

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

**MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PAVIMENTAÇÃO EM  
PARALELEPÍEDOS DE PARTE DA RUA TIRADENTES**

INTERESSADO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CATANDUVAS-SC  
OBRA: PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS  
LOCAL: PARTE DA RUA TIRADENTES – CATANDUVAS-SC  
ENGº RESPONSÁVEL: ANA JÚLIA UNGERICHT – CREA/SC 105.295-8

Joaçaba, dezembro de 2012

## 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
m <sup>2</sup>	Metro Quadrado
mm	Milímetros
mm/h	Milímetros por hora
MPa	Mega Pascal
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>8</b>
<b>6.</b>	<b>CARACTERÍSTICA DA AVENIDA A SER PAVIMENTADA.....</b>	<b>8</b>
6.1	RUA TIRADENTES.....	8
<b>7.</b>	<b>SISTEMA VIÁRIO.....</b>	<b>8</b>
7.1	TERRAPLANAGEM.....	8
7.2	PAVIMENTAÇÃO.....	9
<b>7.2.1</b>	<b>Projeto de Pavimentação.....</b>	<b>9</b>
<b>7.2.2</b>	<b>Base e Revestimento .....</b>	<b>9</b>
<b>8.</b>	<b>EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>10</b>
8.1	DRENAGEM SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	10
<b>8.1.1</b>	<b>Características gerais.....</b>	<b>10</b>
<b>8.1.2</b>	<b>Dimensionamento .....</b>	<b>10</b>
<b>8.1.3</b>	<b>Destino das águas .....</b>	<b>11</b>
<b>8.1.4</b>	<b>Bocas de lobo .....</b>	<b>12</b>
8.2	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO .....	12
<b>8.2.1</b>	<b>Topografia .....</b>	<b>12</b>
<b>8.2.2</b>	<b>Serviço de terraplanagem .....</b>	<b>12</b>
<b>8.2.3</b>	<b>Meio Fios .....</b>	<b>13</b>
<b>8.2.4</b>	<b>Espalhamento do colchão de pedrisco .....</b>	<b>13</b>
<b>8.2.5</b>	<b>Assentamento dos paralelepípedos .....</b>	<b>13</b>
<b>8.2.6</b>	<b>Rejuntamento .....</b>	<b>14</b>
<b>8.2.7</b>	<b>Compactação .....</b>	<b>15</b>
<b>8.2.8</b>	<b>Tolerâncias.....</b>	<b>15</b>
<b>9.</b>	<b>PASSEIOS PÚBLICOS .....</b>	<b>16</b>
9.1	PROJETO GEOMÉTRICO.....	16
9.2	COMPACTAÇÃO.....	16

9.3	RAMPA DE ACESSO AS PASSEIOS.....	17
9.4	PISO E REVESTIMENTO.....	17
<b>9.4.1</b>	<b>Sinalização tátil de alerta.....</b>	<b>17</b>
<b>9.4.2</b>	<b>Sinalização tátil direcional .....</b>	<b>18</b>
<b>9.4.3</b>	<b>Sinalização tátil de alerta e direcional .....</b>	<b>19</b>
9.5	MEIO FIO DOS PASSEIOS .....	20
9.6	SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL .....	21
<b>9.6.1</b>	<b>Material .....</b>	<b>21</b>
<b>9.6.2</b>	<b>Simbologia.....</b>	<b>21</b>
<b>9.6.3</b>	<b>Instalação .....</b>	<b>21</b>

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este Memorial Descritivo tem por objetivo complementar o desenho relativo ao projeto da Pavimentação em Paralelepípedos de Parte da Rua Tiradentes localizada no município de Catanduvas – SC.

***Alterações na obra (desconformidade com o projeto) 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 (Convênio).

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**

Conforme previsto em contrato e orientações do MN AE 082, todas as obras deverão possuir placas indicativas em conformidade com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no presente Manual e deverão ser confeccionadas em chapas planas, com material resistente às intempéries, metálicas galvanizadas ou de madeira compensada impermeabilizada, as informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Quando isso não for possível as informações deverão ser pintadas a óleo ou esmalte. Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade.

As placas serão afixadas pelo Agente Promotor/Mutuário, em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas 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, ou ainda por solicitação da CAIXA.

As placas devem ter sempre o formato retangular na proporção de 8Y x 5Y. A largura será dividida em duas partes iguais, e a altura em cinco partes iguais (conforme ilustração abaixo).

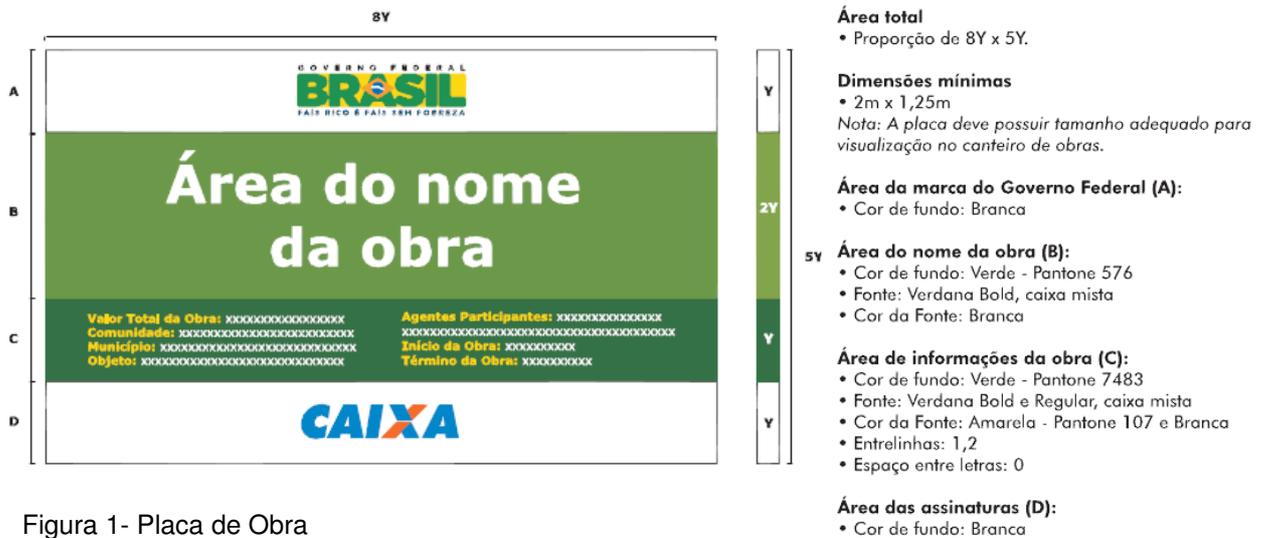


Figura 1- Placa de Obra  
Fonte: Manual Visual de placas e adesivos de obras

**O tamanho/medidas não poderão ser inferiores às das outras diferentes placas presentes na obra, respeitadas, no mínimo, as dimensões de 2,00m X 1,25m.**

#### 4. PROJETOS

O Projeto refere-se à pavimentação em paralelepípedos com material basáltico, juntamente com a drenagem pluvial superficial, sinalização viária e pavimentação de passeios de Parte da Rua Tiradentes localizada município de Catanduvas-SC e compõe-se de:

- ⇒ Seções transversais;
- ⇒ Planta geométrica;
- ⇒ Planta da sinalização e detalhamentos;
- ⇒ Planta de localização;
- ⇒ Perfil longitudinal;

⇒ Planta baixa e detalhes da drenagem pluvial.

## 5. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O projeto terá sua Anotação de Responsabilidade Técnica, anotada perante o CREA/SC, pela Engenheira Ana Júlia Ungericht, sob o nº 105.295-8, funcionário da AMMOC – Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense. A ART de execução deverá ser apresentada pela empresa executora.

## 6. CARACTERÍSTICA DA AVENIDA A SER PAVIMENTADA

O projeto contempla a pavimentação em paralelepípedos de Parte da Rua Tiradentes localizada no município de Catanduvas – SC. Podemos observar a seguir algumas características da mesma:

### 6.1 RUA TIRADENTES

Área a Pavimentar em Paralelepípedos	3.271,59 m <sup>2</sup>
Extensão	210,00 m
Largura da Pista a Pavimentar	7,00 m
Bocas de Lobo	07 unid
Meio Fio Pista 12 cm x 30 cm	652,00 m
Placas Velocidade 40 km/h	01 unid
Placa de Pare	01 unid
Placa de Área Escolar	01 unid
Placa de Identificação da Obra	02 unid
Área de passeio	497,28 m <sup>2</sup>

## 7. SISTEMA VIÁRIO

### 7.1 TERRAPLANAGEM

O projeto de terraplanagem compreende em sua maioria, raspagens da superfície ao longo do segmento.

Onde o subleito apresentar baixo índice de suporte ou elevada expansão, recomenda-se a utilização de um reforço do subleito 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 compressão 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 subleito cada pista deverá apresentar uma inclinação de 3% de declividade para as bordas da pavimentação.

## 7.2 PAVIMENTAÇÃO

### 7.2.1 Projeto de Pavimentação

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 subleito, 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.

### 7.2.2 Base e Revestimento

Não existe, realmente, um estudo de dimensionamento dos pavimentos de paralelepípedos, e as considerações que vamos fazer baseiam-se mais nos dados práticos do Eng<sup>o</sup> Civil Wlastermiler de Senço, Manual de Técnicas de pavimentação, volume II, associado a alguns conceitos teóricos.

As Normas Rodoviárias fixam em 23 cm, no mínimo, a soma das espessuras da base de areia ou pedrisco e do revestimento de paralelepípedos.

## 8. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

### 8.1 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 aos locais de deságue seguro, sem comprometer o pavimento, residências e terrenos que margeiam a avenida.

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

Isso ocorre devido à 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 para ficarmos a favor da segurança sem correr riscos no dimensionamento dos ramais de ligação e das galerias pluviais.

#### 8.1.1 Características gerais

Toda a tubulação será executada com tubos de concreto do tipo ponta e bolsa. Serão assentados 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.

#### 8.1.2 Dimensionamento

$$Q = C \times im \times A \quad \text{onde}$$

$Q$  = vazão de dimensionamento em l/s  
 $C$  = coeficiente de escoamento  
 $im$  = intensidade média das chuvas  
 $A$  = Área da bacia de contribuição

Definição dos dados:

- $i_m$  = 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
- $A$  = Área da bacia de contribuição, para dimensionarmos as tubulações para a situação mais crítica, o que proporcionará uma segurança com tempo de recorrência de 10 anos.

Os diâmetros da tubulação bem como detalhes construtivos estão demonstrados no projeto, em anexo. No local projetado a tubulação será aterrada com material de reaproveitamento.

#### 8.1.2.1 Dimensionamento da Bacia da Avenida

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

Resolvendo-se a fórmula, podemos adotar tubos de diâmetro adequado a cada trecho da avenida, estes se encontram especificados no projeto de drenagem que deve ser atendido.

#### 8.1.2.2 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 estão especificados em projeto, levando em consideração que a bacia de contribuição é relativamente pequena.

#### 8.1.3 Destino das águas

O deságue final da pavimentação em questão será conforme indica o projeto de drenagem direcionando as águas para bocas de lobo existentes.

#### **8.1.4 Bocas de lobo**

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 1½"x3/8", espaçadas a cada 3,35cm, apoiadas em uma cantoneira de ferro, tipo L de 1½"x3/16". 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.

### **8.2 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

De acordo com as necessidades e exigências da Prefeitura Municipal de Catanduvas, o projeto constitui-se de pavimentação com paralelepípedos de rocha basáltica, assentados em um colchão de pedrisco previamente espalhado no subleito, contido entre meio-fios, construído lateralmente nos bordos da pista a pavimentar.

#### **8.2.1 Topografia**

A empresa deverá executar as marcações de referência de nível no terreno, orientando os serviços de terraplanagem com a regularização do subleito para a implantação da obra. Os serviços deverão ser executados possibilitando a gestão das águas pela rua pavimentada sendo conduzidas aos córregos de drenagem natural do terreno.

#### **8.2.2 Serviço de terraplanagem**

##### **8.2.2.1 Regularização e Compactação do Subleito**

Em toda a área a ser pavimentada, a cancha deverá apresentar condições para tal objetivo, estando ela nivelada de tal forma que permita o escoamento das águas

naturalmente pelo terreno, ou para as caixas de bocas de lobo quanto se fizer necessário. A compactação do subleito procede-se a com rolo compressor metálico de 10-12 toneladas.

### **8.2.3 Meio Fios**

A finalidade da execução de meio-fios da pista no projeto permite que as águas pluviais tomem orientações definidas por estes, às caixas coletoras e bueiros, a fim de não causar danos à superfície pavimentada.

Os meios-fios serão de concreto. Preliminarmente, procede-se a abertura de valas ao longo do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas, devendo ficar no máximo 10 a 12 cm acima do leito acabado do pavimento. As dimensões para os meio-fios deverão ser de: 12 x 30 cm (largura e altura).

O alinhamento dos meio-fios deverá ser perfeitamente retilíneo, segundo o projeto em anexo.

No caso de entradas, deverão ser executados cordões de concreto. O assentamento segue o mesmo processo dos meios-fios, com a diferença que a face superior deverá estar 3 a 4 cm 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.

### **8.2.4 Espalhamento do colchão de pedrisco**

Sobre o subleito preparado, espalha-se o pedrisco regularmente, em tal quantidade que a sua espessura deverá ser de 10 cm, e que a soma da altura do pedrisco mais o paralelepípedo não seja inferior a 15 cm.

### **8.2.5 Assentamento dos paralelepípedos**

Logo após concluídos os serviços de base de pedrisco e determinados os pontos de níveis (cotas) nas linhas d'águas e eixos da rua, deverá ter início os serviços de assentamento de paralelepípedos, normalmente ao eixo da pista, e obedecendo ao abaulamento estabelecidos no projeto.

As juntas de cada fiada deverão ser alternativas com relação às fiadas vizinhas, de modo que cada junta fique defronte ao paralelepípedo adjacente, dentro do seu terço médio. Os paralelepípedos, durante a execução dos serviços, deverão, de preferência, serem depositados à margem da pista, na impossibilidade dessa solução ser adotada, os mesmos poderão ser colocados sobre o subleito já preparado com pedrisco, desde que seja feita a sua distribuição das linhas de referência para o assentamento.

Os paralelepípedos deverão ser em pedras de basalto com, terão a quantidade máxima de trinta e seis unidades (36) por metro quadrado; deverão possuir as seguintes dimensões:

- a) altura mínima = 10 cm;
- b) largura mínima = 12 cm;
- c) comprimento mínimo = 18 cm.

Deverão ser assentados de tal forma, a proporcionar o mínimo de espaçamento entre as juntas das pedras (não superior a 2,50 cm); quando surgirem pedras com arestas maiores que as demais, antes de sua colocação, serão aparadas utilizando-se a marreta ao ser assentada, a pedra deverá ser batida em no mínimo três vezes. O lastro de pedrisco deverá ser nivelado manualmente antes do assentamento de cada pedra, sendo que a mesma ficará completamente apoiada na sua base.

### **8.2.6 Rejuntamento**

O rejuntamento dos paralelepípedos será efetuado logo que seja terminado o seu assentamento e espalha-se inicialmente uma camada de areia artificial basáltica sobre o pavimento e por meio de vassourões adequados força-se a penetração desse material, até preencher as juntas dos paralelepípedos.

Em caso de chuva e conseqüente carregamento do pó de pedra pela água, a mesma deverá ser recolocada para que tenhamos o perfeito preenchimento das juntas a longo prazo.

### **8.2.7 Compactação**

Logo após a conclusão dos serviços de rejuntamento dos paralelepípedos, o calçamento deverá ser compactado, num prazo máximo de 72 horas, observando as condições climáticas, com rolo compactador liso, de 03 rodas, com peso mínimo de 10 toneladas.

A rolagem deverá progredir dos bordos para o centro, paralelamente ao eixo da pista, de modo uniforme, cada passada atingindo a metade da outra faixa do rolamento, até a completa fixação do calçamento, isto é, até quando não se observar mais nenhuma movimentação da base pela passagem do rolo.

Qualquer irregularidade ou depressão que venha a surgir durante a compactação deverá ser prontamente corrigida, renovando e recolocando os poliedros ou paralelepípedos com maior ou menor adição do material do assentamento, em quantidade suficiente à completa correção do defeito verificado.

A compactação das partes inacessíveis ao rolo compactador deverá ser efetuada por meio de soquetes manuais adequados ou compactador vibratório tipo sapo.

Durante todo o período da construção do pavimento até a sua conclusão deverão ser construídas valetas provisórias que desviem as enxurradas e não será permitido tráfego sobre a pista em construção. Para tanto deverá ser providenciada a sinalização necessária.

### **8.2.8 Tolerâncias**

#### **8.2.8.1 Tecnológicas**

Para controle de qualidade dos materiais em utilização, deverão ser efetuados ensaios normatizados caso a FISCALIZAÇÃO julgue necessário. Os ensaios para cada tipo de material deverão prescrever os métodos do DAER e DNER. Será permitido à FISCALIZAÇÃO a rejeição por inspeção visual de qualquer material utilizado nos serviços de pavimentação.

#### 8.2.8.2 Geométricas

O pavimento concluído deverá estar de acordo com os alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica estabelecida pelo projeto, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- O alinhamento e perfil do meio-fio serão verificados antes do início da pavimentação. Não deverá haver desvios superiores a 20 mm, em relação ao alinhamento e perfil estabelecidos;
- A face do calçamento não deverá apresentar, verificado com régua de 10 mm de comprimento sobre ele disposto em qualquer direção, depressão superior a 10 mm;
- A altura da base de pedrisco mais a do paralelepípedo depois do comprimento, medida por sondagens diretas, não poderá diferir em mais de 5% da espessura fixada no projeto;
- As juntas dos paralelepípedos deverão ter uma dimensão de 2,5 cm e numa fileira completa, permitem-se no máximo, 30% de tolerância para as juntas que estejam fora do estabelecido;

### 9. PASSEIOS PÚBLICOS

#### 9.1 PROJETO GEOMÉTRICO

Conforme o projeto em anexo, deverá ser executado passeio público nos dois lados da Rua Tiradentes.

#### 9.2 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 brita graduada nº 2 uniformemente de 3,00 cm de espessura.

### 9.3 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.

### 9.4 PISO E REVESTIMENTO

Após executado o lastro de brita conforme o item anterior deverá ser lançado uma camada de concreto com 7,00 cm de espessura e que tenha uma resistência característica aos 28 dias de cura de 15 MPa. Deverá ser executadas juntas de dilatação de 1,50 cm de espessura a cada 4,00 m de comprimento.

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

#### 9.4.1 Sinalização tátil de alerta

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

a) obstáculos suspensos entre 0,60 m e 2,10 m 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 0,60 m 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 0,25 m a 0,60 m, afastada de 0,32 m 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 0,25 m e

0,60 m, instalada ao longo de toda a extensão onde houver risco de queda, e estar a uma distância da borda de no mínimo 0,50 m.

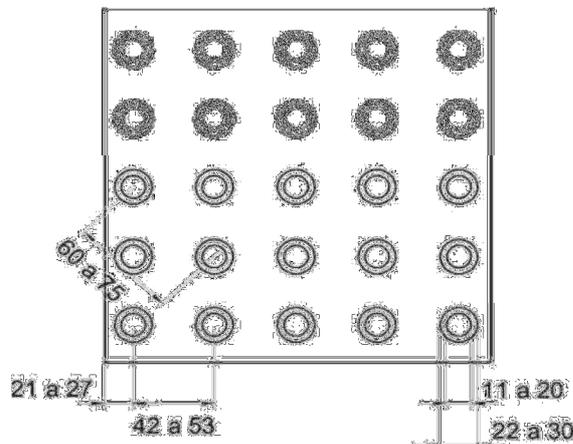


Figura 2 – Lajota tátil de alerta

#### 9.4.2 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 cm e 60 cm;
- 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.

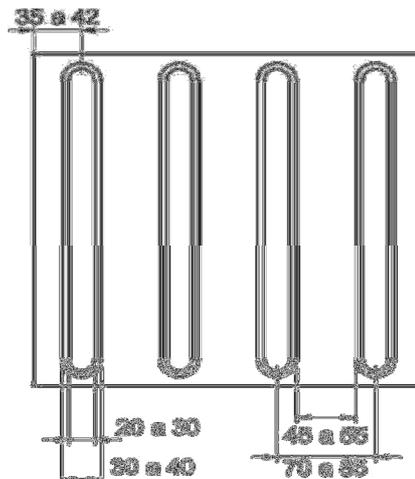


Figura 3 – Lajota tátil direcional

### 9.4.3 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 0,50 m 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.

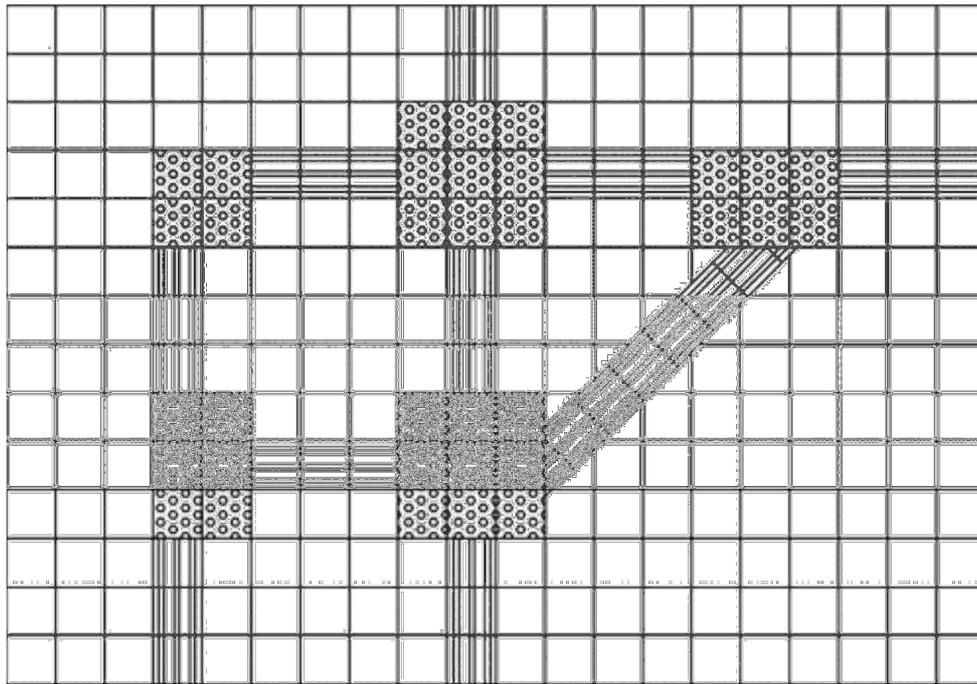


Figura 4 – Disposição das lajotas tátil de alerta, tátil direcional e simples

## 9.5 MEIO FIO DOS PASSEIOS

Os meios-fios serão executados em concreto pré-moldado com resistência mínima de 15MPa. Preliminarmente, procede-se a abertura de valas ao longo do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas, devendo ficar no máximo 10,0 a 12,0 cm acima do leito do pavimento. As dimensões para os meio-fios deverão ser de (12 x 25) cm (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 3,0 a 4,0 cm 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.

## 9.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL

### 9.6.1 Material

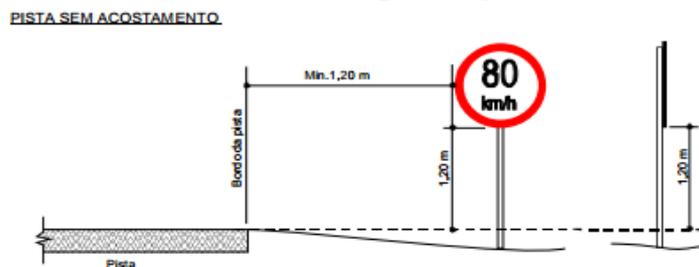
O apoio da placa será em tubo galvanizado a quente (fogo), diâmetro 2, as placas terão as dimensões conforme exigência do DNIT e serão em chapa galvanizada nº 18, fixada por braçadeiras, e o apoio deverá ser chumbado em concreto garantindo a resistência. *A normatização do DNIT em relação a placas deverá ser seguida.*

### 9.6.2 Simbologia

- R-19 – Placa de Velocidade Máxima permitida;
- R-1 – Placa de PARE;
- A-33<sup>a</sup> – Placa Área Escolar;
- Identificação do nome da rua

### 9.6.3 Instalação

**Figura 5 – Posicionamento dos sinais de regulamentação – Pista sem acostamento**



**Figura 6 – Posicionamento dos sinais de regulamentação – pista com acostamento**

