

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

**MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS  
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA C.A.U.Q. DA RUA LUDWIGG BRUGGER**

INTERESSADO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE TREZE TILIAS
OBRA:	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM C.A.U.Q.
LOCAL:	RUA LUDWIGG BRUGGER – TREZE TILIAS/SC
ENGº RESPONSÁVEL	MAX MOOSHAMMER – CREA/SC 139.164-0

Joaçaba, Maio de 2018.

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AMMOC	Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense
C.A.U.Q.	Concreto Asfáltico Usinado a Quente
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura e Agronomia
SC	Santa Catarina
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEI	Cadastro Específico do INSS
nº	Número
PIS	Ponto de Intersecção
m²	Metro Quadrado
m	Metro
%	Percentual
“	Polegadas
CBR	California Bearing Rati – Índice de Suporte de Carga
cm	Centímetro
mm/h	Milímetros por hora
m/h	Metros por hora
g	Gramas

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>SERVIÇOS INICIAIS .....</b>	<b>5</b>
3.1	DOCUMENTAÇÃO .....	5
3.2	PLACA DA OBRA .....	6
3.3	RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	6
<b>4.</b>	<b>PROJETOS .....</b>	<b>6</b>
4.1	INTRODUÇÃO .....	7
4.2	PARÂMETROS DO MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO .....	7
4.3	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO .....	9
<b>5.</b>	<b>ESTUDOS TOPOGRÁFICOS .....</b>	<b>10</b>
5.1	SISTEMA VIÁRIO .....	10
<b>6.</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA .....</b>	<b>11</b>
6.1	BASE .....	11
6.2	SUB-BASE OU REFORÇO .....	11
6.3	REVESTIMENTOS .....	11
<b>7.</b>	<b>EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>11</b>
7.1	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO .....	11
7.2	RACHÃO .....	12
7.3	CAMADA DE BRITA GRADUADA .....	12
7.4	IMPRIMAÇÃO .....	12
7.5	PINTURA DE LIGAÇÃO .....	13
7.6	CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE .....	13
<b>8.</b>	<b>APRESENTAÇÃO DO LAUDO DE CONTROLE TECNOLÓGICO .....</b>	<b>14</b>
8.1	ENSAIOS NECESSÁRIOS .....	14
8.2	LAUDOS / TESTES A SEREM APRESENTADOS .....	15
<b>9.</b>	<b>DRENAGEM DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....</b>	<b>15</b>
9.1	DIMENSIONAMENTO .....	16
<b>9.1.1</b>	<b>Dimensionamento das Bacias .....</b>	<b>16</b>
9.2	JUSTIFICATIVA DO DIMENSIONAMENTO .....	17
9.3	DESTINO DAS ÁGUAS .....	17
9.4	BOCAS DE LOBO .....	17
<b>10.</b>	<b>MEIO FIO .....</b>	<b>18</b>
<b>11.</b>	<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL E HORIZONTAL .....</b>	<b>18</b>

11.1	SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	18
11.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	18

## **1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Este Memorial Descritivo tem por objetivo complementar os desenhos relativos ao projeto da pavimentação asfáltica com C.A.U.Q. de Parte da Rua Ludwig Bruger, localizada no município de Treze Tílias – SC.

## **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;

A obra 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.

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

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 DA OBRA

Conforme previsto em contrato e orientações do órgão responsável pelo repasse (convênio), a obra deverá possuir placa indicativa em conformidade com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no presente Manual e deverão ser confeccionada em chapa plana, com material resistente às intempéries, metálicas galvanizadas, as informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas.

A placa será afixada pelo Agente Promotor/Mutuário, em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltado para a via que favoreça a melhor visualização. Deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste, precariedade.

### 3.3 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O projeto terá sua Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), anotada perante o CREA/SC, pelo Engenheiro Civil Max Mooshammer, sob o nº 139.164-0, funcionário da AMMOC – Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense.

## 4. PROJETOS

O Projeto em questão refere-se à pavimentação asfáltica com C.A.U.Q., drenagem pluvial, sinalização viária e passeios públicos de Parte da Rua Ludwig Bruger, localizada no município de Treze Tílias – SC.

Os projetos em anexo, compõe-se de:

- a) Planta de localização;
- b) Planta geométrica;
- c) Planta de sinalização;
- d) Planta da secção transversal;

- e) Detalhes construtivos;
- f) Planta planialtimétrica;
- g) Planta de drenagem pluvial;
- h) Perfil longitudinal.

#### 4.1 INTRODUÇÃO

O Projeto de pavimentação objetiva a definição da seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, 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.

#### 4.2 PARÂMETROS DO MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO

##### 4.2.1 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.

##### 4.2.2 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 faz com que fiquemos quase ao lado da segurança, quando adota-se  $FR=1$ .

##### 4.2.3 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.

TIPO DE PAVIMENTO	COEF.
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

#### 4.2.4 Espessura Mínima do Revestimento Betuminoso

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

TIPO DE PAVIMENTO	N
Tratamentos superficiais betuminosos	$N < 10^6$
Revestimento betuminoso com 5,0cm de espessura	$10^6 < N < 5 \times 10^6$
Concreto betuminoso com 7,5cm de espessura	$5 \times 10^6 < N < 10^7$
Concreto betuminoso com 10,0cm de espessura	$10^7 < N < 5 \times 10^7$
Concreto betuminoso com 12,5cm de espessura	$5 \times 10^7 < N$

#### 4.2.5 Método de Dimensionamento

O método de dimensionamento do pavimento flexível do Eng.<sup>o</sup> 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:

$$R \cdot K_r + B \cdot K_b > H_{20} \quad (1)$$

$$R \cdot K_r + B \cdot K_b + H_{20} \cdot K_s > H_m \quad (2)$$

$$R \cdot K_r + B \cdot K_b + H_{20} \cdot K_s + H_m \cdot K_{ref} > H_m \quad (3)$$

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.

#### 4.3 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Adotamos a média de 12% para o ensaio CBR (ISC). O dimensionamento do pavimento foi executado seguindo-se as recomendações do método do Eng.º Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DNER e Engº Cyro de Freitas Nogueira Batista.

Em função do ISC característico do sub-leito e do nº equivalente ao eixo padrão, são determinados. Os laudos estão em anexo a este memorial.

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

$$ISC = 12\%$$

$$R \cdot K_r + B \cdot K_b > H_{20}$$

$$R \cdot K_r + B \cdot K_b + K_m \cdot K_{ref} > H_m$$

$$H_{10} = 30 \text{ Retirado do livro Cyro Nogueira}$$

$$H_{20} = 22 \text{ Retirado do livro Cyro Nogueira}$$

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

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.

Revestimento em C.A.U.Q. = 5,00cm

Base de brita graduada = 12,00cm

Reforço de sub-leito = 18,00cm

## 5. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

A locação foi efetuada de acordo com os processos clássicos, todas elas em 90 graus, lançando-se as tangentes para a definição dos Pontos de Intersecção (PIS).

O eixo foi piqueteado de 10 em 10 metros o levantamento foi executado com estação total.

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.

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

### 5.1 SISTEMA VIÁRIO

#### 5.1.1 Terraplanagem

O projeto de terraplanagem compreende em sua maioria, raspagens da superfície ao longo do segmento o que proporcionou pequenos movimentos de terra.

Onde o sub-leito apresentar baixo índice de suporte ou elevada expansão, a empresa executora deverá executar o reforço do sub-leito com rachão.

**Deverá ser executado aterro compactado em camadas com material próprio que servirá de base para levantamento da plataforma da Rua conforme os locais indicados na planta Geométrica.**

#### 5.1.2 Compactação

A compactação deverá ser feita de modo que a umidade esteja ótima, sendo assim o solo torna-se mais trabalhável, podendo ter a compactação desejada.

Os tipos de rolos a serem utilizados para realizar a compactação poderão ser: liso, pneumático, grelha ou pé de carneiro.

## **6. 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.

### **6.1 BASE**

Tendo em vista a disponibilidade de material basáltico na região, optou-se por este tipo de material.

### **6.2 SUB-BASE OU REFORÇO**

O material empregado para sub-base e/ou reforço, caso seja necessário sua utilização, será o rachão com preenchimento de brita graduada (30%) e diâmetro máximo 4". Este reforço permite uma melhor drenagem principalmente nos locais onde possa existir afloramento de águas subterrâneas.

### **6.3 REVESTIMENTOS**

Determinou-se para esta rua, o revestimento em C.A.U.Q. (Concreto Asfáltico Usinado a Quente).

O C.A.U.Q. será espalhado com vibro acabadora e compactado com rolo compactador conforme indica o detalhe da seção transversal do pavimento, esta terá uma declividade transversal de 3%.

## **7. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

### **7.1 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 0,20 m.

Em ambos os casos, o material será escarificado até 0,20 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 DNIT-SC.

## 7.2 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 de camada de macadame seco 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 DNIT-SC.

## 7.3 CAMADA DE BRITA GRADUADA

Após a execução e aceitação dos serviços de Camada de rachão, será executada na espessura e largura projetadas, a camada de brita graduada. Neste serviço estão incluídas todas as operações além do fornecimento e o 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 DNIT-SC.

## 7.4 IMPRIMAÇÃO

A pintura asfáltica de imprimação será feita após a aceitação da camada de brita graduada, numa taxa a ser determinada na obra, 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 imprimação 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 DNIT-SC.

## 7.5 PINTURA DE LIGAÇÃO

A pintura asfáltica de ligação será feita previamente ao lançamento da camada de revestimento asfáltico (antes de reperfilar e novamente antes da capa). A pintura visa promover a aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico. Neste serviço estão incluídas todas as operações e o fornecimento e transporte de todos os materiais necessários a sua completa execução.

A taxa utilizada na pintura de ligação com emulsão diluída RR-1C deverá ser entre 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,0 l/m<sup>2</sup>.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintado apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.

A superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente assim que a primeira for permitida ao tráfego.

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

## 7.6 CAMADA DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE

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.

## 8. APRESENTAÇÃO DO LAUDO DE CONTROLE TECNOLÓGICO

**Será obrigatório a apresentação dos ensaios de Controle Tecnológico, deverão ser apresentados para a aceitação dos serviços em medição e pagamento, os custos correspondentes a tais serviços técnicos laboratoriais estão incluídos nos custos unitários dos serviços.**

O Controle Tecnológico deverá ser prestado por profissional habilitado e os resultados obtidos das análises deverão ser apresentados conforme norma técnica, acompanhados de “Análise dos Resultados”, descrevendo claramente se a amostra atende, ou não, ao projeto e às normas, vinculado a uma ART, nos laudos deverão constar o número da ART correspondente, podendo ser única para o projeto, indicar também qual o trecho da rua/etapa que pertence à amostra.

### 8.1 ENSAIOS NECESSÁRIOS

#### I. Sub-base e base

- Análise granulométrica dos agregados para bases com agregados de pedra – DNIT (ME- 083/98) – mínimo 1 ensaio por rua;
- Grau de compactação para bases com solos estabilizados – DNIT (ME/051/94) – mínimo 1 ensaio a cada 100m;
- CBR do material compactado na pista para ambas as bases – DNIT (ME-049/94) – mínimo 1 ensaio por rua;

#### II. Imprimação e Pintura de Ligação

- Teor de betume – DNIT (053/94) – mínimo 1 ensaio a cada 300m;

#### III.Revestimento em CBUQ / PMF

- Ensaio MARSHALL – apresentar projeto da massa antes de iniciar o revestimento DNIT (107/94) – PMF, DNIT (043/95) – CBUQ;
- Extração de amostra do revestimento – DNIT (ME138/94) e (053/94) – CBUQ e PMF – mínimo uma amostra por rua (determinar a espessura da amostra, resistência à tração por compressão diametral e teor de betumes);
- No caso de revestimento com CBUQ, verificar a temperatura da mistura, para todas as cargas, no momento da distribuição na pista e rolagem. A temperatura da mistura não deve ser inferior a 120°C. DNIT (ES-P 21-05 CBUQ).

## 8.2 LAUDOS / TESTES A SEREM APRESENTADOS

Obs.: SERÃO COBRADOS A APRESENTAÇÃO, COMO PRÉ-REQUISITO PARA EXECUÇÃO DA MEDIÇÃO

### **Pinturas Asfálticas**

#### **Pintura de Ligação – DNER-ES 307-97**

Ensaio de Viscosidade (DNER-ME-004/94)

Ensaio de Resíduo por Evaporação e Destilação (ABNT NBR 6568)

Atendimento da norma de execução (DNER-ES-014/74 e DNER-ES-015/71). Taxa de aplicação

Controle geométrico (largura / comprimento / taxa)

### **Massas (Concretos Asfálticos)**

Revestimento em CBUQ – ensaio Marshall (apresentar projeto de amassa antes de iniciar o revestimento) – DNIT – 043/95

Revestimento em CBUQ – extração de amostra do revestimento para determinar a espessura da amostra, resistência à tração por compressão diametral e teor de betumes (mínimo 1 amostra por rua) – DNIT – ME - 138/94 e DNIT 053/94

### **Concretos (calçadas e rampas)**

Concreto: Procedimentos de preparo, controle e recebimento (NBR 12655)

- Todo laudo técnico deverá vir acompanhado de ART, conforme estabelece o CREA-SC.
- Qualquer outro teste ou análise de especificação de materiais e serviços, poderá ser solicitado pela Fiscalização Municipal ou pelo Órgão fiscalizador, no momento que julgarem necessário, para acompanhamento da obra e avaliação de aceitação dos serviços.

## **9. DRENAGEM DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

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 e terrenos que margeiam as ruas.

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 à impossibilidade da prefeitura realizar ensaios geológicos e pedológicos, estudos geotécnicos do local e levantamento hidrográfico das bacias.

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 tubos.

## 9.1 DIMENSIONAMENTO

$$Q = C \times im \times A$$

Onde:

Q = vazão de dimensionamento em lts/segundo

C = coeficiente de escoamento. - Coeficiente de deflúvio, para regiões onduladas = 0,40

im = intensidade média das chuvas.- Valor das precipitações para 60 mm de decorrência, tirado de mapas de isoietas da região = 60 mm/h = 0,06 m/h

A = Área da bacia de contribuição, em nosso projeto tratamento situação conjunta dependendo das características da rua, pois a rua encontra-se em uma mesma bacia e como mencionamos anteriormente fizemos um trabalho em campo para dimensionarmos as tubulações para a situação mais crítica, o que proporcionará uma segurança com tempo de recorrência de 10 anos.

O diâmetro da tubulação, para cada rua esta demonstrada no projeto específico juntamente com os deságues.

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

### 9.1.1 Dimensionamento das Bacias

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

Resolvendo-se a fórmula, obtemos a tubulação adequada para cada um dos trechos que está indicada na prancha anexo a cada uma das ruas.



Concluiu-se que em se tratando de um terreno ondulado em que as águas pluviais se direcionam para vários deságues conforme mostra o projeto em anexo adotou-se para o cálculo da vazão a área da maior bacia hidrográfica encontrada.

## 9.2 JUSTIFICATIVA DO DIMENSIONAMENTO

De conformidade com os dados anteriormente relacionados, e calculando a vazão necessária para bacia, procurou-se dimensiona-la pela ocorrência mais crítica, o que proporcionará uma segurança com tempo de recorrência de 10 anos. Os diâmetros das tubulações para cada travessia estão demonstrados no projeto em anexo.

## 9.3 DESTINO DAS ÁGUAS

Os deságues das águas provenientes das galerias pluviais serão direcionados para a Rua Fritz Kafman a jusante.

## 9.4 BOCAS DE LOBO

Serão executadas com concreto armado. Suas dimensões externas serão de (1,20 x 0,90) m, para captar as águas pluviais da rua. A grade deverá ter as dimensões indicadas em projeto (1,00 x 0,70) m. Em sua parte superior, ao nível do pavimento, deverá ser colocada uma grade de ferro, que terá a finalidade de reter gravetos e lixos, para que não cause entupimento da tubulação. Esta grade deverá ser fabricada nas dimensões constantes no projeto em anexo, e constituída de aço chato laminado com perfil de 3/8"x 1 1/2", soldados em perfis de ferro tipo L de 1 3/4" x 1 3/4".

As bocas de lobo serão executadas exatamente conforme o projeto em anexo no mesmo constam detalhes e descrições de materiais.

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.

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

Lembramos que as bocas de lobo existentes será conservado as mesmas dimensões geométricas e a empresa deverá levantar no nível da pavimentação asfáltica juntamente com a fixação da grade.

## **10. MEIO FIO**

Os meios fios serão em concreto extrusados moldado in-loco, nas dimensões de (15x20x10) cm. Deverão ter uma resistência mínima de 20 Mpa.

## **11. SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL E HORIZONTAL**

### **11.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL**

#### **11.1.1 Material**

Tubo galvanizado a quente (fogo), diâmetro 1 ½ “;

Chapa galvanizada nº 18;

Símbolos em G.T.;

Fixação por braçadeiras;

Chumbadores soldados;

Chumbados em concreto (sapata).

O diâmetro das placas para perímetro urbano será de 60 cm

### **11.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

Tipo do pavimento: betuminoso

VDM (Volume diário médio) até 3.000

#### **11.2.1 Material**

Tinta acrílica Interlight com diluente ANL/117 – PS/NT até 5% em volume, refletorização microesferas de vidro tipo II (drop-on) para cada m² aplicado, aspergin 250g. Estes materiais atendem as especificações do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem.