

**ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS MUNICÍPIOS  
COORDENAÇÃO DE INFRAESTRUTURA E CAPACITAÇÃO**

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA  
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD E CAPA SELANTE,  
SINALIZAÇÃO VIÁRIA E PASSEIO PÚBLICO.**

**SANTO ANTONIO DO LESTE - MT**

**RUA PASSO FUNDO  
AV. GRAMADOS  
AV. MATRINCHÃ  
AV. CUIABÁ**

**VOLUME 01**

**ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS MUNICÍPIOS  
COORDENAÇÃO DE INFRAESTRUTURA E CAPACITAÇÃO**

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA  
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD E CAPA SELANTE,  
SINALIZAÇÃO VIÁRIA E PASSEIO PÚBLICO.**

**Município de SANTO ANTONIO DO LESTE**

**Distrito Sede**

**Extensão: 805,40 m**

**Área: 6.765,36 m<sup>2</sup>**

**Valor: R\$ 520.018,82**

**Supervisão: ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS MUNICIPIOS  
Coordenação COORDENAÇÃO DE INFRESTRUTURA E CAPACITAÇÃO  
Fiscalização: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE**

# PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD E CAPA SELANTE, SINALIZAÇÃO VIÁRIA E PASSEIO PÚBLICO.

**Município: SANTO ANTONIO - MT**

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheira Civil  
CREA - 120603382-7

## 1- APRESENTAÇÃO

A **AMM – Associação Mato-Grossense dos Municípios** apresenta o Projeto Básico de Pavimentação Asfáltica com T.S.D. e Capa Selante de ruas do Município de SANTO ANTONIO - MT.

## 2-OBJETIVO

A função deste orçamento é fornecer uma orientação de cálculo, constituindo-se basicamente no seu extrato. Fornecemos também plantas cadastros de situação de ruas, memorial e demais peças técnicas pertinentes ao bom entendimento do projeto. É destinado ao uso de técnicos que queiram ter um conhecimento geral do projeto e as firmas construtoras interessadas na licitação da obra reunindo todos os elementos de interesse para a concorrência da contratação.

A população seria a maior beneficiada, com a eliminação das poeiras (época seca) e da lama (época chuvosa). Isto representaria o fim dos problemas respiratórios; o favorecimento do tráfego confortável para os pedestres e motoristas; urbanização; novos investimentos para o município.

## 3-NATUREZA DO PROJETO

O projeto elaborado na realidade consiste em justificar o valor orçamentário que será investido, apresentando a planilha orçamentária, o projeto e demais quadros orientativos de projeto.

## 4-CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO

**SANTO ANTONIO DO LESTE** é um município brasileiro localizado na região noroeste do Estado de Mato Grosso. Localiza-se a uma Latitude 14°48'21" sul e a uma longitude 53°26'21" oeste, estando a uma altitude de 600,00 metros. Sua população estimada é de 3.757,00 habitantes (IBGE 2010).

Possui uma área de 3.596,798 km<sup>2</sup> distancia até Cuiabá aproximadamente 367,00 Km. Os acessos rodoviários a partir de Cuiabá são possíveis pelas rodovias BR 163 e MT-208.



**Figura 01** – Mapa de Localização do Município.

## 5- PROJETOS E NORMAS

A execução da obra obedecerá aos projetos, à este Memorial Descritivo, às normas do D.N.E.R. e às normas da A.B.N.T.

Os projetos somente poderão ser alterados por motivo plenamente justificado mediante autorização escrita da Fiscalização.

A Empreiteira deverá manter no local da obra cópia do projeto em boas condições de conservação, bem como cópia do Memorial Descritivo e um Diário de Obra para anotações de ocorrências.

## 6- SEGURANÇA

A Empreiteira será responsável pela segurança contra acidentes, tanto de seus operários como de terceiros, devendo observar nesse sentido todo o cuidado na operação de máquinas, utilização de ferramentas, sinalização de valas abertas, desvios, bem como o uso de E.P.I.'s, atendendo a todos os itens da NR-18.

A Fiscalização poderá exigir, quando necessário, a colocação de sinalização especial, às expensas da Empreiteira.

## 7.0 EQUIPE TÉCNICA

<b>Responsável Técnico do Projeto:</b>	Mariana Creuza Coelho Bezerra Engenheira Civil CREA - 120603382-7
<b>Projetista.....:</b>	Mariana Creuza Coelho Bezerra Engenheira Civil CREA - 120603382-7
<b>Projetista Cadista.....:</b>	Mariana Creuza Coelho Bezerra Engenheira Civil CREA - 120603382-7

---

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheira Civil  
CREA - 120603382-7



**Santo Antônio do Leste**  
GOVERNO MUNICIPAL

Um novo tempo, uma nova história

ADM. 2013 / 2016

### **DECLARAÇÃO DE DOMÍNIO PÚBLICO**

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE– MT declara para os devidos fins e efeitos legais, que as ruas: **RUA PASSO FUNDO, AV. GRAMADOS, AV. MATRINCHÃ, AV. CUIABÁ.** Que serão contempladas com a Pavimentação Asfáltica – são de Domínio Público Municipal.

**SANTO ANTONIO DO LESTE - MT, 25 de Abril de 2017.**

**Sr. MIGUEL JOSÉ BRUNETTA  
PREFEITO MUNICIPAL**



**Santo Antônio do Leste**  
GOVERNO MUNICIPAL

Um novo tempo, uma nova história

ADM. 2013 / 2016

## **DECLARAÇÃO DE MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO**

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE - MT declara para os devidos fins e efeitos legais, que as ruas: **RUA PASSO FUNDO, AV. GRAMADOS, AV. MATRINCHÃ, AV. CUIABÁ**. Que serão contempladas com a **Pavimentação asfáltica, drenagem superficial e sinalização viária**, que a PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE será responsável pela manutenção e conservação das mesmas a partir da entrega definitiva da obra e após a emissão do termo de recebimento.

**SANTO ANTONIO DO LESTE - MT, 25 de Abril de 2017.**

**Sr. MIGUEL JOSÉ BRUNETTA**  
**PREFEITO MUNICIPAL**



**Santo Antônio do Leste**  
GOVERNO MUNICIPAL

Um novo tempo, uma nova história

ADM. 2013 / 2016

### **DECLARAÇÃO DO PROJETO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE– Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins que nas vias: **RUA PASSO FUNDO, AV. GRAMADOS, AV. MATRINCHÃ, AV. CUIABÁ**. Objeto da pavimentação asfáltica, para o Ministério das Cidades, que o projeto de Sinalização Viária vertical e Horizontal a serem executadas nas vias urbanas, foi elaborado de acordo com os manuais de “Sinalização Vertical de Regulamentação” – Vol. 01, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução 180, de 26/08/05, e de “Sinalização Horizontal – Vol IV, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução 236, de 11/05/07, e estão de acordo com as normas (NBR) de ABNT que tratam do assunto, estando aprovado pelo órgão de transito local.

Declaro ainda, responsabilidade pela conservação e manutenção periódica dos dispositivos de sinalização.

**SANTO ANTONIO DO LESTE - MT, 25 de Abril de 2017.**

**Sr. MIGUEL JOSÉ BRUNETTA**  
**PREFEITO MUNICIPAL**



**Santo Antônio do Leste**  
GOVERNO MUNICIPAL

Um novo tempo, uma nova história

ADM. 2013 / 2016

**DECLARAÇÃO DO TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE– Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins, que nas vias: **RUA PASSO FUNDO, AV. GRAMADOS, AV. MATRINCHÃ, AV. CUIABÁ.** Objeto de pavimentação Asfáltica, o Sistema de Esgotamento Sanitário adotado é do tipo FOSSA E SUMIDOURO.

**SANTO ANTONIO DO LESTE - MT, 25 de Abril de 2017.**

**Sr. MIGUEL JOSÉ BRUNETTA**  
**PREFEITO MUNICIPAL**



**Santo Antônio do Leste**  
GOVERNO MUNICIPAL

Um novo tempo, uma nova história

ADM. 2013 / 2016

**DECLARAÇÃO DE RUAS NÃO PAVIMENTADAS**

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE– Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins que as ruas: **RUA PASSO FUNDO, AV. GRAMADOS, AV. MATRINCHÃ, AV. CUIABÁ.** objeto da pavimentação Asfáltica, não são pavimentadas no trecho indicado em projeto.

**SANTO ANTONIO DO LESTE - MT, 25 de Abril de 2017.**

**Sr. MIGUEL JOSÉ BRUNETTA  
PREFEITO MUNICIPAL**



**Santo Antônio do Leste**  
GOVERNO MUNICIPAL

Um novo tempo, uma nova história

ADM. 2013 / 2016

**DECLARAÇÃO DE REGIME DE EXECUÇÃO**

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE– Estado de Mato Grosso, DECLARA para os devidos fins que as ruas: **RUA PASSO FUNDO, AV. GRAMADOS, AV. MATRINCHÃ, AV. CUIABÁ**. Obras relativas objeto da pavimentação Asfáltica, serão executadas através do regime de empreitada global..

**SANTO ANTONIO DO LESTE - MT, 25 de Abril de 2017.**

**Sr. MIGUEL JOSÉ BRUNETTA  
PREFEITO MUNICIPAL**



**Santo Antônio do Leste**  
GOVERNO MUNICIPAL

Um novo tempo, uma nova história

ADM. 2013 / 2016

**DECLARAÇÃO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE– Estado de Mato Grosso, **DECLARA** para os devidos fins que as ruas: **RUA PASSO FUNDO, AV. GRAMADOS, AV. MATRINCHÃ, AV. CUIABÁ**. Obras relativas ao objeto da pavimentação asfáltica, possui **viabilidade de coleta de resíduos sólidos**.

**SANTO ANTONIO DO LESTE - MT, 25 de Abril de 2017.**

**Sr. MIGUEL JOSÉ BRUNETTA**  
**PREFEITO MUNICIPAL**



**Santo Antônio do Leste**  
GOVERNO MUNICIPAL

Um novo tempo, uma nova história

ADM. 2013 / 2016

**DECLARAÇÃO DE METODOLOGIA DO ORÇAMENTO**

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE – Estado de Mato Grosso, **DECLARA** para os devidos fins que foram adotados para base de calculo da Planilha Orçamentaria os Boletins **COM DESONERAÇÃO**, por serem mais vantajosos para o município.

**SANTO ANTONIO DO LESTE - MT, 25 de Abril de 2017.**

**Sr. MIGUEL JOSÉ BRUNETTA**  
**PREFEITO MUNICIPAL**

## **DECLARAÇÃO DO PROJETO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

Declaro para os devidos fins que as vias objeto da pavimentação tipo TSD, meio fio e sarjetas para o Ministério das Cidades, que o projeto de Sinalização Viária vertical e Horizontal a serem executadas nas vias públicas: **RUA PASSO FUNDO, AV. GRAMADOS, AV. MATRINCHÃ, AV. CUIABÁ**. Foi elaborado de acordo com os manuais de “Sinalização Vertical de Regulamentação” – Vol. 01, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução 180, de 26/08/05, e de “Sinalização Horizontal – Vol IV, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução 236, de 11 de maio de 2007.

SANTO ANTÔNIO DO LESTE - MT, 25 de Abril de 2017.

**Mariana Creuza Coelho Bezerra**

Engenheira Civil  
CREA - 120603382-7

## DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o projeto das calçadas nas vias públicas nas Vias: **RUA PASSO FUNDO, AV. GRAMADOS, AV. MATRINCHÃ, AV. CUIABÁ**. No Município de **Santo Antônio do Leste - MT** garante a acessibilidade universal para os usuários do sistema em conformidade com o decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004 e a Norma Brasileira de Acessibilidade ABNT NBR 9050:2004.

SANTO ANTÔNIO DO LESTE - MT, 26 de Abril de 2017.

**Mariana Creuza Coelho Bezerra**  
Engenheira Civil  
CREA - 120603382-7

**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**  
**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM PLUVIAL**  
**SANTO ANTÔNIO DO LESTE – MT**



Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheira Civil  
CREA -120603382-7



Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheira Civil  
CREA -120603382-7



Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheira Civil  
CREA -120603382-7

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD, CAPA SELANTE,  
SINALIZAÇÃO VIÁRIA E PASSEIO PÚBLICO.**

**OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

**MUNICÍPIO: SANTO ANTONIO DO LESTE - MT**

**LOCAL / DATA: CUIABÁ – MT / JANEIRO / 2017**

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

## INFORMAÇÕES GERAIS

Pretendente/Consumidor:	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE</b>
Obra.....:	<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b>
Localidade .....	<b>SANTO ANTONIO DO LESTE /MT</b>
Data .....	<b>JANEIRO / 2017</b>
Descrição do Projeto .....	<b>O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas específicas para a execução de subleito, sub-base, base, imprimação, capa asfáltica e capa selante além de drenagem superficial, meio fio e sarjeta.</b>

## INTRODUÇÃO

Esta obra tem como objetivo a execução de serviços de pavimentação e drenagem de águas pluviais de Obras Viárias no Município de SANTO ANTONIO DO LESTE-MT.

Este memorial teve como referência as especificações técnicas do DNER, DNIT e normas ABNT.

### REFERÊNCIAS:

- (DNIT 137/2010- ES) - Pavimentação – Regularização do subleito - Especificação de serviço.
- (DNIT 139/2010 – ES)- Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço.
- DNIT 141/2010 – ES -Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço.
- (DNIT 144/2014-ES) Pavimentação - Imprimação com ligante asfáltico- Especificação de serviço.
- (DNIT 147/2012-ES) – Pavimentação asfáltica – tratamento Superficial Duplo – Especificação de serviço.

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

## **1 - SERVIÇOS PRELIMINARES PARA PAVIMENTAÇÃO**

### **1.1 - OBJETIVO**

Esta obra tem como objetivo a execução de serviços de pavimentação e drenagem de águas pluviais de Obras Viárias no Município de SANTO ANTONIO DO LESTE-MT.

Os serviços preliminares consistirão em instalações de canteiros, serviços de topografia, capina, destocamento, substituição, remoção ou remanejamento de canalização existente, serviços esses que a firma contratada deverá inicialmente providenciar, antes da execução de qualquer obra, e de acordo com a presente instrução.

### **1.2 - DESCRIÇÃO**

#### **1.2.1 - Instalação de Canteiros**

A firma empreiteira deverá executar os serviços necessários à instalação da obra. As instalações provisórias de água, luz e força, correrão por conta da empreiteira.

A localização do barracão para escritório, inclusive para a fiscalização, que deverá ser em separado, e de depósito de materiais deverá ser previamente aprovada pela fiscalização, e executado pela empreiteira.

O escritório da fiscalização deveser conter: escrivaninha, prancheta, cadeiras, instalações sanitárias, elétricas e telefone.

#### **1.2.2 - Placas**

Será indispensável a colocação de placas, na obra, cujos detalhes serão fornecidos pela Prefeitura do local.

#### **1.2.3 - Serviços Topográficos**

1.2.3.1 - Locação e estaqueamento do eixo das pistas de acordo com o projeto;

1.2.3.2 - Atualização do Nivelamento e Seções transversais;

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

1.2.3.3 - Locação do greide e perfis transversais em obediência ao projeto.

OBS: O projeto de Pavimentação e Drenagem foi elaborado conforme dados topográficos fornecidos pela Prefeitura Municipal de SANTO ANTONIO DO LESTE - MT, sendo a Prefeitura responsável pelas informações de referência de nível, cotas e caminhamento (Planialtimetria).

#### 1.2.4 - Capina e Destocamento

Ocorrendo a presença de vegetação no leito existente, deverá a firma empreiteira providenciar a sua capina, bem como destocamento e remoção para o local conveniente de todo o material resultante desses serviços.

#### 1.2.5 - Canalizações

Deverá a firma empreiteira, proceder à verificação do estado e situação das canalizações de águas pluviais existentes na via, caso seja necessário a sua substituição, o seu rebaixamento ou a sua remoção para posição conveniente e não estando previsto no projeto de pavimentação, comunicar à Fiscalização, para as providências necessárias.

## **2 - PREPARO DO SUBLEITO DO PAVIMENTO**

(DNIT 137/2010- ES)

### **2.1 - OBJETIVO**

Esta especificação estabelece o processo de preparo de subleito para pavimentação.

### **2.2 - DESCRIÇÃO**

O preparo do subleito do pavimento consistirá nos serviços necessários para que o subleito assuma a forma definitiva pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica, estabelecida pelo projeto e para que esse subleito fique em condições de receber o pavimento, tudo de acordo com a presente instrução.

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

## **2.3 - EQUIPAMENTO**

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo do sub-leito para pavimentação, é seguinte:

- a) Motoniveladora com escarificador;
- b) Irrigadeira ou Carro-Tanque, equipado com conjuntos moto-bombas, c/ capacidade para distribuir água com pressão regulável e em forma de chuva; capacidade mínima de 2.000 litros;
- c) Régua, de madeira ou metálica, com arestas vivas e comprimento de aproximadamente 4,00 m;
- d) Rolos compactadores autopropulsados tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- e) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- f) Gabarito, de madeira ou metálico, cuja borda inferior tenha forma de seção transversal estabelecida pelo projeto. Outros equipamentos poderão ser usados, uma vez aprovados pela Fiscalização.

## **2.4 - PROCESSO DE CONSTRUÇÃO**

### **2.4.1 - Regularização**

2.4.1.1 - A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura do projeto com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto.

2.4.1.2 - As pedras ou matacões encontrados por ocasião da regularização deverá ser removida, devendo ser o volume por eles ocupado, preenchido por solo adjacente.

### **2.4.2 - Umedecimento e Compressão**

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

2.4.2.1 - O umedecimento será feito até que o material adquira o teor e a umidade mais conveniente ao seu adensamento, de acordo com as Normas Técnicas do D.N.E.R.

2.4.2.2 - A compressão será feita progressivamente, das bordas para o centro do leito, até que o material fique suficientemente compactado, adquirindo a compactação de 100% do Proctor Normal, na profundidade de 20 cm.

2.4.2.3 - Nos lugares inacessíveis aos compressores ou onde seu emprego não for recomendável deverá ser feita à compressão por meio de soquetes.

### **2.4.3 - Acabamento**

2.4.3.1 - O acabamento poderá ser feito à mão ou a máquina e será verificado com auxílio de gabarito que eventualmente acusarão saliências e depressões a serem corrigidas.

2.4.3.2 - Feita as correções, caso ainda haja excesso de material, deverá o mesmo ser removido para fora do leito e refeita a verificação do gabarito.

2.4.3.3 - Estas operações de acabamento deverão ser repetidas até que o sub-leito se apresente, de acordo com os requisitos da presente instrução.

## **2.5 - ABERTURA DO TRÂNSITO**

Não será permitido o trânsito sobre o sub-leito já preparado.

## **2.6 - CONTROLE TECNOLÓGICO**

2.6.1 - Serão feitos dois ensaios de compactação (Proctor) em cada quadra ou cada 50 m, quando o terreno for uniforme e mais dois ensaios em cada tipo de solo diferente que ocorrer na obra.

2.6.2 - Os ensaios de compactação deverão ser executados pelo laboratório indicado pela Fiscalização no final dos trabalhos de compactação.

## **2.7 - PROTEÇÃO DA OBRA**

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

Durante o período de construção, até o seu recobrimento, o leito deverá ser protegido contra os agentes atmosféricos e outros que possam danificá-los.

## **2.8 - CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO**

2.8.1 - O sub-leito preparado deverá ser analisado pela Fiscalização através de ensaios de compactação e levantamentos topográficos para que se processe a liberação do mesmo.

2.8.2 - O perfil longitudinal do sub-leito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto de mais de 1 cm (um), mediante verificação pela régua.

2.8.3 - A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo a verificação feita pelo gabarito.

## **3 - SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE**

(DNIT 139/2010 – ES)

### **3.1 - OBJETIVO**

A presente instrução tem por objetivo, fixar a maneira de execução de sub-base constituída de solos selecionados, em ruas que receberão pavimentação.

### **3.2 - MATERIAL**

O material a ser usado como sub-base deve ser uniforme, homogêneo, e possuir características: IG=0; ISC  $\geq$  20% E Expansão  $\leq$  1%.

### **3.3 - MÉTODO DE CONSTRUÇÃO**

3.3.1 - O subleito sobre o qual será executada a sub-base, deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente ao PREPARO DO SUBLEITO DO PAVIMENTO.

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

3.3.2 - O material importado, será distribuído uniformemente sobre o sub-leito, devendo ser destorroado nos casos de correção de umidade, até que pelo menos 60% do total, em peso excluído o material gráudo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm).

3.3.3 - Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação, executado de acordo com o método DNIT 164/2013-ME, proceder-se-á a aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-lo àquele limite.

3.3.4 - Se o teor da umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor de umidade acima referido, será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir uniformidade de umidade.

3.3.5 - O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda de 20 cm. A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior a 20 cm.

3.3.6 - A execução de camadas com espessura superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada. **Conforme os resultados dos ensaios, foi definida para este projeto, a seguinte espessura de sub-base:**

RUA PASSO FUNDO	15 Cm
AV. GRAMADOS	15 Cm
AV. MATRINCHÃ	15 Cm
AV. CUIABÁ	15 Cm

3.3.7 - A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada.

3.3.8 - A compactação do material em cada camada, deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, de conformidade com DNIT 164/2013-ME (Proctor Intermediário, recomendado para sub-base).

3.3.9 - Concluída a compactação da sub-base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamentos adequados, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas.

3.3.10 - As cotas de projeto do eixo longitudinal da sub-base, não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm.

3.3.11- As cotas de projeto das bordas das seções transversais da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1 cm.

### **3.4 - CONTROLE DE EXECUÇÃO**

3.4.1 - Far-se-á uma determinação do grau de compactação em cada 350 m<sup>2</sup> de área compactada, conforme DER-SP. A média dos valores obtidos deverá ser igual ou superior a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio DNER-ME129/94, não sendo permitidos valores inferiores a 95% em pontos isolados.

3.4.2 - As verificações das densidades aparentes secas, alcançadas na sub-base serão executadas de acordo com o método DNER ME-092/94, ME-036/94.

3.4.3 - Os trechos da sub-base, que não se apresentarem devidamente compactado de acordo com o item 3.1, deverão ser escarificados, e os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompatados.

## **4 - BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE**

(DNIT 141/2010 – ES)

### **4.1 - OBJETIVO**

A presente instrução tem por objetivo, fixar a maneira de execução de bases constituídas de solos selecionados, em ruas que receberão pavimentação.

### **4.2 - MATERIAL**

O material a ser usado como base deve ser uniforme, homogêneo, pertencer a qualquer das faixas granulométricas (A,B,C,D) de acordo com o numero N de trafego calculado, conforme tabela 1. O ISC $\geq$ 60% e expansão  $\leq$ 0,5%.

### **4.3 - MÉTODO DE CONSTRUÇÃO**

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

4.3.1 - A sub-base sobre o qual será executada a **base** deverá estar perfeitamente regularizada e consolidada, de acordo com as condições fixadas pela instrução sobre SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE.

4.3.2 - O material importado, será distribuído uniformemente sobre a sub-base, devendo ser destorroado nos casos de correção de umidade, até que pelo menos 60% do total, em peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm).

4.3.3 - Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação, executado de acordo com o método DNER-ME 129/94, proceder-se-á a aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-lo àquele limite.

4.3.4 - Se o teor da umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor de umidade acima referido, será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir uniformidade de umidade.

4.3.5 - O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que, após a compactação, sua espessura não exceda de 20 cm. **Conforme os resultados dos ensaios, foi definida para este projeto, a seguinte espessura de base:**

RUA PASSO FUNDO	20 Cm
AV. GRAMADOS	20 Cm
AV. MATRINCHÃ	20 Cm
AV. CUIABÁ	20 Cm

4.3.6 - A execução de camadas com espessura superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessura maior, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada.

4.3.7 - A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada.

4.3.8 - A compactação do material em cada camada, deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, de conformidade com 164/2013-ME (Proctor intermediário).

4.3.9 - Concluída a compactação da base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamento adequado, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas.

4.3.10- As cotas de projeto do eixo longitudinal da base, não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm.

4.3.11- As cotas de projeto das bordas das seções transversais da base não deverão apresentar variações superiores a 1 cm.

#### **4.4 - CONTROLE DE EXECUÇÃO**

4.4.1 - Far-se-á uma determinação do grau de compactação em cada 350 m<sup>2</sup> de área compactada, conforme DER-SP. A média dos valores obtidos deverá ser igual ou superior a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio DNER-ME129/94, não sendo permitidos valores inferiores a 95% em pontos isolados.

4.4.2 - As verificações das densidades aparentes secas, alcançadas na sub-base serão executadas de acordo com o método DNER ME-092/94, ME-036/94.

4.4.3 - Os trechos da sub-base, que não se apresentarem devidamente compactado de acordo com o item 4.1, deverão ser escarificados, e os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompactados.

#### **4.5 - COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS**

Deverão possuir composição granulométrica enquadrada em uma das faixas do quadro a seguir.

PENEIRAS		FAIXAS			
Ø	mm	A	B	C	D
2"	50,8	100	100	-	-
1"	25,4	-	75-90	100	100

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

3/8" 9,5	30-65	40-75	50-85	60-100
nº 4 4,8	25-55	30-60	35-65	50-85
nº 10 2,0	15-40	20-45	25-50	40-70
nº 40 0,42	8-20	15-30	15-30	25-45
nº 200 0,074	2-8	5-15	5-15	5-20

## **5 - IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE BETUMINOSA**

(DNIT 144/2014-ES)

### **5.1 - OBJETIVO**

A imprimação impermeabilizante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade, diretamente sobre a superfície previamente preparada de uma sub-base ou base constituída de macadame hidráulico, solo estabilizado, solo melhorado, com cimento ou solo cimento, que irá receber um revestimento betuminoso.

### **5.2 - DESCRIÇÃO**

A imprimação deverá obedecer às seguintes operações:

- I - Varredura e limpeza da superfície;
- II - Secagem da superfície;
- III - Distribuição de material betuminoso;
- IV - Repouso da imprimação;

### **5.3 – MATERIAL**

O ligante asfáltico empregado na imprimação, segundo especificações de serviços DNIT 144/2014-ES, pode ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97, ou a emulsão asfáltica do tipo EAI, em conformidade com a norma DNIT 165/2013 EM.

Todo o carregamento de asfalto diluído que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante ou distribuidor o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação, ou ao dia

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias.

## **5.4 – EQUIPAMENTO**

5.4.1 - O equipamento necessário para a execução de imprimação impermeabilizante betuminosa, deverá consistir de vassourões manuais ou vassoura mecânica, equipamento para aquecimento de material betuminoso, quando necessário, distribuidor de material betuminoso sob pressão e distribuidor manual de material betuminoso.

5.4.1.1 - Vassourões Manuais - Deverão ser em número suficientes para o bom andamento dos serviços e ter os fios suficientemente duros, para varrer a superfície sem cortá-la.

5.4.1.2 - Vassoura Mecânica - Deverá ser construída de modo que a vassoura possa ser regulada e fixada em relação à superfície a ser varrida, e possa varrê-la perfeitamente sem cortá-la ou danificá-la de qualquer maneira.

5.4.1.3 - Equipamento para aquecimento de material betuminoso - Deverá ser tal que aqueça e mantenha aquecido o material betuminoso, de maneira que satisfaça aos requisitos dessa instrução; deverá ser provido de pelo menos um termômetro, sensível a 1°C, para determinação das temperaturas do material betuminoso.

5.4.1.4 - Distribuidor de material betuminoso sob pressão - Deverá ser equipado com aros pneumáticos, e ter sido projetado a funcionar, de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, na quantidade e entre os limites de temperatura estabelecida pela Fiscalização.

5.4.1.5 - Distribuidor manual de material betuminoso - Será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso sob pressão.

## **5.5 – CONSTRUÇÃO**

5.5.1 - Varredura e limpeza da superfície

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

A varredura da superfície a ser imprimada, deverá ser feita com vassourões manuais ou vassoura mecânica especificada e de modo que remova completamente toda terra, poeira e outros materiais estranhos.

Quando a superfície a ser imprimada, for constituída de macadame hidráulico, a varredura deverá prosseguir até que os fragmentos de pedras entrosados, que compõem o macadame, sejam descobertos e limpos, mas não desalojados.

A limpeza deverá ser feita com tempo suficiente para permitir que a superfície seque perfeitamente, antes da aplicação do material betuminoso, no caso de serem aplicados MCs.

O material removido pela limpeza terá o destino que a Fiscalização determinar.

#### 5.5.2 - Distribuição do Material Betuminoso

A taxa de aplicação "T" é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup> e da emulsão asfáltica da ordem de 0,9 a 1,7 l/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e a textura da base.

Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.

O material betuminoso deverá ser aplicado por um distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura de aplicação abaixo, conforme a Fiscalização determinar.

Deverá ser feita nova aplicação de material betuminoso nos lugares onde, houver deficiência de material.

#### 5.5.3 - Repouso de Imprimação

Depois de aplicada, a imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 24 horas. Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio.

A superfície imprimada deverá ser conservada em perfeitas condições, até que seja colocado o revestimento.

#### 5.5.4 - Esparrame de agregado miúdo

Sobre os lugares onde houver excesso de material betuminoso, deverá ser esparramado agregado miúdo especificado conforme Fiscalização determinar, antes de ser colocado o revestimento.

## **6 – INSTRUÇÃO DE EXECUÇÃO DA NORMA DNIT – ES-147/2012, REVISÃO NORMA DNER-ES-309/97-TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM LIGANTE ASFÁLTICO CONVENCIONAL.**

### **6.1 - GENERALIDADES**

**DEFINIÇÃO:** Tratamento superficial duplo – TSD, camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações sucessivas de ligante betuminoso, cobertas cada uma por camada de agregado mineral, submetidas à compressão.

A primeira aplicação do betume é feita diretamente sobre a base imprimada e coberta, imediatamente com agregado graúdo, constituindo a primeira camada do tratamento. A segunda e terceira camada é semelhantes à primeira, usando-se respectivamente, agregados médios e miúdos, de acordo com essa especificação.

O tratamento superficial duplo com capa selante deverá ser executado sobre a base imprimada, e de acordo com os alinhamentos do greide e seção transversal projetada. **A espessura convencional da capa e adotada para este projeto é de 2,5 cm.**

### **6.2 – MATERIAIS**

Todos os materiais devem satisfazer às especificações contidas nas normas do DNIT.

#### **6.2.1 - Materiais betuminosos**

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos para a primeira camada:  
Os ligantes devem obedecer as exigências das Normas DNIT 095/2006-EM e DNER-EM 369/97.

- a) - Cimento asfáltico CAP-150/200;
- b) - Emulsões asfálticas, tipo RR-2C.

Para a segunda camada, poderão ser empregados os mesmos materiais da primeira camada:

- a) - Cimento asfáltico CAO-150/200;

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

b) - Emulsões asfálticas, tipo RR-2C.

O emprego do alcatrão ou da emulsão asfáltica somente será permitido quando forem empregados em todas as camadas do revestimento.

#### 6.2.2 - Melhoradores de adesividade

Não havendo boa adesividade o material betuminoso e o agregado deverá ser empregado um melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

#### 6.2.3 - Agregados

Os agregados podem ser constituídos por pedra, escória, cascalho ou seixo rolado, britados. Somente um tipo de agregado deverá ser usado. Deve-se constituir de partículas limpas, duras, duráveis e isentas de cobertura e torrões de argila.

O desgaste Los Angeles não deve ser superior a 40% (DNER-ME 035/98). Quando não houver, na região, materiais com esta qualidade, admite - se o emprego de agregados com valor de desgaste até 50%, ou de outros que, utilizados anteriormente, tenham apresentado comprovadamente bom comportamento.

- O índice de forma não deve ser superior a 0,5 (DNER-ME 086/94);
- Durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 89/94);
- Granulometria do agregado (DNER-ME 083/98), obedecendo as faixas da tabela 1.

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO EM PESO		
	Mm	1ª camada	1ª/2ªcamada	2ª camada
1"	25,4	100	-	-
¾"	19,1	90 – 100	-	-
½"	12,7	20 – 55	100	-
3/8"	9,5	0 – 15	85 - 100	100
Nº 4	4,8	0 - 5	10 - 30	85 - 100
Nº 10	2,0	-	0 - 10	10 - 40
Nº 200	0,074	0 – 2	0 - 2	0 - 2

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

As quantidades ou taxas de agregado e de ligante betuminoso poderão ser as constantes do quadro seguinte, onde serão fixadas no projeto e ajustadas no campo, por ocasião do início dos serviços.

Recomendam-se, de uma maneira geral, as seguintes taxas de aplicação de agregados convencionais e de ligantes betuminosos (POR M<sup>2</sup> DE TSD):

TAXAS DE APLICAÇÃO E ESPALHAMENTO		
Agregado		
Taxa (quantidade) / m <sup>2</sup> de TSD		Tolerância
Brita (1 <sup>a</sup> camada)	Aceitável entre 20 e 25 kg/m <sup>2</sup>	+ - 1,5 kg/m <sup>2</sup>
Brita (2 <sup>a</sup> camada)	Aceitável entre 10 e 12 kg/m <sup>2</sup>	+ - 1,5 kg/m <sup>2</sup>

APLICAÇÃO		
Material Betuminoso (CM-30 e RR-2C)		
Taxa (quantidade) / m <sup>2</sup> de TSD		Tolerância
CM-30 (1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> camadas)	Aceitável entre 2 e 3 l/m <sup>2</sup>	+ - 0,2 l/m <sup>2</sup>
RR-2C (1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> camadas)	Aceitável entre 2 e 3 l/m <sup>2</sup>	+ - 0,2 l/m <sup>2</sup>

Quando for empregada escória britada como agregado de cobertura deverá ser considerado a sua porosidade na fixação da taxa de material betuminoso.

No caso de emprego da escória britada, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.100 Kg/m<sup>3</sup>.

### 6.3 - EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a Ordem de Serviço.

Os equipamentos requeridos são os seguintes:

- Carros distribuidores do material betuminoso, especialmente construído para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento e de rodas pneumáticas, dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil acesso, e ainda,

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

disporem de um espargidor manual, para o tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

- Rolos compressores do tipo “Tandem”, ou de preferência, pneumáticos, autopropulsores. Os rolos tipo “Tandem” devem ter carga, por centímetro de largura de roda, não inferior a 25 Kg e não superior a 45 Kg. Seu peso total não deverá ser superior a 10 toneladas. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, deverão ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

- Distribuidor de agregados, rebocáveis ou automotrizes, devem possuir dispositivos que permitam uma distribuição homogênea da quantidade de agregados fixada no projeto.

#### **6.4 - EXECUÇÃO**

Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação, durante os dias de chuva.

O material betuminoso não deve ser aplicado em superfícies molhadas, exceção da emulsão asfáltica, desde que em superfícies sem excesso de água. Nenhum material betuminoso será aplicado quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C.

A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Será escolhida a temperatura que proporcionar a melhor

viscosidade para o espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para o espalhamento são as seguintes:

- a) Cimento asfáltico, 20 a 60 segundos, “Saybolt-Furol”; (DNER-ME 004/94);
- b) Alcatrão, 6 a 20 graus, “Engler”; (ASTM-D 1665);
- c) Para a emulsão asfáltica, 20 a 100 segundos, “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94);

O trânsito pode ser permitido, sob controle, após a compressão do agregado. Para a segunda camada aplica-se o material betuminoso na quantidade e tipo especificados, seguindo-se o espalhamento do agregado e compressão, de modo idêntico ao realizado na primeira camada. Depois que cada camada tiver sido comprimida e o agregado fixado, faz-se a varredura do agregado solto.

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

O trânsito não será permitido quando da aplicação do material betuminoso ou do agregado. Só deverá ser aberto após a compressão terminada. Entretanto, em caso de necessidade de abertura do trânsito antes de completar a compressão, deverá ser feito um controle para que os veículos não ultrapassem a velocidade de 10 Km/hora. Decorridas 24 horas do término da compressão, o trânsito deve ser controlado com velocidade máxima de 40 Km/hora.

No caso de emprego de asfalto diluído, o trecho não deve ser aberto ao trânsito até que o material betuminoso tenha secado e que os agregados não sejam mais arrancados pelos veículos. De 5 a 10 dias, após a abertura do trânsito deverá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo ligante.

**Nota:** A junção das aplicações das camadas sucessivas não deve se superpor, indicando - se uma defasagem lateral de 50 cm. da junção de uma camada para a outra.

## **6.5 - CONTROLE**

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, e satisfazer às especificações em vigor.

### **6.5.1 - Controle de qualidade do material betuminoso**

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá ser submetido aos seguintes tipos de ensaios:

#### **a) Cimentos asfálticos:**

- 1 ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" a diferentes ° C (DNER-ME 004);
- 1 ensaio de ponto de fulgor (DNER-ME 148)
- 1 ensaio de ponto de amolecimento (ABNT NBR-6560);
- 1 ensaio de espuma;
- 1 índice de susceptibilidade térmica (DNER-ME 003);

#### **b) Asfaltos diluídos:**

- 1 ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" a diferentes ° C (DNER-ME 004)
- 1 ensaio de destilação, para cada 100 t;
- 1 ensaio de ponto de fulgor (DNER-ME 148), para cada 100 t;

#### **c) Alcatrões:**

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

- 1 ensaio de flutuação (ASTM-D 139);
- 1 ensaio de destilação (ASTM-D 20), para cada 100 t;
- 1 ensaio de viscosidade “Engler” (ASTM-D 1665) a diferentes ° C;

**d) Emulsões asfálticas:**

- 1 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004);
- 1 ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR-6568);
- 1 ensaio de peneiramento (DNER-ME 005);
- 1 ensaio de desemulsibilidade (DNER-ME 063), para cada 100 t.
- 1 ensaio de carga de partícula (DNER-ME 002);

**6.5.2 - Controle de qualidade dos agregados**

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

- Análises granulométricas para cada jornada de trabalho (DNER-ME 083);
- 1 ensaio de índice de forma, para cada 900 m<sup>3</sup> (DNER-ME 086);
- 1 ensaio de adesividade, para todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra e sempre que houver variação da natureza do material (DNER-ME 078);

**6.5.3 - Controle do melhorador de adesividade**

O controle do melhorador de adesividade constará do seguinte:

- 1 ensaio de adesividade, toda vez que o aditivo for incorporado ao ligante betuminoso (DNER-ME 078);
- 1 ensaio de adesividade, para todo o asfalto aditivado antes de sua aplicação (DNER-ME 079);

**6.5.4 - Controle de temperatura de aplicação do ligante betuminoso**

A temperatura do ligante deve ser verificada no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo definido pela relação viscosidade X temperatura.

**6.5.5 - Controle de quantidade do ligante betuminoso**

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

O controle de quantidade do material betuminoso aplicado será feito, aleatoriamente, mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método. Admitem - se as seguintes modalidades:

- a) Coloca - se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos. Mediante uma pesagem, após a passagem do carro distribuidor, tem - se a quantidade do material betuminoso usada;
- b) Utiliza - se uma régua de madeira pintada e graduada, tal que forneça, diretamente, por diferença de alturas do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade do material consumido.

#### 6.5.6 - Controle de quantidade e uniformidade do agregado

Devem ser feitos para cada dia de operação, pelo menos 02 (dois) controles de quantidade de agregado aplicada. Este controle é feito colocando-se na pista, alternadamente, recipientes de peso e área conhecidos. Por simples pesadas após a passagem do carro distribuidor ter-se-á a quantidade de agregado realmente espalhada. Este mesmo agregado é que servirá para ensaio de granulometria, que controlará a uniformidade do material utilizado.

#### 6.5.7 - Controle de uniformidade de aplicação do material betuminoso

Deve ser feita uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser efetuada fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha, colocada abaixo da barra para recolher o ligante betuminoso.

#### 6.5.8 - Controle geométrico

O controle geométrico no tratamento superficial deverá constar de uma verificação do acabamento da superfície. Esta será feita com duas réguas, uma de 1,00 m. e outra de 3,00 m. de comprimento, colocadas em ângulo reto, e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm. quando verificada com qualquer das réguas.

#### 6.5.4 - Abertura ao Trânsito

A camada recém-acabada poderá ser aberta ao trânsito imediatamente após o término do serviço de compactação, a critério da Fiscalização, desde que não se note deformação sob a ação do mesmo.

#### 6.5.5 – Critérios de Medição

- O tratamento superficial duplo – TSD, será medido através da área executada, em metros quadrados, incluindo todas as operações e encargos para execução deste tratamento, o armazenamento e o transporte do ligante betuminoso, dos tanques de estocagem à pista, bem como, a produção e o transporte de agregados.

- A quantidade de ligante betuminoso efetivamente aplicada, é obtida através da média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas.

- O transporte do ligante betuminoso, efetivamente aplicado, será medido com base na distância entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.

## **7 – ESPECIFICAÇÕES PARA CAPA SELANTE**

### **7.1 DEFINIÇÃO**

Capa selante é a camada de revestimento do pavimento executado por penetração invertida, constituída de uma aplicação de ligante asfáltico, coberta por uma camada de agregado mineral miúdo e submetida à compactação.

Sua execução tem por finalidade principal, impermeabilizar, diminuir a rugosidade e recuperar as superfícies desgastadas pela exposição à ação do tráfego. A sua aplicação pode ser sobre revestimentos asfálticos recém-construídos dos tipos: tratamento superficial duplo e triplo, macadames asfálticos, pré-misturados abertos e de misturas asfálticas densas ou desgastadas superficialmente, pela ação do tráfego e das intempéries.

### **7.2 MATERIAIS**

#### Material Asfáltico:

- Emulsões asfálticas catiônicas: - ruptura rápida, tipos RR-1C e RR-2C;

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

- Emulsões asfálticas modificadas por polímero tipo SBS ou SBR.

•

Agregado:

Deve constituir-se por areia ou material britado: pó de pedra e pedrisco, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis e resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas.

Deve atender aos seguintes requisitos:

- o material do qual originou-se o agregado miúdo deve apresentar desgaste abrasão Los Angeles igual ou inferior a 50%, conforme NBR NM 51(1);
- o material do qual originou-se o agregado miúdo deve apresentar perdas inferiores a 12% na avaliação da durabilidade com sulfato de sódio em cinco ciclos, conforme DNER ME 089(2);
- equivalente de areia do agregado miúdo superior a 55%, conforme NBR 12052(3);
- a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela 1, porém, sempre respeitando aos limites da faixa granulométrica adotada;
- a faixa de trabalho adotada do agregado deve atender às condições de promover o melhor entrosamento possível, melhorar a macrotextura e as condições de segurança da superfície dos revestimentos asfálticos a serem tratados.

**Tabela 1 – faixa granulométricas**

Peneira de Malha Quadrada		% em massa, passando					Tolerâncias
ASTM	mm	Pedrisco	Pó de Pedra	Pedrisco + pó de pedra	Areia Média	Areia Grossa	
		A	B	C	D	E	
3/8"	9,5	100	100	100	100	100	± 5 %
Nº 4	4,8	40 – 50	95 – 100	80 – 100	95 – 100	95 – 100	± 5 %
Nº 10	2,0	5 – 10	65 – 80	60 – 80	85 – 100	60 – 70	± 5 %
Nº 40	0,42	2 – 8	30 – 40	15 – 30	40 – 60	18 – 30	± 5 %
Nº 80	0,18	2 – 5	18 – 30	10 – 20	0 – 10	5 – 12	± 5 %
Nº 200	0,074	0 – 2	12 – 25	5 – 12	0 – 2	0 – 2	± 5 %

Taxa de aplicação

- Ligante asfáltico: 1,0 a 1,2 l/m<sup>2</sup> de emulsão diluída (0,5 a 0,8 l/m<sup>2</sup> de ligante residual);

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

b) Agregado: 7,0 a 10,0 kg/m<sup>2</sup>, ajustado no campo a depender da rugosidade da superfície.

### 7.3 EQUIPAMENTOS

a) caminhão distribuidor de ligante asfáltico, com sistema de aquecimento, bomba depressão regulável, barra de distribuição de circulação plena e dispositivos de regulação horizontal e vertical, bicos de distribuição calibrados para aspersão em leque, tacômetros, manômetros e termômetros de fácil leitura, e mangueira de operação manual para aspersão em lugares inacessíveis à barra;

b) distribuidor de agregados, rebocável ou automotriz, capaz de proporcionar distribuição homogênea dos agregados nas quantidades de projeto:

c) rolo de pneus autopropulsor, de pressão regulável entre 0,25 MPa a 0,84 MPa;

d) rolo compactador liso tipo tandem, pesando de 5 toneladas a 8 toneladas;

e) compactadores manuais, sapos mecânicos;

f) vassouras mecânicas ou manuais;

g) compressor de ar, com potência suficiente para promover, por jateamento, a perfeita limpeza da superfície a revestir;

h) caminhão tanque irrigador de água, com no mínimo 6.000 litros de capacidade, equipado com motobomba capaz de distribuir água sob pressão regulável e de forma uniforme;

i) caminhões basculantes;

j) pá-carregadeira ou retroescavadeira;

l) vassouras de arrasto ou dispositivos similares, para corrigir possíveis falhas de distribuição dos agregados;

m) duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 e outra de 3,0 m de comprimento.

### 7.4 EXECUÇÃO

Antes do início das operações de execução da capa selante, deve-se limpar a pista, com o intuito de eliminar todas as partículas de pó, lamelas, material solto e tudo que possa prejudicar a boa ligação da pista a revestir com a capa selante; dependendo da natureza e do estado da superfície, podem ser usadas vassouras manuais ou mecânicas, jatos de ar comprimido, água etc., de forma isolada ou conjunta, para propiciar a melhor limpeza possível à superfície;

a) sobre a pista convenientemente demarcada, deve-se iniciar o serviço com a aplicação do ligante asfáltico, de modo uniforme, na taxa especificada no projeto e em temperatura

que proporcione viscosidade adequada de aplicação. Devem ser imediatamente corrigidos os eventuais excessos ou falta de material;

- b) após a aplicação do ligante asfáltico, deve-se verificar cuidadosamente sua homogeneidade, promovendo a correção de eventuais falhas. Deve-se proceder às correções por falta de ligante asfáltico pelo equipamento manual do espargidor, com o cuidado para se evitar excessos; deve ser removido o excesso de ligante asfáltico, se considerado nocivo;
- c) imediatamente após a aplicação do ligante asfáltico, o agregado especificado deve ser uniformemente espalhado na quantidade indicada em projeto;
- d) após a aplicação do agregado, deve-se verificar cuidadosamente a homogeneidade de espalhamento, promovendo a correção de eventuais falhas, tanto de falta quanto de excesso de material;
- e) a rolagem deve ter início imediato, com a utilização preferencial do rolo de pneumáticos, variando-se a pressão e utilizando um número de coberturas tantas vezes quanto necessário para proporcionar perfeita compactação do agregado sem causar danos à superfície;
- f) a camada de agregado também deve ser compactada com o rolo liso tipo tandem, para se obter a conformação final do serviço com uma só passada, com sobreposição;
- g) no caso de paralisação súbita e imprevista do equipamento distribuidor de agregados, o agregado deve ser espalhado manualmente na superfície já coberta com o material asfáltico, procedendo-se à compressão o mais rápido possível.

## 7.5 ABERTURA DE TRÁFEGO

O tráfego não deve ser permitido durante a aplicação do ligante asfáltico ou do agregado. O tráfego deve ser liberado provisoriamente depois de terminada a compactação e após a certeza do desenvolvimento completo da adesividade passiva, ou seja, resistência ao arrancamento. Decorridas 24 horas do término da compactação o trânsito deve ser controlado, com velocidade máxima de 40 km/hora. De cinco a dez dias, após a abertura ao tráfego deve ser feita varredura dos agregados não fixados pelo ligante.

## 7.6 CONTROLE

### MATERIAL

- Emulsão Asfáltica:

Para todo carregamento de emulsão asfáltica que chegar à obra, devem ser realizados:

- a) um ensaio de viscosidade *Saybolt-Furol*, conforme NBR 14491, a 50 °C;

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

- b) um ensaio de resíduo por destilação conforme NBR 6568;
- c) um ensaio de peneiração, conforme NBR 14393;
- d) um ensaio de viscosidade *Saybolt-Furol* a diferentes temperaturas, para estabelecimento da curva viscosidade-temperatura, conforme NBR 14491.

Para cada 100 t, deve ser efetuado um ensaio de sedimentação, conforme NBR 6570.

•Agregados

Devem-se executar os seguintes ensaios:

- a) abrasão Los Angeles conforme NBR NM 51<sup>(1)</sup>, com o material que deu origem ao agregado miúdo, no início dos trabalhos um ensaio no início da utilização do agregado na obra, ou quando houver variação na natureza do material, com amostras coletadas na pedreira;
- b) durabilidade conforme DNER ME 89<sup>(2)</sup>, com o material que deu origem ao agregado miúdo, um ensaio no início da utilização do agregado na obra, ou quando houver variação na natureza do material, com amostras coletadas na pedreira;
- c) equivalente de areia, um ensaio para cada carregamento que chegar à obra, conforme NBR 12052<sup>(3)</sup>;
- d) adesividade conforme NBR 12583<sup>(4)</sup> e NBR 12584<sup>(5)</sup>, três ensaios no início da obra, para verificação da compatibilidade da emulsão e do agregado mineral. Repetir o ensaio se houver alteração dos materiais;
- e) granulometria conforme NBR NM 248<sup>(13)</sup>, dois ensaios de granulometria por jornada de 8 horas trabalho em amostras coletadas na pista.

## **8 - NORMAS PARA EXECUÇÃO DE GUIAS E SARJETAS**

### **8.1 - GUIAS**

7.1.1 - A presente norma fixa as condições de execução e recebimento de serviços de guias e sarjetas, neste município.

8.1.2 - As guias deverão estar rigorosamente dentro das medidas projetadas e não deverão apresentar torturas. Serão rejeitadas pela Fiscalização, as guias que apresentarem

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

torturas superiores a 0,5cm, constatadas pela colocação de uma régua na face superior e na face lateral sobre a sarjeta.

8.1.3 - Quando não houver indicação em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas em concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 180 Kg/cm<sup>2</sup>.

8.1.4 - A Fiscalização poderá exigir em qualquer tempo, a moldagem de corpos de prova, em número representativo a seu critério.

8.1.5 - As guias serão assentadas rigorosamente no greide projetado e serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e as juntas serão alisadas com um ferro de 3/8”.

8.1.6 - Não serão aceitas guias quebradas.

8.1.7 - As curvas serão executadas com ½ guias ou ¼ guias.

8.1.8 - As guias serão assentadas diretamente sobre o terreno; este será umedecido e apiloado.

8.1.9 - As guias vazadas deverão obedecer rigorosamente o projeto-tipo detalhado. Na falta deste detalhe, deverá obedecer ao detalhe das bocas de lobo.

## **8.2 - SARJETAS**

8.2.1 - As sarjetas serão moldadas após o assentamento das guias com as dimensões do projeto, e na falta deste, terão as espessuras de 12 cm junto a guia, 15 cm na face oposta e 30 cm de largura.

8.2.2 - A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.

8.2.3 - Após a execução das guias e sarjetas, os passeios e canteiros serão recompostos, apiloados e conformados à secção de projeto ou conforme orientação da Fiscalização. A

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

compactação deverá ser feita com rolo compressor ou roda de veículo ou manualmente nos trechos de difícil acesso.

### **8.3 - CONTROLE TECNOLÓGICO**

8.3.1 - Durante a concretagem a critério da Fiscalização, deverão ser moldados 2 (dois) corpos de prova para cada 100 (cem) metros lineares de sarjetas e ensaios de acordo com M.E. – 38.

8.3.2 - Se a resistência aos 28 dias for inferior a 150 Kg/cm<sup>2</sup>, a metragem correspondente de sarjetas não será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o não pagamento a critério da Fiscalização.

### **8.4 - CONES DE ANCORAGEM**

7.4.1 - As guias serão ancoradas, nas juntas, por meio de blocos de concreto (bolas) com a mesma resistência das sarjetas, de acordo com o formato indicado no projeto.

## **9 - NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

### **9.1 - TERRAPLENAGEM**

9.1.1. Escavação, carga e transporte de material de 1ª, 2ª e 3ª categorias.

Os volumes serão medidos, nas escavações, pela Secretaria Municipal de Viação e Obras, por diferença entre os valores iniciais e finais, estabelecidos por levantamentos topográficos.

O pagamento será feito segundo os preços unitários para cada categoria, em conformidade com a medição acima referida, remunerando as operações de escavação, carga, descarga e transporte.

9.1.2. Fornecimento e Compactação de Solo Selecionado medido no aterro compactado

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

Os volumes serão medidos no aterro compactado, pela Secretaria Municipal de Viação e Obras, por diferença entre os volumes iniciais e finais, estabelecidos por levantamentos topográficos.

O pagamento será feito segundo os preços unitários contratuais em conformidade com a medição acima referida, remunerando as operações de escavação, carga, descarga, transporte, gradeamento, umedecimento, ou secagem, compactação e acabamento e indenização de jazidas.

## **9.2. PAVIMENTAÇÃO**

### **9.2.1. Preparo do Sub-Leito**

Será medido em metros quadrados, sendo a largura, em corte, considerada a distância entre as faces externas das guias acrescidas de 0,50 metros para cada lado e em aterro será em função da sua altura (1/1,5) e pago segundo os preços unitários contratuais cobrindo todas as despesas de escarificação na profundidade máxima de 20 cm, gradeamento, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

### **9.2.2. Base e Sub-Base**

O volume será medido por metro cúbico compactado na pista, incluindo indenização de jazidas, carga, transporte, descarga, espalhamento ou secagem, gradeamento, compactação e acabamento de acordo com os seguintes critérios:

Base e sub-base medidas entre as faces externas das guias acrescidas de 30cm para cada lado.

### **9.2.3. Imprimação Betuminosa e Pintura de Ligação**

Será medida através da área pavimentada executada em metros quadros, entre as sarjetas, e paga segundo os preços unitários contratuais, cobrindo todas as despesas de fornecimento, estocagem e aplicação do material inclusive todos os transportes que se façam necessários.

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

#### 9.2.4. Tratamento Superficial Duplo

Tratamento Superficial Duplo será medido através da área pavimentada, sendo pago segundo os preços unitários contratuais remunerando todas as despesas de fornecimento de materiais, incluindo todos os transportes, estocagem, preparo, espalhamento, compressão, mão de obra, encargos sociais, equipamentos e eventuais relativos a este serviço.

#### 9.2.5. Distâncias Médias de Transporte

**As distâncias médias consideradas de transporte são:**

**Brita Comercial: DMT = 150,00 Km.**

**Material betuminoso (CM-30 e RR-2C): DMT = 385,00 Km.**

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD, CAPA SELANTE,  
SINALIZAÇÃO VIÁRIA E PASSEIO PÚBLICO.**

**OBRA: SINALIZAÇÃO VIARIA**

**MUNICÍPIO: SANTO ANTONIO DO LESTE - MT**

**LOCAL / DATA: CUIABÁ – MT / JANEIRO / 2017**

## INFORMAÇÕES GERAIS

Pretendente/Consumidor:	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE</b>
Obra.....:	<b>SINALIZAÇÃO VIARIA</b>
Localidade .....	<b>SANTO ANTONIO DO LESTE /MT</b>
Data .....	<b>JANEIRO / 2017</b>
Descrição do Projeto .....	<b>O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas específicas para a execução da sinalização viária em vias urbanas.</b>

### 1.0- INTRODUÇÃO

O presente Memorial Descritivo tem a finalidade de fornecer elementos essenciais para a execução dos serviços de sinalização viária vertical e horizontal na área urbana do Município de SANTO ANTONIO DO LESTE, Estado de Mato Grosso.

O projeto de sinalização é composto da sinalização vertical com o uso de placas, e da sinalização horizontal, através da pintura feita no revestimento da pista, podendo ser faixas, símbolos e letras.

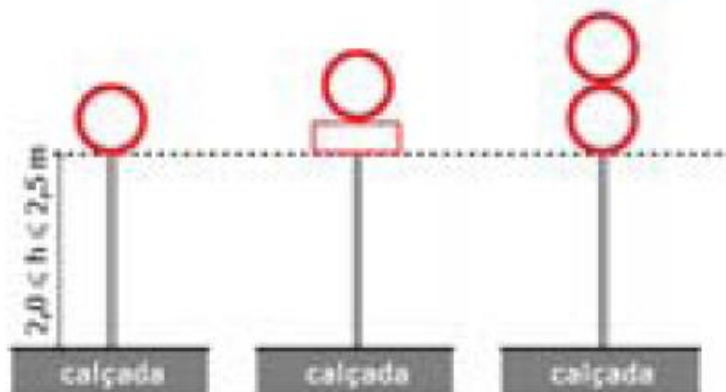
A sinalização tem como finalidades informar, regulamentar, indicar e educar o usuário acerca da correta utilização da via, tornando-a mais segura ao trânsito.

#### 1.1 - Tipos de Sinalização:

- **Advertência:** os sinais avisam a existência e natureza de condições potencialmente perigosas.
- **Regulamentação:** os sinais informam as proibições, limitações e restrições sobre o uso da rodovia. Sua violação constitui uma infração prevista no Código Nacional de Trânsito.
- **Indicativas:** orientam o usuário sobre distâncias e direções das localidades.
- **Educativas:** contém mensagens educativas dirigidas aos usuários da via.

## 2.0 – SINALIZAÇÃO VERTICAL

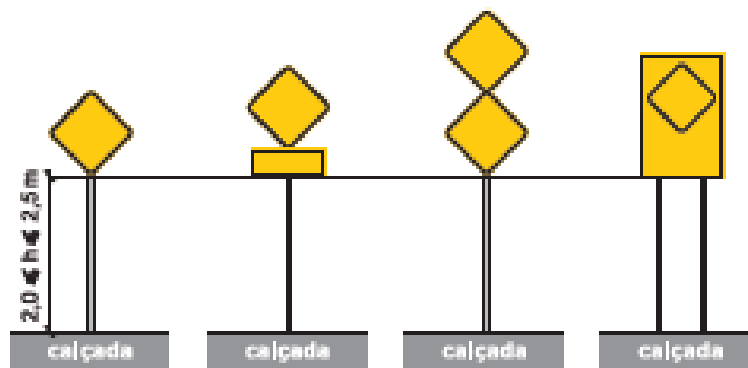
As placas para sinalização vertical têm por finalidade regulamentar o uso, advertir sobre perigos potenciais e orientar os motoristas e demais usuários da via.



A borda inferior da placa ou do conjunto de placas colocada lateralmente à via deve ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo, inclusive para a mensagem complementar, se esta existir.

As placas assim colocadas se beneficiam da iluminação pública e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, assim como ficam livres do encobrimento causado pelos veículos.

O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, **deve** ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via, e 0,40 metros nos trechos em curva.



O afastamento lateral, medido entre a projeção vertical da borda

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA - 120603382-7

lateral da placa e a borda da pista, **deve** ser, no mínimo, de 0,30m para trechos retos da via e 0,40m para trechos em curva.

Nos casos de placas suspensas, **devem** ser considerados os mesmos valores medidos entre o suporte e a borda da pista.

## 2.1 – Materiais

O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço zincado com espessura de 1,25 mm, conforme especificações da NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária.

As placas serão pintadas com tintas refletivas, de modo que permita a visibilidade noturna.

- Para a refletorização, são utilizados:
- Símbolo em material refletivo sobre fundo fosco;
- Símbolo fosco sobre fundo em material refletivo;
- Símbolo e fundo em material refletivo.

Os postes de sustentação dos sinais devem ser de madeira de lei de primeira qualidade, tratada com preservativos hidrossolúvel em autoclave sob vácuo e alta pressão, devendo ter seção quadrada com 0,075m x 0,075m de lados e 2,60m de comprimento, com cantos chanfrados e pintados com 2 demãos de tinta à base de borracha clorada ou esmalte sintético na cor branca. A parte inferior do poste, fixada no terreno, deve ser impermeabilizada com uma solução de MC.O.

O sistema de fixação na estrutura de madeira é constituída por parafusos zincados de cabeça boleada com fenda de 1 ½" x 3/16", com porca e arruela de aço carbono SAE 1008/1020, limpas, isentas de óleo, graxa sais ou ferrugem.

Para mensagens complementares dos sinais de regulamentação em áreas urbanas devem ser utilizadas as fontes de alfabetos e números dos tipos Helvética Medium, Arial, Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings ou similar.

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca. Constituem exceção, quanto à forma, os sinais R-1 "Parada Obrigatória".

A utilização das cores nos sinais de regulamentação deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão *Munsell* indicado.

Cor	Padrão Munsell (PM)	Utilização nos sinais de regulamentação
Vermelha	7,5 R 4/14	Fundo do sinal R-1; Orla e tarja dos sinais de regulamentação em geral.
Preta	N 0,5	Símbolos e legendas dos sinais de regulamentação.
Branca	N 9,5	Fundo de sinais de regulamentação; Letras do sinal R-1

R – red- vermelho, N- neutral (cores absolutas)

## 2.2 – Equipamentos

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

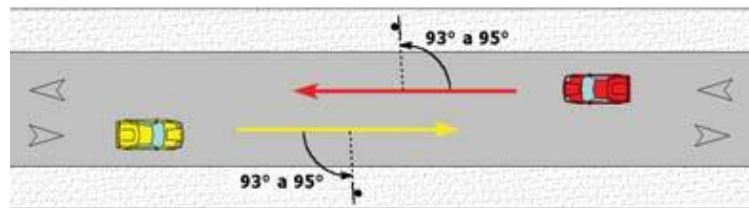
Equipamentos utilizados para a implantação de placas de aço:  
Caminhão para o transporte das placas e ferramentas;  
Ferramentas padrão, tipo enxada, pá, picareta, martelo, chaves fixas.  
Maiores detalhes estão apresentados no Projeto de Executivo de Sinalização.

### 2.3 - Posicionamento na Via

O posicionamento das placas de sinalização, consiste em fixação ao lado direito da via no sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de  $93^{\circ}$  a  $95^{\circ}$  em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivos assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de faróis de veículos ou de raios solares sobre a placa.

Exemplo de posicionamento:



### 3.0 - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

A sinalização horizontal é estabelecida por meio de marcações ou de dispositivos auxiliares implantados no pavimento e tem como finalidades básicas canalizar os fluxos de tráfego, suplementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência, em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição).

As linhas longitudinais têm a função de definir os limites da pista de rolamento e a de orientar a trajetória dos veículos. São classificadas em:

- Linhas demarcadoras de faixas de tráfego;
- Linhas de proibição de ultrapassagem;
- Linhas de proibição de mudança de faixa;
- Linhas de borda de pista;
- Linhas de canalização.

### 3.1 – Materiais

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

A tinta de sinalização horizontal é do tipo refletiva acrílica para uma duração mínima de 2 anos, para proporcionar melhor visibilidade noturna. Para as tintas adquirirem retrorrefletorização devem ser utilizadas microesferas de vidro PRE-MIX e DROP-ON.

### 3.2 - Execução da sinalização

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico, deve ser respeitado o período de cura do revestimento.

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Deve ser feita a pré-marcação acordo com o projeto;

Deve ser executada somente quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, sem neblina, sem chuva e com umidade relativa do ar máxima de 90%;

E quando a temperatura da superfície da via estiver entre 5º C e 40º C;

Maiores detalhes estão apresentados no Projeto de Executivo de Sinalização.

## 4.0 - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços devem ser medidos:

- por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de placa fornecida;
- por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de sinalização horizontal efetivamente executada;
- E atestadas por fiscalização.

# MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD, CAPA SELANTE,  
SINALIZAÇÃO VIÁRIA E PASSEIO PÚBLICO.**

**OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
MUNICÍPIO: SANTO ANTONIO DO LESTE - MT  
LOCAL / DATA: CUIABÁ – MT / JANEIRO / 2017**

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

Pretendente/Consumidor:	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE</b>
Obra.....:	<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b>
Localidade .....	<b>SANTO ANTONIO DO LESTE /MT</b>
Data .....	<b>JANEIRO / 2017</b>
Descrição do Projeto .....	<b>O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas específicas para a execução de passeio público em vias urbanas.</b>

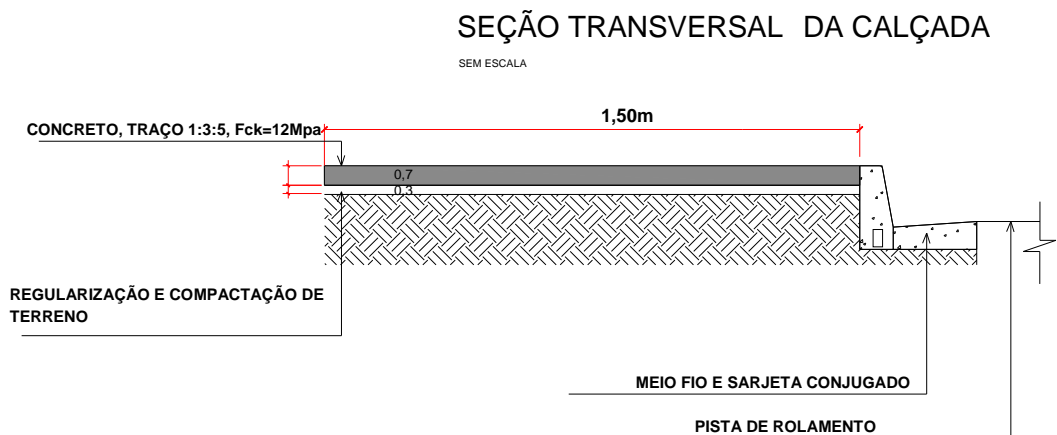
## 2. INTRODUÇÃO

Calçamentos é parte da via pública adjacente e paralela aos imóveis existentes em ambos os lados do leito carroçável, limitada pelo alinhamento deste pelo meio-fio. Destina-se fundamentalmente ao trânsito das pessoas e deve possuir as condições para o trânsito adequado dos deficientes físicos.

O Calçamento é utilizado principalmente para a circulação livre e pessoas

Conforme define o item 3.5 da NBR, “as etapas que constituem os serviços necessários para a execução de um passeio e que são basicamente: leito do Passeio, sub-base, base e revestimento” (figura 1).

A construção dos meios-fios e sarjetas deve preceder à execução dos calçamentos.



**Figura 1 – Componentes da estrutura do passeio.**

O preparo do terreno sobre o qual se assentará a calçada é de máxima importância, para garantir a qualidade do serviço. Nos pontos em que ocorrem solos fracos (orgânicos ou saturados de água), torna-se necessária a sua remoção, até uma profundidade conveniente.

“Os passeios devem ser revestidos com material de grande resistência à abrasão, antiderrapantes, principalmente quando molhados, confortáveis aos pedestres e que não permitam o acúmulo de detritos e águas pluviais.” (NBR 12255).

As projeções das edificações sobre o passeio, tais como: beirais, marquises, toldos, publicidade e placas indicativas devem deixar a altura mínima para a circulação das pessoas de 2,40 m e não podem em hipótese alguma, lançar águas sobre a superfície do passeio.

### 3. EXECUÇÃO

Os serviços de calçamento devem ser precedidos de limpeza do terreno no qual será executada a calçada nas dimensões indicadas em projeto.

A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas ou sulcadas e ainda, não deve apresentar solos que contenham substâncias orgânicas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

### 4. LEITO

Deve ser construído com solo homogeneamente compactado para suportar o piso e os pedestres e, nos trechos rebaixados para acesso de veículos, suportar o tráfego deles. Deve ter espessura mínima de 0,50 m e ser feito com solo de boa qualidade, devidamente compactado em três camadas.

### 5. SUB-BASE

Em material granular, com 0,05 metros de espessura, destinado a receber o concreto da base.

### 6. REVESTIMENTO

Os passeios devem ser revestidos com materiais de grande resistência à abrasão, antiderrapantes, principalmente quando molhados, confortáveis aos pedestres e que não permitam o acúmulo de detritos e de águas pluviais. Podem ser utilizados, entre outros materiais comprovadamente antiderrapantes, os seguintes: concreto moldado “in loco” ou pré-moldado, simples ou armado; pedras; ladrilhos hidráulicos ou cerâmicos não lisos; asfalto. O piso deve obedecer à Prefeitura quanto aos padrões e à harmonia do conjunto. A superfície do passeio deve resultar sem ponto anguloso, sem ondulações, sem saliências nem reentrâncias.

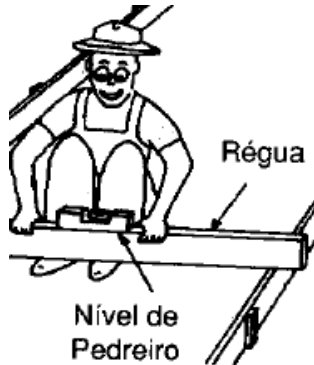
### 7. MATERIAIS

Será executado calçada em concreto com FCK= 12 Mpa, traço 1:3:5, com preparo mecânico.

As dimensões da calçada: largura de 1,50m e espessura de 0,07m.

## 8. JUNTAS

Segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), devem ser empregadas ripas de madeira com 1,0 cm de espessura e com altura do revestimento (utilizar 12 cm altura para a ripa), ficando cravadas na base e dispostas transversalmente às guias, espaçadas de no máximo 1,50 m. Após a concretagem, as ripas ficam incorporadas no concreto, porém aparentes na superfície do passeio. Deve ser utilizada uma junta longitudinal no centro da calçada por tratar-se de calçadas com mais de 1,50 m de largura.

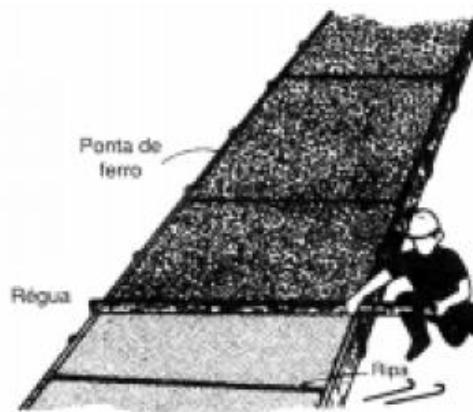


### SUGESTÕES:

A declividade transversal pode ser na execução do acabamento, quando o concreto ainda estiver fresco. Com um calço de madeira de espessura igual ao desnível, colocado sobre a guia externa, pode-se verificar a declividade, ao longo da calçada, com régua e o nível de bolha.

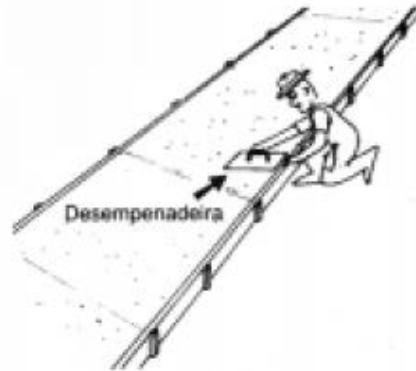
## 9. LANÇAMENTO E ACABAMENTO

Antes de lançar o concreto, deve-se umedecer a base e as ripas, irrigando-as ligeiramente. O concreto é lançado no interior das formas, espalhado com uma enxada, adensado e regularizado com uma régua de madeira de comprimento aproximado de 1,50m (Figura 2). À medida que se for procedendo à regularização, as pontas de ferro que sustentam as ripas devem ir sendo retiradas.



**Figura 2 – Lançamento do concreto**

O acabamento é feito com uma desempenadeira comum de madeira (Figura 3). Não é necessário fazer um alisamento da superfície. Com uma colher de pedreiro, enchem-se as falhas existentes junto às fôrmas ou removem-se os excessos.



**Figura 3 – Acabamento da calçada**

## 10. CURA

A superfície concretada deve ser mantida continuamente úmida, quer irrigando-a diretamente, quer recobrando-a com uma camada de areia ou com sacos de cimento vazios, molhados várias vezes ao dia. A proteção com folhagem cortada também pode servir para evitar a incidência direta dos raios solares, esse tratamento deve ser indicado logo que o concreto esteja endurecido e ser mantido pelo espaço mínimo de 7 dias.

## 11. DECLIVIDADE

A declividade longitudinal da calçada é, normalmente, suficiente para o escoamento das águas pluviais. Caso a rua seja uma ladeira (com grande declividade), a calçada deve ter uma superfície bastante áspera ou até mesmo ser provida de largos degraus.

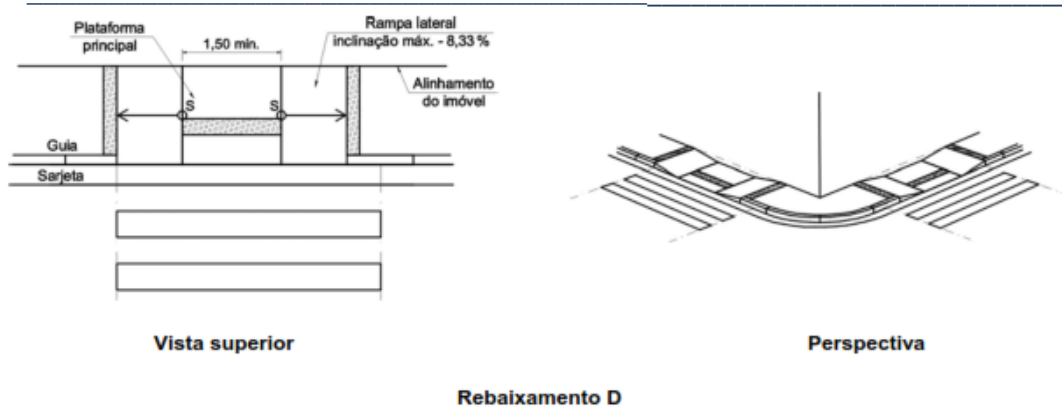
No caso de testadas (largura do terreno) com mais de 10m, para evitar que a água fique empocada na frente da casa, é recomendada uma pequena declividade transversal, no sentido da rua. Essa declividade poderá ser de 1%, ou seja, uma calçada com largura (L)m terá um desnível de  $(0,01 \times L)$ m. Por exemplo, para uma largura de 2m, a inclinação transversal será de 0,02m, ou seja, 2cm.

As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente.

## 12. REBAIXAMENTO DAS CALÇADAS

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 cargas e aos pedestres em geral.

As normas NBR 12255/1990 e NBR9050/2004 devem ser consultadas pelo executor dos serviços. Deve ser executada conforme Figura 4.



### 13. EXECUÇÃO DAS OBRAS

Na execução de qualquer obra que danifique as camadas do piso, este deve ser recomposto, respeitando-se as posturas definidas para a construção, no leito, sub-base, base e revestimento, de modo a ter as mesmas condições iniciais, devendo o responsável pela obra reconstruí-lo, até que o passeio volte a se apresentar sem sinais da obra executada.

### 14. CUIDADOS NA EXECUÇÃO DAS OBRAS

- As valas devem ter periferia protegida por grade ou por tapume devidamente escorado, e deve haver sinalização diurna e noturna para evitar quedas de pessoas. As partes livres do passeio devem ser mantidas limpas, isto é, sem detrito, lama ou água.
- O máximo a ser utilizado durante uma obra no lote é de metade da largura do passeio, respeitada a largura livre mínima de 1,50m, para a circulação de pessoas e, pelo prazo máximo de 90 dias.
- Durante a execução da obra, a parte útil do passeio deve permanecer com as mesmas condições de utilização, segurança e conforto para o pedestre, podendo o revestimento ter caráter provisório.

### 15. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços devem ser medidos:

- Por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de calçada executada;
- E atestadas por fiscalização.

**MEMORIAL DESCRITIVO DE ACESSIBILIDADE PARA PASSEIO  
PÚBLICO**

**PISO TÁTIL**

**SANTO ANTONIO DO LESTE – MT**

---

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

## 1.0 - OBJETIVO

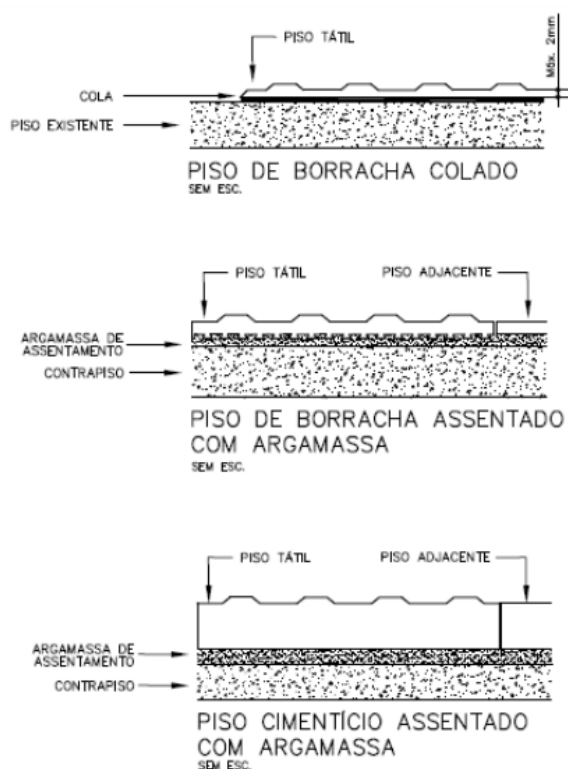
Esta obra tem como objetivo a execução de Acessibilidade para deficientes visuais e pessoas com Visão subnormal nas calçadas no Município de SANTO ANTONIO DO LESTE - MT.

## 2.0 - DESCRIÇÃO

A sinalização tátil de alerta consiste em um conjunto de relevos tronco-cônicos padronizados pela ABNT, cujo objetivo principal é sinalizar as situações de risco ao deficiente visual e às pessoas com visão subnormal. Também é utilizada em composição com o piso tátil direcional, para sinalizar as mudanças ou alternativas de direção.

## 3.0 - EXECUÇÃO

A execução do piso deve estar de acordo com o projeto de arquitetura, atendendo também às recomendações da NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.



Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

### **3.1 Pisos Cimentícios, Tipo Ladrilho Hidráulico, Assentados Com Argamassa Colante:**

O contra-piso deve ser feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, nivelado e desempenado. Com a base totalmente seca, aplicar uma camada de argamassa com 6mm de espessura, em uma área de aproximadamente 1m<sup>2</sup>, em seguida passar a desempenadeira metálica dentada criando sulcos na argamassa.

Logo a seguir, assentar os ladrilhos secos, batendo com um sarrafo ou martelo de borracha macia, até o piso atingir a posição desejada e o perfeito nivelamento com o piso adjacente. Nunca bater diretamente sobre o ladrilho.

### **3.2 Recebimento**

O serviço pode ser recebido se atendidas as condições de fornecimento de materiais e execução.

Aferir especificações dos pisos e colas.

Verificar acabamento das placas, observando ausência de defeitos como: Bolhas de ar, rebarbas - para pisos de borracha; Buracos, trincas, lascados, falhas na pintura, formato dos relevos - para pisos cimentícios; Amassados, rebarbas - para pisos metálicos e verificar também aplicação de material vedante.

Verificar o posicionamento, tipo, cor e acabamento das placas, conforme indicado em projeto.

Não deve haver desalinhamento nem desnivelamento entre as peças contíguas.

Para os pisos integrados, verificar o perfeito nivelamento com o piso adjacente.

No caso de pisos colados, verificar a perfeita aderência das placas sobre o piso.

## **4.0 – CARACTERÍSTICAS**

### **4.1 – Sinalização De Piso Tátil de Alerta:**

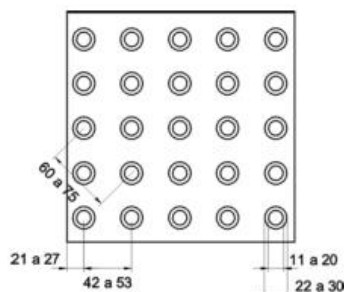
A sinalização tátil de alerta deve ser instalada perpendicularmente ao sentido de deslocamento nas seguintes situações:

- 
- 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
    - b) 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 às portas dos elevadores, em cor contrastante com a do piso, com largura entre 0,25 m a 0,60 m, afastada de 0,32 m no máximo da alvenaria.
  
  - e) 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.

## 4.2 – Dimensões Do Piso Tátil de Alerta

**Tabela 3 — Dimensão do piso tátil de alerta**

	Mínimo mm	Máximo mm
Diâmetro de base do relevo	22	30
Distância horizontal entre centros de relevo	42	53
Distância diagonal entre centros de relevo	60	75
Altura do relevo	Entre 3 e 5	
NOTA Distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso = 1/2 distância horizontal entre centros. Diâmetro do topo = 1/2 a 2/3 do diâmetro da base.		



## 4.3 – Sinalização De Piso Tátil Direcional

A sinalização tátil direcional deve:

- a) ter textura com seção trapezoidal, qualquer que seja o piso adjacente;
- b) ser instalada no sentido do deslocamento;
- c) ter largura entre 20 cm e 60 cm;
- d) ser cromo-diferenciada em relação ao piso adjacente.

e) 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.

NOTA: Quando o piso adjacente tiver textura, recomenda-se que a sinalização tátil direcional seja lisa.

A textura da sinalização tátil direcional consiste em relevos lineares, regularmente dispostos.

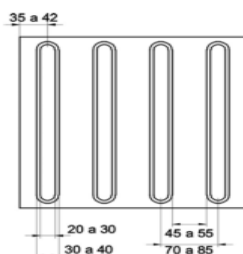
Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

#### 4.4 – Dimensões do Piso Tátil Direcional

Tabela 4 — Dimensões da sinalização tátil direcional

	Mínimo mm	Máximo mm
Largura de base do relevo	30	40
Largura do topo	20	30
Altura do relevo	Entre 4 e 5 (quando em placas sobrepostas, a altura do relevo pode ser de 3)	
Distância horizontal entre centros de relevo	70	85
Distância horizontal entre bases de relevo	45	55

NOTA Distância do eixo da primeira linha de relevo à borda do piso =  $\frac{1}{2}$  distância horizontal entre centros.



#### 4.5- Composição da Sinalização Tátil de Alerta e Direcional

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

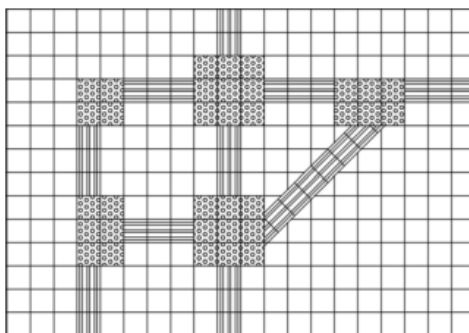
- quando houver mudança de direção entre duas ou mais linhas de sinalização tátil direcional, deve haver uma área de alerta indicando que existem alternativas de trajeto. Essas áreas de alerta devem ter dimensão proporcional à largura da sinalização tátil direcional.
- quando houver mudança de direção formando ângulo superior a 90°, a linha-guia deve ser sinalizada com piso tátil direcional.
- nos rebaixamentos de calçadas, quando houver sinalização tátil direcional, esta deve encontrar com a sinalização tátil de alerta.

**d)** nas portas de elevadores, quando houver sinalização tátil direcional, esta deve encontrar a sinalização tátil de alerta, na direção da botoeira.

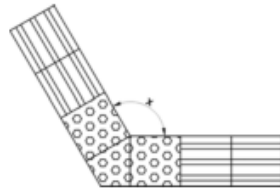
**e)** nas faixas de travessia, deve ser instalada a sinalização tátil de alerta no sentido perpendicular ao deslocamento, à distância de 0,50 m do meio-fio. Recomenda-se a instalação de sinalização tátil direcional no sentido do deslocamento, para que sirva de linha-guia, conectando um lado da calçada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

#### 4.6 - Composição da Sinalização Tátil de Alerta e Direcional Exemplo



#### 4.7- Composição da Sinalização Tátil de Alerta e Direcional Exemplos de Mudança de Direção.



a)  $165^\circ < x \leq 150^\circ$



b)  $165^\circ < x \leq 180^\circ$

## 5.0 - DIMENSIONAMENTOS DAS FAIXAS LIVRES

Admite-se que a faixa livre possa absorver com conforto um fluxo de tráfego de 25 pedestres por minuto, em ambos os sentidos, a cada metro de largura. Para determinação da largura da faixa livre em função do fluxo de pedestres, utiliza-se a seguinte equação:

$$L = \frac{F}{K} + \sum i \geq 1,20$$

$L$  é a largura da faixa livre;

$F$  é o fluxo de pedestres estimado ou medido nos horários de pico (pedestres por minuto por metro);

$K = 25$  pedestres por minuto;

$\sum i$  é o somatório dos valores adicionais relativos aos fatores de impedância.

Os valores adicionais relativos a fatores de impedância ( $i$ ) são:

- a) 0,45 m junto a vitrines ou comércio no alinhamento;
- b) 0,25 m junto a mobiliário urbano;
- c) 0,25 m junto à entrada de edificações no alinhamento.

## 5.1 Faixas de Travessia de Pedestres

As faixas devem ser executadas conforme o Código de Trânsito Brasileiro – Lei n.º 9.503, de 23 de setembro de 1977.

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

As faixas devem ser aplicadas nas seções de via onde houver demanda de travessia, junto a semáforos, focos de pedestres, no prolongamento das calçadas e passeios.

A largura da faixa de travessia de pedestres é determinada pelo fluxo de pedestres no local, segundo a seguinte equação:

$$L = \frac{F}{K} > 4$$

onde:

$L$  é a largura da faixa, em metros;

$F$  é o fluxo de pedestres estimado ou medido nos horários de pico (pedestres por minuto por metro);

$K = 25$  pedestres por minuto.

## 5.2- Rebaixamento de Calçadas Para Travessia de Pedestres

As calçadas devem ser rebaixadas junto às travessias de pedestres sinalizadas com ou sem faixa, com ou sem semáforo, e sempre que houver foco de pedestres.

Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável.

Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo de pedestres.

A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33% (1:12).

A largura dos rebaixamentos deve ser igual à largura das faixas de travessia de pedestres,

quando o fluxo de pedestres calculado ou estimado for superior a 25 pedestres/min/m.

Em locais onde o fluxo de pedestres for igual ou inferior a 25 pedestres/min/m e houver interferência que impeça o rebaixamento da calçada em toda a extensão da faixa de travessia, admite-se rebaixamento da calçada em largura inferior até um limite mínimo de 1,20 m de largura de rampa.

Quando a faixa de pedestres estiver alinhada com a calçada da via transversal, admite-se o rebaixamento total da calçada na esquina.

Onde a largura do passeio não for suficiente para acomodar o rebaixamento e a faixa livre, deve ser feito o rebaixamento total da largura da calçada, com largura mínima de 1,50 m e com rampas laterais com inclinação máxima de 8,33%.

Os rebaixamentos das calçadas localizados em lados opostos da via devem estar alinhados entre si.

Deve ser garantida uma faixa livre no passeio, além do espaço ocupado pelo rebaixamento, de no mínimo 0,80 m, sendo recomendável 1,20.

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7

---

As abas laterais dos rebaixamentos devem ter projeção horizontal mínima de 0,50m e compor planos inclinados de acomodação. A inclinação máxima recomendada é de 10%.

Quando a superfície imediatamente ao lado dos rebaixamentos contiver obstáculos, as abas laterais podem ser dispensadas. Neste caso, deve ser garantida faixa livre de no mínimo 1,20 m, sendo o recomendável 1,50 m.

Mariana Creuza Coelho Bezerra  
Engenheiro Civil  
CREA -120603382-7