

**AMMOC - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO MEIO OESTE CATARINENSE**

**MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PAVIMENTAÇÃO E  
DRENAGEM RUA JACOB VIEL - MUNICÍPIO DE LACERDÓPOLIS - SC**

INTERESSADO:                   PREFEITURA MUNICIPAL DE LACERDÓPOLIS - SC  
OBRA:                               PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM C.B.U.Q.  
LOCAL:                             RUA JACOB VIEL  
ENGº RESPONSÁVEL:           MAX MOOSHAMMER – CREA/SC 139.164-0

Lacerdópolis – SC, dezembro de 2018.

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

A	Área da Bacia de Contribuição
AMMOC	Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense
C	Coeficiente de Deflúvio
cm	Centímetro
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura e Agronomia
C.B.U.Q.	Concreto Betuminoso Usinado a Quente
h	Horas
I	Inclinação
Im	Intensidade Média das Chuvas
l	Litro
m	Metro
im	Intensidade Média das Chuvas
m <sup>2</sup>	Metro Quadrado
mm	Milímetros
mm/h	Milímetros por hora
MPa	Megapascal
n <sup>o</sup>	Número
Q	Vazão
P.C.D.	Pessoa com Deficiência
SC	Santa Catarina
Ø	Diâmetro

## SUMÁRIO

1.	<b>IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b> .....	5
2.	<b>GENERALIDADES</b> .....	5
3.	<b>SERVIÇOS INICIAIS</b> .....	6
3.1	DOCUMENTAÇÃO .....	6
3.2	PLACA DE OBRA .....	6
3.3	LIMPEZA FINAL .....	7
3.4	DEMOLIÇÕES .....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
4.	<b>PROJETOS</b> .....	7
5.	<b>RESPONSABILIDADE TÉCNICA</b> .....	7
6.	<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM C.A.U.Q.</b> .....	8
6.1	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS .....	8
6.2	PROJETO GEOMÉTRICO .....	8
6.3	PROJETO PLANIALTIMÉTRICO .....	8
7.	<b>PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b> .....	9
7.1	TERRAPLANAGEM E COMPACTAÇÃO .....	9
7.1.1	<b>Base</b> .....	9
7.1.2	<b>Sub-base</b> .....	10
7.1.3	<b>Revestimento</b> .....	10
7.2	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO .....	10
7.2.1	<b>Índice de suporte</b> .....	10
7.2.2	<b>Fator Climático Regional</b> .....	10
7.2.3	<b>Coefficiente de Equivalência Estrutural</b> .....	11
7.2.4	<b>Espessura Mínima do Revestimento Betuminoso</b> .....	11
7.2.5	<b>Método de Dimensionamento</b> .....	11
7.2.6	<b>Dimensionamento do Pavimento</b> .....	12
7.3	SINALIZAÇÃO DE OBRAS .....	13
7.4	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS .....	13
7.4.1	<b>Regularização do Subleito</b> .....	14
7.4.2	<b>Camada de Rachão</b> .....	14
7.4.3	<b>Camada de Brita Graduada</b> .....	14
7.4.4	<b>Imprimação</b> .....	14
7.4.5	<b>Pintura de Ligação</b> .....	15



7.4.6	<b>Materiais Asfálticos</b> .....	15
7.4.7	<b>Camada de Concreto Asfáltico Usinado a Quente</b> .....	15
7.4.8	<b>Laudo Técnico de Controle Tecnológico</b> .....	16
8.	<b>MEIO-FIO DA CAIXA DA RUA</b> .....	16
9.	<b>DRENAGEM SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS</b> .....	17
9.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS .....	17
9.2	DIMENSIONAMENTO .....	18
9.2.1	<b>Dimensionamento da bacia de contribuição:</b> .....	18
9.2.2	<b>Justificativa do Dimensionamento:</b> .....	19
9.3	DESTINO DAS ÁGUAS .....	19
9.4	BOCAS DE LOBO.....	19
9.5	CAIXAS DE DISSIPAÇÃO .....	20
10.	<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b> .....	20
10.1	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	20
10.1.1	<b>Placas de Informações Complementares</b> .....	20
10.1.2	<b>Material de Confecção das Placas</b> .....	21
10.1.3	<b>Suporte das Placas</b> .....	21
10.1.4	<b>Dispositivos de Fixação</b> .....	22
10.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	27
10.2.1	<b>Pré-Marcação e Alinhamento</b> .....	27
10.2.2	<b>Preparo da Superfície</b> .....	27
10.2.3	<b>Aplicação</b> .....	27
10.2.4	<b>Tinta</b> .....	28
10.2.5	<b>Proteção</b> .....	28
10.2.6	<b>Material</b> .....	29
11.	<b>LIMPEZA</b> .....	29
12.	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	29

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este Memorial Descritivo tem por objetivo complementar o desenho relativo ao projeto de Pavimentação Asfáltica com C.B.U.Q. da RUA JACOB VIEL, localizada no perímetro urbano no município de LACERDÓPOLIS – SC.

***Alterações na obra só serão permitidas por meio de aviso prévio ao engenheiro responsável pelo projeto e ao fiscal da obra, qualquer item executado diverso ao projetado sem autorização incluindo defeitos (substituição, reparos ou mesmo refazer o serviço) acarretará em custos adicionais que serão de inteira responsabilidade da empresa vencedora do processo licitatório.***

## 2. GENERALIDADES

Deverão ser mantidas na obra, em local determinado pela fiscalização, placas:

- Da AMMOC, responsável pelo projeto;
- Da Empreiteira, com os Responsáveis Técnicos pela execução;
- Do órgão concedente dos recursos (descrita abaixo em item específico);

A pavimentação deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto aprovado, sendo que toda e qualquer alteração que por ventura deva ser introduzida no projeto ou nas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização do Responsável Técnico pelo projeto.

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.

Caberá à empreiteira proceder à instalação da obra, dentro das normas gerais de construção, com previsão de depósito de materiais, mantendo o canteiro de serviços sempre organizado e limpo. 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 responsabilidade sua manter atualizados, no canteiro de obras, Alvará, Diário de obras, Certidões e Licenças, evitando interrupções por embargo, assim como possuir os cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.

Deverão ser observadas as normas de segurança do trabalho em todos os aspectos.

Todo material a ser empregado na obra deverá receber aprovação da fiscalização antes de começar a ser utilizado. Deve permanecer no escritório uma amostra dos mesmos.

No caso da empreiteira querer substituir materiais ou serviços que constam nesta especificação, deverá apresentar memorial descritivo, memorial justificativo para sua utilização e a composição orçamentária completa, que permita comparação, pelo autor do projeto, com materiais e/ou serviços semelhantes, além de catálogos e informações complementares.

### **3. SERVIÇOS INICIAIS**

#### **3.1 DOCUMENTAÇÃO**

Antes do início dos serviços a empreiteira deverá providenciar, e apresentar para o órgão contratante:

- a) ART de execução;
- b) Alvará de construção;
- c) CEI da Previdência Social;
- d) Livro de registro dos funcionários;
- e) Programas de Segurança do Trabalho;
- f) Diário de obra de acordo com o Tribunal de Contas.

#### **3.2 PLACA DE OBRA**

Deverá ser fixada uma placa conforme modelo abaixo e outra conforme exigências do agente financiador.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE (NOME DO MUNICÍPIO) -SC**

**Obra:**

**Prazo:**

**Construtora:**

**BRASÃO DO  
MUNICÍPIO**

**Valor da Obra:**

**Recurso:**



Responsabilidade Técnica de Projeto - AMMOC:

- Eng. Civil Denir Narcizo Zulian
- Eng. Civil Michel Alberti
- Eng. Civil Ana Júlia Ungericht de Carvalho

### 3.3 LIMPEZA FINAL

Ao término da obra a empresa deverá fazer todas as limpezas necessárias, tanto de entulhos, sujeiras, terra na pista, passeios ou sarjetas, toda e qualquer material que possa estar sobre local da obra ou que a fiscalização solicitar para a retirada.

## 4. PROJETOS

O Projeto refere-se à pavimentação Asfáltica em C.B.U.Q. juntamente com a drenagem pluvial superficial, passeios públicos e sinalização viária da RUA JACOB VIEL. O projeto compõe-se de:

- ⇒ Projeto de pavimentação;
- ⇒ Projeto de drenagem;
- ⇒ Projeto de sinalização;
- ⇒ Orçamentação, Memorial Descritivo e Cronograma.

## 5. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O projeto terá sua Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), anotada perante o CREA/SC, pelo Engenheiro Civil Michel Alberti, sob o CREA/SC nº 139.164-0, funcionário da AMMOC – Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense. A ART de execução deverá ser apresentada pela empresa executora.

## **6. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM C.A.U.Q.**

### **6.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

A locação foi efetuada através do levantamento topográfico *in loco*, com o auxílio de estação total. Não serão necessárias grandes movimentações de terra, pois o traçado da via já se encontra definido, exceto as movimentações provenientes de drenagens pluviais e regularização do sub leito.

Projetou-se o traçado da via pelas conformidades das retas existentes lançando-se as tangentes para a definição dos Pontos de Intersecção (PIS). Cada eixo foi estaqueado de 20 em 20 metros, proporcionando assim um melhor detalhamento vertical e horizontal da rua e as medidas das distâncias entre os piquetes foram realizadas com trena de fibra de vidro, segundo a horizontal.

### **6.2 PROJETO GEOMÉTRICO**

O projeto geométrico foi desenvolvido tendo por base as características técnicas preconizadas nas Normas para Projetos Geométricos de Logradouros Urbanos, e foi ordenado aos elementos básicos reconhecidos pelos estudos Topográficos.

Para a execução do projeto geométrico, buscou-se realizar alguns estudos a fim de viabilizar a realização da obra da rua. Esse estudo tem por finalidade os seguintes objetivos:

- Execução do projeto horizontal e vertical da pavimentação em concreto asfáltico;
- Dimensionamento de drenagem e das pavimentações;
- Orçamento do trecho a ser pavimentado.

### **6.3 PROJETO PLANIALTIMÉTRICO**



O projeto Planialtimétrico constitui-se na representação gráfica dos dados obtidos nos Estudos Topográficos, resultando da exploração realizada em campo com Estação Total. O projeto planialtimétrico do local esta exposto em anexo.

## **7. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

O Projeto de pavimentação tem por finalidade definir as espessuras das camadas do pavimento, o tipo de pavimento, o tipo de material a ser empregado, de acordo com o tipo de material existente no sub-leito, bem como a topografia da região. O mesmo define a seção transversal do pavimento, e sua variação ao longo do eixo. Estabelece também o tipo de pavimentação definindo o tipo de revestimento e as demais camadas estruturais capazes de suportar as cargas previstas durante o período de vida útil.

Além disso, define geometricamente as diferentes camadas componentes estabelecendo os materiais constituintes, especificando valores mínimos e máximos das características físico-mecânicas desses materiais.

### **7.1 TERRAPLANAGEM E COMPACTAÇÃO**

O projeto de terraplanagem compreende em sua maioria, raspagens da superfície ao longo do segmento. Na terraplanagem da plataforma onde o sub-leito apresentar baixo índice de suporte ou elevada expansão, deverá ser feita a utilização de um reforço do sub-leito com rachão além da camada prevista em projeto.

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura de toda a pista, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal do projeto.

A compactação do subleito deverá iniciar-se nas bordas e progredir para o centro, devendo cada passada do compressor cobrir, pelo menos, metade da faixa coberta na passada anterior. Nas curvas, a compressão deverá ser iniciada na borda interna, e progredir para a borda externa. Finalizando a compactação do sub-leito cada pista deverá apresentar uma inclinação de 3 % de declividade para as bordas da pavimentação.

#### **7.1.1 Base**

Tendo em vista a disponibilidade de material basáltico na região, optou-se por este tipo de material, será utilizado rachão, com diâmetro máximo de 4". Este material permite

uma melhor drenagem principalmente nos locais onde possa existir afloramento de águas subterrâneas e de suma importância para a dissipação dos esforços provenientes do tráfego de veículos.

### **7.1.2 Sub-base**

O material empregado para sub-base, será a brita graduada de diâmetro máximo de 1", que servirá para travamento do rachão. Conforme os diâmetros empregados no material de base e sub-base haverá uma inserção de parte da brita graduada na camada de rachão, estima-se de acordo com estudos comprovados uma taxa de 30%, já inclusa no valor fornecido pela tabela SINAPI.

### **7.1.3 Revestimento**

Determinou-se que o revestimento utilizado será em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente). O mesmo será espalhado com vibroacabadora e compactado com rolo compactador conforme indica o detalhe das seções transversais do pavimento, esta terá uma declividade transversal de 3% cada pista de rolamento.

## **7.2 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO**

### **7.2.1 Índice de suporte**

É utilizado no dimensionamento C.B.R. sem preocupação de corrigi-lo em função do índice de grupo dos materiais representativos do sub-leito.

### **7.2.2 Fator Climático Regional**

O coeficiente FR – Fator Climático Regional, que objetiva levar em conta as variações de umidade dos materiais do pavimento durante as várias estações do ano (o que se traduz pela variação de capacidade de suporte dos materiais), é tomado igual a 1 (um), pois os ensaios de C.B.R., como norma geral, tem sido executado após embebição dos corpos de prova durante 4 dias, o que nos favorece a segurança, quando adota-se  $FR=1$ .

### 7.2.3 Coeficiente de Equivalência Estrutural

São recomendados pelo manual de projeto de pavimentos flexíveis, os seguintes coeficientes para os diferentes materiais indicados para constituírem a estrutura do pavimento.

Tabela 1 – Coeficiente de Equivalência

<b>Tipo de Pavimento</b>	<b>Coeficiente</b>
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	1,00

Adotamos, genericamente, para designação dos coeficientes estruturais a simbologia a seguir apresentada:

KR	Coeficiente estrutural do revestimento betuminoso
KB	Coeficiente estrutural da base
KS	Coeficiente estrutural da sub-base
KREF	Coeficiente estrutural do reforço do sub-leito

### 7.2.4 Espessura Mínima do Revestimento Betuminoso

A espessura mínima a adotar visa especificamente às bases de comportamento puramente granular e são ditados pelo que se tem observado.

Tabela 2 – Espessura do Revestimento

<b>N</b>	<b>Espessura do Revestimento</b>
$N < 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N < 5 \times 10^6$	Revestimento betuminoso com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N < 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N < 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$5 \times 10^7 < N$	Concreto betuminoso com 12,5cm de espessura

### 7.2.5 Método de Dimensionamento

O método de dimensionamento do pavimento flexível do Eng.º Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DNER, vale-se de um gráfico, com auxílio do qual se obtém a espessura total do pavimento, em função do número “N” e do “ISC”; Tal espessura total é

obtida no gráfico, e em termos de  $K=1,00$  ou seja, de camada granular; Para outros constituintes há que se multiplicá-los pelos respectivos valores de “K”.

Mesmo que o “ISC” do material de sub-base seja maior que 20%, a espessura do pavimento necessária para protegê-los, é determinada como se fosse esse valor igual a 20%.

A espessura da base (B), sub-base (H20), o reforço de sub-leito (Hm), são obtidos pela resolução sucessiva das inequações:

$$R \cdot Kr + B \cdot Kb > H20 \quad (1)$$

$$R \cdot Kr + B \cdot Kb + H20 \cdot Ks > Hm \quad (2)$$

$$R \cdot Kr + B \cdot Kb + H20 \cdot Ks + Hm \cdot Kref > Hm \quad (3)$$

Quando o CBR (ISC) da sub-base for maior ou igual a 40% e para “N” <  $10^6$ , admite-se substituir, na inequação (1) H20, por 0,80 H20.

Para “N” >  $10^7$ , recomenda-se substituir, na equação H20 por 1,20 H20.

### 7.2.6 Dimensionamento do Pavimento

Fixemos a coleta do material para o ensaio do CBR (ISC), e adotamos a média que deu 12%. O dimensionamento do pavimento, foi executado seguindo-se as recomendações do método do Eng.<sup>o</sup> Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DNER e Eng<sup>o</sup> Cyro de Freitas Nogueira Batista.

Em função do ISC característico do sub-leito e do n<sup>o</sup> equivalente ao eixo padrão, são determinados. Os laudos estão em anexo a este memorial.

$$N = 1,0 \times 10^5$$

$$ISC = 12\%$$

$$R \cdot Kr + B \cdot Kb > H20$$

$$R \cdot Kr + B \cdot Kb + Km \cdot Kref > Hm$$

$$H10 = 30 \text{ Retirado do livro Cyro Nogueira}$$

$$H20 = 22 \text{ Retirado do livro Cyro Nogueira}$$

$$Kref = 0,71 \text{ Retirado do livro Cyro Nogueira}$$

- A espessura total do pavimento acima do sub-leito, representado por Hm;
- A espessura mínima acima da camada do reforço sub-leito representado por Hn;
- A espessura mínima acima da camada da sub-base, representado por H20.

Utilizando **CAUQ = 5,0 cm**, teremos:

$$5,0 \times 2,0 + B \times 1,00 \geq 22$$

$$10,0 + B \geq 22$$

$$B \geq 22 - 10,00$$

$$B \geq 12,00 \text{ cm}$$

**Adotamos B = 18,00 cm**

$$5,00 \times 2,0 + 15 \times 1,00 + H_n \times 0,71 \geq 30$$

$$10,0 + 15 + H_n \times 0,71 \geq 30$$

$$H_n \geq \underline{5,0} \quad H_n \geq 7,04 \text{ cm}$$

$$0,71$$

**Adotamos Hn = 12,00 cm**

Em se tratando de uma Rua do perímetro urbano que hoje é trafegável e com tráfego médio pesado, dimensionamos as camadas conforme demonstramos acima e em projeto anexo.

Após o dimensionamento obtivemos os seguintes dados referentes às camadas à serem utilizadas na pavimentação:

Tabela 3 – Dimensionamento das Camadas

<b>Material</b>	<b>Espessura</b>
Revestimento em CAUQ	5,0 cm
Base de brita graduada	12,0 cm
Reforço de sub-leito	18,0 cm

Fonte = O Autor

Em anexo, nas pranchas específicas, constam a seção tipo para revestimento em Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ).

### 7.3 SINALIZAÇÃO DE OBRAS

A sinalização de obras é de fundamental importância na prevenção de acidentes, devendo ela advertir o motorista quanto a situação, com a necessária antecedência, regulamentar a velocidade e outras condições que se façam necessárias, canalizar e ordenar o fluxo de modo a evitar dúvidas ao condutor e minimizar congestionamentos.

Toda a sinalização da obra fica a cargo da Empresa executora da via, devendo ter boa visibilidade e legibilidade, além de estar adaptada às características da obra.

### 7.4 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

#### 7.4.1 Regularização do Subleito

Os serviços de regularização do subleito serão efetuados nos cortes que não foram objetos de rebaixamento e nos aterros de altura inferiores a 0,30 m.

Em ambos os casos, o material será escarificado até 0,30 m de profundidade em relação ao greide de terraplenagem e adicionado material sempre que necessário. Após, o solo deverá ser aerado ou umidificado, compactado e conformado. Nesse serviço estão incluídas todas as operações necessárias a sua execução.

Os serviços de regularização do subleito foram orçados em metros quadrados e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos Serviços de Pavimentação. Esses serviços são regulados pela **Especificação Geral do DEINFRA-SC**.

#### 7.4.2 Camada de Rachão

Após os serviços de regularização do subleito, será executada, na espessura e largura projetadas, a camada de rachão. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários a sua execução.

Os serviços foram orçados em metros cúbicos incluso o travamento e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos serviços de pavimentação. Estes serviços deverão atender ao que preceitua as **Especificações Gerais do DEINFRA-SC**.

#### 7.4.3 Camada de Brita Graduada

Após a execução e aceitação dos serviços de Camada de base, será executada na espessura e largura projetadas, a camada de brita graduada. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários a sua completa execução.

Os serviços de camada de brita graduada foram orçados em metros cúbicos e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos Serviços de Pavimentação. Este serviço deverá atender ao que preceitua as **Especificações Gerais do DEINFRA-SC**.

#### 7.4.4 Imprimação

A pintura asfáltica de imprimção será feita após a aceitação da camada de brita graduada, numa taxa de 1,0 l/m<sup>2</sup>, com a função de aumentar a coesão superficial, conferir certo grau de impermeabilidade e promover condições de aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser sobreposto. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento de todos os materiais necessários a sua completa execução.

Os serviços de imprimção foram orçados em metros quadrados e os quantitativos correspondentes indicados no Orçamento dos Serviços de Pavimentação. Este serviço deverá atender ao que preceitua as **Especificações Gerais do DEINFRA-SC**.

#### **7.4.5 Pintura de Ligação**

A pintura asfáltica de ligação será feita previamente ao lançamento da camada de revestimento asfáltico, numa taxa de 0,5 l/m<sup>2</sup>. A pintura de ligação será feita com o objetivo de promover a aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser sobreposto, nos segmentos em que a imprimção tenha ficado exposta ao tempo por mais de 07 dias ou tenha recebido trafego intenso. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários a sua completa execução.

Os serviços de pintura asfáltica de ligação foram orçados em metros quadrados. Este serviço deverá atender ao que preceitua as **Especificações Gerais do DEINFRA-SC**.

#### **7.4.6 Materiais Asfálticos**

Os materiais a serem utilizados nos Tratamentos Superficiais Asfálticos por Penetração podem ser do tipo:

- Cimento Asfáltico de Petróleo – CAP-20;
- Emulsões asfálticas de Ruptura Rápida – RR-1C;
- Outros tipos de matérias asfálticos poderão ser admitidos, desde que devidamente justificados.

Nota Importante: **Todo o processo de tratamento superficial deve seguir as orientações de serviços do DER-SC-ES-08/92.**

#### **7.4.7 Camada de Concreto Asfáltico Usinado a Quente**

O CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente) deverá ter um traço que atenda a Faixa "C" das especificações técnicas do DNIT.

Este serviço deverá atender ao que preceitua as **Especificações Gerais do DEINFRA-SC**. As faixas granulométricas das misturas de agregados a serem adotadas são: Faixa C, para a camada de revestimento da pista de rolamento.

#### **7.4.8 Laudo Técnico de Controle Tecnológico**

O corpo de prova do asfalto e a realização de ensaios de verificação de espessura, densidade e traço deverá ser realizado por empresa especializada de acordo com as Normas técnicas vigentes e do DNIT, todos assinados por responsável técnico acompanhado com a respectiva ART, Anotação de Responsabilidade Técnica.

Deverá ser realizado o laudo, após a execução dos serviços e poderá a fiscalização solicitar que sejam retirados em pontos estratégicos os testemunhos para a verificação das espessuras e do traço utilizado e o custo com esse serviço será de inteira responsabilidade da empresa executora.

Será condicionante para liberação do último desembolso a apresentação do Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços.

### **8. MEIO-FIO DA CAIXA DA RUA**

Esta especificação tem por objetivo fixar as características exigidas para os meios fios de concreto moldado *in-loco* empregados nas obras viárias do Município.

Conceituar-se-á como meio-fio a peça prismática retangular de dimensões e formatos adiante discriminados, destinada a oferecer solução de descontinuidade entre a pista de rolamento e o passeio ou o acostamento da via pública. Estas peças são também chamadas de "guias" ou "cordões".

Nas especificações da SECRETARIA DE OBRAS DO MUNICÍPIO será sempre empregada a denominação "meio-fio".

Os meios-fios e peças especiais de concreto que deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR - 5732, NBR - 5733, NBR 5735 e NBR - 5736.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:



- Consumo mínimo de cimento: 300 Kg/m<sup>3</sup>.
- Resistência à compressão simples: (25 MPa).
- Textura: as faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea resultante do contato direto com as formas metálicas ou de madeira. Não serão aceitos com defeitos construtivos, lascados, retocados ou acabados com trinchas e desempenadeiras.

Os meios-fios de concreto armado conforme detalhes em projeto, deverão ser construídos antes da pavimentação asfáltica, serão do modelo trapezoidal (20 cm x 15 cm x 10 cm) largura 1 x altura x largura 2. Deverão ser executados meio fios nos locais indicado em projeto.

Os meios fios deverão ser armados conforme detalhe em projeto.

## **9. DRENAGEM SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS**

O projeto de drenagem foi elaborado com vistas ao estabelecimento dos dispositivos necessários para a captação, interceptação e condução das águas superficiais, objetivando conduzi-las para locais de deságues seguro, sem comprometer o pavimento, residências e terrenos que margeiam a rua.

Fica desde já esclarecido que o critério usado para classificar e quantificar as microbacias para sua respectiva avaliação foi feito “in loco” por corpo técnico.

Isso ocorre devido a impossibilidade da prefeitura realizar ensaios geológicos e pedológicos, estudos geotécnico do local e levantamento hidrográficos das bacias hidrográficas.

Para justificar a decisão de projetar utilizando como coeficiente de escoamento superficial “runoff”, arbitrou-se, com respeito ao tipo de descrição da área, sendo caracterizado por áreas sem melhoramentos, com respectivo coeficiente de escoamento superficial adotado de 0,60, para ficarmos a favor da segurança sem correr riscos no dimensionamento dos ramais de ligação e das galerias pluviais.

### **9.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS**

Toda a tubulação será executada com tubos de concreto do tipo ponta e bolsa. Serão assentados sobre uma camada de brita, e rejuntados com argamassa de cimento e areia 1:4.



Sua declividade seguirá a do perfil da rua no sentido longitudinal, porém nunca inferior a 5%.

Para o cálculo dos diâmetros da tubulação, utilizou-se o método de cálculo racional de dimensionamento.

## 9.2 DIMENSIONAMENTO

$Q = C \times im \times A$       onde       $Q =$  vazão de dimensionamento em lts/segundo  
 $C =$  coeficiente de escoamento  
 $im =$  intensidade média das chuvas  
 $A =$  Área da bacia de contribuição

Definição dos dados:

- $im =$  Valor das precipitações para 100 mm de recorrência, tirado de mapas de isoietas da região = 100 mm/h = 0,10 m/h
- $C =$  coeficiente de deflúvio, para regiões onduladas = 0,40
- $A =$  Área da bacia de contribuição.

Em nosso projeto tratou-se de situação conjunta dependendo das características da via, utilizando a área da bacia de contribuição dimensionamos as tubulações para a situação mais crítica, o que proporcionará uma segurança com tempo de recorrência de 10 anos.

O diâmetro da tubulação, para a rua está demonstrado no projeto específico juntamente com os deságues da via conforme o projeto em anexo.

No local projetado a tubulação será aterrada com material drenante birta nº 2.

### 9.2.1 Dimensionamento da bacia de contribuição:

$$Q = \left( \frac{C * im * A}{3600} \right) = \frac{m^3}{s}$$

$$Q = \left( \frac{0,40 * 0,10 * 25000}{3600} \right) = 0,2777 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = 1,425 * \sqrt{D^5} = 0,277 \frac{m^3}{s}$$



$$Q = 277,00 \frac{l}{s}$$

$$(0,277)^2 = \left(1,425 * \sqrt{D^5}\right)^2$$

Resolvendo-se a fórmula, obtemos:

$$D = 0,52 \text{ m}$$

Portanto adotamos tubos Ø800 mm, conforme mostra em projeto.

### 9.2.2 Justificativa do Dimensionamento:

De conformidade com os dados anteriormente relacionados, e calculando a vazão necessária, procurou-se dimensionar as galerias pela ocorrência mais crítica, o que proporcionará uma segurança com tempo de recorrência de 10 anos. Os diâmetros das tubulações a rua esta especificado em projeto, levando em consideração que a bacia de contribuições é relativamente pequena.

### 9.3 DESTINO DAS ÁGUAS

Conforme o estudo topográfico da bacia em que se encontram a rua, os deságues serão direcionados para os mesmos já existentes na Rua, conforme indicações em projeto.

### 9.4 BOCAS DE LOBO

No projeto em anexo existem serviços a serem executados nas bocas de lobo.

As descrições de “**bocas de lobo**” no projeto indicam a construção de bocas de lobo novas incluindo desde a abertura do buraco até a fixação da grade metálica.

Serão executadas em concreto ciclópico, assentados com argamassa de cimento e areia, rebocados internamente com cimento, areia e cal no traço 1:2:8 na espessura de 1,50 cm.

Sua dimensão interna será de (1,20x90) cm conforme projeto em anexo. Em sua parte superior, ao nível do pavimento, deverá ser colocada uma grade que terá a finalidade de reter gravetos e lixos, para que não cause entupimento da tubulação. Esta grade deverá ser fabricada nas dimensões conforme projeto constituída de aço chato laminado com perfil

de 1 ½"x 3/8", espaçadas a cada 3,35 cm, apoiadas em uma cantoneira de ferro, tipo L de 1 ½" x 3/16".

Na parte inferior será executado concreto magro com uma resistência de 15 Mpa, espessura de 10,00 cm e na parte superior uma cinta de concreto de (15x10) cm com resistência de 15 Mpa.

## 9.5 CAIXAS DE DISSIPACÃO

No projeto em anexo existem serviços a serem executados nas bocas de lobo.

As descrições de "**caixas**" no projeto indicam a construção de caixas de dissipação novas incluindo desde a abertura do buraco até a fixação da grade metálica.

Serão executadas em concreto ciclópico, assentados com argamassa de cimento e areia, rebocados internamente com cimento, areia e cal no traço 1:2:8 na espessura de 1,50 cm.

Sua dimensão interna será de (1,50x1,50) cm conforme projeto em anexo. Em sua parte superior, ao nível do pavimento, deverá ser colocada uma grade que terá a finalidade de reter gravetos e lixos, para que não cause entupimento da tubulação. Esta grade deverá ser fabricada nas dimensões conforme projeto, constituída de aço chato laminado com perfil de 1 ½"x 3/8", espaçadas a cada 3,35 cm, apoiadas em uma cantoneira de ferro, tipo L de 1 ½" x 3/16".

Na parte inferior será executado concreto magro com uma resistência de 15 Mpa, espessura de 10,00 cm e na parte superior uma cinta de concreto de (15x10) cm com resistência de 15 Mpa.

## 10. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

### 10.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

#### 10.1.1 Placas de Informações Complementares

Sendo necessário acrescentar informações para complementar os sinais de regulamentação, como período de validade, características e uso do veículo, condições de estacionamento, além de outras, deve ser utilizada uma placa adicional ou incorporada à

placa principal, formando um só conjunto, na forma retangular, com as mesmas cores do sinal de regulamentação.

### 10.1.2 Material de Confeção das Placas

Deverá ser utilizado material de chapa de aço galvanizado. As placas de sinalização vertical de vias urbanas devem ser confeccionadas em chapas de aço, espessura mínima de 1,25 mm, revestidas com zinco pelo processo contínuo de imersão a quente, conforme Norma NBR 7008-1 (2012), grau ZC, revestimento mínimo Z275. As placas deverão ser furadas antes de receberem o tratamento. Após cortadas em duas dimensões finais e furadas, as chapas deverão ter as bordas lixadas e deverão receber tratamento preliminar que compreenda desengraxamento e decapagem. Devem, portanto, ser perfeitamente planas, lisas, sem empolamento e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, laminadas, resistentes à corrosão atmosférica, devidamente tratadas, sem manchas e sem oxidação, prontas para receber o revestimento com película refletiva ou pintura. O verso deve ser pintado em preto semifosco. As placas devem obedecer às especificações técnicas em conformidade com a Norma ABNT NBR-11904/2015 (Sinalização Vertical Viária – Placas de Aço Zincado), com os seguintes requisitos conforme tabela abaixo:

Tabela 4 - Requisitos para Material de Confeção das Placas

PLACA	REQUISITOS		NORMA TÉCNICA
	MÍNIMO	MÁXIMO	
Espessura do revestimento	0,025 mm	-	ASTM D-1005
Brilho a 60°	40	50	ASTM D-523
Flexibilidade	8 e	-	NBR-10545
Aderência	-	Gr 1	BNR-11003
Resistência ao impacto	18 j	-	ASTM D-2794
Resistência à névoa salina	240 h	-	NBR-8094
Resistência à umidade	240 h	-	NBR-8095
Intemperismo artificial	300 h	-	ASTM G-153

FONTE: Especificações de Serviços Rodoviários (DER-PR, 2005)

### 10.1.3 Suporte das Placas

O suporte deve ser confeccionado em tudo de aço carbono SAE 1010/1020, galvanizado a quente, grau C, de seção circular, com costuras e pontas lisas, em coluna

simples e em conformidade com a Norma ABNT NBR-8261/2010, podendo ser aceita também a Norma DIN2440. Deve atender às seguintes dimensões:

- Diâmetro Interno: 2"
- Espessura da Parede: 3,0 mm
- Diâmetro Externo: 60,3 mm

A galvanização deverá ser executada após as operações de furação e solda e deverá ser executada nas partes internas e externas da peça, devendo as superfícies apresentarem uma deposição mínima de zinco igual a 350 g/m<sup>2</sup>, quando ensaiado conforme a Norma ABNT NBR7397/2007.

A galvanização não deverá se separar do material de base quando submetido ao ensaio de aderência pelo Método do Dobramento, conforme a Norma ABNT NBR-7398/2015. A espessura de galvanização (revestimento de zinco) deverá ser, no mínimo, de 50 micra, quando ensaiada conforme a Norma ABNT NBR-7399/2015. A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. As peças, quando ensaiadas conforme a Norma ABNT NBR-7400/2015, deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões (Ensaio de Preece) sem apresentar sinais de depósito de cobre e devem permanecer com a cor natural, ou seja, não devem ser pintadas.

A extremidade superior do suporte deve ser fechada com peça de PVC específica para essa vedação com 4 cm de altura (ver detalhe abaixo). Os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas.

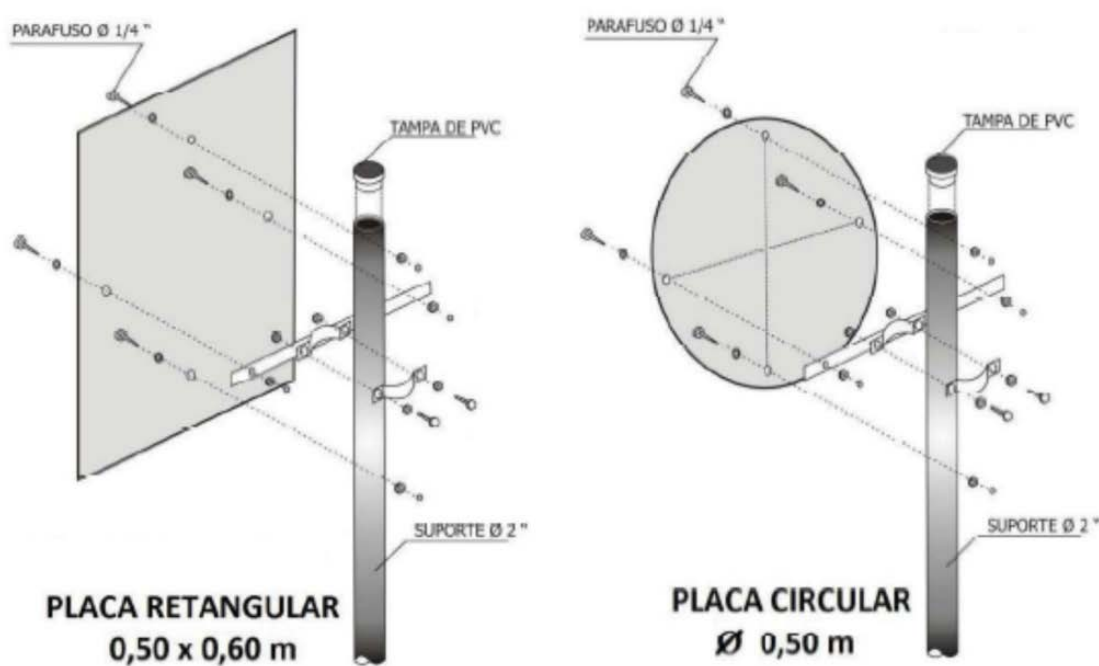
#### **10.1.4 Dispositivos de Fixação**

##### **10.1.4.1 Longarinas e Abraçadeiras**

Deverão ser confeccionados em aço carbono SAE 1010/1020 galvanizado a quente, após as operações de furação e solda. As especificações para a galvanização são as mesmas apresentadas para o suporte. Essas peças não poderão apresentar trincas, fissuras, rebarbas ou bordas cortantes e deverão ser limpas, isenta de terra, óleo, graxa, sais ou ferrugem. Toda escória de solda, bem como respingos, deverão ser removidos e seguidos de escoamento.

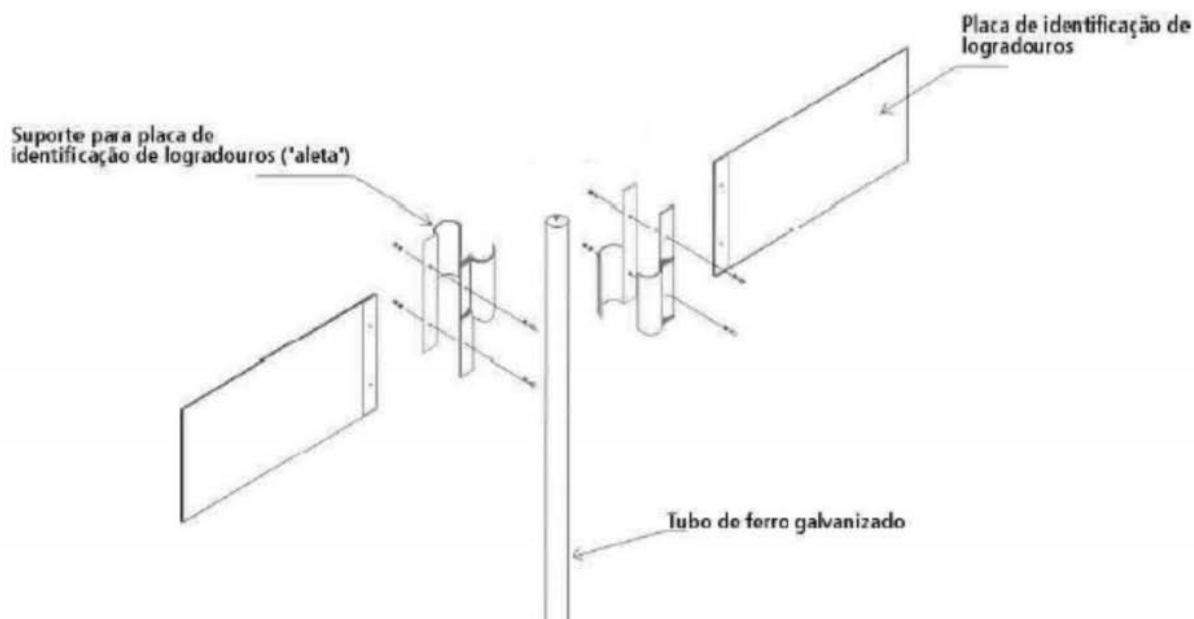
#### 10.1.4.2 Porcas, parafusos e arruelas

As porcas, parafusos e arruelas ( $D=1/4''$ ) deverão ser de aço galvanizado a fogo e centrifugado. A figura a seguir apresenta o detalhe construtivo da fixação do suporte à placa utilizando-se longarina, abraçadeira, parafusos, porcas e arruelas.



FONTE: Especificações Técnicas de Sinalização Vertical (BHTrans, 2013)

Figura 1 - Detalhe Fixação Placas



FONTE: Especificações de Concorrência Pública - EMURB (PMSP, 2005)

Figura 2 - Detalhe Fixação Placas de Identificação de Rua

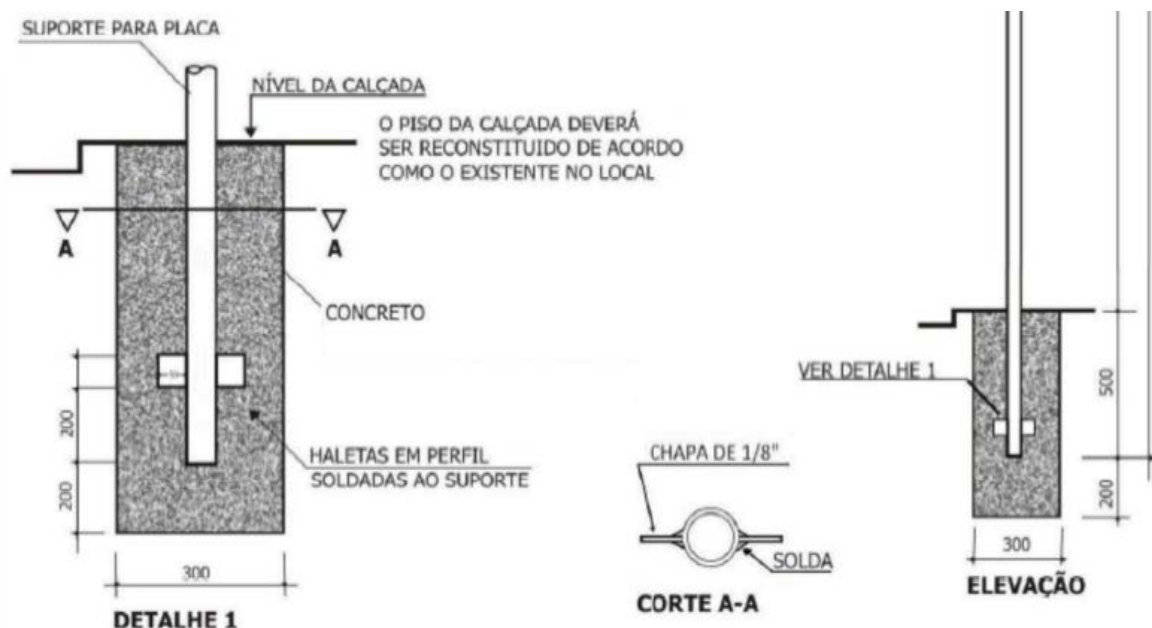
#### 10.1.4.3 Dispositivo Anti-Giro

Na parte inferior do suporte, deverão ser soldadas 02 (duas) peças de 15 cm de ferro chato 1/8" x 3/4", no sentido transversal, distando de 100 a 300 mm da base (a ser imerso na Fundação) (Figura a Seguir). Esse dispositivo tem a finalidade de propiciar à placa de sinalização reação contrária às ações externas que tendem a fazer a placa girar sobre seu eixo vertical.

#### 10.1.4.4 Fundação da Placa

A Fundação da placa, fixação do suporte ao solo, deverá ser feita utilizando-se concreto fck de 15 MPa e acabamento com argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:3 (cimento, areia) ou compatível com o piso existente na calçada.



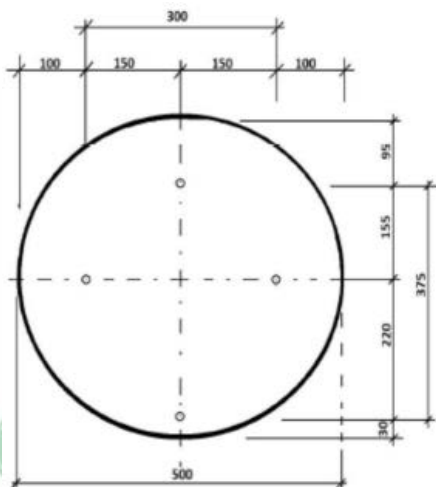


FONTE: Especificações Técnicas de Sinalização Vertical (BHTrans, 2013)

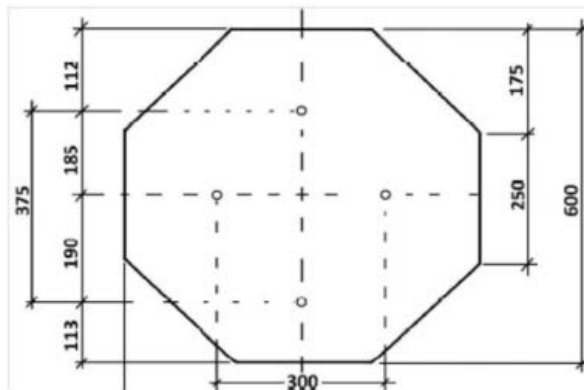
Figura 3 - Detalhe do Dispositivo Anti-Giro e da Fundação

#### 10.1.4.5 Furação

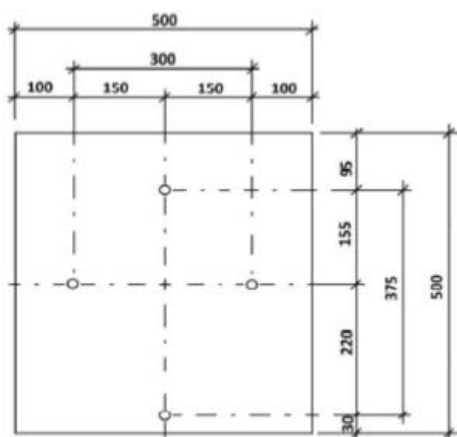
A furação de placas deve ser compatível com o tipo e as dimensões de cada placa, de modo a se encaixar perfeitamente aos dispositivos de fixação e ao próprio suporte. No entanto, a furação das longarinas e abraçadeiras seguem o padrão, partindo do eixo do suporte. Os furos são de diâmetro necessário para parafusos  $D=1/4"$ . O processo de furação deve ser anterior ao processo de galvanização, para que a galvanização não seja danificada pela furação e também para que as paredes laterais do furo recebam a galvanização e não representem um ponto frágil na peça.



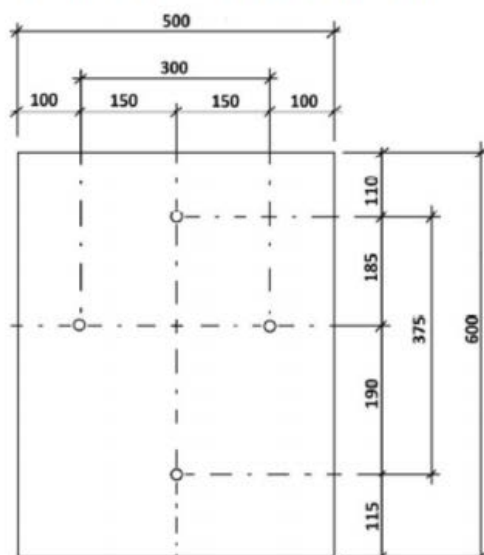
**PLACA CIRCULAR  $\varnothing$  0,50 m**



**PLACA OCTOGONAL L 0,25 m**



**PLACA 0,50 x 0,50 m**



**PLACA 0,50 x 0,60 m**

#### 10.1.4.6 Altura da Placa de Fixação

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito especifica que as placas de sinalização de vias urbanas devem estar entre 2,0 e 2,5 metros de altura em relação ao piso acabado. Para efeitos de padronização, deverá ser fixada a altura de 2,1 metros entre o piso acabado e a borda inferior da placa (altura padrão de uma porta residencial).

## 10.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Sendo necessário acrescentar informações para complementar os sinais de regulamentação, como período de validade, características e uso do veículo, condições de estacionamento, além de outras, deve ser utilizada uma placa adicional ou incorporada à placa principal, formando um só conjunto, na forma retangular, com as mesmas cores do sinal de regulamentação.

Tipo do pavimento: betuminoso

VDM (Volume diário médio) até 3.000

Tinta acrílica Interlight com diluente ANL/117 – PS/NT até 5% em volume, refletorização microesferas de vidro tipo II (drop-on) para cada m<sup>2</sup> aplicado, aspergin 250g. Estes materiais atendem as especificações do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem.

### 10.2.1 Pré-Marcação e Alinhamento

A pré-marcação será feita com base no projeto.

### 10.2.2 Preparo da Superfície

Antes da aplicação da tinta, a superfície deve estar seca e limpa, sem sujeiras, óleos, graxas ou qualquer material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta ao pavimento. Quando a simples varrição ou jato de ar forem insuficientes, as superfícies devem ser escovadas com uma solução adequada a esta finalidade. A sinalização existente que será modificada deve ser removida ou recoberta não podendo deixar qualquer falha que possa prejudicar a nova pintura do pavimento

### 10.2.3 Aplicação

A pintura deverá ser executada somente quando a superfície estiver seca e limpa e quando a temperatura atmosférica estiver acima de 4°C e não estiver com os ventos excessivos, poeira ou neblina. A tinta deverá ser misturada de acordo com as instruções do fabricante antes da aplicação. A tinta deverá ser totalmente misturada e aplicada na superfície do pavimento com equipamento apropriado na sua consistência original.

Imediatamente antes de uma aplicação de pintura, de tinta retro refletiva a base de resina acrílica com microesfera de vidro do tipo I-B, conforme NBR 6831 (premix) à razão de 200 g/l a 250g/l. Sobre as marcas previamente locadas será aplicado, em uma só demão, material suficiente para produzir uma película de 0,4 mm de espessura, com bordas claras e nítidas e com largura e cor uniforme. Sobre as marcas pintadas, com tinta ainda úmida, serão aplicadas por aspensão microesferas de vidro do tipo II-A, conforme a NBR 6831 (drop-on) na razão mínima de 200g/m<sup>2</sup>.

#### **10.2.4 Tinta**

A tinta deve: - Ser à base de resina acrílica estirenada; Ser antiderrapante; Permitir boa visibilidade sob iluminação natural e artificial; Manter inalteradas as cores por um período mínimo de doze meses sem esmaecimento ou descoloração; Ser inerte à ação da temperatura, combustíveis, lubrificantes, luz e intempéries; Garantir boa aderência ao pavimento; Ser de fácil aplicação e de secagem rápida; Ser passível de remoção intencional, sem danos sensíveis à superfície onde for aplicada; Ser suscetível de rejuvenescimento ou de restauração mediante aplicação de nova camada; Ter possibilidade de ser aplicada, em condições ambientais, em uma faixa de temperatura de 3 a 35°C e umidade relativa do ar de até 90%, sem precauções iniciais, sobre pavimentos cuja temperatura esteja entre 5 e 60°C; Não possuir capacidade destrutiva ou desagregadora ao pavimento onde será aplicada; Não modificar as suas características ou deteriorar-se após estocagem durante seis meses, à temperatura máxima de 35° C em seu recipiente;

##### **10.2.4.1 Cor**

Deverá ser conforme projeto.

#### **10.2.5 Proteção**

Todo material aplicado será protegido, até sua secagem, de todo o tipo de tráfego, cabendo a CONTRATADA a colocação de avisos adequados. A abertura das pistas sinalizadas ao tráfego será feita após o tempo previsto pelo fabricante da tinta.

Tipo do pavimento: betuminoso;

A pista deverá ser pintada com Tinta Retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesfera de vidro e terá uma largura das faixas longitudinais da via de 10,00 cm.

#### **10.2.6 Material**

- Tinta acrílica Interlight com diluente ANL/117 – PS/NT até 5% em volume, refletorização microesferas de vidro tipo II (drop-on) para cada m<sup>2</sup> aplicado, aspergin 250 gr.

Estes materiais atendem as especificações do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem.

#### **11. LIMPEZA**

Após o término dos serviços, será feita a limpeza total da obra deverá ser removido todo o entulho ou detritos ainda existentes.

#### **12. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Já foi referido em outras passagens deste Memorial, mas é bom reforçar alguns itens:

É sempre conveniente que seja realizada uma visita ao local da obra para tomar conhecimento da extensão dos serviços.

Sugestões de alterações devem ser feitas ao autor do projeto e à fiscalização, obtendo deles a autorização para o pretendido, sob pena de ser exigido o serviço como inicialmente previsto, sem que nenhum ônus seja debitado ao Contratante.

O diário de obra deverá ser feito conforme modelo fornecido pela prefeitura municipal. Deverá ser mantido na obra e preenchido diariamente.