

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE BRAÇO DO TROMBUDO**

# **MEMORIAL DESCRITIVO**

**OBJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM PLUVIAL,  
PAVIMENTAÇÃO DE PASSEIOS EM PAVER E SINALIZAÇÃO VIÁRIA DA RUA  
PREFEITO ERVINO VERMOEHLLEN**

**EXTENSÃO: ESTACA 0 até ESTACA 8+7,33m**

**LOCALIZAÇÃO: RUA PREFEITO ERVINO VERMOEHLLEN**

**CIDADE : BRAÇO DO TROMBUDO**

**06/03/2013**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INFORMATIVO DO PROJETO .....</b>	<b>4</b>
2.1	FISCALIZAÇÃO .....	4
2.2	OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA .....	6
<b>3</b>	<b>PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>PROJETO DE DRENAGEM.....</b>	<b>7</b>
4.1	DRENAGEM EXISTENTE .....	7
4.1.1	Dispositivos de captação, inspeção e junção .....	7
<b>5</b>	<b>PROJETO GEOMÉTRICO.....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
6.1	TRÁFEGO .....	10
6.2	MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	10
6.3	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO.....	11
6.3.1	REGULARIZAÇÃO E PREPARO DA CANCHA COMPACTADA .....	11
6.3.2	CAMADA DE MACADAME SECO .....	12
6.3.3	CAMADA DE BRITA GRADUADA .....	12
6.3.4	IMPRIMAÇÃO .....	13
6.3.5	PINTURA DE LIGAÇÃO.....	15
6.3.6	APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO .....	16
<b>7</b>	<b>MEIO FIO DE CONCRETO .....</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>PASSEIOS.....</b>	<b>19</b>
8.1	PAVER .....	19
8.2	PROCESSO DE EXECUÇÃO.....	19
<b>9</b>	<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA .....</b>	<b>20</b>
9.1	PINTURA DE FAIXAS HORIZONTAIS .....	20

9.2	PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO.....	22
9.3	PLACAS INDICATIVAS DE RUA .....	22

## 1 APRESENTAÇÃO

Este relatório tem por objetivo estabelecer as bases fundamentais para a elaboração e apresentação do projeto final de Engenharia para pavimentação asfáltica, drenagem pluvial, sinalização viária e pavimentação dos passeios da **RUA PREFEITO ERVINO VERMOEHLLEN** em BRAÇO DO TROMBUDO.

O presente tem por objetivo relatar e descrever as atividades levadas a termo, bem como as soluções e respectivas metodologias adotadas no projeto de pavimentação asfáltica, drenagem pluvial, sinalização viária e pavimentação dos passeios.

## 2 INFORMATIVO DO PROJETO

Na busca de garantir aos moradores da cidade melhores condições de tráfego local é que a atual administração tem se preocupado em efetuar a pavimentação da rua em projeto dentro do perímetro urbano desta localidade.

### 2.1 FISCALIZAÇÃO

**Nota : A FISCALIZAÇÃO DEVERA EXIGIR DA CONSTRUTORA LAUDOS DE CONTROLE TECNOLÓGICO, E APENSADO A ESTES, OS RESULTADOS DOS ENSAIOS REALIZADOS EM CADA ETAPA DE SERVIÇOS CONFORME EXIGÊNCIAS NORMATIVAS DO DNIT**

Estas especificações técnicas farão, juntamente com todas as peças gráficas dos projetos, parte integrante do contrato de construção, valendo como se fosse transcrito no termo de ajuste. Todos os documentos são complementares entre si, constituindo juntamente com os projetos e detalhes, peça única. Assim, qualquer menção formulada em um documento e omitida nos outros, será considerada como especificada e válida. Qualquer divergência entre documentos deverá ser verificada na apresentação de proposta de preços, não podendo alegar desconhecimento posteriormente.

Nenhuma alteração se fará em qualquer especificação ou nas peças gráficas sem autorização da FISCALIZAÇÃO, após a verificação da estrita necessidade da alteração proposta. A autorização só terá validade quando confirmada por escrito.

Os materiais de fabricação exclusiva serão aplicados, quando for o caso, e quando omissos nessas especificações, de acordo com as recomendações e especificações dos fabricantes.

A fiscalização não desobriga a EMPREITEIRA de sua total responsabilidade pelos atrasos, construção, mão-de-obra, equipamentos e materiais nos termos da legislação vigente e na forma deste documento.

A fiscalização poderá exigir da EMPREITEIRA a substituição de qualquer profissional do canteiro de obras desde que verificada a sua incompetência para a execução das tarefas, bem como hábitos de conduta nocivos à boa administração do canteiro.

É expressamente vedada a manutenção no canteiro de obras de qualquer material não especificado, bem como todo aquele que eventualmente venha a ser rejeitado pela FISCALIZAÇÃO.

Nenhuma medida tomada por escala nos desenhos poderá ser considerada como precisa. Em caso de divergência entre as cotas assinaladas no projeto e suas dimensões medidas em escala prevalecerão, em princípio, as primeiras.

Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, consultar, por escrito ao profissional responsável pelo projeto.

Onde as especificações ou quaisquer outros documentos do projeto forem eventualmente omissos ou conflitantes, na hipótese de dúvidas na interpretação de qualquer peça gráfica e demais elementos informativos, deverão sempre ser consultada a FISCALIZAÇÃO, que diligenciará no sentido de que as omissões ou dúvidas sejam sanadas no mais curto prazo possível.

A EMPREITEIRA deve ter pleno conhecimento dos serviços a serem executados em todos os seus detalhes, submetendo-se inteiramente às normas de execução, obrigando-se pelo perfeito funcionamento e acabamento final dos serviços, sendo imprescindível visitar o local onde será edificada a obra.

A EMPREITEIRA deve coordenar os serviços para que seja concluído dentro do prazo estabelecido, conforme cronograma físico-financeiro a apresentar.

Todos os serviços deste memorial deverão ficar perfeitamente executados pela EMPREITEIRA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. As dúvidas ou omissões dos serviços e/ou materiais que por ventura venham ocorrer, são de responsabilidade da EMPREITEIRA, que deverá consultar a FISCALIZAÇÃO e executá-lo às suas expensas para perfeita conclusão dos serviços.

Se a EMPREITEIRA encontrar dúvida nos serviços ou se lhe parecer conveniente introduzir modificações de qualquer natureza, deve apresentar o assunto à FISCALIZAÇÃO por escrito. A apresentação de tais sugestões e/ou dúvidas não será justificativa para qualquer retardamento no andamento da obra.

Os materiais a serem empregados devem ser da melhor qualidade obedecendo rigorosamente à especificação, inclusive na sua aplicação, sendo seu emprego sujeito a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A EMPREITEIRA deve substituir por sua conta, qualquer material ou aparelho de seu fornecimento que durante o prazo de cinco, a contar da data de entrega dos serviços, apresentar defeitos decorrentes de fabricação ou má instalação.

Todo serviço considerado inaceitável pela fiscalização será refeito às custas do proponente.

A FISCALIZAÇÃO em nada eximirá a proponente das responsabilidades assumidas.

## 2.2 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

**Nota : A CONTRATADA DEVERA APRESENTAR LAUDOS DE CONTROLE TECNOLÓGICO, E APENSADO A ESTES, OS RESULTADOS DOS ENSAIOS REALIZADOS EM CADA ETAPA DE SERVIÇOS CONFORME EXIGÊNCIAS NORMATIVAS DO DNIT.**

Executar os fornecimentos de acordo com os projetos, especificações , cronograma, critérios técnicos e procedimentos compatíveis com a natureza dos mesmos. Deverá respeitar os Normas Técnicas Brasileiras no que tange ao fornecimento de materiais e procedimentos para execução de obra.

Selecionar e mobilizar seus empregados, em quantidade e qualidade compatíveis com a natureza dos fornecimentos, comprometendo-se a utilizar técnicos especializados com experiência nesse tipo de trabalho.

Colocar à disposição da CONTRATANTE/e ou FISCALIZAÇÃO todas as informações e documentação técnica e administrativa, necessárias para que a CONTRATANTE/e ou FISCALIZAÇÃO exerça o direito que lhe é inerente de acompanhamento e verificação da conformidade dos Fornecimentos. Fazer todos os ensaios normativos de verificação de materiais e serviços e apresentá-los a fiscalização. Manter a CONTRATANTE/e ou FISCALIZAÇÃO tempestivamente informada sobre qualquer evento que possa comprometer, no todo ou em parte, a execução dos Fornecimentos.

Todos os preços especificados no orçamento compreendem todos os custos diretos e indiretos necessários à perfeita execução dos serviços, como material, mão de obra, despesas com administração , equipamentos de segurança, de sinalização, tributos e outros.

Providenciar os registros e pagamentos dos tributos exigíveis, referentes à execução dos serviços, junto aos órgãos competentes, e comprovando mensalmente tais pagamentos por ocasião do envio dos documentos de cobrança e sempre que exigido pela CONTRATANTE/e ou FISCALIZAÇÃO, comprometendo-se, ainda, a indenizar a CONTRATANTE por todos e quaisquer ônus decorrentes de eventual autuação.

Respeitar rigorosamente a legislação concernente ao meio ambiente, de âmbito federal, estadual e municipal, vigente no período da execução dos Fornecimentos, por si, seus prepostos ou terceiros utilizados pela CONTRATADA na execução dos Fornecimentos.

Zelar pela segurança, higiene e medicina do trabalho, relativamente ao pessoal que a CONTRATADA utilizar, direta ou indiretamente, na execução dos serviços, prestando assistência médica e hospitalar, bem como a de primeiros socorros a seus empregados em casos de acidente de trabalho.

Fornecer a seus empregados, contratados, e fazer com que estes utilizem, todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários à segurança dos mesmos, de acordo com o exigido pelas normas relativas à Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho, previstas na legislação em vigor.

Providenciar a Anotação de Responsabilidade Técnica – **ART** dos responsáveis técnicos pela execução dos Fornecimentos.

Colocar **placa de obra** nas dimensões e especificações do programa de financiamento.



Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados de serviços através de **topografia com aparelho de precisão**, como por exemplo locação, nivelamento e outros.

### 3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O Projeto de Terraplenagem tem por objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a determinação, localização e distribuição dos volumes dos materiais.

Em função das características próprias do Projeto (pavimentação da rua), o greide lançado no Projeto Geométrico procurou adequá-lo à situação existente. Desta forma será realizada a escavação para a execução das camadas constituintes do pavimento seguida da regularização.

Com a realização do serviço de escavação havendo aparecimento de solo considerado inservível a empresa executora da obra deverá comunicar o Engenheiro Fiscal e Autor do Projeto para readequação dos serviços a serem realizados, devendo-se ser prevista a retirada do material inservível e substituído por material com compactação a 100% do proctor normal.

**Nota : A apresentação do licenciamento ambiental das áreas de bota-fora e jazida será de responsabilidade da empresa executora da obra.**

Os serviços de terraplenagem, quando especificados no orçamento, deverão ser realizados conforme especificações do DER-SC : DER-SC-ES-T-01/92; DER-SC-ES-T-02/92; DER-SC-ES-T-03/92; DER-SC-ES-T-04/92; DER-SC-ES-T-05/92; DER-SC-ES-T-06/92; DER-SC-ES-T-07/92.

### 4 PROJETO DE DRENAGEM

#### 4.1 DRENAGEM EXISTENTE

O projeto de Drenagem foi executado parcialmente pela empresa ENGEPAV faltando para a conclusão do item Drenagem a execução das Caixas de Captação, inspeção e boca de bueiro.

##### 4.1.1 Dispositivos de captação, inspeção e junção

###### 4.1.1.1 Caixas de Captação

As caixas coletoras com grelha de concreto (caixas de captação) destinam-se à captação das águas que escoam pelos meios-fios e calçadas.

As caixas de captação de águas superficiais são projetadas de tal forma que a areia fique depositada em um compartimento facilitando a limpeza das mesmas, conforme projeto.

As caixas deverão ser executadas de acordo com os projetos no que se refere a dimensões, espessura de paredes e localização das mesmas na plataforma.

As caixas de captação serão executadas em alvenaria de tijolos maciço e/ou elementos pré-moldados de concreto, assentados e rejuntados entre si com argamassa de cimento e areia média com traço em volume de 1:3 respectivamente.

Estas caixas, no depósito de areia, deverão ser rebocadas de maneira a oferecerem plena estanqueidade.

#### 4.1.1.2 Caixas de Inspeção e Redução

As caixas de Inspeção são colocadas nos trechos longos, possibilitando a manutenção e permitindo o acesso ao pessoal da limpeza usada também com o objetivo de mudança de direção, declividade, diâmetro dos tubos.

As caixas de junção tem o único objetivo de mudança de direção, declividade, diâmetro dos tubos.

As caixas de inspeção e junção deverão ser confeccionadas conforme projeto.

As caixas deverão ser executadas de acordo com os projetos no que se refere a dimensões, espessura de paredes e localização das mesmas na plataforma.

As caixas de inspeção e junção serão executadas em alvenaria de tijolos maciço e/ou elementos pré-moldados de concreto preenchidos com argamassa, assentados e rejuntados entre si com argamassa de cimento e areia média com traço em volume de 1:3 respectivamente.

#### 4.1.1.3 Especificações de Materiais

##### **BRITA**

A brita n.1 e n.2 deverá ser constituída de partículas duras, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isenta de matéria vegetal.

##### **AREIA**

A areia deverá ser de procedência conhecida, ser própria para uso em argamassa de cimento e areia, isenta de matéria vegetal.

##### **CIMENTO**

Cimento deverá ser de procedência conhecida, deve ser apropriado a ser utilizado em argamassa de assentamento, concreto, emboço. Estar dentro do prazo de validade.

##### **ADITIVO**

Aditivo tem que possuir ação catalítica sobre o endurecimento do cimento propiciando endurecimento e altas resistências iniciais.



## **TIJOLO**

Tijolo maciço ser de procedência conhecida, apresentar homogeneidade e cozimento uniforme e completo, ausência de fendas, trincas ou materiais estranhos.

## **GRELHA**

A grelha de concreto será pré-fabricada, devesa apresentar conformidade ser isenta de trincas ou pontas quebradas, admitir carga provenientes de rodado de veículos conforme Normas Técnicas.

## **AÇO DE CONSTRUÇÃO**

O aço será da categoria CA-60B para bitola 5mm e CA-50<sup>A</sup> para as demais bitolas

## **5 PROJETO GEOMÉTRICO**

A elaboração do Projeto Geométrico desenvolveu-se com apoio nos elementos levantados na fase de estudos topográficos e nas normas para Projetos Geométricos de Estradas de Rodagem, e demais estudos e projetos inter-relacionados.

Com base no levantamento topográfico, foi lançado o eixo da rua, tentando usar o máximo o eixo da rua existente.

O greide foi projetado de maneira a corrigir alguns pontos críticos, procurando sempre que possível atender aos pontos de cotas obrigatórias, conservando-se ao máximo o existente.

A Rua tem as seguintes características técnicas:

- SEÇÃO TIPO DA EST 0 ATÉ EST 2+11,70m = 7,00m de pista e 1,50m de passeios para cada lado
- SEÇÃO TIPO DA EST 2+11,70m ATÉ 4+2,10m = 7,00m a 9,00m de pista, 1,50m de passeio do lado direito e do lado esquerdo fazendo união com a RUA HANSEN JOENCK
- SEÇÃO TIPO DA EST 4+10,00m ATÉ 7+11,50m = 10,50m de pista 1,50m de passeio do lado direito e do lado esquerdo o passeio é parte da praça existente.
- SEÇÃO TIPO DA EST 7+11,50m ATÉ 8+7,33m = 9,00m de pista 1,50m de passeio do lado direito e do lado esquerdo o passeio é parte da praça existente.
- b - extensão da rua pavimentada: 167,33m
- c - área de pavimentação asfáltica na pista de rolamento com e=5cm do CAUQ : 1.495,51m<sup>2</sup>
- e - área de pavimentação dos passeios em paver: 350,01m<sup>2</sup>

## **6 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

O Projeto de Pavimentação tem por objetivo definir os materiais que serão utilizados na confecção das camadas constituintes do pavimento, indicando suas características e fontes de obtenção, determinando as espessuras das camadas, estabelecendo a seção transversal tipo da

plataforma do pavimento e obtendo os quantitativos de serviços e materiais referentes à pavimentação.

## 6.1 TRÁFEGO

Quando da execução dos trabalhos de levantamento de campo, efetuou-se apontamentos do volume de veículos que transitam pela rua para fins de averiguação do número de veículos que utilizam a rua.

Como não se dispõe de uma contagem de tráfego efetiva na rua em questão e o levantamento desenvolvido só faz menção ao período dos trabalhos de campo, adotou-se com base nestas poucas informações disponíveis, para o trecho, um tráfego médio diário que pode variar entre 50 (cinquenta) a 100 (cem) veículos.

## 6.2 MEMÓRIA DE CÁLCULO

A elaboração do projeto de pavimentação, tem como objetivo, definição da seção transversal do pavimento fixando o tipo do pavimento e as diferentes camadas constituintes.

Dimensionamento do pavimento

Número N

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

O cálculo das espessuras totais do pavimento baseia-se no método de projeto de pavimentos flexíveis do Eng<sup>o</sup>. Murilo Lopes de Souza, de 1979, adotado pelo DNER e nos Métodos MD-1/92 da P.M. São Paulo, porém com o uso do ábaco de dimensionamento proposto originalmente pelo Corpo de Engenheiros do Exército Americano (USACE).

A espessura do pavimento da rua em questão foi determinado, em termos dos materiais um coeficiente de equivalência estrutural, mediante a utilização do número “N”, do índice de suporte representativo e do ábaco projetado do Método adotado.

Para o cálculo das espessuras foram adotados os seguintes valores de equivalência estrutural:

- Concreto Betuminoso a Quente -  $K = 2,0$

- Camada Granular -  $K = 1,0$

A espessura mínima para revestimento asfáltico a quente de uma camada usinada, indica como de 5,0 cm.

**No caso de base de Brita Graduada, além da obediências às especificações contidas nas normas correspondentes, os materiais ou misturas de materiais deverão satisfazer as exigências de CBR mínimo de 60% e de expansão medida 2%.**

$$R_x K_r + B_x K_b > H_{sb}$$

$$R_x K_r + B_x K_b + h_{sb} K_{sb} > H_m$$

Aplicando o Método para a rua, teremos:

$$N = 10^5 \text{ (Trafego Médio)}$$

$$R = 5,0 \text{ cm}$$

Utilizando-se reforço do subleito com  $CBR_{ref} > 40\%$ , obtem-se pelo abaco:

$$H_{sb} = 22,00 \quad 5,00 \times 2,0 + B \times 1,20 = 22,00 \quad 1,2 \times B = 22,00 - 10,00 \quad B=10$$

$$B_{adotado} = 15 \text{ cm.}$$

Utilizando-se  $IS = 6\%$ , obtem-se pelo abaco:

$$H_m = 45 \text{ cm} \quad 5,00 \times 2,0 + 15 \times 1,0 + h_{sb} \times 1 = 45,00$$

$$H_{sb} = 20 \text{ cm}$$

## RESUMO

**Capa C.A.U.Q. = 5 cm**

**Base brita graduada = 15 cm**

**Macadame seco = 20 cm**

## 6.3 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

Os serviços de pavimentação serão executados obedecendo-se as seguintes fases de serviços.

### 6.3.1 REGULARIZAÇÃO E PREPARO DA CANCHA COMPACTADA

Sobre o leito será feito o serviço de terraplenagem, com escavações segundo o projeto, conforme especificações do DER-SC.

Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados de serviços através de topografia com aparelho de precisão, como por exemplo locação, nivelamento e outros.

Após os serviços de terraplenagem, deverá ser realizada a regularização do subleito, com a compactação a 100% do proctor normal, conforme especificações do DER-SC-ES-P01/92, de modo a se obter a seção transversal e longitudinal da pista pretendida.

## MATERIAIS

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicados no projeto; ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm; um índice de suporte Califórnia, determinado com a energia do método, igual ou superior ao do material considerado, no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa; e expansão inferior a 2%.

## EQUIPAMENTO

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da regularização: motoniveladora pesada, com escarificador; carro-tanque distribuidor de água; rolos compactadores tipos pé de carneiro, liso vibratório e pneumático; grade de disco; pulvimisturador.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

## EXECUÇÃO

Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, proceder-se-á a uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

Não será permitida a execução dos serviços desta especificação em dias de chuva.

O controle tecnológico e geométrico deverá ser feito de acordo com as especificações do DER-SC-ES-P01/92.

### 6.3.2 CAMADA DE MACADAME SECO

Será feita uma camada de reforço de sub-base, com material macadame seco, com espessura de **20cm**. Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DER-SC-ES-T-03/92, no tocante a especificações de materiais, compactação, execução dos serviços, controle tecnológico, controle geométrico e outros. A jazida de macadame, atenderá perfeitamente no tocante à qualidade e quantidade deste material.

Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados de serviços através de topografia com aparelho de precisão, como por exemplo locação, nivelamento e outros.

### 6.3.3 CAMADA DE BRITA GRADUADA

Será executada camada de base graduada com espessura de **15cm**. Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DER-SC-ES-T-02/92, no tocante a especificações de

materiais, compactação, execução dos serviços, controle tecnológico, controle geométrico e outros.

Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados de serviços através de topografia com aparelho de precisão, como por exemplo locação, nivelamento e outros.

## **MATERIAIS**

Os materiais constituintes serão os provenientes exclusivamente de materiais britados ou produtos provenientes de britagem, sendo a rocha do tipo granítica ou basáltica.

## **EQUIPAMENTO**

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução de Base Granular: Motoniveladora Pesada com Escarificador ; Carro Tanque distribuidor de água ; Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático; Grade de disco; Pulvimisturador ; Central de mistura.

Além disso poderão ser utilizados outros equipamentos aceitos pela fiscalização.

## **EXECUÇÃO**

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais realizados na pista ou em central de mistura, bem como o espalhamento, compactação e acabamento na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Os materiais de base serão explorados, preparados e espalhados de acordo com especificações complementares;

Quando houver a necessidade de se executar camada de base com espessura final superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais.

A espessura mínima de qualquer camada de base será 10 cm, após a compactação.

### **6.3.4 IMPRIMAÇÃO**

Sobre a Base acabada será executada uma imprimação com o uso de asfalto diluído de petróleo tipo CM-30, com uma taxa de aplicação de **1,0 l/m<sup>2</sup>**.

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DER-SC-ES-T-04/92, no tocante a especificações de materiais, execução dos serviços, controle tecnológico, controle geométrico e outros.

## **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 para o início do serviço .

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da Imprimação:

- Vassouras mecânicas rotativas, podendo entretanto a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.
- Carro equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento
- Carros distribuidores de ligante betuminoso.

## EXECUÇÃO

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder a varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista deverá ser levemente umedecida.

Aplica-se a seguir, o ligante betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista, executando a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

A fim de se evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se faixas de papel, transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e termine ao sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, serão retiradas; e qualquer falha na aplicação, imediatamente corrigida.

## FISCALIZAÇÃO

O controle de imprimação deverá garantir sua correta execução, de forma a obter-se ligação eficiente entre as camadas.

## RECEBIMENTO

No recebimento do material deverão ser feitas as análises de : ensaio de resíduo asfáltico, peneiração e viscosidade.

## APLICAÇÃO

O controle de aplicação deverá constituir-se de todos os procedimentos necessários para que as exigências recomendadas sejam seguidas. Isto posto, nesta fase, deverão ser controlados:

- Condições de limpeza e umidade da superfície a ser imprimada
- Taxa de aplicação do ligante (litros/m<sup>2</sup>)
- Cobrimento da superfície imprimada, que deverá ser de 100% (cem por cento) sem que haja falhas ou excesso do ligante, devendo tais anomalias serem prontamente reparadas.



### 6.3.5 PINTURA DE LIGAÇÃO

Setenta e duas horas após a imprimação, será executada uma pintura de ligação .

#### MATERIAIS

Na obra em questão será utilizado emulsão asfáltica tipo RR-2C, com uma taxa de aplicação de **0,8 l/m<sup>2</sup>**.

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DER-SC-ES-T-04/92, no tocante a especificações de materiais, execução dos serviços, controle tecnológico, controle geométrico e outros.

#### EQUIPAMENTO

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da Pintura de ligação:

Vassouras mecânicas rotativas, podendo entretanto a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

Carro equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento.

Carros distribuidores de ligante betuminoso tipo Espagidor de Asfalto.

#### EXECUÇÃO

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

Aplica-se a seguir o ligante betuminoso adequado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione melhor viscosidade para espalhamento.

A pintura de ligação é executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, deixando-a fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando não, trabalha-se em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

A fim de se evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se faixas de papel, transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e termine ao sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, serão retiradas; e qualquer falha na aplicação, imediatamente corrigida.

### 6.3.6 APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO

Será executada a capa em concreto asfáltico usinado a quente – CAUQ (CAP 50/70 ), na faixa “C” do DNER, com espessura final compactada de **5,0 cm**. Tal material será espalhado na pista através do uso de vibroacabadora autopropulsora, e compactado com rolo de pneus autopropulsor. O acabamento da capa se fará com uso de rolo tandem metálico.

Para os serviços deverão ser seguidas as especificações do DER-SC-ES-T-05/92, no tocante a especificações de materiais, compactação, execução dos serviços, controle tecnológico, controle geométrico e outros.

#### MATERIAIS

##### MATERIAL BETUMINOSO

Será utilizado o Cimento Asfáltico CAP 50/70 como material betuminoso . Só poderá ser descarregado após analisado e aprovado, após a realização dos ensaios de controle de qualidade.

##### AGREGADOS

Antes da utilização dos agregados minerais, estes deverão ser analisados de forma que não ocorram variações de traço de granulometrias, densidades e demais características díspares com o projeto de mistura.

Quando do seu recebimento, só poderá ser utilizado após analisado e aprovado, após a realização dos ensaios de controle de qualidade .

Os agregados minerais deverão ser estocados separadamente, de modo a evitar a mistura de dois ou mais tipos de agregados.

Deverão ser previamente cobertos, a fim de que estes não sejam contaminados por carga de material particulado em suspensão ou que recebam precipitações pluviométricas, o que tende a carrear para os pontos mais baixos os grão de menores dimensões.

##### Composição da Mistura

A composição de concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos no que diz respeito a granulometria e aos percentuais do ligante betuminoso.

Nesta etapa deverão ser feitos o controle tecnológico com as verificações de modo a garantir-se que os materiais utilizados na produção, bem como o traço da mistura são compatíveis com o projeto e as normas técnicas. A empresa executora deverá fornecer a composição da mistura a fiscalização.

#### EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo com esta especificação. Os equipamentos requeridos são os seguintes:

- Depósito para Ligante Betuminoso
- Depósito para Agregados
- Usina para Misturas Betuminosas
- Caminhões para Transporte da Mistura: caminhões tipo basculante.
- Equipamento para Espalhamento: O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos.
- Equipamento para a Compressão: O equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório.

## EXECUÇÃO

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade.

### Produção do Concreto Betuminoso

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

A mistura final deverá ser homogênea, isenta de partículas recobertas ou segregadas. Durante a mistura, não deverão ser evidentes vazamentos de agregados ou ligantes pelo batente da comporta. Os bicos de injeção de asfalto deverão estar desobstruídos, com vazão equalizada entre si.

### Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina mais próxima ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

### Distribuição e Compressão da Mistura

O lançamento de concreto asfáltico só deverá ser consumado se a pista apresentar com imprimação devidamente aceita, se a pista estiver seca, limpa e a temperatura ambiente acima de 10°C.

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras.

Em ficha apropriada, deverão ser anotados todos os dados relativos a descarga e lançamento do usinado.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, consequentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Sobre o revestimento recém-executado deverá ser vetado o tráfego de veículos, bem como parada de máquinas e equipamentos, por um período mínimo de 48 horas após a sua execução.

Todos os serviços a serem realizados devem ser acompanhados de serviços através de topografia com aparelho de precisão, como por exemplo locação, nivelamento e outros.

O controle tecnológico e geométrico deverá ser feito de acordo com as especificações do DER-SC-ES-P05/92.

## 7 MEIO FIO DE CONCRETO

Os Meio-fios são dispositivos posicionados ao longo do pavimento, e mais elevado que este, com duplo objetivo de limitar a área destinada ao trânsito de veículos e conduzir as águas precipitadas sobre o pavimento e passeios para outros dispositivos de drenagem.

Conforme indicado em projeto, devem ser colocados meio-fios de travamento (6x10x30), (meio-fio de acabamento) nos trechos de término de pavimentações, a fim de evitar deformações no final da pavimentação.

Os Meio-fios pré-moldado com dimensões de 1,00 de comprimento x 0,30m de altura e largura de 0,10m de base com canto superior arredondado com 0,06m serão utilizados no entorno do pavimento asfáltico e deverão apresentar as superfícies planas e com arestas retilíneas. Esta largura se deve ao padrão atual encontrado no mercado local. Deverão ser assentados e rejuntados.

## 8 PASSEIOS

### 8.1 PAVER

As peças de paver destinadas à pavimentação dos passeios terão a espessura de 6 cm e confeccionadas com fck mínimo de concreto de 35 Mpa. O paver terá processo de fabricação vibro-prensado. O paver das calçadas será na cor natural.

Será feita uma sinalização tátil no piso para deficientes visuais, com largura mínima de 20cm para tátil direcional, e largura mínima de 25cm para tátil de alerta na cor vermelha, devendo ser utilizado para isto peças de paver, com largura de 20cm cada peça conforme detalhes em projeto, admitindo para estas peças o processo de forma “dormida”, sendo que as medidas para as lajotas direcional e de alerta e formato do relevo deverão estar de acordo com a NBR 9050.

No recebimento das peças deverão ser verificadas se as dimensões atendem as exigências previstas, bem como a ausência de trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento ou afetar a resistência e durabilidade do pavimento.

### 8.2 PROCESSO DE EXECUÇÃO

A pavimentação dos passeios será construída obedecendo os alinhamentos, dimensões e seção transversal estabelecidas pelo projeto.

Os meio-fios onde indicados em projeto serão colocados. Os Meio-fios pré-moldado, deverão apresentar as superfícies planas e com arestas retilíneas. Esta largura se deve ao padrão atual encontrado no mercado local. Deverão ser assentados e rejuntados.

Deverão ser observados os rebaixos necessários, como por exemplo nas entradas de garagens e estacionamentos, faixas de pedestres por exemplo.

A superfície do sub-leito deverá ser complementada com solo de 1 categoria, compactado mecanicamente. A pista deve ser conformada de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal do projeto.

Sobre o greide preparado será lançada a câmara de areia com espessura determinada no projeto ( 8cm).

A areia para assentamento do paver deverá ser constituída de partículas limpas, duras, isentas de matéria orgânica, torrões de argila ou outros materiais.

Na colocação dos meio-fio e paver deverão ser verificados os rebaixos necessários, como no encontro com os acessos de garagem , acesso para a pista , obstáculos, etc. Deverão ser colocados os paver direcional e alerta, respeitando os preceitos da NBR 9050.

Após a colocação do paver será feito o rejuntamento utilizando-se uma camada de areia ou pó de brita com espessura de 2 cm sobre as mesmas. Com auxílio de vassouras se forçará a

areia penetrar nas juntas. Junto às guias a última lajota deverá ser rejuntada com argamassa de cimento e areia na proporção 1:3.

Após a conclusão do serviço de rejuntamento, o pavimento será devidamente compactado com compactação mecânica.

O pavimento poderá ser entregue ao tráfego logo após o rejuntamento e compactação do mesmo.

## 9 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

### 9.1 PINTURA DE FAIXAS HORIZONTAIS

Na sinalização horizontal deverão ser usadas os materiais (tinta e micro esfera de vidro), especificadas de acordo com as Normas Técnicas.

A largura de faixas deve ser de 10cm para o eixo e 10cm para as bordas.

A espessura é de 0,6mm úmida.

A tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade as micro esfera de vidro e ao pavimento, produzir película seca, fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

Os termos técnicos utilizados na Tinta de Sinalização Rodoviária estão definidos na NBR 11862.

#### 1 Tintas.

1.1 Material: tinta a base de resina acrílica para sinalização viária.

1.2 Requisitos quantitativos.

1.2.1 Consistência (U.K) de 80 a 95.

1.2.2 Estabilidade na armazenagem alteração do consistência (U.K)5 Maximo.

1.2.3 Matéria não volátil % em massa: 62,8 – mínimo.

1.2.4 Pigmento % em massa 40 – mínimo e 50 Maximo.

1.2.5 Para tinta Branca- dióxido de titânio (TI 02),%em massa no pigmento 25-mínima

1.2.6 Para tinta Amarela- Cromato de chumbo (Pb Cr,04)% em massa no pigmento 22- mínimo.

1.2.7 Veiculo não volátil, % em massa no veiculo 38 – mínimo.

1.2.8 Veiculo total % em massa na tinta: 50- mínimo e 60 Maximo.

1.2.9 Tempo de secagem “No Pick-Up Time”:20 minutos – Maximo.

1.2.10 Resistência a abrasão 80 litros mínimo.

1.2.11 Massa especifica 1,30 g/cm3- mínimo e 1,45 g/cm3 Maximo.

1.2.12 Brilho a 60° 20 unidades Maximo.

1.2.13 A tinta deve ser fornecida para uso e superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland.

1.2.14 A tinta, logo após abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas e grumos.

1.2.15 A tinta deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicações de nova camada.



1.2.16 A tinta deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições: temperatura do ar entre 15° e 35° C / temperatura do pavimento não superior a 40° e umidade relativa do ar até 90%;

1.2.17 tinta deve ter condições para se aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem se necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser adicionado no Máximo 5% de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma para acerto de viscosidade.

1.2.18 A tinta pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, de 0,6mm.

1.2.19 A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período Máximo de tempo de 30 minutos.

1.2.20 A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor após aplicação no pavimento.

1.2.21 A tinta aplicada após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de retrorrefletividade com o seu desgaste natural, pois a tinta possui micro esferas de vidro incorporadas em sua formulação, e ainda, produzir película seca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

1.2.22 A tinta, quando aplicada sobre a superfície betuminosa, não deve apresentar sangria nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

1.2.23 A tinta não deve modificar as suas características ( não podendo apresentar espessamento, coagulação, empedramento ou sedimento que não possa ser facilmente disperso por agitação manual, devendo após agitação, apresentar aspecto homogêneo )ou deteriorar-se, quando estocada, por um período mínimo de 06 meses após a data de fabricação do material, quando estocada em local protegido de luz solar direta e a temperatura máxima de 30° c, livre de umidade e nunca diretamente no solo.

1.2.24 unidade de compra é o balde com capacidade de 18 (dezoito) litros.

1.2.25 A tinta pode ser fornecida na cor Branca N9,5 e/ou Amarela 10YR7,5/14, respeitando os padrões e tolerâncias do código de cores “MUNSELL”.

1.2.26 A tinta deve ser fornecida e embalada em recipientes metálicos, cilíndricos, possuindo tampa removível com diâmetro igual ao da embalagem. Estes recipientes devem trazer no seu corpo, bem legível as seguintes informações:

Nome do Produto: TINTA REFLETIVA PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL.

Nome Comercial:

Cor da Tinta:

Referência quanto a natureza química da resina:

Data de Fabricação e Prazo de Validade:

Identificação da partida de Fabricação:

Nome e endereço do Fabricante:

Quantidade contida no recipiente em litros:

Nome do químico responsável e o número de identificação no Conselho Regional dos Químicos.

MICRO ESFERA DE VIDRO: Deverão ser usadas na sinalização horizontal viária micro esferas de vidro tipo I-B e II-A da NBR-6831.

## 9.2 PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO

As placas de regulamentação e advertência deverão ter os padrões definidos pela Legislação de Trânsito Vigente e Normas Brasileiras, no que diz respeito a especificação, cores e letreiros.

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Devem conter pintura totalmente refletiva. As placas de regulamentação circulares deverão ter diâmetro de 50cm, octagonal tipo R1 com lado mínimo de 0,25m e tipo R-2 com lado mínimo de 0,75m. As placas de advertência quadradas terão lado mínimo de 0,45m.

Devem atender integralmente a NBR 11904(1) - Placas de aço para sinalização viária.

As colunas de sustentação deverão ser de aço galvanizado diâmetro de 11/2", espessura da parede de 3mm e com 3 metros de comprimento. As colunas de sustentação deverão ser fixadas em bases de concreto.

A posição e distâncias de fixação das placas deverão seguir as normas da Legislação de Trânsito Vigente e Normas Brasileiras.

## 9.3 PLACAS INDICATIVAS DE RUA

As placas indicativas do nome da rua serão com dimensões de 25x50cm.

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16.

Devem conter com pintura totalmente refletiva. As colunas de sustentação deverão ser de aço galvanizado diâmetro de 11/2", espessura da parede de 3mm e com 3 metros de comprimento. As colunas de sustentação deverão ser fixadas em bases de concreto.

Devem atender integralmente a NBR 11904(1) - Placas de aço para sinalização viária.

A posição e distâncias de fixação das placas deverão seguir as normas da Legislação de Trânsito Vigente e Normas Brasileiras.

## DECLARAÇÃO

Eu, Ivan Jahnke, Engenheiro Civil – CREA/SC 82584-1, autor do projeto de pavimentação, drenagem pluvial e sinalização viária da **RUA PREFEITO ERVINO VERMOEHLN** no Município de BRAÇO DO TROMBUDO-SC, declaro que o projeto de sinalização viária foi elaborado de acordo com os manuais de Sinalização Vertical de Regulamentação – Volume I, CONTRAN/DENATRAM, publicado por meio da Resolução n. 180, de 26/08/2005, e de Sinalização Horizontal – volume IV, CONTRAN/DENATRAM, publicado por meio da Resolução n. 236, de 11/05/2007.

Por ser verdade firmo o presente.

Rio do Sul, 06 de Março de 2013

Ivan Jahnke  
Eng. Civil – CREA/SC 82584-1