

**MUNICÍPIO DE TIMBÓ  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, TRÂNSITO E MEIO AMBIENTE**

**PROJETO DE ENGENHARIA PARA  
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

**RUA TIROLESES (TRECHO A PARTIR DA INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA 1-2-60-28  
ATÉ A INSCRIÇÃO ESTACA 86 + 0,00m)  
EXTENSÃO: 1720,00metros**

**MARÇO / 2019**

# S U M Á R I O

- 1. APRESENTAÇÃO**
- 2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO**
- 3. INFORMATIVO DO PROJETO**
- 4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS**
- 5. PROJETO GEOMÉTRICO**
- 6. PROJETO DE TERRAPLENAGEM**
- 7. PROJETO DE DRENAGEM**
- 8. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**
- 9. PROJETOS DE SINALIZAÇÃO**
- 10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO**
- 11. MEMÓRIA DE CÁLCULO**

## **1. APRESENTAÇÃO**

O presente volume tem por objetivo descrever as atividades que deverão ser levadas a termo, bem como as soluções e respectivas metodologias adotadas no Projeto de Engenharia para Pavimentação Asfáltica da rua Tiroleses.

O Projeto ora apresentado pela Secretaria de Planejamento, Trânsito e Meio Ambiente da Prefeitura de Timbó, tendo como responsável técnico o Engº Civil Felipe Ramos dos Santos e Engº Civil Moacyr Cristofolini Júnior cujas principais referências são:

✓ O Projeto é apresentado em um volume, cujas respectivas finalidades e matérias correspondentes:

Na parte referente ao Relatório do Projeto é feita uma descrição dos serviços executados, bem como a apresentação dos resultados obtidos. Em relação à Memória Justificativa são expostos todos os estudos e projetos levados a efeito, apresentando as soluções adotadas.

Todas as plantas, desenhos, detalhes construtivos e quadros necessários à execução do Projeto.

## **2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO**

### **3. INFORMATIVO DO PROJETO**

O presente item tem como objetivo fornecer informações gerais a respeito do Projeto de Engenharia para Pavimentação Asfáltica da rua Tiroleses.

Para elaboração do Projeto Geométrico utilizou-se como base o levantamento planialtimétrico das vias executado pela equipe da Divisão de Topografia da Secretaria de Planejamento, Trânsito e Meio Ambiente da Prefeitura de Timbó.

O levantamento planialtimétrico apresenta o cadastramento dos bordos da pista existente, dos dispositivos da rede de drenagem pluvial existentes, dos dispositivos lindeiros (cercas, muros e entradas particulares) e demais pontos necessários à elaboração do projeto.

As ruas estão implantadas e seu eixo se encontra consagrado, as diretrizes de projeto, de maneira geral, consistem na melhoria do greide existente para implantação do gabarito projetado. Nos locais aonde é possível não será feito remoção de material, e o greide será levantado até a cota final do pavimento. Deverão ser removidos os solos que apresentarem baixa capacidade de suporte ( $ISC < 2\%$ ).

Quanto ao composto de pavimentação, a solução adotada corresponde a uma camada de CBUQ.

### **4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

#### **4.1. Considerações Iniciais**

O objetivo do Estudo Hidrológico está fundamentalmente ligado à definição dos elementos necessários ao estudo de vazão dos dispositivos de drenagem que se fizerem necessários ao longo da rua Tiroleses.

Com o propósito de se fazer à seleção das estruturas, lançou-se mão de elementos e dados suplementares fornecidos por:

- ✓ Mapas existentes nas escalas: 1:50.000;
- ✓ Estudos topográficos;
- ✓ Cadastros das obras de arte existente;
- ✓ Inspeções de campo.

## **4.2. Descrição da Área**

Em vista da necessidade de implantação de drenagem na Rua Tiroleses realizaram-se estudos hidrológicos das bacias de contribuição que abrangem a via com o intuito de dimensionar os tubos a serem implantados.

## **4.3. Determinação das Vazões de Contribuição**

A descarga em uma determinada seção de estudo é função das características fisiográficas da bacia de contribuição.

Com base no “MANUAL DE HIDROLOGIA BÁSICA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM”, (versão preliminar 2005), elaborada pelo DNIT, estabeleceu-se que as bacias com área inferiores a 1 km<sup>2</sup> e que não apresentam complexidade deve-se utilizar o **Método Racional** para a transformação de chuvas em deflúvio superficial.

## **4.4. Procedimento Metodológico**

O estudo foi desenvolvido com o objetivo de se estabelecer uma correlação entre área e deflúvio para a bacia.

A aplicação do Método Racional pressupõe a determinação das bacias de contribuição. Para tanto foram utilizados os mapas disponíveis pertencentes ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

### **4.4.1. Tempo de Recorrência**

O tempo de recorrência para projetos rodoviários em relação aos dispositivos de drenagem superficial foi fixado, segundo o “MANUAL DE HIDROLOGIA BÁSICA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM”, em 10 anos.

### **4.4.2. Tempo de Concentração**

Apoiado nos mapas regionais foi possível estabelecer a demarcação das bacias de contribuição, e com base nesta delimitação foi possível definir os seguintes parâmetros:

- ✓ A = Área de drenagem em hectares (1 km<sup>2</sup> = 100ha)
- ✓ L = Comprimento do talvegue mais extenso, em metros;
- ✓ I = Declividade média do talvegue principal em percentual.

Aplicando na equação:

$$Tc = \frac{10 \times A^{0,3} \times L^{0,2}}{K \times I^{0,4}}$$

Onde:

- ✓  $T_c$  = Tempo de concentração, em min,
- ✓  $K$  = Coeficiente tabelado em função das características do complexo solo/vegetação

Com base nas características do terreno e do tipo de ocupação da área utilizou-se o valor do coeficiente “K” igual a quatro (4,0), conforme tabela abaixo:

Descrição	K
Terreno areno-argiloso, coberto de vegetação intensa, elevada absorção.	2,0
Terreno comum, coberto de vegetação, absorção apreciável.	3,0
<b>Terreno argiloso, coberto de vegetação, absorção média.</b>	<b>4,0</b>
Terreno argiloso de vegetação média, pouca absorção.	4,5
Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção.	5,0
Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção.	5,5

#### 4.4.3. Aplicação do Método Racional

O método racional é utilizado há muitos anos no projeto de sistema de drenagem e em particular para o dimensionamento de galerias de águas pluviais. Com sua aplicação obtemos uma estimativa feita da vazão efluente das bacias de contribuição com área inferior a 1km<sup>2</sup>.

Utilizou-se o método racional mediante ao emprego da seguinte expressão:

$$Q = 0,278 \text{ CIA}$$

Onde:

- ✓  $Q$  = vazão em m<sup>3</sup>/ s;
- ✓  $C$  = coeficiente de escoamento ou deflúvio;
- ✓  $I$  = intensidade de precipitação em mm/h e;
- ✓  $A$  = área da bacia, em km<sup>2</sup>

Para implementação do método proposto há necessidade de se fixar o coeficiente de escoamento. A fixação consiste em avaliar, de todas as maneiras possíveis a conduta do solo sob a chuva, a retenção da água pela cobertura vegetal e pelo solo e a influência das características físicas da bacia tais como; forma, declividade, comprimento do talvegue, rede de drenagem, formação do escoamento superficial.

A avaliação criteriosa depende da sensibilidade pessoal e da análise de todos os fatores como:

- ✓ Tipo de cobertura;
- ✓ Análise estudo geológico;
- ✓ Observações de locais atualizados no que diz respeito ao tipo de solo, uso da terra e estimativa da permeabilidade do solo.

<b>COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL “C” (COEF.DE RUNOFF)</b>	
DESCRÍÇÃO DA ÁREA	C
Área comercial central	0,70 a 0,95
Área comercial de bairros	0,50 a 0,70
Área residencial, residências isoladas	0,30 a 0,50
Área residencial, unidades múltiplas (separadas)	0,40 a 0,60
Área residencial, unidades múltiplas (conjugadas)	0,60 a 0,75
Área com prédios de apartamentos	0,50 a 0,70

#### **4.3.4.1 Intensidade de chuvas**

Adotou-se para as chuvas intensas o posto pluviométrico, portanto com o tempo de concentração encontrado e o tempo de recorrência encontramos “I” na tabela abaixo, do posto indicado.

Duração	Período de retorno (anos)				
	5	10	20	50	100
5 min	147,2	167,5	187,0	216,0	235,2
10 min	116,9	133,0	148,5	171,5	186,8
15 min	101,0	115,0	128,3	148,2	161,4
20 min	87,7	99,8	111,4	128,6	140,1
25 min	78,8	89,7	100,1	115,6	125,9
30 min	72,2	82,1	91,7	105,9	115,3
1 hora	48,8	55,5	61,9	71,5	77,9
6 horas	13,9	15,9	17,7	20,4	22,3

8 horas	11,3	12,9	14,4	16,6	18,1
10 horas	9,5	10,8	12,1	14,0	15,2
12 horas	8,2	9,4	10,4	12,1	13,1
24 horas	4,8	5,5	6,1	7,1	7,7

#### 4.3.4.2 Determinação da área da seção da tubulação

Através da fórmula de Manning é possível calcular a velocidade de escoamento, pela formula abaixo:

$$V = \frac{1}{m} \times R h^{2/3} \times I^{1/2}$$

$m = 0,013$ ; coeficiente de rugosidade de Manning para tubos de concreto.

Para determinar a área da seção em estudo usamos a fórmula:

$$D = \frac{1,55(Q \times m)^{3/8}}{(I^{1/2})^{3/8}}$$

#### 4.5. Apresentação dos resultados

Apresentamos na sequência a representação gráfica das bacias de contribuição, bem como a tabela de determinação das vazões.

### 5 PROJETO TERRAPLANAGEM

Em função das características próprias do projeto, o greide lançado no Projeto Geométrico tem como premissa definir um melhor traçado vertical, de modo a adequar-se aos pontos de passagens obrigatórias (residências existentes) perfeitamente estabelecidas.

Assim os serviços de terraplenagem consistem em efetuar a correção do greide existente executando pequenos cortes ou aterros, bem como em locais onde se fizerem necessários a fim de atingir-se a largura desejada, ou a atender a critérios técnicos de execução.

O material escavado deverá ser utilizado para execução de aterro de passeios, quando este for de melhor qualidade ou depositado em áreas contíguas à rua, quando se tratar de solos inservíveis, que serão indicadas pela Fiscalização, devendo o material depositado ser convenientemente espalhado e adensado.

## **4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

### **4.1 Considerações Iniciais**

Os estudos geotécnicos realizados objetivaram a identificação, a determinação físico-mecânica e a classificação dos materiais que constituem o sub-leito da via em estudo.

A finalidade deste foi à obtenção de:

- ✓ Subsídios para orientação de terraplenagem;
- ✓ Concepção e dimensionamento do pavimento;
- ✓ Identificação de fontes de materiais.

### **4.2 Metodologia Adotada**

Partindo dos elementos fornecidos pelo Projeto Geométrico, do traçado e da sua localização no terreno, foram feitos de forma empírica.

## **5. PROJETO GEOMÉTRICO**

### **5.1. Considerações Iniciais**

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, editados pelo DNIT e demais estudos e projetos inter-relacionados.

### **5.2. Metodologia Adotada**

O Projeto Geométrico das vias se desenvolve objetivando a instalação do gabarito, efetuando-se os alargamentos necessários para implantação da largura da via. A geometria da via segue as diretrizes estabelecidas pela Secretaria de Planejamento, Trânsito e Meio Ambiente, que estabelece para a rua Tiroleses um gabarito variável. Nas ruas em que houver a necessidade de adequação do gabarito, o mesmo será executado, muros e cercas serão locados nos locais corretos.

## **6. PROJETO TERRAPLENAGEM**

### **6.1. Considerações Iniciais**

O Projeto de Terraplanagem tem como objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a determinação, localização e distribuição dos volumes dos materiais destinados a conformação da plataforma das ruas.

### **6.2. Metodologia Adotada**

Em função das características próprias do projeto, o greide lançado no Projeto Geométrico tem como premissa definir um melhor traçado vertical, de modo a adequar-se aos pontos de passagens obrigatórias (residências existentes) perfeitamente estabelecidas.

Assim os serviços de terraplenagem consistem em efetuar a correção do greide existente executando pequenos cortes ou aterros, bem como em locais onde se fizerem necessários a fim de atingir-se a largura desejada, ou a atender a critérios técnicos de execução.

O material escavado deverá ser utilizado para execução de aterro de passeios, quando este for de melhor qualidade ou depositado em áreas contíguas à rua, quando se tratar de solos inservíveis, que serão indicadas pela Fiscalização, devendo o material depositado ser convenientemente espalhado e adensado.

### **6.3. Quantitativos de Terraplenagem**

Os serviços de terraplenagem estão discriminados por item, na planilha de orçamento, com seus respectivos quantitativos referente ao movimento de terra a ser executado na via.

## **7. PROJETO DRENAGEM**

A drenagem do trecho encontra-se existente e a mesma é auto-suficiente em relação as bacias de dão encontro a mesma.

Os alteamentos das bocas de lobos serão executados pelo município de Timbó e o mesmo se responsabiliza pelo serviço.

## **8. PROJETO PAVIMENTAÇÃO**

### **8.1. Considerações Iniciais**

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.

### **8.2. Metodologia Adotada**

Para a elaboração do projeto admitiu-se uma resistência empírica de 8%, levando em consideração rua Carlos Strey (CBR 8,72%) e rua Bruno Reinicke (CBR 10%).

Levando-se em conta estes fatores optou-se por adotar a solução de pavimento asfáltico composto reforço de sub-leito, base e revestimento em CBUQ, removendo eventuais borrachudos e complementando com material de jazida ( $\text{CBR} > 20\%$ ) até atingir a cota determinada tanto no eixo quanto nos alargamentos efetuados, conforme item de pavimento proposto.

### **8.3. Cálculo das Espessuras de Pavimento**

Para a definição das diversas camadas constituintes do pavimento foi desenhado mediante o emprego do Método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do Engº. Murillo Lopes de Souza, conforme revisão de 1981.

### **8.4. Parâmetros Envolvidos no Método de Dimensionamento**

a) Índice de Suporte (IS): o índice de suporte do material de sub-leito utilizado no dimensionamento provém de estudos geotécnicos realizados na região de localização da via.

b) Fator Climático Regional: o fator adotado climático regional adotado é=1.

c) Coeficiente de Equivalência Estrutural (k): foram adotados os seguintes valores para os coeficientes estruturais:

Revestimento de concreto asfáltico	2,00
Camadas granulares	1,00
Material parcialmente granular	0,80

d) Espessura Mínima de Revestimento asfáltico: a fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos asfálticos é de vital importância na performance do pavimento, quanto a sua duração em termos de vida de projeto e, é um dos pontos em aberto a engenharia rodoviária, seja para proteger a camada de base, seja para evitar a ruptura do próprio revestimento, por esforços repetidos e tração na flexão.

### **8.5. Espessura Mínima de Revestimento Asfáltico**

As espessuras a seguir recomendadas visam, especialmente as bases de comportamento puramente granular.

<b>N</b>	<b>ESPESSURAS MÍNIMAS DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO</b>
$N \leq 10^6$	Tratamento Superficial
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos Asfálticos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto Asfáltico com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	<b>Concreto Asfáltico com 10,0 cm de espessura</b>
$N > 5 \times 10^7$	Concreto Asfáltico com 12,5 cm de espessura

O dimensionamento pressupõe que está assegurada uma drenagem superficial adequada, bem como, um conveniente rebaixamento do lençol d'água, a pelo menos, 1,50 m abaixo do greide de regularização.

Ocorrendo materiais com índice de suporte californiano (ISC) abaixo de 3% e/ou com expansão acima de 2%, recomenda-se a solução de remoção da camada, com pelo menos 0,60 m de espessura, abaixo da superfície de regularização e, substituição por materiais selecionados.

### **8.6. Dimensionamento**

A falta da existência de estimativas de tráfego para efeitos de dimensionamento obrigou-se a estimar o volume de tráfego, através da fórmula abaixo:

$$N = \frac{365 \times V_{diário} \times [(1+i)^t - 1]}{i}$$

Onde o volume diário ( $V_{diário}$ ) é de aproximadamente 2.300 veículos, e uma taxa de crescimento ( $i$ ) de 5,0%, e o período de projeto ( $t$ ) de 10 anos.

A estimativa de tráfego de veículos que transitam pelas ruas é de  $N = 1,05 \times 10^7$ . Esta via é utilizada como acesso aos moradores, moradores dos loteamentos do entorno, acesso a rodoviária.

O Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis vale-se de um gráfico, com auxílio do qual se obtém a espessura total do pavimento, em função do número  $N$  e do valor do ISC característico.

Utilizando o gráfico do método do Eng. Murillo obtêm-se às espessuras  $H_m$ ,  $H_{20}$ . A aplicação do método exige que seja estabelecida a espessura mínima do revestimento asfáltico a ser adotado, desta forma consultando a tabela do item 8.5 e o numero  $N$  adotado estabelece que a espessura da camada asfáltica deverá ser de 10,0 cm.

Aplicando os dados nas equações serão obtidas as espessuras da base ( $B$ ) e reforço do sub leito ( $h_n$ ).

$R$  = Revestimento asfáltico – 10,0 cm de espessura

Apresentamos a seguir o quadro resumo do dimensionamento:

Para  $CBR_{REF} = 20\%$ , obtém-se pelo ábaco:

$$H_B = 28,0 \text{ cm}$$

$$R K_R + B K_B >= H_{20}$$

$$10,0 \times 2,0 + B \times 1 >= 28,0 \quad \text{Assim } B = 28 - 20 >= 8, \text{ adotado 15 cm.}$$

Para espessura do reforço de sub-leito existente tem-se:

Para  $CBR_{SL} = 8,00\%$ , obtém-se pelo ábaco:

$$H_m = 50,0 \text{ cm}$$

$$R K_R + B K_B + h_n K_{REF} >= H_m$$

$$10,0 \times 2,0 + 15 \times 1,0 + h_n \times 0,8 \geq 50$$

$$\text{Assim } h_n = (50-20-15)/0,8 \geq 18,75 \text{ cm, adotado 20 cm.}$$

O Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis vale-se de um gráfico, com auxílio do qual se obtém a espessura total do pavimento, em função do número N e do valor do ISC característico.

Utilizando o gráfico do método do Eng. Murillo obtém-se às espessuras  $H_m$ ,  $H_{20}$ . A aplicação do método exige que seja estabelecida a espessura mínima do revestimento asfáltico a ser adotado, desta forma consultando a tabela do item 8.5 e o numero N adotado estabelece que a espessura da camada asfáltica deverá ser de 10,0 cm.

Aplicando os dados nas equações serão obtidas as espessuras da base (B) e reforço do sub leito ( $h_n$ ).

$$R = \text{Revestimento asfáltico} - 10,0 \text{ cm de espessura}$$

### 8.7. Pavimento Proposto

Resumidamente o pavimento deverá apresentar a seguinte constituição:

- ✓ Camada de Rolamento em C.B.U.Q, e = 10,0 cm.

### 8.8. Materiais para Pavimentação

Para atender a obra em questão os materiais previstos a serem utilizados nos serviços de pavimentação, como suas origens e respectivas distâncias de transporte, conforme ilustrados em croqui de localização de materiais, são:

#### Bota Fora

O material proveniente das escavações deverá ser depositado em Bota fora localizado no município, devidamente licenciado, sendo de responsabilidade da CONTRATADA a obtenção das licenças. Adotou-se, para efeitos de cálculo, uma distância média de transporte entre os bota-foras e obra de 12,25 km.

BOTA FORA					
	Proprietário	Coordenadas		DMT	Endereço
Bota Fora 1	Conrado Muller	X: 670.025	Y: 7.028.507	13,20 Km	Rua Tupi
Bota Fora 2	Claudinei Schaad	X: 674.341	Y: 7.034.891	11,30 Km	SC 110, São Roque

### **Jazida**

O material de jazida a ser utilizado para execução da camada de conformação de greide e preenchimento das remoções será o proveniente da jazida local. Adotou-se, para efeitos de cálculo, uma distância média de transporte entre as jazidas e obra de 16,40 km.

A obtenção, liberação e operação das jazidas ficará a cargo da CONTRATADA.

<b>JAZIDAS</b>				
	Endereço	Coordenadas		DMT
Jazida 1	Rua Pomerode/TBO 440, Timbó	X: 677.467	Y: 7.032.435	16,4 Km

### **Pedreira**

Os materiais utilizados na execução da base de brita graduada podem ser encontrados em pedreiras localizadas na região, com distância média de transporte igual a 34,20 km.

<b>PEDREIRA</b>		
	Endereço	DMT
Vale do Selke – Sistemas Construtivos	Rua Vale do Selke, 1701 – Itoupavazinha, Blumenau	33,80Km
Ouro Preto Mineração	Rua Vale do Selke Grande, 1180 – Vale do Selke, Pomerode	36,80 Km
Blumeterra Mineração	BR 470, Km 87,5, Rodeio	32,00 Km

### **Usinas**

Os materiais utilizados no revestimento asfáltico podem ser encontrados em empresas da região, com distância média de transporte igual a 34,40 km.

<b>USINA</b>		
	Endereço	DMT
Ouro Preto Mineração	Rua Vale do Selke Grande, 1180 – Vale do Selke, Pomerode	36,80 Km
Blumeterra Mineração	BR 470, Km 87,5, Rodeio	32,00 Km

## **8.9. Quantitativos de Pavimentação**

Apresentamos na planilha de orçamento todos os quantitativos de pavimentação discriminados por serviço previstos no projeto.

# **9. PROJETO SINALIZAÇÃO**

## **9.1. Considerações Iniciais**

A sinalização corresponde ao conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança dos veículos e pedestres que nela circulam.

### **9.2. Sinalização Horizontal**

A sinalização horizontal abrange as marcações feitas no pavimento como geometria, cores, posições e refletorização adequadas. Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situação com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

Estão contidas nesta categoria todas as faixas e indicações descritas diretamente sobre a via com intuito de orientar e ou direcionar o tráfego incidente sobre ela.

### **9.3. Resultados Obtidos**

Todos os dispositivos de sinalização deverão ser executados conforme detalhes tipo apresentados no Projeto de Execução.

# **10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO**

## **10.1. Normas Gerais de Trabalho**

A empresa contratada vencedora deverá submeter-se à equipe de fiscalização, bem com ao Projeto de Engenharia para Pavimentação Asfáltica da Rua Tiroleses.

Os serviços deverão obedecer ao traçado, as cotas, as seções transversais, as dimensões, as tolerâncias e as exigências de qualidade dos materiais indicados pela equipe de fiscalização, do Projeto e das Especificações de Serviços. Embora as medições, amostragens e os ensaios possam ser considerados como evidência dessa observação, ficará a exclusivo critério da fiscalização, julgar se os serviços e materiais apresentam desvio em relação ao projeto e às especificações de

serviços. Sua decisão, quanto aos desvios permissíveis dos mesmos, deverá ser final.

A contratada deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão-de-obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato, como também será considerada responsável pelos danos por ela causados nos serviços.

Todo o pessoal da contratada deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos. Qualquer encarregado, operário ou empregado da contratada que na opinião da equipe de fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada, ou seja, desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da equipe de fiscalização, ser afastado, imediatamente pela contratada.

A contratada deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar, satisfatoriamente, os serviços. Todos os equipamentos usados deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos. A equipe de fiscalização poderá ordenar a remoção e exigir a substituição de qualquer equipamento não satisfatório.

Todos os materiais utilizados devem estar de acordo com as especificações vigentes. Caso a equipe de fiscalização julgue necessária, poderá solicitar da contratada à apresentação de informações, por escrito, dos locais de origem dos materiais acompanhados, quando necessário, dos ensaios de laboratório.

É de responsabilidade da contratada o controle tecnológico e apresentação e laudo Técnico de controle Tecnológico, e apensado a este, os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT. Os ensaios e verificações serão executados pelo laboratório designado pela contratada ou, quando necessário e justificado, pelo laboratório designado pela equipe de fiscalização.

## **10.2. Segurança Preventiva**

A sinalização preventiva e indicativa para execução da obra deverá atender os seguintes itens:

a) A empresa responsável pela execução da obra deverá, até o término desta adequar e manter a sinalização de obra nos locais previstos e definidos pela equipe de fiscalização, obedecendo as leis municipais vigentes. Qualquer incidente que ocorra ao longo da obra e constatado que veio a ser ocasionado pelo não

cumprimento da sinalização de obra, os danos ocorridos serão de responsabilidade da empresa executora.

b) As placas deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões de cores, durante todo o período de execução da obra, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da equipe de fiscalização.

c) Toda sinalização preventiva e indicativa da obra deverá rigorosamente seguir os padrões da legislação vigente. As operações e encargos para a sua execução, inclusive fornecimento e instalação, não serão pagos diretamente, mas sim através da inclusão de seus custos nos preços propostos para os itens de serviços do contrato.

### **10.3. Especificações Técnicas**

As especificações têm como premissa zelar pela segurança, eficiência e qualidade das obras durante sua implantação nas etapas de terraplenagem pavimentação, serviços complementares e sinalização.

A metodologia de execução do conjunto de serviços projetado nas ruas Germano Brandes Sênior, General Osório e Honduras deverá estar em conformidade com as especificações estabelecidas pelo DNIT, materializadas no Manual de controle de qualidade intitulado como “**Especificações Gerais para Obras Rodoviárias**”. Nos itens a seguir serão descritas as fases básicas de execução dos serviços para implantação da obra.

#### **A. Locação da Obra**

a) A contratada deverá ter equipe de topografia em campo por período integral na obra garantindo a implantação do projeto previsto, acompanhando as atividades de execução e medição dos serviços relacionados à mesma.

b) Efetuar a localização e marcação das áreas em função de sua utilização, conforme projeto, por equipe de topografia própria da construtora.

#### **B. Terraplenagem**

a) Os serviços de terraplenagem nos locais onde o traçado se sobrepõe as vias existentes deverão restringir-se basicamente a formação do gabarito da pista.

b) As operações de corte deverão atender a norma DNER ES 280/97.

c) A execução dos aterros será efetuada com o material proveniente dos cortes e quando necessário das jazidas. Atingindo sempre as espessuras das camadas necessárias do projeto e obedecendo a especificação DNER ES 282/97.

d) Quando na ocorrência de locais no subleito, com solos de baixa capacidade de suporte estes deverão ser removidos e preenchidos com material de jazida, conforme designado pela equipe de fiscalização, até atingir a cota de projeto.

e) O material proveniente dos cortes e das remoções, quando não tiver outra utilização na obra deverá ser transportado para bota-foras autorizados e devidamente espalhado, que serão informados a empresa quando da execução da obra.

f) Para a execução do preenchimento das remoções da conformação de greide utilizar material de jazida, o material será proveniente de uma das jazidas do Município que na ocasião da obra tiver material disponível para extração, bem como atender a norma DNER ES 300/97.

g) A regularização do subleito deverá obedecer à nota de serviço específica e ser executada conforme a norma DNER ES 299/97. A construtora deverá solicitar a liberação do serviço à fiscalização, para após dar sequência às camadas que compõem o pavimento.

### C. Pavimentação Asfáltica

a) Após efetuar a regularização do sub-leito conferindo-lhe condições adequadas de geometria e compactação executar a camada de reforço de sub-leito, conforme especificação DNER ES 300/97, conforme seções apresentadas em projeto. O reforço deverá ser realizado com macadame, com suporte CBR>20%, em camadas não excedentes a 30cm com a devida compactação.

b) A superfície do sub-leito deverá ser regularizada nas larguras especificadas no projeto de modo que assuma a forma determinada pelas seções transversais e demais elementos dos projetos.

c) As pedras ou matacões encontrados por ocasião da regularização deverão ser removidas, devendo ser o volume por ele ocupado, preenchido por solo adjacente.

d) O umedecimento será feito até que o material adquira o teor de umidade mais conveniente ao seu adensamento.

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

f) A construtora deverá solicitar a liberação do serviço à fiscalização, para após dar sequência às camadas que compõem o pavimento.

g) A execução base estabilizada granulométrica deverá atender a especificação do DNER ES 303/97.

h) A espessura mínima da camada de base será de **20 cm**, após compactação.

i) O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente, seca, máxima, obtida segundo o método adotado.

j) Serão procedidos todos os ensaios necessários e solicitados pela **FISCALIZAÇÃO**, para melhor controle tecnológico dos serviços de base e sub-base, segundo as normas das Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT, normas da **ABNT** e demais normas relativas ao assunto.

k) Após a execução da base e sub-base, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos permitindo-se as seguintes tolerâncias:

a) + ou - 5 cm, quanto a largura da plataforma;

b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

l) Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de + ou - 2 cm, em relação à espessura do projeto.

m) No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de base e sub-base com espessura inferior à estabelecida anteriormente, o revestimento será aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente à diferença encontrada, operação esta às expensas da **CONTRATADA**.

n) No caso da aceitação de camada de base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do revestimento.

o) Aplicar a pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C utilizado caminhão espargidor provido de barra de espargimento. Não será permitida qualquer execução sem a devida liberação por parte da fiscalização, autorizando cada etapa da aplicação. A constituição de aplicação da pintura de ligação deverá obedecer às especificações do DNER ES 307/97. Sendo que a taxa de aplicação da emulsão diluída deverá ser na ordem de 0,8 a 1,0 l/m<sup>2</sup>.

p) O lançamento da camada de C.B.U.Q. deverá ser com equipamento mecânico tipo vibro-acabadora e compactada por rolos pneumático e liso vibratório. A execução do revestimento deverá atender a especificação do DNIT 031/2004 ES.

q) A camada projetada tem **espessura mínima de 5 cm**, sendo que deverão ser executadas 2 camadas para totalizar 10 cm, e será aplicada ao longo de toda a extensão do projeto, bem como saídas de ruas transversais.

r) O cimento asfáltico a ser empregado é o CAP 50/70, especificado na EB-78 da ABNT.

s) A distribuição do CBUQ será efetuada por acabadora automotriz, capaz de espalhar e confrontar a mistura ao alinhamento, cotas e abaulamento requeridos pelo projeto.

t) O traço do material deverá ser desenvolvido por técnicos devidamente habilitados com o devido acompanhamento da equipe de fiscalização.

u) A compressão da mistura asfáltica será efetuada por rolos pneumáticos e rolos compressores de rodas metálicas lisas tipo Tandem. As demais especificações seguem as normas do manual de pavimentação do DNIT.

v) Somente após a liberação da aplicação de pintura de ligação pela fiscalização, será possível iniciar a implantação da camada de C.B.U.Q. O lançamento da camada deverá referenciar-se pela marcação topográfica conforme larguras projetadas, distribuída em acabadora automotriz capaz de espalhar e conformar dentro das especificações pré-estabelecidas.

w) A construtora deverá apresentar a composição da mistura do concreto asfáltico usinado à quente (C.B.U.Q.), devendo atender as especificações técnicas do DNIT 031/2004 ES, antes do inicio dos serviços para análise e posterior liberação de execução.

x) Durante a execução das camadas a contratada terá a incumbência de realizar o controle tecnológico dos materiais utilizados na pavimentação da via. Os materiais deverão atender as especificações do DEINFRA/SC e do DNIT. Os ensaios geotécnicos de controle dos materiais, exigido pelas especificações de serviço, deverão ser anexados às Medições Mensais.

y) Ao longo da execução da obra serão realizados ensaios pela equipe de Fiscalização, os quais serão confrontados.

#### **D. Sinalização Urbana**

Os serviços de sinalização deverão atender as especificações do DNIT e estar em conformidade com o Código de Trânsito Brasileiro (Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 e Lei nº 9.602 de 21 de janeiro de 1998) e com as respectivas Normas e Regulamentações do COTRAN, além de atender as diretrizes e orientações da Prefeitura Municipal de Timbó.

#### **Sinalização Horizontal**

O material deverá atender as especificações do NBR 13132, termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de extrusão, da ABNT.

Descrição do material a ser utilizado para a demarcação viária: Termoplástico formulado com resinas de alta resistência à abrasão, pigmentos resistentes ao calor e à luz ultravioleta e microesferas de vidro. Idealizado para ser aplicado por EXTRUSÃO, apresenta excelente retenção de cor, alta refletividade devido à boa retenção das microesferas de vidro e ótima aderência. Recomendado

para aplicações em demarcações que exijam alta resistência ao desgaste, tais como faixas de pedestres, legendas e zebrados em vias urbanas e rodovias de alto volume de tráfego.

a) As micro-esferas esféricas de vidro tipo “drop on” (Tipo II A - NBR 6831) devem ser aplicadas por aspersão, concomitantemente com a tinta de modo a permanecer na superfície da película fornecendo desta forma retrorefletorização imediata. Estas partículas devem obedecer à especificação DNER 373/97.

- b) Espessura de 3,0mm na aplicação.
- c) A secagem do termoplástico, dá-se após 5 min de sua aplicação, ou seja, o tráfego é liberado muito mais rápido
- d) Temperatura de aplicação: 180º a 200º C

#### **E. Equipamentos Mínimos de Execução**

a) Equipamento mínimo, a disposição na obra, previsto para a perfeita execução dos serviços nos prazos estabelecidos:

- ✓ 01 Trator de esteiras 250 kw com lâmina;
- ✓ 01 Rolo compactador corrugado;
- ✓ 01 Retro-escavadeira sobre pneus;
- ✓ 01 Motoniveladora
- ✓ 01 Escavadeira hidráulica sobre esteiras;
- ✓ 01 Rolo liso vibratório;
- ✓ 01 Caminhão espargidor;
- ✓ 01 Vibro-acabadora;
- ✓ 01 Rolo pneumático;
- ✓ 04Caminhões basculantes.

#### **F. Medição dos Serviços Executados**

a) Os serviços serão medidos com base no Manual de controle de qualidade intitulado como “**Especificações Gerais para Obras Rodoviárias**”.

b) A medição deverá ser composta por corpo de medição anexando planilhas de volumes e áreas dos serviços realizados, incluindo croquis de localização, para melhor detalhamento, físico e planilhas de quantitativos dos serviços executados anexados ao da licitação da obra, bem como o diário de obra do período em questão.

c) A liberação e medições dos serviços, nas unidades previstas no projeto, seguirão as normas e especificações do DEINFRA/SC e do DNIT. Qualquer alteração nos componentes previstos deverá ser aprovada previamente pela

Secretaria de Planejamento, Trânsito e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Timbó.

## 11. MEMÓRIA DE CÁLCULO

### Serviços Iniciais

- Placa de obra: 3,00m X 1,00m = 3,00 m<sup>2</sup>
- Locação de obra: 5001,48 + 108,44 + 99,52 + 4999,81 + 5000 + 76,78 + 2201,72 = 17.487,75 m<sup>2</sup>
- Aluguel de Container = 5 meses
- Sinalização = 200,00m

### Terraplenagem

- Escavação mecânica = “conforme planilha em anexo conforme estacas”
- Carga manobra e descarga =  $10.498,10\text{m}^3 * 1,8\text{t} = 18.896,58\text{t}$
- Transporte de material =  $10.498,10\text{m}^3 * 12,50\text{km} = 131.226,25$
- Reforço sub-leito =  $17.487,75\text{m}^2 * 0,25\text{cm} = 4.371,94\text{m}^3$
- Carga manobra e descarga =  $4.371,94\text{m}^3 * 1,8\text{t} = 7.869,49\text{t}$
- Transporte de material =  $4.371,94\text{m}^3 * 16,40\text{km} = 71.699,82$
- Compactação de aterros =  $4.371,94\text{m}^3$
- Aterro da calçada = “conforme planilha em anexo conforme estacas”
- Carga manobra e descarga =  $379,20\text{m}^3 * 1,8\text{t} = 682,56\text{t}$
- Transporte de material =  $379,20\text{m}^3 * 16,40\text{km} = 6.218,88$
- Compactação de aterros =  $379,20\text{m}^3$

- Regularização com base de brita =  $1.032,00\text{m}^3 \times 1.720,00\text{m/l} \times 2 = 3.440,00\text{m/l} \times 2,0\text{m} = 6.880,00\text{m}^2 \times 0,15\text{cm} = 1.032,00\text{m}^2$

### **Drenagem**

- Escavação de vala = Comprimento de tubulação =  $3.365\text{und.} + 32\text{und.} = 3.397\text{und.} \times 2,00\text{m profundidade} \times 1,00\text{m largura} = 6.794,00\text{m}^3$
- Carga manobra e descarga =  $6.794,00\text{m}^3 \times 1,8\text{t} = 12.229,20\text{t}$
- Transporte de material =  $6.794,00\text{m}^3 \times 12,25\text{km} = 83.226,50$
- Reaterro de vala =  $6.794\text{m}^3 - (\pi \times 0,60^2) \times 3397\text{m/l} = 2.954,03\text{m}^3$
- Carga manobra e descarga =  $2.954,03\text{m}^3 \times 1,8\text{t} = 5.317,26\text{t}$
- Transporte de material =  $2.954,03\text{m}^3 \times 16,40\text{km} = 48.446,11$
- Compactação de aterros =  $2.954,03\text{m}^3$
- Tubo de concreto 60cm = Conforme projeto
- Tubo de concreto 80cm = Conforme projeto
- Tabua dupla de madeira = Comprimento da tubulação.
- Caixa de ligação = Conforme projeto
- Boca de lobo 60cm = Conforme projeto
- Boca de lobo 80cm = Conforme projeto

### **Pavimentação**

- Área de intervenção – Pavimento Asfáltico  $5001,48 + 108,44 + 99,52 + 4999,81 + 5000 + 76,78 + 2201,72 = \underline{17.487,75 \text{ m}^2}$
- Base de brita graduada =  $17.487,75 \times 0,15$  (espessura) =  $2.623,16\text{m}^3$
- Transporte de material para base de brita =  $2623,16\text{m}^3 \times 1,8\text{t} \times 34,20 \text{ km} = \underline{161.481,73 \text{ txkm}}$

- Imprimação =  $5001,48 + 108,44 + 99,52 + 4999,81 + 5000 + 76,78 + 2201,72 = \underline{17.487,75 \text{ m}^2}$
- Pintura de ligação =  $17.487,75\text{m}^2 \times 2$  (entre a camada de CBUQ; acima da base graduada de brita) =  $34.975,50\text{m}^2$
- Aplicação de CBUQ (concreto betuminoso usinado a quente) em 2 camadas de 5cm =  $(17.487,75 \times 0,10) = \underline{1.748,78 \text{ m}^3}$
- Carga, manobra e descarga de CBUQ (concreto betuminoso usinado a quente) =  $1.748,78 \times 2,4 = \underline{4.197,07 \text{ toneladas}}$
- Transporte de material com caminhão basculante CBUQ =  $(4.197,07\text{t} \times 34,40\text{km}) = \underline{144.379,21}$
- Meio fio de concreto pré moldado rejuntado (13x15x30)cm =  $(86 \text{ estacas} \times 20 \text{ metros} \times 2 \text{ lados}) = \underline{3.440,00 \text{ metros}}$

### Sinalização

- Pintura horizontal a quente=  $106,08\text{m}^2 + 120\text{m}^2 + 120\text{m}^2 + 30,48\text{m}^2$   
Total = 376,56 m<sup>2</sup>
- Pintura de Faixas de pedestre- termoplástico por extrusão – e= 3,0 mm =  $16\text{m}^2 \times 2 \text{ unidades} = \underline{32 \text{ m}^2}$
- Tacha refletiva bidirecional – Fornecimento e colocação = 406 unidades
- Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de advertência - lado de 0,60 m = 4 unidades
- Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - D = 0,60 m = 14 unidades
- Fornecimento e implantação de placa de advertência em aço, lado de 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I e SI = 4 unidades
- Fornecimento e implantação de placa de regulamentação em aço D = 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I e SI = 14 unidades

- Fornecimento e implantação de placa em aço - 3,00 x 1,50 m - película retrorrefletiva tipo I + III = 1 unidade
- Semi-pórtico = 01 unidade

## **MEMORIAL DO ORÇAMENTO ESTIMATIVO**

### **1. SERVIÇOES INICIAIS**

**1.1. Placa de Obra:** A estrutura da placa deverá ser feita de madeira, com chapa galvanizada e adesivada com as informações da obra. A contratada deve colocar em obra antes do início das atividades placa com dimensões (2,0x1,5) m em local a definir com a fiscalização, contendo dados da obra, prazo de entrega, responsável técnico, telefone de contato da empresa contratada, e outras informações que a contratante ache importante.

**1.2. Locação de Obra:** A contratada fará a locação da obra rigorosamente conforme os projetos aprovados e leis municipais através de gabarito.

**1.3. Locação de Contêiner:** A contratada deverá mandar na obra um contêiner para instalação sanitária, depósito e escritório.

**1.4. Sinalização de execução de obra:** Durante a execução de obra a contratada deverá executar uma sinalização com cones e faixas para desvios de trânsito e todos os seus fins.

### **2. TERRAPLENAGEM**

**2.1. À 2.3.** A contratada deverá realizar toda a escavação do solo inservível em toda a extensão da obra para que seja possível executar o reforço do sub-leito e base de brita graduada, contendo a carga, manobra, descarga e transporte do material retirado.

**2.4. A 2.7.** A contratada deverá executar todo reforço do sub-leito com material de primeira qualidade contendo CBR superior a 20%. A contratada também deverá executar toda a carga, manobra, descarga, transporte e compactação do material.

**2.8. A 2.11.** A contratada deverá executar todo aterro das calçadas com material de primeira qualidade contendo CBR superior a 20%. A contratada

também deverá executar toda a carga, manobra, descarga, transporte e compactação do material.

## **2.12. Execução conforme declaração em anexo.**

### **3. DRENAGEM**

**3.1. À 3.13.2.** A contratada deverá executar toda escavação, nivelamento e execução da drenagem conforme projeto, devendo assim apoiar os tubos em pranchas de madeira e compactação e assentamento dos tubos com areia e respectivamente macadame compactando de acordo com as normas.

### **4. PAVIMENTAÇÃO**

#### **4.1. A 4.8 Base de brita graduada, Imprimação, Pintura de Ligação, Camada CBUQ, transporte de base e transporte em CBUQ:**

Após efetuar a regularização do sub-leito conferindo-lhe condições adequadas de geometria e compactação executar a camada de reforço de sub-leito, conforme especificação DNER ES 300/97. O reforço deverá ser realizado com macadame, com suporte  $CBR > 20\%$ , em camadas não excedentes a 30cm com a devida compactação, sendo a mesma executada pela Prefeitura de Timbó.

A superfície do sub-leito deverá ser regularizada nas larguras especificadas.

As pedras ou matacões encontrados por ocasião da regularização deverão ser removidas, devendo ser o volume por ele ocupado, preenchido por solo adjacente.

O umedecimento será feito até que o material adquira o teor de umidade mais conveniente ao seu adensamento.

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

A execução base estabilizada granulométrica deverá atender a especificação do DNER ES 303/97.

A espessura mínima da camada de base será de **20 cm**, após compactação.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente, seca, máxima, obtida segundo o método adotado.

Serão procedidos todos os ensaios necessários e solicitados pela **FISCALIZAÇÃO**, para melhor controle tecnológico dos serviços de base e sub-base, segundo as normas das Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT, normas da **ABNT** e demais normas relativas ao assunto.

Após a execução da base e sub-base, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) + ou - 5 cm, quanto a largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de + ou - 2 cm, em relação à espessura do projeto.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de base e sub-base com espessura inferior à estabelecida anteriormente, o revestimento será aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente à diferença encontrada, operação está às expensas da **CONTRATADA**.

No caso da aceitação de camada de base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do revestimento.

Imprimação asfáltica impermeabilizante consiste na aplicação de película de material asfáltico sobre a superfície concluída de uma camada de base ou sub-base. Visa aumentar a coesão da superfície imprimada por meio da penetração do material asfáltico empregado, impermeabilizar a camada subjacente e, quando necessário, promover condições de aderência com a camada sobrejacente.

Deve ser empregado CM -30, asfalto diluídos de cura média.

A taxa de aplicação do asfalto diluído é obtida experimentalmente, variando-se a taxa de aplicação entre 0,7 l/m<sup>2</sup> a 1,5 l/m<sup>2</sup>, em função do tipo e textura da camada a ser imprimada. A taxa determinada deve ser aquela que após 24 horas, produza uma película asfáltica consistente na superfície imprimada, sem excessos ou deficiências.

O lançamento da camada de C.B.U.Q. deverá ser com equipamento mecânico tipo vibro-acabadora e compactada por rolos pneumático e liso vibratório. A execução do revestimento deverá atender a especificação do DNIT 031/2004 ES.

A camada projetada tem **espessura mínima de 10,00 cm**, e será aplicada ao longo de toda a extensão do projeto, bem como saídas de ruas transversais.

O cimento asfáltico a ser empregado deverá ser taxa CAP 50/70, especificado na EB-78 da ABNT.

Aplicar a pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C utilizado caminhão espargidor provido de barra de espargimento. Não será permitida qualquer execução sem a devida liberação por parte da fiscalização, autorizando cada etapa da aplicação. A constituição de aplicação da pintura de ligação deverá obedecer às especificações do DNER ES 307/97. Sendo que a taxa de aplicação da emulsão diluída deverá ser na ordem de 0,8 a 1,0 l/m<sup>2</sup>.

O transporte do material CBUQ deverá ser utilizado caminhão caçamba.

## 5. SINALIZAÇÃO

### 5.1. e 5.9. Placas:

#### Base de fixação e coluna vertical

Escavação e preparação da área para execução da base em concreto e recebimento do suporte de sustentação (coluna vertical) das placas.

O suporte de sustentação deverá ser chumbado simultaneamente a execução da base de fixação em concreto.

#### Suporte de sustentação

O suporte de sustentação é um tubo de aço galvanizado a fogo (por dentro e por fora) com comprimento mínimo de 3,60 m e diâmetro de 2", onde na sua parte inferior são soldadas aletas, com o intuito de evitar o giro do mesmo junto a base.

O tubo de aço galvanizado deverá atender as especificações dos tubos de condução pretos e galvanizados descritos nas normas NBR 5580, ABNT EB 182, DIN - 2440/2441 e ASTM A-36.

O suporte de sustentação deverá manter-se rígido e em posição permanente e apropriada evitando que as placas girem.

#### Placas

As placas (totalmente refletiva) serão fixados ao suporte de sustentação com parafusos 5/16" galvanizados, tipo francês, com porcas e arruelas.

As chapas utilizadas para confecção das placas devem ser em aço galvanizado na espessura mínima de 1,25mm. A superfície posterior deverá ser preparada com tinta preta fosca. A superfície que irá receber a mensagem deverá ser preparada com primer.

As películas refletivas devem ser no grau técnico alta-intensidade, permitir corte em plotter e apresentar a mesma visibilidade tanto diurna quanto noturna dos faróis dos veículos à noite.

As cores das películas deverão estar de acordo com os valores descritos na tabela de coordenadas de cromaticidade especificada pela ABNT, conforme norma ASTM D 4956.

A película deverá possuir característica destrutível, não permitindo a sua remoção quando submetida a um tensionamento.

A película deverá manter-se inalterada mantendo suas características originais quanto à tonalidade, aderência, e retro refletância, por um período mínimo de sete anos em exposição normal, vertical e estacionaria.

As placas deverão ser datadas com mês e ano de fabricação no verso da placa.

## **Pintura**

Descrição do material a ser utilizado para a demarcação viária: Termoplástico formulado com resinas de alta resistência à abrasão, pigmentos resistentes ao calor e à luz ultravioleta e microesferas de vidro. Idealizado para ser aplicado por EXTRUSÃO, apresenta excelente retenção de cor, alta refletividade devido à boa retenção das microesferas de vidro e ótima aderência. Recomendado para aplicações em demarcações que exijam alta resistência ao desgaste, tais como faixas de pedestres, legendas e zebrados em vias urbanas e rodovias de alto volume de tráfego.

As micro-esferas esferas de vidro tipo “drop on” (Tipo II A - NBR 6831) devem ser aplicadas por aspersão, concomitantemente com a tinta de modo a permanecer na superfície da película fornecendo desta forma retrorefletorização imediata. Estas partículas devem obedecer à especificação DNER 373/97.

Espessura de 3,0mm na aplicação.

A secagem do termoplástico, dá-se após 5 min de sua aplicação, ou seja, o tráfego é liberado muito mais rápido

Temperatura de aplicação: 180º a 200º C

## **COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA**

INSS: A contratada deverá fornecer a Prefeitura, comprovação de quitação de INSS referente à mão-de-obra, da obra descrita neste memorial.

ART: Anotação de Responsabilidade Técnica: a empresa executora deverá fornecer ART pela reforma da obra e dos produtos (pré-fabricados, pré-moldados e outros que legalmente devem possuir responsável técnico) utilizados no empreendimento.

Entrega da Obra: A contratada, antes da comunicação do término da obra, deverá efetuar a vistoria final dos serviços realizados, acompanhada da fiscalização da Prefeitura, a qual caberá ratificar o término de obra.

**Timbó-SC – MARÇO/2019**

---

**Felipe Ramos dos Santos**  
Engenheiro Civil  
CREA/SC 140337-7