



**Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia**

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO EXECUTIVO PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – Rua HÉLIO MORAES

APRESENTAÇÃO

O Projeto de Pavimentação do acesso a Penitenciária Estadual, via Rua Hélio Moraes , desde a BR 116 até a Ala de Segurança Máxima, que compre trecho entre as estacas 0+000,00 a 2+001,69 m, cujas as etapas desse projeto compreendem: dimensionamento do pavimento flexível em toda a extensão dessa Rua, incluindo pavimentação dos passeios de acordo com a Norma NBR 9050, drenagem pluvial, e sinalização viária e demais serviços de Infraestrutura necessária para realização desse Empreendimento.

O projeto de pavimentação foi desenvolvido com base nas normas e recomendações técnicas do DNIT e ABNT.

As premissas básicas para a elaboração do Projeto de Pavimentação são descritas a seguir:

- *Estimativa do parâmetro de tráfego utilizado nos métodos de dimensionamento empregados (Número "N" de repetições do eixo simples padrão de rodas duplas de 8,2 t), tomando-se como referência o critério de classificação de vias da SUDECAP e as faixas de valores de Número "N" (documento intitulado "Pavimentação Urbana - Classificação de Tráfego");*

- *Definição da capacidade de suporte mínima dos materiais que deverão constituir a camada de fundação (subleito) das vias, com base em Estudos Geotécnicos disponíveis (sondagens e ensaios);*

- *Seleção dos materiais a serem empregados nas camadas granulares (base e reforço do subleito) do pavimento, com base no conhecimento da Consultora das fontes de materiais disponíveis e mais usuais na região (canga de minério de ferro, agregados pétreos britados, etc.).*



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

LOCALIZAÇÃO

Rua Hélio Moraes no Município de São Cristóvão do Sul/SC.

1 – SERVIÇOS PRELIMINARES

Este Memorial Descritivo tem a função de propiciar a perfeita compreensão do projeto e de orientar o construtor objetivando a boa execução da obra.

A construção deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto aprovado. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização da *PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CRISTOVAO DO SUL/SC, Departamento de Engenharia*.

Poderá a fiscalização paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.

Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

Deve também manter serviço ininterrupto de vigilância da obra até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes da execução da mesma. É de sua responsabilidade manter atualizados os Alvará, Certidões e Licenças, evitando interrupções por embargo, assim como ter um jogo completo, aprovado e atualizado dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.

Deverão ser mantidas na obra, em locais determinados pela fiscalização, placas de Identificação da Obra, conforme modelo a ser apresentado a serem fixadas em local frontal à obra e em posição de destaque.

Serão fornecidos pelo construtor todos os equipamentos e ferramentas adequadas de modo a garantir o bom desempenho da obra.

A obra será suprida de todos os materiais e equipamentos necessários para garantir a segurança e higiene dos operários.

A locação da obra deverá ser feita rigorosamente de acordo com os projetos de pavimentos das duas ruas, seguindo as plantas de estaqueamento. As cotas também deveram ser marcadas nesta locação conforme projeto, visto que tem vários desníveis em toda a Obra. O locação será feita com piquetes, tanto no eixo, como nos bordos da rua e passeios, através de marcações topográficas feitas por profissional habilitado.

2 – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS

As escavações serão feitas pôr pá carregadeira e escavadeira nas alturas adequadas ao assentamento de cada tipo de tubo, tomando-se o cuidado de



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

respeitar a declividade mínima de projeto de modo a garantir o escoamento das águas conforme projetado.

O reaterro devera ser executado com material de granulométrica fina limpo e sem detritos vegetais, de modo a não comprometer a integridade dos tubos assentados. O reaterro será com material local em camadas de 20 cm compactadas manualmente. Os valos deverão sofrer uma leve compactação mecânica na superfície de modo a refazer o greide natural das ruas.

3 – SISTEMA DE DRENAGEM

3.1 - DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

O projeto de drenagem da RUA HÉLIO MORAES, compreende um sistema formado pôr tubos de concreto com diâmetro de 30 40 E 100 CM DE DIÂMETRO, bocas de lobo e caixa de inspeção, de maneira a captar toda a água oriunda das chuvas.

Deverão ser observadas todas as normas da ABNT referente a materiais e serviços.

Todos os serviços deverão ter a aprovação previa da fiscalização, no que concerne às fases de execução do projeto.

Não serão aceitos materiais e serviços que não atendam as normas especificas, projeto e este memorial.

3.2 - TUBULAÇÃO

A tubulação de concreto será assentada em cota do terreno conforme perfil longitudinal apresentado junto as plantas de drenagem com porcentagem mínima de inclinação de 2%.

Os tubos de 30, 40 E 100 cm serão de concreto simples.

O assentamento será em berço de granulométrica de brita 01, com 3cm, e posteriormente rejuntado com argamassa de cimento e areia traço 1:3, sendo envelopado pela manta de bedim.

Sobre a tubulação, será executado o reaterro com material proveniente ao material escavado da própria vala, material de bota espera oriundo das escavações será com material local em camadas de 20 cm compactadas manualmente.

As tubulações de concreto deverão obedecer às normas NBR 9794/87 e 9793/87.

3.3 - BOCAS DE LOBO



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

As bocas de lobo serão executadas em concreto armado rebocadas tanto externamente como internamente, com especial cuidado para as declividades especificadas em projeto.

As caixas de inspeção serão executadas em concreto armado, com especial cuidado para as declividades especificadas em projeto.

As paredes tanto da boca de lobo como das caixas de inspeção terão espessura de 10 cm. Para as paredes da caixa de inspeção e da boca de lobo, serão armadas com malha de ferro \varnothing 4,2 espaçadas em 12 cm. O concreto devera ter fck mínimo de 20Mpa.

Tanto as bocas de lobo com as caixas de inspeção serão prismáticas, na superfície da rua, com largura mínima de 60cm e comprimento de 60cm e profundidade de até 1,50 m em função das cotas do terreno conforme projeto.

Para a tampa das bocas de lobo, estas serão constituída de grade de ferro chato soldado e acabado de modo a não existirem pontas que causem mau aspecto ou acidentes a transeuntes Estas grades receberão fundo em zarcão.

4 – PAVIMENTAÇÃO ASFÁTICA

4.1 – REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

Os serviços de regularização e compactação do subleito serão executados de maneira a conformar as ruas com o greide projetado.

Por se tratar de área urbana com lotes já edificados procurou-se manter o greide existente fazendo apenas pequenas correções necessárias a conformar o referido greide dentro dos padrões de engenharia viária.

Concluiu-se que o valor entre corte e aterro seria de 30 cm em media.

As ruas deverão ser compactadas após a terraplanagem, sendo que será exigido um grau de compactação de 95% do proctor normal.

PROJETO EXECUTIVO PAVIMENTAÇÃO DIMENSIONAMENTO

1 - ELEMENTOS DE TRÁFEGO

De modo geral, para projeto de vias urbanas, são utilizados elementos de tráfego fornecidos pela vistoria *in loco*, Norma Técnica para Projetos de Pavimentação Urbana da ABNT, que classifica as vias conforme sua função hierárquica considerando uma faixa de fluxo médio de veículos.

No presente projeto que visa a construir e melhorar acesso entre a BR 116 e a Panitenciária, incluindo a Ala de Segurança Máxima, localizado no centro do município de São Cristóvão do Sul/SC, , cujo tráfego foi baseado em um estudo de contagem



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

feita nos acessos e ruas existentes, além de ser considerado um crescimento linear e o aumento do tráfego pelo alargamento das ruas em alguns casos e abertura de novos trechos em outros casos. A seguir é apresentado o valor de N solicitações durante a vida útil do projeto.

- Rua HÉLIO MORAES

Numero "N" = 5,4 x 106

, com tráfego V-4 na classificação do Dnit.

2 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Estudo do Subleito

Os estudos foram desenvolvidos de acordo com a investigação de campo, com coleta de materiais em pontos chaves dos acessos. Para o presente Projeto Básico de Pavimentação foram considerados os valores do CBR e Expansão por trecho, a fim de fornecer basicamente uma seção tipo para cada valor de suporte do subleito.

Nos trechos onde o valor do CBR recomendado pela Dnit ($CBR \geq 4\%$) for menor, solicita-se a troca ou mistura até atingir esse valor limite, em espessura não inferior a 60 cm. Materiais Granulares para a estrutura do Pavimento.

Com base nas informações de materiais disponíveis na região, serão empregados nas camadas de base da estrutura do pavimento:

- Reforço do Subleito: Material com $CBR >$ ao CBR do subleito. Neste projeto foi adotado $CBR > 10\%$.

Para a utilização deste material, a energia de compactação adotada na camada do Reforço do Subleito é a do Proctor Normal. O desvio de umidade de compactação deverá ser de - 1,0% a + 0,5% em relação à umidade ótima. Expansão $\leq 2\%$.

- Sub-Base: Estabilizada granulometricamente com escoria.

Para a utilização deste material, a energia de compactação adotada na camada de base é a do Proctor Intermediário. O desvio de umidade de compactação deverá ser de - 1,0% a + 0,5% em relação à umidade ótima. Expansão $\leq 2\%$.



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

- Base: Estabilizada granulometricamente com brita bica corrida.

Para a utilização deste material, a energia de compactação adotada na camada de base é a do Proctor Modificado. O desvio de umidade de compactação deverá ser de - 1,0% a + 0,5% em relação à umidade ótima. Expansão $\leq 0,5\%$.

3 - DIMENSIONAMENTO DOS PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

O dimensionamento do pavimento flexível foi feito seguindo duas metodologias: a) Método da Resiliência e b) Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER – 1966, de acordo com as considerações contidas na Norma Técnica para Projetos de Pavimentação Urbana da ABNT.

a) Método da Resiliência

- Classificação dos solos finos do subleito quanto à resiliência Os solos finos do subleito foram classificados quanto à resiliência em Tipo II (solos que apresentam comportamento regular como subleito, com percentagem de silte, na fração fina que passa na peneira nº 200, variando entre 35% e 65%).

Esse tipo de solo apresenta os seguintes valores para as constantes relacionadas às características resilientes: $I_1 = 1$ e $I_2 = 0$

- Deflexão admissível

A partir dos estudos realizados por Preussler & Pinto, permitiu-se estabelecer uma equação para quantificar o número cumulativo de repetições (N) da deflexão (Dadm) que provoca a ruptura por fadiga da camada de concreto betuminoso, sendo:

$$\log D_{adm} = 3,148 - 0,188 \times \log N$$

- Rua HÉLIO MORAES

Para "N" = $5,4 \times 10^6$

, tem-se,

$$\log D_{adm} = 3,148 - 0,188 \times \log N$$

$$D_{adm} = 76,16 \times 10^{-2} \text{ mm}$$



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

- Dimensionamento da estrutura do pavimento

A espessura total do pavimento (HT) em termos de material granular de coeficiente de equivalência $K = 1,0$ é determinada em função do número N e do CBR do subleito pela equação:

$$HT = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

A espessura mínima do revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente é determinada pela equação:

$$HCB = - 5,737 + (807,961/Dadm) + 0,972 \times I1 + 4,101 \times I2$$

(I1 = 1 e I2 = 0)

Por sua vez, a espessura da camada granular (HCG) é calculada a partir da equação:

$$HCG = HT - (HCB \times VE), \text{ onde:}$$

HCG - espessura da camada granular limitada a no máximo a 35,0 cm para utilização de materiais não coesivos;

HT - espessura total do pavimento em termos de material granular com coeficiente de equivalência; HCB - espessura do revestimento; VE - valor estrutural da camada betuminosa (HCB) segundo o Método da Resiliência e recomendação da Norma Técnica para Projetos de Pavimentação Urbana da ABNT. O valor estrutural da camada betuminosa é determinado em função do tipo do subleito e do Número N.

- Rua HÉLIO MORAES

Numero "N" = $5,4 \times 106$

, com tráfego V-4 e ISC (considerado) = 6%;

HT= 82,50 cm (INCLUINDO CAMADA DE REFORÇO 30 CM

HCB = 5,84; (Espessura adotada= 7,5 cm)

HCG= 32,5; (Espessura adotada – B e SB) = 15 E 30 cm = 45 CM



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

b) Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER – 1966

Este método visa calcular as espessuras das camadas do pavimento adotando coeficientes de equivalência estrutural, baseados na Pista Experimental da AASHTO, com algumas modificações (AASHTO, 2006). O presente método toma como ponto de partida o valor do suporte do subleito para o cálculo da espessura total do pavimento. Houve situações onde, pelas semelhanças dos valores do CBR e Expansão, foram mantidos os menores valores de CBR para o cálculo, predominando assim a segurança do trecho.

Os parâmetros utilizados são os seguintes:

- Número “N” e ISC

- Rua HÉLIO MORAES

Numero “N” = $5,4 \times 10^6$

, com tráfego V-4 e ISC (considerado) = 6%.

Os coeficientes de equivalência estrutural adotados foram:

Reforço do Subleito: $K_n = \text{variável}$ (Se $CBR_{ref} \leq 3 \text{ vezes } CBR_{sub} \implies K_n = 3CBR_{ref} \times CBR_{sub}$)

Reforço do Subleito: $K_n = \text{variável}$ (Se $CBR_{ref} > 3 \text{ vezes } CBR_{sub} \implies K_n = 1$) Sub-base:

$K_S = 1,0$;

Base de solo estabilizado granulometricamente: $K_B = 1,0$;

Revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ): $K_R = 2,0$.

As inequações de cálculo são as seguintes:

- 1) $R K_R + B K_B \geq H_{20}$,
- 2) $R K_R + B K_B + SB K_{SB} \geq H_n$,
- 3) $R K_R + B K_B + SB K_{SB} + h_n K_n \geq H_m$, onde:

- R - espessura do revestimento ;

- B – espessura da base;



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

- SB – espessura da sub-base;
- hn – espessura do reforço do subleito;
- Hm - espessura total do pavimento obtida no ábaco do método a partir do número N e do índice suporte Califórnia do subleito.
- Hn - espessura da sub-base, base e revestimento.
- H20 - espessura da base e revestimento.

Obtém-se assim, o seguinte dimensionamento:

- Rua HÉLIO MORAES

Horizonte de Projeto = 10 anos

• $N = 5,4 \times 10^6$:

- 1) $7,5 \times 2 + B \times 1,0 + SB \times 1,0 \geq 55 \Rightarrow$ adotamos $R=7,5$ cm
- 2) $7,5 \times 2 + B \times 1,0 \geq 28 \Rightarrow B \geq 13,0$ cm, adotamos Base = 15,0 cm (CBR \geq 80%)
- 3) $7,5 \times 2 + 15 \times 1,0 \geq 55 \Rightarrow SB \geq 25,0$ cm, adotamos Sub-Base = 30,0 cm (CBR \geq 20%)

Para todo Trecho desta rua será adotada uma Camada de Reforço o item abaixo.

- 4) $7,5 \times 2 + 15 \times 1,0 + 30 \times 1,0 + hn \times 0,94 \geq 74 \Rightarrow hn \geq 15$ cm, adotamos Reforço do Subleito (hn) = 30 cm (CBR \geq 10%)

4 - ESTRUTURA FINAL DO PAVIMENTO

De acordo com os resultados do dimensionamento, do estudo geotécnico e do estudo de tráfego, recomenda-se:

- Rua HÉLIO MORAES

- Revestimento (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) – 7,5 cm
- Camada de Base Estabilizada Granulometricamente (CBR $>$ 80%) – 15,0 cm;
- Camada de Sub-base (CBR $>$ 20%) – 30,00 cm;
- Camada de reforço da Sub-base (CBR $>$ 10%) – 30,0 cm

5 - EXECUÇÃO DAS CAMADAS DO PAVIMENTO



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

As especificações para execução do projeto de pavimentação são as seguintes:

Regularização do Subleito

O subleito deverá ser escarificado, regularizado, substituído ou misturado com solo mais nobre e compactado nas condições ótimas da energia do Proctor Normal de acordo com a especificação da SUDECAP. O material do subleito deverá apresentar CBR mínimo de 4,0%.

O grau de compactação, ensaio realizado "in situ", deverá ser maior ou no mínimo igual a 100%, tomando-se como referência a energia correspondente à do Proctor Normal (ensaio realizado em molde grande, soquete de 4,5kg, 5 camadas, disco espaçador de 2 ½", 12 golpes por camada).

Nos segmentos em corte que, porventura, ao nível do greide de terraplenagem se constatar a presença de solos com capacidade de suporte menor que 4,0%, estes deverão ser substituídos ou misturados por outros solos selecionados que atendam os seguintes requisitos: $ISC \geq 4,0\%$ e $Expansão < 2\%$. Ressalta-se que em todos locais com a presença de siltes, mesmo os que não foram indicados para as substituições na terraplenagem, deverão também ser substituídos por solos selecionados na mesma espessura de 60 cm. Esta espessura deverá ser dividida em três camadas de 20 cm e apresentando um grau de compactação maior ou igual a 100%, em relação ao Proctor Normal. As camadas finais dos aterros deverão ser executadas com utilização de solos selecionados (acabamento de terraplenagem), com espessura total de 60cm, subdivididas em 3 (três) camadas de 20cm, compactadas com grau de compactação maior ou igual a 100%, em relação ao Proctor Intermediário. Os solos para estas camadas finais também deverão apresentar $ISC \geq 4,0\%$ e $Expansão < 2\%$. Os serviços deverão obedecer à especificação da SUDECAP. Para a Via 220 e a Ligação do Rodoanel se recomenda seguir a especificação do DNIT.

Camada de Reforço do Subleito

Na retirada de todo o material do Subleito (82,50 cm entre as estacas 0+000,00 a 0+042,24 e 30 cm após a estaca 0+042,24 até 2+001,69), conforme é mostrado nas Plantas de Perfil longitudinal, será executada uma camada de Reforço do Subleito está prevista com capacidade de suporte mínima de 10%. Deverá ser executada com



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

material emprestado que após escarificação e compactação forneça a capacidade de suporte assinalada a seguir:

- $ISC \geq 10\%$,
- $expansão \leq 2\%$

O material deverá ser compactado nas condições ótimas da energia de referência do Proctor Normal, com grau de compactação $\geq 100\%$. Os serviços deverão ser executados de acordo com a especificação da Dnit e ABNT.

Camada de Sub-base

A camada de Sub-base está prevista com capacidade de suporte mínima de 20%. Deverá ser executada com material estabilizado granulometricamente (Escoria) que atenda a capacidade de suporte assinalada a seguir:

- $ISC \geq 20\%$,
- $expansão \leq 2\%$

O material deverá ser compactado nas condições ótimas da energia de referência do Proctor Intermediário, com grau de compactação $\geq 100\%$. Os serviços deverão ser executados de acordo com a especificação do Dnit e ABNT.

Camada de Base

A camada de base está prevista com capacidade de suporte mínima de 80% e deverá ser executada com material estabilizado granulometricamente (Brita Bica Corrida) que atenda as condições seguintes:

- $ISC \geq 80\%$;
- $expansão \leq 0,5\%$;
- $LL \leq 25\%$;
- $IP \leq 6\%$;
- Enquadramento na faixa "C" da especificação do DNER-ES 303/97, indicada para este serviço, no quadro a seguir.

O material deverá ser compactado nas condições ótimas da energia Proctor Modificado, com grau de compactação $\geq 100\%$.

No quadro seguinte está apresentada a faixa granulométrica "C", indicada para a camada de base, de acordo com a especificação do DNER-ES 303/97.

4.2 – IMPRIMAÇÃO



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

A imprimação da camada de base deverá ser executada utilizando-se o asfalto diluído CM-30, cuja taxa de aplicação deverá ser definida no canteiro de obras, devendo se situar em torno de 1,2 l/m², seguindo-se as demais recomendações da especificação da Dnit e ABNT.

4.3 - REVESTIMENTO EM CBUQ

As camadas de revestimento deverá ser o Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ, a ser executada em camadas 4 cm CBUQ e 3,50 cm de camada de rolamento, conforme a especificação abaixo, com os agregados graduados na faixa "C" para a capa final, conforme indicado na especificação do DNIT. O ligante betuminoso deverá ser o CAP-50/60.

Os serviços deverão ser executados de acordo com a especificação do Dnit e ABNT.

1. RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS

CONTROLE DAS CAMADAS COMPACTADAS

Como já mencionado o controle de compactação das camadas é de suma importância para o bom desempenho da estrutura. As características dos materiais empregados, o teor de umidade imediatamente antes da compactação e o grau de compactação, devem ser rigorosamente controlados. É recomendável, ainda, que seja realizado o controle deflectométrico após cada camada compactada, com medidas de deflexões efetuadas com a Viga Benkelman, por exemplo. Dependendo dos níveis deflectométricos medidos haveria tempo de se corrigir qualquer anormalidade na camada ("borrachudos", por exemplo).

Na impossibilidade da utilização de tal equipamento recomenda-se que, após o controle usual do grau de compactação, seja feito um teste de carga simples e de fácil execução, em que a camada seria posta à prova por um rolo liso de pelo menos 10 toneladas, ou por um caminhão carregado com 10 toneladas por eixo simples. Se ocorrer algum movimento visível em qualquer parte da camada, essas áreas deverão



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

ser corrigidas e testadas novamente. É imprescindível este teste na camada de base antes da imprimação do pavimento asfáltico.

É importante ainda que esta verificação de prova de carga seja feita não só da parte central da faixa/pista como de suas bordas, uma vez que o bom êxito dos confinamentos depende consideravelmente de sua colocação sobre uma base adequadamente compactada.

CONTROLE DA MASSA ASFÁLTICA

Deverão ser controladas, com rigor, as características técnicas da massa asfáltica produzida, bem como de sua aplicação na pista, observando-se as temperaturas de espalhamento e de compactação, as espessuras soltas de modo a atingir a espessura projetada, a compressão da camada e o seu grau de compressão.

É primordial que a temperatura de aplicação e rolagem da massa asfáltica esteja dentro dos parâmetros estabelecidos na especificação. Caso tenha decorrido mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda, ter sido a imprimação recoberta com areia, pó de pedra etc., deverá ser feita uma pintura de ligação*, antes da aplicação da camada asfáltica.

CONTROLE GERAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Todos os serviços deverão ser executados com acompanhamento de Fiscalização que deverá seguir os controles previstos nas especificações. Evidentemente, tais serviços não poderão ser executados em dias chuvosos.

2. ESPECIFICAÇÕES

Apresentam-se a seguir as especificações dos serviços a serem executados, cuja fonte é o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, reproduzidas na íntegra, seguida das devidas observações e correções de caráter particular:



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

DNER-ES-299/97: Regularização do Subleito (particularizada de acordo com as recomendações do item);

DNER-ES-300/97: Reforço do Subleito (particularizada de acordo com as recomendações do item);

DNER-ES-303/97: Base Estabilizada Granulometricamente (particularizada de acordo com as recomendações do item);

DNER-ES-306/97: Imprimação (particularizada de acordo com as recomendações do item);

DNER-ES-307/97: Pintura de ligação (particularizada de acordo com as recomendações do item);

DNIT031_2006_ES: Concreto Betuminoso Usinado a Quente (particularizada de acordo com as recomendações do item);

DNIT-2004: Manual de Pavimentos Rígidos. 2da. Versão. Versão Preliminar. Rio de Janeiro.

DNIT-2006: Manual de Pavimentação. Publicação IPR-719. Rio de Janeiro.

* Pintura de ligação: A pintura de ligação deverá ser executada utilizando-se emulsão asfáltica

RR-1C, cuja taxa de aplicação deverá ser definida no canteiro de obras, devendo situar-se em torno de 0,5 l/m² de acordo com a especificação da ABNT.

2.1 - MATERIAIS UTILIZADOS E ESPECIFICAÇÕES DA PISTA DE ROLAMENTO:

2.1.1 Sub-Base: A sub-base da pavimentação será em brita GRADUADA (ESCORIA) corrida espalhada e compactada para receber a base. A camada da sub base está dimensionada neste memorial e representado em prancha.

2.1.2 Base: A base da pavimentação será em BICA corrida espalhada e compactada para receber as camadas de asfalto. Sua



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

espessura está dimensionada neste memorial e apresentada nas respectivas plantas.

2.1.3 Pavimentação Asfáltica: Concreto Asfáltico Quente. Sua espessura está dimensionada neste memorial e apresentada nas respectivas plantas. A sua execução será feitas nas seguintes

2.1.3.1 – Imprimação:

Será executado uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de revestimento qualquer. Sua função é aumentar a coesão da superfície de base através da penetração do material asfáltico, promover aderência entre a base e o revestimento, e impermeabilizar a base. Deverá ser usado os asfaltos diluídos CM-30 e CM-70 devido a baixa viscosidade, permitindo assim uma infiltração melhor na base do pavimento.

2.1.3.2 - Pintura de Ligação:

Será executado uma camada de material asfáltico sobre a sobre a imprimação), antes da execução de revestimento asfáltico. Sua função é aumentar a coesão da superfície de base através da penetração do material asfáltico, promover aderência e impermeabilizar a camada subjacente. Para pintura de ligação deverá ser utilizado as emulsões asfálticas a seguir: RR-1C.

2.1.3.3 – Concreto Betuminoso Usinado a Quente (Binder):

Será executado uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de revestimento final (Capa de Rolamento). Esta camada de asfalto terá espessura 4,0 cm. É um revestimento por penetração, que é executado pela aplicação alternada de material asfáltico e agregado. Na execução deste serviço deverá ser usado o Tratamento Superficial Simples (TSS): Camada de agregado espalhado uniformemente sobre o material asfáltico, sendo posteriormente compactado e a acabado. Os agregados utilizados podem ser pedra britada, cascalho e escória britada, e material asfáltico empregado pode ser a emulsão asfáltica de ruptura rápida RR-2C



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

(preferencialmente), ou emulsão asfáltica RR-1C, CAP-50/60 e o asfalto diluído CR-250.

2.1.3.4 – Tratamento Superficiais:

É um revestimento final, ou seja é a capa de rolamento, que também será executado pela aplicação alternada de material asfáltico e agregado. Está será aplicada na espessura de 3,50 cm. Na execução deste serviço deverá ser usado o Tratamento Superficial Simples (TSS): Camada de agregado espalhado uniformemente sobre o material asfáltico, sendo posteriormente compactado e a acabado. Os agregados utilizados podem ser pedra britada, cascalho e escória britada, e material asfáltico empregado pode ser a emulsão asfáltica de ruptura rápida RR-2C (preferencialmente), ou emulsão asfáltica RR-1C, CAP-50/60 e o asfalto diluído CR-250.

2.1.4 Guias/ Meio Fios: Os meio fios utilizados serão de concreto pré-moldado, rejuntados com argamassa de cimento com as seguintes dimensões:

espessura - 0,10m
altura - 0,30m
comprimento - 1,00m

Os meio fios deverão ter aterro com material de 1º categoria, de maneira a conformar o passeio. A altura média a aterrar é de 22 cm e a largura dependerá do projeto da rua.

2.1.5 Serviços Terraplanagem: Os serviços de terraplanagem serão executados de maneira a conformar as ruas com o greide projetado.

Por se tratar de área urbana com lotes já edificados procurou-se manter o greide existente fazendo apenas pequenas correções necessárias a conformar o referido greide dentro dos padrões de engenharia viária.

Concluiu-se que o valor entre corte e aterro seria de 20cm em média.

As ruas deverão ser compactadas após a terraplanagem, sendo que será exigido um grau de compactação de 95% do proctor normal.



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

5 SINALIZAÇÃO VIÁRIAS

5.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL VIÁRIA

As placas terão as seguintes dimensões:

Placa Parada Obrigatória : Padrão R1
Lado mínimo 0,25m
Orla Inferior Branca mínimo 0,020m
Orla Exterior Vermelha mínimo 0,010m

Placa Velocidade : Padrão R19
Diâmetro mínimo 0,40m
Tarja mínimo 0,040m
Orla mínimo 0,040m

5.1.1 Poste suporte em Metálico para placas.

Instalação por engastamento.

Dimensões:

Dimensões: 80x80mm

Comprimento: 3.000 mm.

POSTE SUPORTE PARA PLACA: tubo em aço galvanizado SAE 1020 com espessura de parede de 3.65mm DIN 2440 NBR 5580; com diâmetro externo de 2"; comprimento 3.000mm; e deverá conter fechamento superior e trava para concreto na parte inferior.

Tratamento superficial do suporte em aço galvanizado:

a) Para proteção do poste suporte, deverá ser submetido a galvanização a fogo.

b) A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies receber uma deposição mínima de 350g. (trezentos e cinquenta gramas) de zinco por m² nas extremidades e 400g. (quatrocentas gramas) de zinco por m² nas demais áreas exceto nos pontos de soldagem que deverá receber tratamento anticorrosivo.

c) A galvanização deverá ser uniforme, isenta de falhas de zincagem.

Sistema de fixação das placas:

a) Deverão ser fixados no poste/suporte aletas que servem como trava antigo.

b) As placas deverão ser fixadas com parafusos franceses de 5/16 x 2 ½", providos de porcas e arruelas lisas galvanizadas.



**Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia**

5.1.2 Material a ser utilizado na confecção das placas.

Chapa em aço SAE 1010/1020, bitola nº 18, galvanizada, fabricada de acordo com o dispositivo da NBR – 11904 da ABNT.

5.1.3 Frontal da placa.

Orla interna; tarjas; mensagens; setas e fundos dos pictogramas: deverão ser com adesivo polimérico com garantia mínima de 5 (cinco) anos.

Cor no fundo das mensagens das placas: deverão ser refletivas com película de micro esferas inclusas.

A simbologia dos pictogramas deverá ser semi fosco.

O verso da placa deverá ser em preto fosco.

Película refletiva:

A película refletiva com micro esferas inclusas deverão apresentar as seguintes características:

- Durabilidade e desempenho, tanto sem impressão ou com impressão satisfatória de 05 (cinco) anos.
- Adesão em chapas conforme a norma ASTH-D-903-49.

Reflexão e iluminação.

Totalmente refletivas, deverão apresentar a forma e a cor correta durante os períodos diurno e noturno com altíssima visibilidade, legibilidade e durabilidade.

5.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL IDENTIFICAÇÃO RUAS

IDENTIFICADOR DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS

5.2.1 CONTEÚDO INFORMATIVO

5.2.2 Nas placas deverão constar as seguintes informações em ambos os lados:

5.2.2.1 tipo de logradouro;

5.2.2.2 nome do logradouro;

5.2.2.3 numeração do primeiro e último lotes da face da quadra, dentro do alinhamento do passeio em que estará fixada a placa;

5.2.2.4 bairro;

5.2.2. ESPECIFICAÇÕES TIPOGRÁFICAS

5.2.3 FONTE: Arial Rounded MT Bold, em caixa alta para as letras que iniciam as palavras relativas ao tipo e ao(s) nome(s) do logradouro e em caixa baixa



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

para todo o restante, inclusive preposições e artigos, salvo em casos específicos onde a grafia estrangeira impuser o contrário;

Tamanho máximo da fonte:

5.2.3.1. tipo de logradouro: 76 pt;

5.2.3.2. nome do logradouro: 110 pt;

5.2.3.3. numeração do primeiro e último lotes da face da quadra, dentro do alinhamento do passeio em que estará fixada a placa: 72 pt;

5.2.3.4. bairro: 48 pt;

5.2.3.5. as fontes poderão ser reduzidas para ajustar as palavras para melhor conformidade da placa

5.2.4 DIMENSÕES/MATERIAIS

5.2.4.1. Placa com denominação do logradouro tamanho 20 x 43cm;

5.2.4.2. PLACA: chapa em aço SAE 1010/1020, nº 18, galvanizada, fabricada de

acordo com o dispositivo da NBR – 11904 da ABNT.

a) orla interna; tarjas; mensagens; setas e fundos dos pictogramas deverão ser com vinil refletivo com película de micro esferas inclusas, polimérico com garantia mínima de 5 (cinco) anos.

b) Cor no fundo das mensagens das placas deverão ser refletivas com película de micro esferas inclusas.

c) A película refletiva com micro esferas inclusas deverão apresentar características de durabilidade e desempenho, sem impressão ou com impressão satisfatória de 05 (cinco) anos e com adesão em chapas conforme a norma ASTH-D-903-49.

d) A reflexão e iluminação, deverão apresentar a forma e a cor correta durante os períodos diurno e noturno com altíssima visibilidade, legibilidade e durabilidade.

5.2.4.3. As placas deverão ser fixadas duas a duas no poste de sustentação, em

mesmo nível, conforme diagrama ilustrativo;

5.2.4.4. Cores:

a) Letras na cor branca.

b) Faixa na cor branca, com 0,50 cm de altura e 43 cm de comprimento, fixada entre o logradouro e o bairro.

c) Fundo na cor azul.

5.2.4.5. POSTE SUPORTE PARA PLACA: tubo em aço galvanizado SAE 1020 com

espessura de parede de 3.65mm DIN 2440 NBR 5580; com diâmetro externo de 2"; comprimento 3.000mm; e deverá conter fechamento superior e trava para concreto na parte inferior.

5.2.4.6. Tratamento superficial do suporte em aço galvanizado:

a) Para proteção do poste suporte, deverá ser submetido a galvanização a fogo.

b) A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies receber uma deposição mínima de 350g. (trezentos e cinquenta gramas) de zinco por m² nas extremidades e 400g.



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

(quatrocentas gramas) de zinco por m² nas demais áreas exceto nos pontos de soldagem que deverá receber tratamento anticorrosivo.

c) A galvanização deverá ser uniforme, isenta de falhas de zincagem.

5.2.4.7. Sistema de fixação das placas:

a) Deverão ser fixados no poste/suporte aletas que servem como trava antigiro.

b) As placas deverão ser fixadas com parafusos franceses de 5/16 x 2 ½”, providos de porcas e arruelas lisas galvanizadas.

5.2.4.8. Sistema de fixação no solo:

a) O poste deverá ser fixado h=0,50m no solo com sapata de concreto.

b) O poste deverá ficar com h=2,50m acima da calçada.

6 PAVIMENTAÇÃO DOS PASSEIOS COM ACESSIBILIDADE

6.1 MATERIAIS UTILIZADOS E ESPECIFICAÇÕES DOS PASSEIOS:

6.1.1 Lajotas : Obtidas na região, calçadas pelo executante da obra e em condições para o volume a ser aplicado.
A resistência mínima será de 20Mpa e observadas as seguintes demissões:
a) seção do topo tem como largura 45cm e comprimento 45cm;
c) altura de 2,50cm no passeio;
c) Superfície acabada (cimento dormido) .
e) Lajota podotátil terá como dimensões 45x45cm e serão coloridas (na cor em vermelho) para que possa ter uma visualização diferenciada demais lajotas (NBR 9050/04)

6.1.2 Base: A base e a camada final do passeio, da pavimentação será em duas camadas:

Sub base composta por lastro de brita nº 1 com espessura de 3 cm e a base será uma camada de concreto desempenado de 5 cm com FCK 20 Mpa no qual será assentada no mesmo nível que a lajota em concreto potátil, sendo está conforme projeto. Na calçada onde não tiver lajota podotátil a base ficara com espessura de 5,0 cm e onde terá lajota, a base ficara com a espessura de 2,00 cm, visto que a lajota mais massa de assentamento ficara com 3,0 cm.



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

6.1.3 Assentamento: Sobre o colchão de solo preparado e já compactado, o “encarregado” fará o piqueteamento das canchas com espaçamento de 1,00m no sentido transversal e de 5m até 10m no sentido longitudinal de modo a conformar o perfil projetado.

Assim as linhas mestras formam um articulado, facilitando o trabalho de assentamento e evitando desvios em relação aos elementos do projeto. Nessa marcação o “encarregado” verifica a declividade transversal e longitudinal e no caso das curvas e acessos a pessoas portadoras de deficiência.

Após segue-se a execução do lastro de brita, base de concreto e o assentamento das lajotas no concreto previamente reguado.

O assentamento das lajotas com as faces de trânsito cuidadosamente assentadas de modo que coincidam as juntas vizinhas, ficando de forma alongada em sentido transversal ao eixo da pista tomando cuidado para que o espaçamento entre pedras não fique superior a 0.5cm.

As juntas deverão ser preenchidas com nata de cimento, deixando-se sempre bem visíveis e limpas as faces de rolamento.

6.1.4 Serviços Terraplanagem: Os serviços de terraplanagem serão executados de maneira a conformar os greides projetado dos passeios.

Por se tratar de área urbana com lotes já edificados procurou-se manter o greide existente fazendo apenas pequenas correções necessárias a conformar o referido greide dentro dos padrões de engenharia viária.

Os leitos dos passeios deverão sofrer compactação mecânica com compactador manual tipo “sapo” de modo que será exigido um grau de compactação de 95% do proctor normal.

6.1.5 Acessos a PPD: Os acessos a Pessoas Portadoras de Deficiência será executado com o rebaixamento de guia (meio fio), devendo o mesmo respeitar as dimensões estabelecidas nas normas da ABNT.

7 URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO



Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia

7.1 GRAMAS

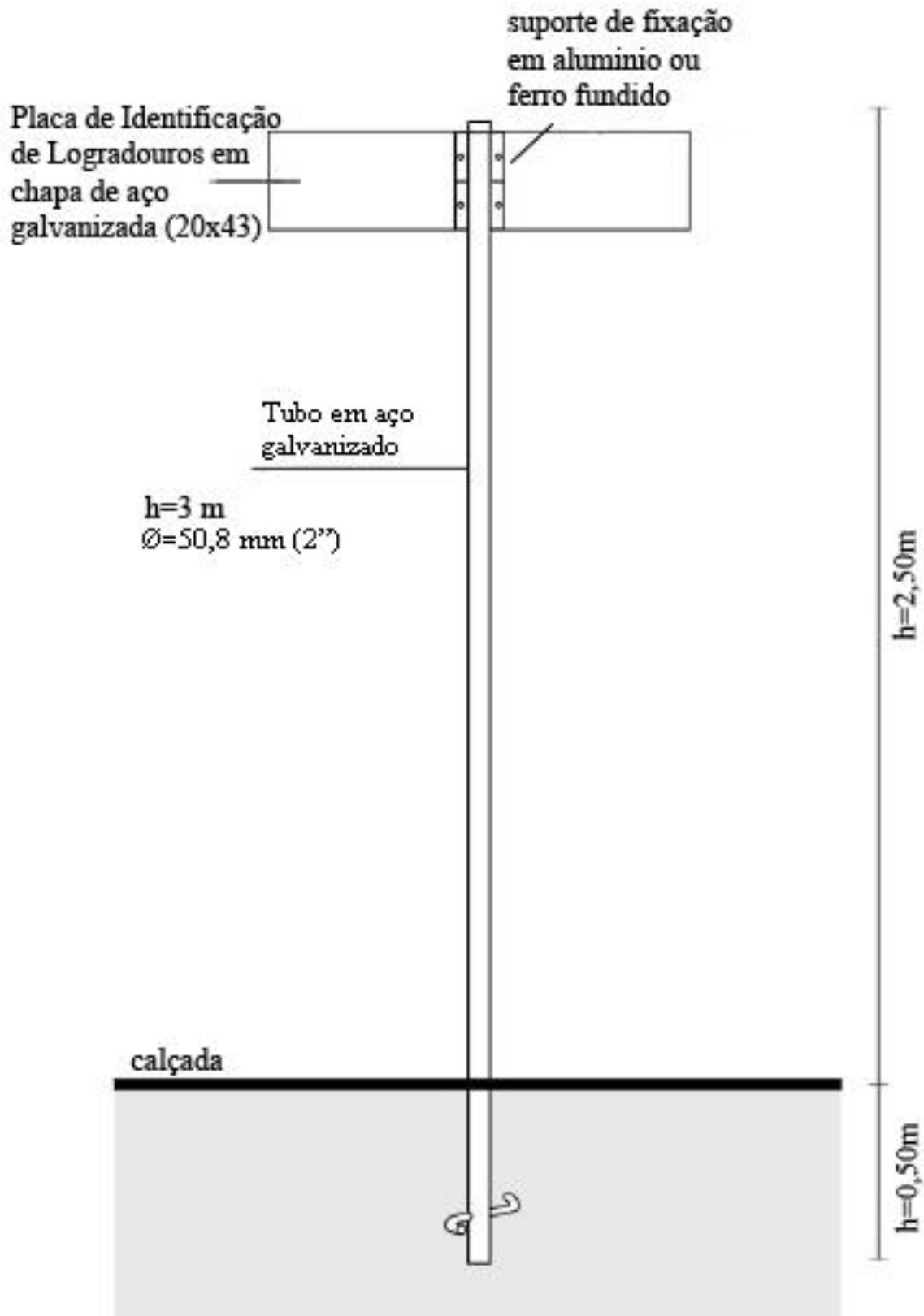
O local em que serão depositadas as leivas deverá ser previamente definido, tendo como características a sombra farta, boa drenagem, boa proteção aos ventos e proximidade do local de plantio. O nivelamento da superfície a ser plantada deve ser obtido através da “bateção” e ajustes previamente ao plantio da leiva. Após o plantio das leivas estas deverão sofrer o processo de bateção (batidas de encontro ao solo), eliminando irregularidades de espessura e facilitar a aderência ao solo. As leivas devem ser plantadas justapostas (sobre uma camada de 10 cm de terra para plantio), forçando o contato com as leivas adjacentes (muito importante). Coberturas com terra preta devem ser evitadas como regra, pois trazem grande quantidade de inços. Somente em casos de irregularidades significativas, será utilizado este recurso, onde a areia é o mais indicado. Áreas plantadas em épocas de déficit hídrico pronunciado, como verão e dias ventosos de primavera, deverão ser irrigadas diariamente, nas horas de temperatura mais amena, pela manhã e no final da tarde. O segredo do gramado é o nivelamento e compactação da cancha, a qualidade e o assentamento da leiva e água, muita água. No caso de aplicação da grama em taludes, estas placas deverão ser piqueteadas para evitar seu deslocamento.

8 LIMPEZA DE OBRA

A obra será entregue completamente limpa, pintada (sinalização viária horizontal), com as todas as etapas concluídas, isentos de respingos. As redes de drenagem serão ligadas definitivamente à rede pública existente, sendo estas testadas e em perfeito estado de funcionamento. A obra oferecerá total condição de funcionalidade, comprovada com a expedição do “ aceite” pela Prefeitura Municipal”.

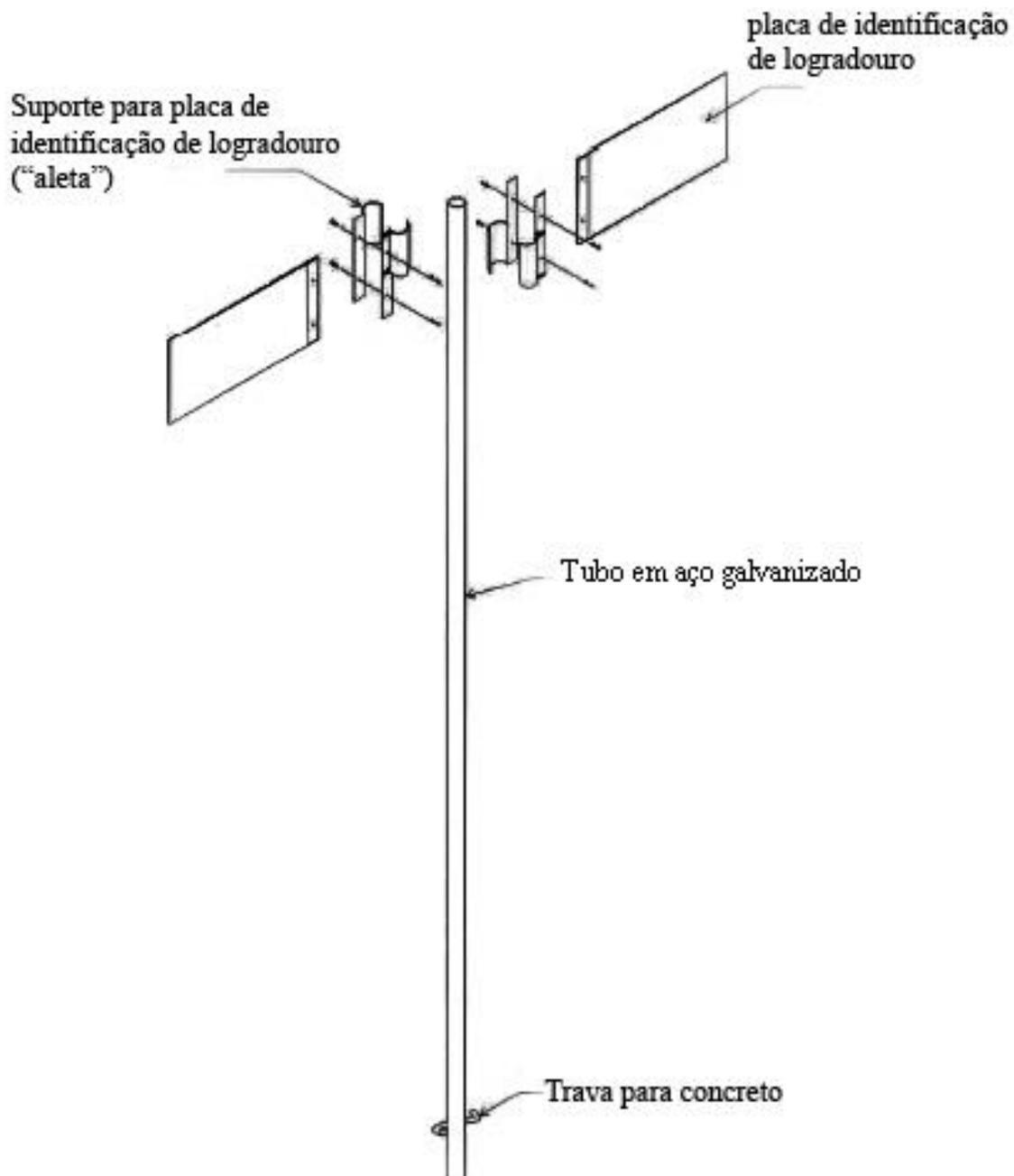


Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia



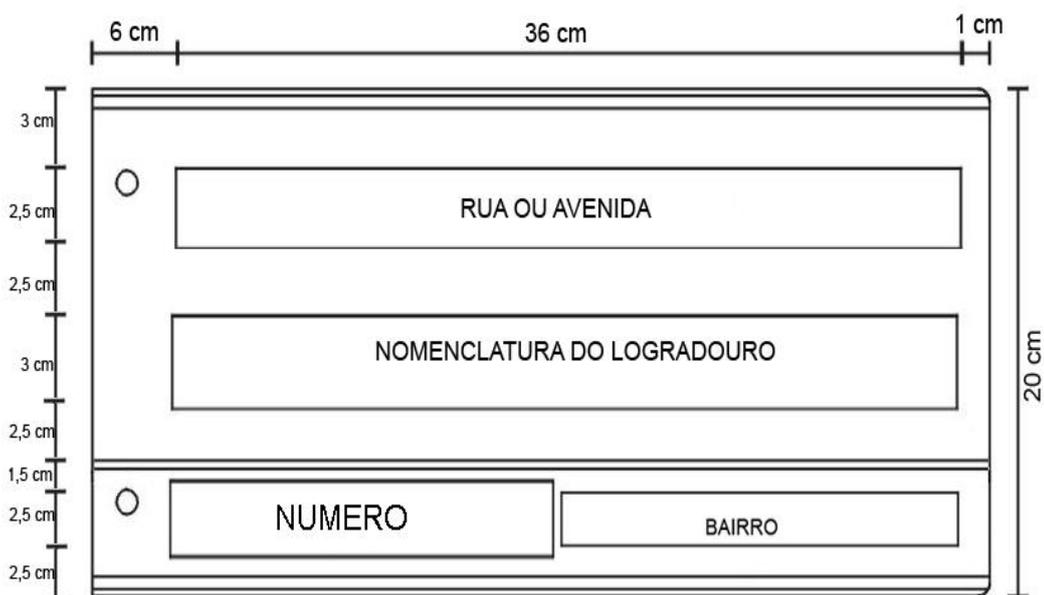


Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia





Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia



- Avenida

João Marques Vieira

- 151 a 161

Centro



**Estado de Santa Catarina
Prefeitura de São Cristóvão do Sul
Secretaria Municipal de Obras
Departamento de Engenharia**

- **Rua**

Luxemburgo

- **151 a 161 Bairro das Nações**

Dep de Engenharia da Pref Mun de São Cristóvão do Sul/SC

São Cristóvão do Sul/SC, 02/08/2021.