais da rua. A melhoria do subleito será executada após a regularização da terraplanagem, escarificando a superfície obtida a cota 15,00 cm inferior a cota de projeto de serviços acabados.

Após a escarificação a superfície será umedecida e gradeada de forma homogênea para posterior compactação. A compactação será executada progressivamente, das bordas para o centro da pista, até a obtenção do grau de compactação especificado.

- **Reforço do Subleito:** os serviços compreendem todas as operações necessárias a construção de uma camada de pavimento 15,00 cm de espessura, constituída por solo escolhido, e adequadamente compactado, obedecendo ao alinhamento das guias e sarjetas e a secção transversal da rua.

Os materiais a ser empregados, extraídos em jazidas previamente ensaiadas, deverão ser isentos de solo vegetal e de impurezas, possuir características superior as do material do subleito.

Os materiais escavados e transportados para o local de aplicação serão descarregados na pista, formando montes e leiras, para posterior esparramamento com motoniveladora. Os materiais serão esparramados com camadas, individuais de, no mínimo 15,00 cm e de no máximo 20 cm de espessura apos a compactação. Após o esparramamento dos materiais, deverá ser determinado o teor da umidade, se houver excesso de umidade, os materiais deverão ser removidos, se houver falta de umidade a quantidade de água faltante deverá ser adicionada com irrigadeira parcelada e uniformemente.

Após o umedecimento, este deverá ser trado com rotativa para que o solo fique bem homogêneo, inicia-se as operações de compactação com rolo vibratórios do tipo autopropelido ou pé de carneiro. Os rolos vibratórios percorrerão a camada que esta sendo compactada, em cada percurso parte da superfície coberta no percurso anterior em pelo menos 20,00 cm.

Os percursos serão realizados das bordas para o centro, nos trechos tangentes e curvas repetidamente, até ser obtido o grau de compactação que deverá ser de 100% do proctor intermediário.

- **Base Estabilizada de Solo Fino:** com material de 1ª qualidade, isento de matéria orgânica, granulometria adequada, umidade ótima, extraídos de jazidas previamente com análise de laboratórios, e serão descarregados no leito carroçável com montes ou leiras de dimensão constante tanto possível, de modo a facilitar a distribuição, concluída a distribuição, serão iniciadas as operações de misturas, e umedecimento ou secagem visando obter, em toda a superfície de camada solta, uma mistura homogênea na umidade ótima. Concluída a mistura úmida, inicia-se a operação de compactação pelas bordas até o centro nos trechos em tangentes, e da borda mais baixa para a borda mais alta nos trechos em curva.

Compactação esta que deverá atingir 100% do proctor modificado, sendo atestado por meio de ensaios de corpo de prova.

Terminada a compactação, a base será conformada com a motoniveladora trabalhando em corte, após ter recebido irrigação superficialmente, o acabamento superficial será realizado rolando a base com rolos pneumáticos.

- **Imprimadura Impermeabilizante com CM-30:** será executada sobre a superfície da base acabada, após a sua limpeza com vassouras e compressores de ar retirando a poeira, sobra de solos e materiais orgânicos, à imprimadura impermeabilizante será

executada com ADP (asfalto diluído de petróleo do tipo CM-30), na proporção de 1,2 litros por metro quadrado. Este material possui baixo teor de viscosidade na temperatura de aplicação permitindo assim sua penetração na camada da base, impermeabilizando-a e possibilitando a sua aderência ao revestimento asfáltico.

- Após a secagem e cura dessa etapa de operação deverá ser aplicada uma imprimadura ligante betuminosa.

- **Imprimação Ligante:** de acordo com as Normas Técnicas: NBR-1251/93 Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos: CAP-150 ou CAP-200. A taxa de aplicação deve-se situar em torno de 0,50 l/m<sup>2</sup>. Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, procede-se a varredura da sua superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existentes; a seguir aplica-se o material betuminoso. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo dos 10°C, ou em dias chuvosos, ou quando esta estiver eminente. Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida.

### **Pavimentação:**

- **Pavimentação (CBUQ):** o concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ) será produzido na usina de asfalto à quente, atendendo aos requisitos especificados. Ao sair do misturador, a massa deve ser descarregada diretamente nos caminhões basculantes e transportada para o local de aplicação. Os caminhões utilizados no transporte deverão possuir lona para proteger a temperatura da mistura asfáltica a ser aplicada na obra. A descarga da mistura será efetuada na caçamba de uma vibro - acabadora de asfalto, a qual irá proceder ao espalhamento na pista que deverá ter como objetivo a pré - conformação da seção de projeto e deverá permitir que a espessura mínima seja de 3 (três) centímetros compactado.

A camada de rolamento consiste na aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), com uma espessura constante mínima compactada de 3,00 (três) cm, por meio de vibro - acabadora, sobre a base em toda a pista de rolamento dos veículos.

Para este serviço são previstos os seguintes equipamentos: rolo compactador liso autopropelido, rolo de pneus e vibro - acabadora.

A massa asfáltica deverá ser aplicada na pista somente quando a imprimadura se encontrar curada e o tempo não se apresentar chuvoso ou com neblina.

A compactação da massa asfáltica deverá ser constituída de duas etapas: a rolagem inicial e a rolagem final. A rolagem inicial será executada com rolo de pneus tão logo seja distribuída à massa asfáltica com vibro - acabadora. A rolagem final será executada com rolo tandem ou rolo autopropelido liso, com a finalidade de dar acabamento e corrigir irregularidades.

### **- Guias Sarjetas:**

**Serviços Preliminares:** A limpeza e preparo da área deverá ser executada a raspagem superficial do terreno para a retirada da vegetação rasteira de forma a deixar completamente livre, não só toda a área da obra, bem como também os caminhos necessários ao transporte de materiais.

Locação da obra por meio de serviços manual com mangueira de nível e estaca, ou serviço topográfico para alinhamento e nivelamento.

**Execução de Guias e Sarjetas:** A construção de guias e sarjetas conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto e trecho curvo, consistirá nos seguintes serviços: preparo do terreno, alinhamento e nivelamento da superfície, e execução de guias e sarjetas.

A terraplanagem do terreno de fundação das guias e sarjetas abrangerá uma faixa onde se processará o serviço de corte, carga, transporte, descarga e aterros indispensáveis, assim como, substituição dos materiais instáveis por material apropriado. Nos aterros, os solos a serem utilizados, deverão ter características uniformes e possuírem boas qualidades, não sendo admitido a utilização de solo turfoso ou com resíduos de matéria orgânica e impurezas.

O local onde será executada as guias, deverá ser mecanicamente compactado com equipamento apropriado, para em seguida a locação, nivelamento de acordo com o projeto e orientação de técnicos da prefeitura, para proceder o alinhamento e execução das referidas guias e sarjetas.

A execução da guia e sarjeta tipo extrusada “in loco” será moldada com máquina extrusora perfil contínuo de acordo com o padrão da Prefeitura Municipal de Motuca. O concreto a ser usado com pedrisco, deverá ter um consumo mínimo de 250 kg de cimento por metro cúbico de concreto e apresentar plasticidade e umidade tais que após ser processado na extrusora, deverá constituir uma massa compacta sem buracos ou nichos. Para a cura do concreto será utilizado o método da irrigação ou aspersão de água em intervalos freqüentes. O alinhamento deverá apresentar perfeita concordância com as modificações de direção e curvas. O rebaixamento das guias deverá ser executado antes da cura do concreto para permitir um bom acabamento.

A faixa de no mínimo 50 cm contígua à ante face das guias, será aterrada e compactada com material de boa qualidade.

Deverá ser previstos rebaixamentos do meio fio, conforme indicação da fiscalização em conformidade com o **Decreto Nº 5296/04** e a **NBR 9050/04**, a execução de rampas de acessibilidade por ocasião da construção do passeio público.

- **Calçadas:** O terreno onde será construída as calçadas deverão ser previamente capinadas, aterradas com material de 1ª qualidade e fortemente apiloados com compactador mecânico tipo sapo, de modo a construir uma superfície firme e de resistência uniforme. Nos pontos que o terreno apresentar muito mole, será necessário proceder-se sua remoção até uma profundidade conveniente, substituindo-se por material mais resistente.

As calçadas deverão ser executadas em concreto desempenado, fck.18 Mpa, sem armação, com largura da calçada de 2,50 m, sobre o terreno devidamente nivelado e

compactado. A calçada será nivelada na direção longitudinal e terá caimento médio de 2% em direção a rua, não devendo apresentar nichos.

Os quadros de terão largura máxima de 2,00 metros, e serem concretados alternadamente, formando a junta de dilatação, usando para tanto ripas de madeira, sustentadas por pontas de ferro redondo de 10 e 30 cm de comprimento, cravadas alternadamente, de cada lado da ripa e espaçadas de no máximo 1,50 m. As emendas das ripas serão feitas sem superposição ou recobrimento, por justaposição das extremidades.

Antes do lançamento do concreto, deve-se umedecer a base e as ripas, irrigando-as ligeiramente. As ripas servirão como forma devendo ser retiradas antes da concretagem do quadro lateral. O acabamento deverá ser feito com desempenadeira de mão.

### **– Sinalização:**

*Horizontal (linha simples seccionada amarela de divisão de fluxo):* Serão pintadas faixas, no eixo da rua, proporcionando mais segurança ao tráfego.

A pintura será executada com equipamentos mecanizado ou manual, de acordo com os manuais de Sinalização Horizontal – Volume IV, CONTRAN/DENATRAM , publicado por meio da Resolução Nº 239/07. A aplicação deverá ser feita sobre a superfície limpa e seca, livres de óleo ou quaisquer outros elementos que prejudiquem a aderência da tinta. Serão exigidos dos produtos utilizados – tintas ou massas termoplásticas as seguintes qualidades: cores inalteráveis, aderência, secagem rápida, resistências às intempéries (água e calor), resistência à abrasão, flexibilidade e baixa retração.

Processo de demarcação será utilizado o processo a frio, com tinta na cor amarela, do tipo Supercril ou similar e espessura mínima será de 0,5 mm..

*A Sinalização Vertical (incluso placa de pare, sentido duplo de tráfego):* será elaborada de acordo com os Manuais de Sinalização Vertical de Regulamentação – Volume I, CONTRAN/DENATRAM, publicado por meio da Resolução Nº 180/05.

### **- REDE DE DRENAGEM URBANA DE ÁGUAS PLUVIAIS:**

#### **I - Considerações Preliminares**

A finalidade deste projeto, no município de Motuca – SP., é de afastar as águas pluviais disciplinadamente e dentro das normas existentes ABNT e do Meio Ambiente.

A vala deverá ser escavada mecanicamente no centro da rua e na cota correta do greide. O fundo da vala deverá ser cuidadosamente preparado, compactado e estabilizado, ter uma densidade uniforme a fim de que o fundo do tubo fique completa e uniformemente apoiado. Nos casos em que o fundo da vala for de

material instável e de baixo suporte, este deverá ser substituído por material de melhor qualidade devendo ser também adicionado uma camada de brita.

Os tubos deverão ser assentados de jusante para montante devidamente alinhados, obedecendo rigorosamente as cotas estabelecidas. Os tubos, deverão ser de concreto simples para os diâmetros de 40 cm e 60 cm, de acordo com as especificações da NBR 9793 classe C-1 da ABNT.

As juntas deverão ser executadas em argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

As bocas de lobo serão dispostas conforme a locação do projeto, sendo executadas sobre um lastro de concreto, sobre o qual serão levantadas paredes na espessura de um tijolo de barro maciço comum, assentados com argamassa no traço 1:3, revestidas com argamassa de cimento e areia, de onde partirão tubos de concreto diâmetro de 40 cm e 60 cm que irão até a caixa de passagem enterrada. Essas caixas, na altura de guia terão um vazado em concreto pre-moldado, e um rebaixo na guia para uma ideal captação de águas pluviais, sobre a caixa será disposta uma tampa executada em concreto armado Fck 15 Mpa, que deverá ser removível.

As águas coletadas pelas bocas de lobo serão canalizadas as caixas de passagem enterradas nas dimensões indicadas em projeto através de tubos de concreto com diâmetro de 40 cm e 60 cm e com rejuntamento de argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

O reaterro e apiloamento das valas deverá ser feito mecanicamente, o material no entanto, deve ser espalhado convenientemente de modo a obter camadas compactas de 10 a 15 cm de espessura, sendo executadas em camadas com no máximo 20 cm, quando solta. A compactação deverá ser feita com compactador mecânico, devendo as camadas finas, até 60 cm abaixo do greide de terraplenagem, ser compactadas a 100% da densidade seca obtida pelo ensaio do Proctor Normal (AASHOT – 99), as camadas abaixo de 60 cm conforme referidas anteriormente, deverão ser compactadas a 95% para a mesma energia citada.

## **II - Elementos de Dimensionamento**

Rua São Francisco, trecho entre a Rua Ermenegildo Paiva e a propriedade de Paulo Alexandre Martins Thomaz de Aquino – bairro Jardim San Matheus, município de Motuca – SP, consideram em seu desenho, os critérios de sua micro região e o alcance social do empreendimento do município.

A área considerada, não possui nenhum elemento geográfico marcante que mereça especial comentário.

De acordo com as normas e diretrizes municipais definiu-se o arruamento citado que é o trecho natural da Rua São Francisco, entre a Rua Ermenegildo Paiva e a propriedade de Paulo Alexandre Martins Thomaz de Aquino.

## **III – Metodologia de Cálculo Adotada**

Para o desenvolvimento do cálculo da rede de drenagem urbana de águas pluviais foi adotado o “**Método Racional**”, tendo em vista que a área a ser drenada é menor que 150 hectares, o qual admite que a chuva mais intensa é aquela cuja a duração se iguala ao tempo de concentração.

O método racional para a avaliação de escoamento superficial consiste na aplicação da expressão:

$$Q = C \times i \times A$$

onde:

Q = Vazão, em m<sup>3</sup>/s

C = Coeficiente de Escoamento Superficial da Bacia

I = Intensidade Média da Chuva de Projeto, em l/s por Hectares

A = Área da Bacia que Contribui para a Seção, em Hectares

### **Tempo de Concentração (t<sub>c</sub>)**

onde:

T<sub>c</sub> → em minutos

L → extensão do talvegue em quilômetros

H → desnível do talvegue em metros

$$T_c = 57 \{L^3/H\}^{0,385}$$

### **Fórmula da CHPW**

$$T_c = 57 \{0,24^3/10,38\}^{0,385}$$

$$T_c = 4,45 \text{ minutos}$$

Adotaremos **10,00 minutos**

Equação de chuva do local do projeto:

$$i = 174,88 \text{ mm/h}$$

### **PARÂMETROS ADOTADOS PARA O CÁLCULO DO CONJUNTO DE GUIA E SARJETA**

No presente projeto, a calha da rua não será considerada para o escoamento das águas pluviais, ficando o escoamento superficial restrito ao conjunto guia e sarjeta, conforme demonstrado a seguir:

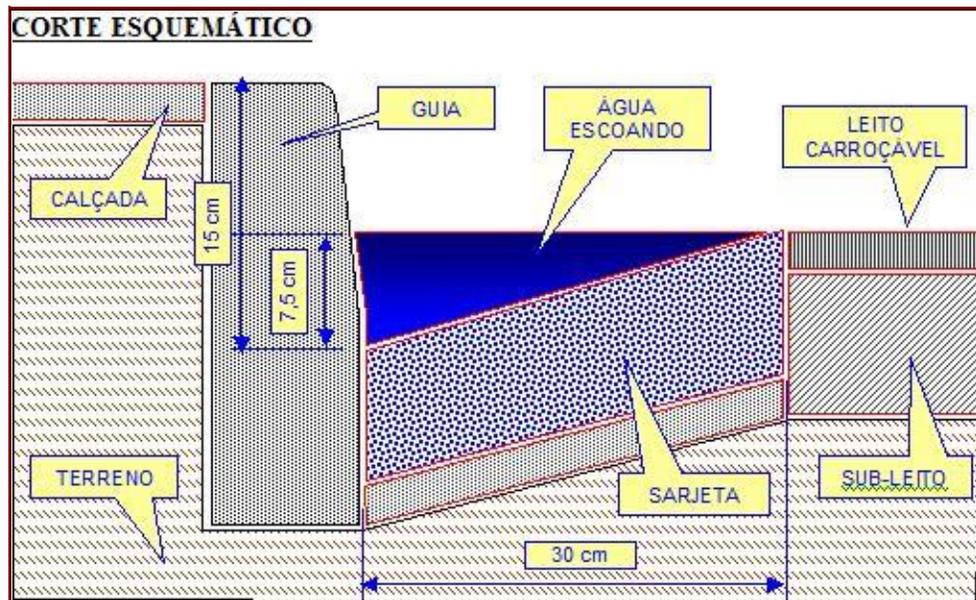
A planilha de cálculo referente ao conjunto guia/sarjeta adotado foi elaborada seguindo todos os parâmetros estabelecidos abaixo.

- a) Declividade Mínima = 0,50%
- b) Coeficiente de Rugosidade de Manning = 0,013
- c) Altura Máxima da Lamina de Água = 0,13 m (y)
- d) Velocidade Máxima de Escoamento = Relação Calha da Sarjeta/Declividade
- e) Altura Livre da Guia = 0,15 m (Y<sub>0</sub>)
- f) Declividade Longitudinal da Sarjeta = Declividade do Greide da Rua

g) Declividade da Pista de Rolamento = 2,0%

Considerando a seção típica da sarjeta, abaixo demonstrada, teremos

As dimensões habituais de um conjunto de guia e sarjeta são as seguintes:



Com essas dimensões, podemos calcular a capacidade máxima de escoamento sem transbordamento. Vamos calcular a vazão em duas situações: Primeiro em uma rua com pouca declividade, isto é, uma rua com declividade mínima e em segundo uma rua com grande declividade, isto é, 10%.

A fórmula que permite calcular a vazão numa sarjeta é a seguinte:

$$Q = 0,375 \times I^{1/2} \times Z / n \times Y^{8/3}$$

onde:

**I** é a declividade longitudinal da rua;

**Z** é a tangente do ângulo que a sarjeta faz com a guia;

**n** é o Coeficiente de Manning para a rugosidade que no caso de sarjeta de concreto alisado à mão é 0,016;

**Y** é a altura da lâmina d'água.

1 - Declividade mínima.

Uma rua não pode ser totalmente horizontal, pois não vai permitir o escoamento da água em dias de chuva. Além de permitir o escoamento, a declividade deve ser tal que a velocidade da água seja suficiente para carregar papéis, pequenos pedaços de madeira como palitos de sorvete e até grãos de terra e areia trazidos pelo vento.

A declividade que faz tudo isso é de **2%**.

Entrando na fórmula com  $I = 0,02$ ;  $Z = 0,3/0,075 = 4$ ;  $n = 0,016$  e  $Y = 0,075$ , teremos:

$$Q = 13,2 \text{ litros/segundo}$$

2 - Declividade de 10%

Entrando na fórmula com  $I = 0,1$ ;  $Z = 4$ ;  $n = 0,016$  e  $Y = 0,075$ , teremos:

$$Q = 29,6 \text{ litros/segundo}$$

Quando a vazão de escoamento de contribuição da micro – bacia superar a vazão máxima de condução da sarjeta, torna-se necessário a instalação da 1ª boca de lobo, conseqüentemente o início da galeria de água pluvial.

## **PARÂMETROS ADOTADOS PARA O CÁLCULO DA REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

Para o cálculo da rede coletora de águas pluviais, foi considerada a topografia local, sendo estabelecida previamente o posicionamento das bocas de lobo, conforme a declividade da rua e também do tipo de cruzamento da via, assim como, no ponto crítico do sistema.

Logo após o posicionamento da boca de lobo, foi traçado a rede de galeria, determinando o trecho a serem implantada.

Ao término do traçado da rede coletora, é feita a divisão da área total em *sub-bacias*, as quais irão contribuir com o deflúvio de cada trecho.

No cálculo hidráulico da rede de galeria, foi empregada a fórmula de Manning, associada à equação da continuidade, com o coeficiente dado pela fórmula de Manning.

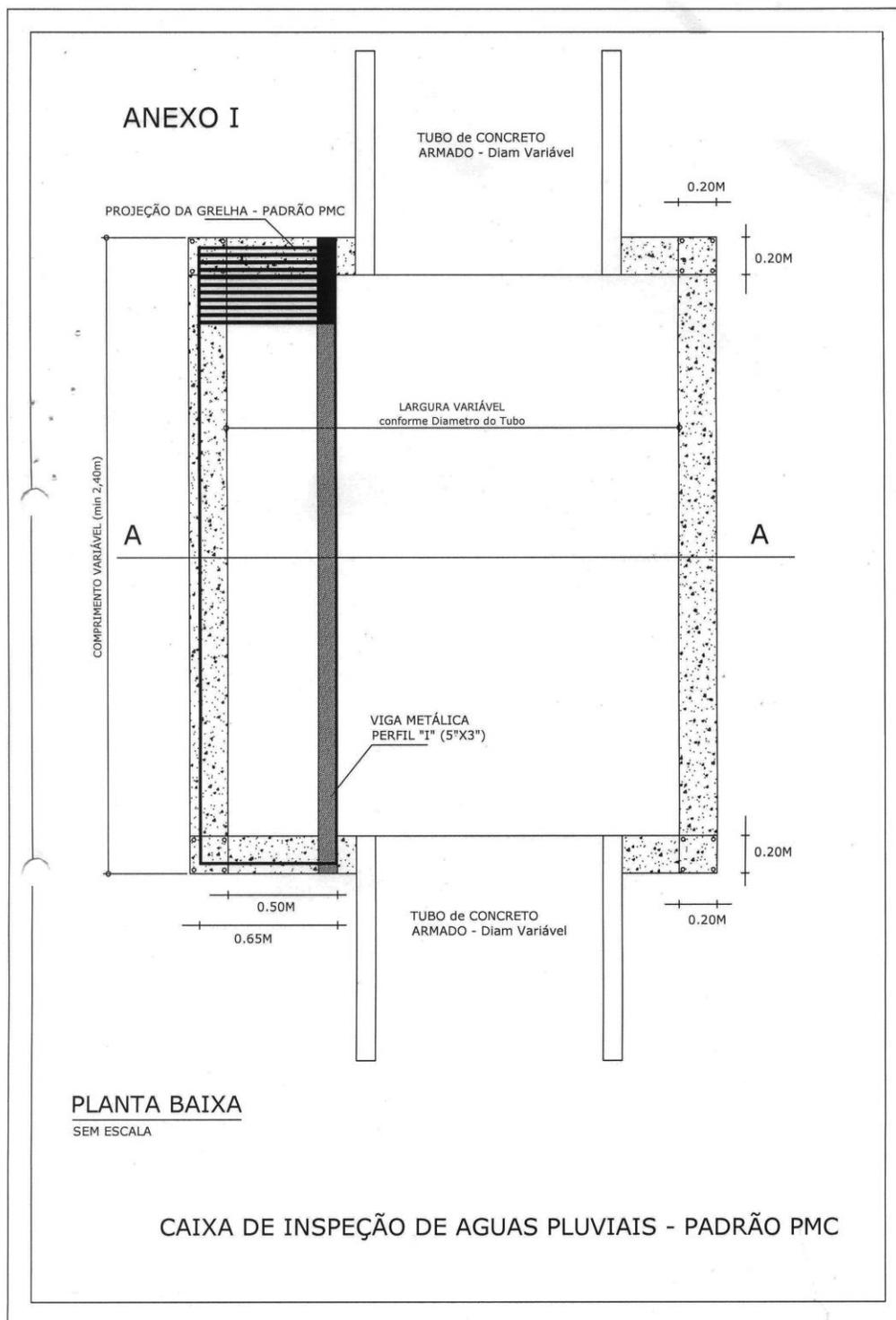
Os parâmetros adotados são:

- |   |                      |
|---|----------------------|
| a) Intensidade de Chuva                         | = 174,88 mm/h        |
| b) Tempo de Concentração                        | = 10 minutos         |
| c) Tempo de Recorrência                         | = 15 anos            |
| d) Declividade Mínima da Rede Coletora          | = 0,5%               |
| e) Diâmetro Mínimo da Rede Coletora             | = 60 cm              |
| f) Recobrimento Mínimo da Rede                  | = 1,50 m             |
| g) Coeficiente de Escoamento Superficial        | = 0,70 (0,50 à 0,95) |
| h) Velocidade de Escoamento e Mínimo = 0,50 m/s | Declividade Adotada  |

i) Coeficiente de Rugosidade do Tubo = 0,013

***BOCA DE LOBO***

As bocas de lobo a serem implantadas serão simples conforme o dimensionamento do projeto e a necessidade do mesmo, e é demonstrada em detalhes em planta baixa anexa. O diâmetro mínimo da tubulação que interliga a boca de lobo até a galeria será de 40 cm com rampa mínima de 1%.



**TUBULAÇÃO**

A tubulação da rede de águas pluviais será de seção circular constituída por tubos de concreto com Ø 60 cm, no trecho da Rua São Francisco, até o descarregamento das águas pluviais na caixa de contenção, os tubos deverão ser rejuntados externa e internamente com argamassa aditivada, no traço 1:3, de cimento, areia média e impermeabilizante. A declividade do tubo deverá ser de no mínimo de 1%. No assentamento de tubos de concreto, dever-se-á evitar cortá-los, deslocando-se as posições de caixas, poços de visita, se necessário. Os tubos deverão ser descidos na vala por processo mecânico (utilizando-se maquinário hidráulico), sendo perfeitamente alinhados e nivelados, em conformidade com as cotas do projeto. Antes da execução de qualquer junta, será verificado se a ponta do tubo está perfeitamente centrada em relação à bolsa.

EDMUNDO DOMINGOS DA HORA  
Engº Civil CREA (SP) Nº 0601061826  
Diretor de Obras e Serviços