

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

**MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PAVIMENTAÇÃO EM  
C.A.U.Q. RUAS CONVÊNIO FUNDAM NO MUNICÍPIO DE OURO -SC**

INTERESSADO:                   PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO -SC  
OBRA:                             PAVIMENTAÇÃO EM C.A.U.Q.  
LOCAL:                          RUAS CONVÊNIO FUNDAM  
ENGº RESPONSÁVEL:           ANA JÚLIA UNGERICH – CREA/SC 105.295-8

Joaçaba – SC, novembro de 2014

## 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
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
SC	Santa Catarina
Ø	Diâmetro

## 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>6</b>
3.1	DOCUMENTAÇÃO .....	6
3.2	PLACA DE OBRA .....	6
<b>4.</b>	<b>PROJETOS .....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM C.A.U.Q. ....</b>	<b>7</b>
6.1	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS .....	7
6.2	PROJETO GEOMÉTRICO .....	8
6.3	PROJETO PLANIALTIMÉTRICO .....	8
6.4	CARACTERÍSTICA DA RUA A SER PAVIMENTADA.....	8
<b>7.</b>	<b>PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA .....</b>	<b>8</b>
7.1	TERRAPLANAGEM E COMPACTAÇÃO .....	9
7.1.1	<b>Base .....</b>	<b>9</b>
7.1.2	<b>Sub-base.....</b>	<b>9</b>
7.1.3	<b>Revestimento .....</b>	<b>10</b>
7.2	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO .....	10
7.2.1	<b>Índice de suporte .....</b>	<b>10</b>
7.2.2	<b>Fator Climático Regional .....</b>	<b>10</b>
7.2.3	<b>Coeficiente de Equivalência Estrutural .....</b>	<b>10</b>
7.2.4	<b>Espessura Mínima do Revestimento Betuminoso .....</b>	<b>11</b>
7.2.5	<b>Método de Dimensionamento .....</b>	<b>11</b>
7.2.6	<b>Dimensionamento do Pavimento .....</b>	<b>12</b>
7.3	SINALIZAÇÃO DE OBRAS .....	13
7.4	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS .....	13
7.4.1	<b>Regularização do Subleito .....</b>	<b>13</b>
7.4.2	<b>Camada de Rachão .....</b>	<b>14</b>
7.4.3	<b>Camada de Brita Graduada .....</b>	<b>14</b>
7.4.4	<b>Imprimação.....</b>	<b>14</b>
7.4.5	<b>Pintura de Ligação .....</b>	<b>15</b>
7.4.6	<b>Tratamento Superficial Simples.....</b>	<b>15</b>

<b>7.4.7</b>	<b>Materiais Asfálticos .....</b>	<b>15</b>
<b>7.4.8</b>	<b>Camada de Concreto Asfáltico Usinado a Quente .....</b>	<b>16</b>
<b>7.4.9</b>	<b>Laudo Técnico de Controle Tecnológico .....</b>	<b>16</b>
<b>8.</b>	<b>MEIO-FIO DA CAIXA DA RUA.....</b>	<b>16</b>
<b>9.</b>	<b>SINALIZAÇÃO DE OBRAS .....</b>	<b>17</b>
<b>10.</b>	<b>DRENAGEM SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS.....</b>	<b>17</b>
10.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS .....	18
10.2	DIMENSIONAMENTO .....	18
<b>10.2.1</b>	<b>Dimensionamento da bacia de contribuição.....</b>	<b>19</b>
<b>10.2.2</b>	<b>Justificativa do Dimensionamento: .....</b>	<b>20</b>
10.3	DESTINO DAS ÁGUAS .....	20
10.4	BOCAS DE LOBO.....	21
<b>11.</b>	<b>PASSEIOS PÚBLICOS .....</b>	<b>21</b>
11.1	PROJETO GEOMÉTRICO.....	21
11.2	COMPACTAÇÃO .....	21
11.3	RAMPA DE ACESSO AS PASSEIOS.....	22
11.4	PISO E REVESTIMENTO .....	22
11.5	SINALIZAÇÃO .....	22
<b>11.5.1</b>	<b>Sinalização tátil de alerta.....</b>	<b>22</b>
<b>11.5.2</b>	<b>Sinalização tátil direcional .....</b>	<b>23</b>
<b>11.5.3</b>	<b>Sinalização tátil de alerta e direcional .....</b>	<b>24</b>
11.6	MEIO FIO DOS PASSEIOS .....	25
<b>12.</b>	<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA .....</b>	<b>25</b>
12.1	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	25
<b>12.1.1</b>	<b>Material .....</b>	<b>25</b>
12.2	SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL .....	26
<b>12.2.1</b>	<b>Material .....</b>	<b>26</b>
<b>12.2.2</b>	<b>Instalação .....</b>	<b>26</b>

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este Memorial Descritivo tem por objetivo complementar o desenho relativo ao projeto de Pavimentação em C.A.U.Q. das Ruas Convênio FUNDAM no município de Ouro – SC.

### **Rua Principal do Distrito de Santa Lucia - Coordenadas:**

Início: S-27° 13' 2,74" / O-51°40'47,10"

Final: S-27° 13' 13,93" / O-51°40'39,44"

### **Rua Presidente Kennedy - Coordenadas:**

Início: S-27° 19' 45,03" / O-51°37'34,35"

Final: S-27° 19' 37,63" / O-51°37'33,94"

***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 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 exigido pela fiscalização ou prefeitura.

#### **4. PROJETOS**

O Projeto refere-se à pavimentação em C.A.U.Q., juntamente com a drenagem pluvial superficial e sinalização viária Ruas Convênio FUNDAM. O projeto compõe-se de:

- ⇒ Projeto de pavimentação;
- ⇒ Projeto de drenagem;
- ⇒ Projeto de sinalização;
- ⇒ Projeto de pavimentação em passeios
- ⇒ Orçamento, Memorial Descritivo e Cronograma.

#### **5. RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

O projeto terá sua Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), anotada perante o CREA/SC, pela Engenheira Civil Ana Júlia Ungericht, sob o nº 105.295-8, funcionária 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 das vias já encontram-se definidos, 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). Os eixos foram estaqueados 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 das ruas. Esse estudo tem por finalidade os seguintes objetivos:

- Execução do projeto horizontal e vertical dos passeios e da pavimentação asfáltica;
- Dimensionamento de drenagem e da pavimentação;
- 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.

## 6.4 CARACTERÍSTICA DA RUA A SER PAVIMENTADA

O projeto contempla a pavimentação asfáltica nova da Rua Presidente Kennedy e Rua Principal. Localizadas no município de Ouro - SC.

## 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, 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.

## 7.1 TERRAPLANAGEM E COMPACTAÇÃO

O projeto de terraplanagem compreende em sua maioria, raspagens da superfície ao longo do segmento. Para a execução da pavimentação considera-se que os serviços de terraplanagem já estejam executados.

Onde o sub-leito apresentar baixo índice de suporte ou elevada expansão, recomenda-se a utilização de um reforço do sub-leito com cascalho ou rachão.

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 no máximo 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 pelas tabelas SINAPI ou SICRO.

### 7.1.3 Revestimento

Determinou-se que o revestimento utilizado será em CAUQ (Concreto Asfáltico 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

N	Espessura do Revestimento
$N < 10^6$	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<sup>6</sup>, admite-se substituir, na inequação (1) H20, por 0,80 H20.

Para “N” > 10<sup>7</sup>, recomenda-se substituir, na equação H20 por 1,20 H20.

### 7.2.6 Dimensionamento do Pavimento

Por se tratar de Ruas de Bairro e se encontram próximas umas das outras, fixemos a coleta do material para o ensaio do CBR (ISC), de algumas ruas aleatoriamente 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 = 4,0 cm**, teremos:

$$4,0 \times 2,0 + B \times 1,00 \geq 22$$

$$8,0 + B \geq 22$$

$$B \geq 22 - 8,00$$

$$B \geq 14,00 \text{ cm}$$

$$\text{Adotamos } B = 18,00 \text{ cm}$$

$$4,00 \times 2,0 + 15 \times 1,00 + Hn \times 0,71 \geq 30$$

$$8,0 + 15 + Hn \times 0,71 \geq 30$$

$$Hn \geq \underline{7,0} \quad Hn \geq 9,85 \text{ cm}$$

$$0,71$$

$$\text{Adotamos } Hn = 12,00 \text{ cm}$$

Em se tratando de ruas do perímetro urbano que hoje já são trafegáveis e com tráfego médio por serem de Bairros, dimensionamos as camadas para cada Rua conforme demonstramos a cima 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	4,0 cm
Base de brita graduada	12,0 cm
Reforço de sub-leito	18,0 cm

Fonte = O Autor

Em anexo, nas pranchas específicas das ruas, 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 0,20 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 DER-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 de camada de rachão 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 DER-SC**.

#### **7.4.3 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 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 DER-SC**.

#### **7.4.4 Imprimação**

A pintura asfáltica de imprimação será feita após a aceitação da camada de brita graduada, numa taxa a ser determinado 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 DER-SC**.

#### **7.4.5 Pintura de Ligação**

A pintura asfáltica de ligação será feita previamente ao lançamento da camada de revestimento asfáltico, numa taxa a ser determinada na obra. 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 imprimação tenha ficado exposta ao tempo por mais de 07 dias ou tenha recebido tráfego 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 DER-SC**.

#### **7.4.6 Tratamento Superficial Simples**

Será executado tratamento superficial simples por penetração direta nos bordas da pista, consiste em distribuir e comprimir o agregado e em seguida, aplicar o material asfáltico, que assim penetrará de cima para baixo.

#### **7.4.7 Materiais Asfálticos**

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

- Cimento Asfáltico de Petróleo – CAP-50-70;
- Emulsões asfálticas de Ruptura Rápida – RR-1C e RR-2C;
- 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.**

#### 7.4.8 Camada de Concreto Asfáltico Usinado a Quente

O CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente) deverá ter um traço nas seguintes proporções por tonelada:

Tabela 4 – Traço do asfalto

Insumo	%
Pó de Pedra 3/16"	47,91
Brita ¾"	14,73
Pedrisco 3/8"	22,80
Areia Fina	9,06
Teor de Betume CAP- 50-70	5,50

Fonte = O Autor

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

#### 7.4.9 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.

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 retangular (12 cm x 30 cm) largura x altura. Deverão ser executados meio fios em todas as laterais dos passeios e canteiros das Ruas indicadas em projeto.

## **9. SINALIZAÇÃO DE OBRAS**

A sinalização de obras é 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.

## **10. 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 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 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.

## 10.1 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.

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

## 10.2 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 60 mm de recorrência, tirado de mapas de isoietas da região = 60 mm/h = 0,06 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 rua, pois como já elaboramos outros projetos em ruas da mesma bacia, utilizamos o mesmo estudo da bacia e 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 a Rua esta 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 brita nº 2.

### 10.2.1 Dimensionamento da bacia de contribuição

#### 10.2.1.1 Rua Distrito de Santa Lúcia

$$Q = \left( \frac{C * im * A}{3600} \right) = \frac{m^3}{s} \qquad Q = \left( \frac{0,40 * 0,06 * 15000}{3600} \right) = 0,10 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = 1,425 * \sqrt{D^5} = 0,10 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = 100,00 \frac{l}{s} \qquad (0,1)^2 = \left( 1,425 * \sqrt{D^5} \right)^2$$

Resolvendo-se a fórmula, obtemos:

$$D = 0,35m$$

Portanto adotamos tubos de Ø400 mm para as galerias e Ø300 mm para os ramais de ligação, conforme mostra em projeto.

## 10.2.1.2 Rua Presidente Kennedy

$$Q = \left( \frac{C * im * A}{3.600} \right) = \frac{m^3}{s}$$

$$Q = \left( \frac{0,40 * 0,06 * 25.000}{3.600} \right) = 0,167 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = 1,425 * \sqrt{D^5} = 0,167 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = 166,67 \frac{l}{s}$$

$$(0,167)^2 = (1,425 * \sqrt{D^5})^2$$

Resolvendo-se a fórmula, obtemos:

$$D = 0,5916m$$

Portanto adotamos tubos de Ø600 mm para as travessias visto que a Rua é coletora.

### 10.2.2 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.

### 10.3 DESTINO DAS ÁGUAS

Conforme o estudo topográfico da bacia em que se encontram a rua, o deságue final da rua será direcionado a ruas próximas ou em alguns terrenos adjacentes ou em galerias existentes conforme demonstrado nos projetos em anexo.

## 10.4 BOCAS DE LOBO

Nos projetos 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 com tijolos de barro maciços, 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 (55x55)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 de (63x63)cm constituída de aço chato laminado com perfil de 1 ½”x 3/8”, espaçadas a cada 3,35cm, 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.

Lembramos que as bocas de lobo existentes serão conservadas as mesmas dimensões geométricas.

## 11. PASSEIOS PÚBLICOS

### 11.1 PROJETO GEOMÉTRICO

Conforme o projeto em anexo, deverá ser executado passeio público nas ruas conforme indicado em projeto específico em anexo.

### 11.2 COMPACTAÇÃO

Deverá ser executado um aterro de 20,00 cm de altura com material de boa qualidade, isentos de detritos, vegetais ou lixos, o aterro deverá ser compactado energicamente. Posteriormente executa-se o nivelamento do piso, compactado e espalhado uma camada de pedrisco uniformemente de 5,00 cm de espessura.

### 11.3 RAMPA DE ACESSO AS PASSEIOS

As rampas de rebaixamento de calçada devem estar juntas às faixas de travessia de pedestres como um recurso que facilita a passagem do nível da calçada para o da rua, melhorando a acessibilidade para as pessoas com: mobilidade reduzida, empurrando carrinho de bebê, que transportam grandes volumes de carga e aos pedestres em geral.

As rampas deverão ser executadas todas conforme locais e detalhes existentes no projeto em anexo.

### 11.4 PISO E REVESTIMENTO

Após executado o lastro de pedrisco de 5,00cm deverá ser lançado uma camada de concreto com 5,00cm de espessura e que tenha uma resistência característica aos 28 dias de cura de 15 MPa. Deverá ser executadas juntas de dilatação de 1,50cm de espessura a cada 4,00m de comprimento.

O assentamento será de lajotas pré-moldada pedotátil de concreto 45,00x45,00cm, com espessura de 2,50cm, na cor cinza e vermelha (alerta nas bordas) sobre argamassa industrializada **ACIII**.

### 11.5 SINALIZAÇÃO

#### 11.5.1 Sinalização tátil de alerta

A sinalização tátil de alerta deve ser instalada perpendicularmente ao sentido de deslocamento nas seguintes situações:

- a) obstáculos suspensos entre 0,60m e 2,10m de altura do piso acabado, que tenham o volume maior na parte superior do que na base, devem ser sinalizados com piso tátil de alerta. A superfície a ser sinalizada deve exceder em 0,60m a projeção do obstáculo, em toda a superfície ou somente no perímetro desta;
- b) nos rebaixamentos de calçadas, em cor contrastante com a do piso;
- c) no início e término de escadas fixas, escadas rolantes e rampas, em cor contrastante com a do piso, com largura entre 0,25m a 0,60m, afastada de 0,32m no máximo do ponto onde ocorre a mudança do plano;

d) junto a desníveis, tais como plataformas de embarque e desembarque, palcos, vãos, entre outros, em cor contrastante com a do piso. Deve ter uma largura entre 0,25m e 0,60m, instalada ao longo de toda a extensão onde houver risco de queda, e estar a uma distância da borda de no mínimo 0,50m.

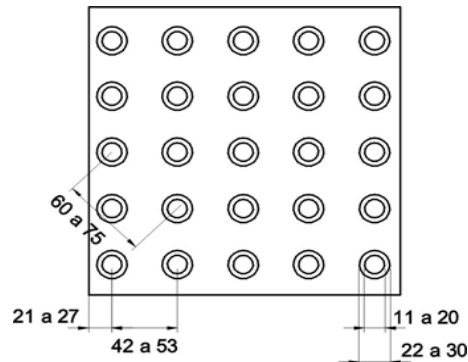


Figura 1 – Lajota tátil de alerta

### 11.5.2 Sinalização tátil direcional

A sinalização tátil direcional deve:

- ter textura com seção trapezoidal, qualquer que seja o piso adjacente;
- ser instalada no sentido do deslocamento;
- ter largura entre 20,00cm e 60,00cm;
- ser cromada diferenciada em relação ao piso adjacente.

Quando o piso adjacente tiver textura, recomenda-se que a sinalização tátil direcional seja lisa. A sinalização tátil direcional deve ser utilizada em áreas de circulação na ausência ou interrupção da guia de balizamento, indicando o caminho a ser percorrido e em espaços amplos.

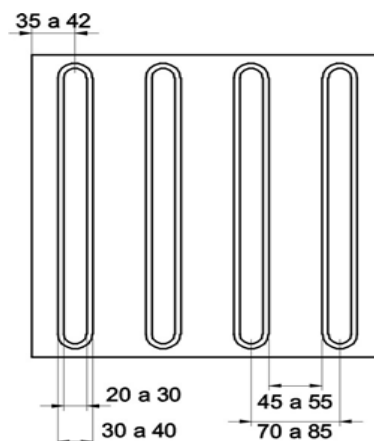


Figura 2 – Lajota tátil direcional

### 11.5.3 Sinalização tátil de alerta e direcional

Para a composição da sinalização tátil de alerta e direcional, sua aplicação deve atender às seguintes condições:

a) quando houver mudança de direção entre duas ou mais linhas de sinalização tátil direcional, deve haver uma área de alerta indicando que existem alternativas de trajeto. Essas áreas de alerta devem ter dimensão proporcional à largura da sinalização tátil direcional;

b) quando houver mudança de direção formando ângulo superior a 90°, a linha-guia deve ser sinalizada com piso tátil direcional;

c) nos rebaixamentos de calçadas, quando houver sinalização tátil direcional, esta deve encontrar com a sinalização tátil de alerta;

d) nas faixas de travessia, deve ser instalada a sinalização tátil de alerta no sentido perpendicular ao deslocamento, à distância de 0,50m do meio-fio. Recomenda-se a instalação de sinalização tátil direcional no sentido do deslocamento, para que sirva de linha-guia, conectando um lado da calçada ao outro;

f) nos pontos de ônibus devem ser instalados a sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio e o piso tátil direcional, demarcando o local de embarque e desembarque.

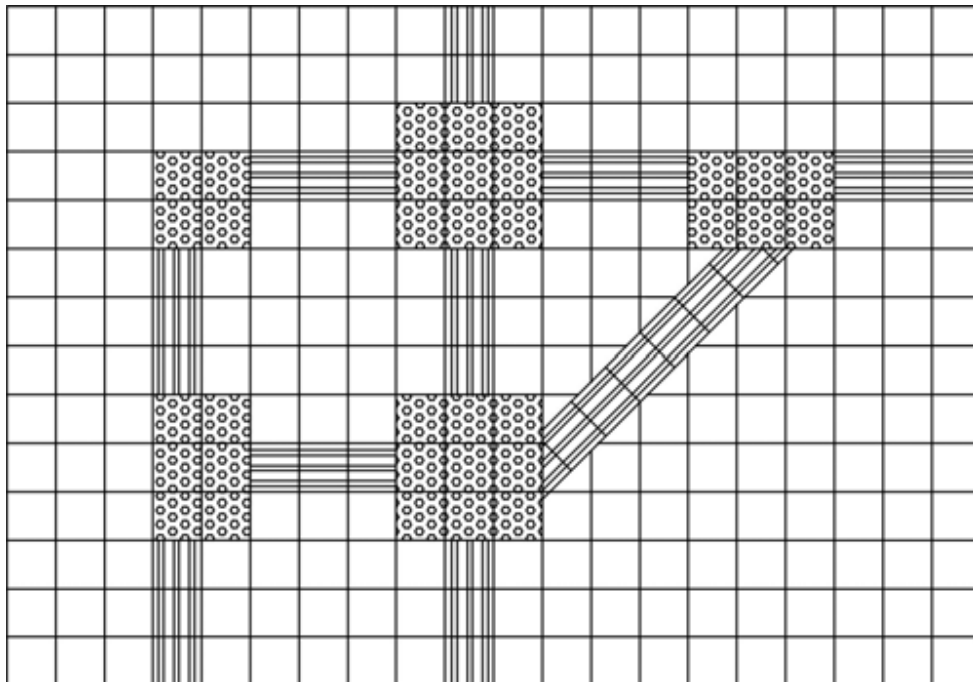


Figura 3 – Disposição das lajetas tátil de alerta, tátil direcional e simples



## 11.6 MEIO FIO DOS PASSEIOS

Os meios-fios serão executados em concreto moldado “in-loco” Fck 15MPa. Preliminarmente, procede-se a abertura de valas ao longo do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas, devendo ficar no máximo 10,00 a 12,00cm acima do leito do pavimento. As dimensões para os meio-fios deverão ser de 12,00 x 25,00cm (largura e altura);

O alinhamento dos meio-fios deverá ser perfeitamente retilíneo, segundo o projeto em anexo. No caso de entradas e final de pavimento, deverão ser executados cordões, o assentamento segue o mesmo processo dos meios-fios, com a diferença que a face superior deverá estar 3,00 a 4,00cm do pavimento acabado. No final da pavimentação onde o pavimento terminar e não possuir qualquer tipo de pavimentação e na pista de rolamento serão executados cordões devendo a face superior ficar no nível do pavimento acabado conforme esta demonstrado em projeto.

Deverá ser executado acesso nos passeios para garantir a acessibilidade universal aos usuários do sistema, em conformidade com o decreto nº 5.296 de 02.12.2004 e com a NBR 9050/04. Em anexo o detalhe do rebaixamento do passeio com os locais a serem executados.

## 12. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

### 12.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Tipo do pavimento: betuminoso

VDM (Volume diário médio) até 3.000.

#### 12.1.1 Material

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

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

## 12.2 SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL

Deverá ser executado as placas de regulamentação, advertência e de informação conforme o projeto em anexo.

### 12.2.1 Material

- Tubo galvanizado a quente (fogo), diâmetro 2 “;
- Diâmetro da placa de 60 cm;
- Chapa galvanizada nº 18;
- Símbolos em G.T.;
- Fixação por braçadeiras;
- Chumbadores soldados;
- Chumbados em concreto (sapata);

*A normatização do DNIT em relação a placas deverá ser seguida.*

### 12.2.2 Instalação

As placas deverão distar a 30,00 cm do alinhamento do meio fio em referencia a borda da placa parte superior.