

MUNICÍPIO DE TIMBÓ
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, TRÂNSITO, MEIO AMBIENTE,
INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS.

**PROJETO DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E
PASSEIO**

RUA MARECHAL DEODORO – CEDRO MARGEM ESQUERDA
Memorial descritivo e especificações técnicas

EXTENSÃO DO TRECHO: 974,000m

MAIO/2020

1 APRESENTAÇÃO	5
2 MAPA DE LOCALIZAÇÃO	6
3 INFORMATIVO DO PROJETO	7
4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS	8
4.1 Considerações Iniciais	8
4.2 Descrição da área	8
4.3 Determinação das Vazões de Contribuição	8
4.4 Procedimento Metodológico	9
4.4.1 Tempo de Recorrência	9
4.4.2 Tempo de Concentração	9
4.4.3 Aplicação do Método Racional	10
4.4.4 Intensidade de chuvas	11
4.4.5 Determinação da área da seção da tubulação	12
4.5 Apresentação dos resultados	13
5 ESTUDOS GEOTÉCNICOS	14
5.1 Considerações Iniciais	14
5.2 Metodologia Adotada	14
6 PROJETO DE TERRAPLANAGEM	14
6.1 Considerações Iniciais	14
6.2 Metodologia Adotada	14
6.3 Quantitativos de Terraplanagem	15
7 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	15
7.1 Considerações Iniciais	15
8 PROJETO GEOMÉTRICO	16
8.1 Considerações Iniciais	16
8.2 Metodologia Adotada	16
9 TERRAPLANAGEM	16

10 PROJETO DRENAGEM	17
10.1 Considerações Iniciais	17
10.2 Solução Adotada.....	17
10.3 Dispositivos de Drenagem	17
10.3.1 Caixas Coletoras	17
10.3.2 Galerias de Águas Pluviais	18
10.3.3 Quantitativos das Obras de Drenagem.....	18
11 PROJETO PAVIMENTAÇÃO	19
11.1 Considerações Iniciais	19
11.2 Metodologia Adotada	19
11.3 Cálculo das Espessuras de Pavimento.....	19
11.4 Parâmetros Envolvidos no Método de Dimensionamento	20
11.5 Espessura Mínima de Revestimento Asfáltico	20
11.6 Dimensionamento	21
11.7 Pavimento Proposto.....	22
11.8 Materiais para Pavimentação.....	22
11.8.1 Bota Fora.....	23
11.8.2 Jazida	23
11.8.3 Pedreira	23
11.8.4 Usinas.....	24
11.9 Quantitativos de Pavimentação	24
12 PROJETO SINALIZAÇÃO	24
12.1 Considerações Iniciais	24
12.2 Sinalização Horizontal	25
12.3 Sinalização Vertical.....	25
13 SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	26
13.1 Considerações Iniciais	26
13.2 Passeios	26
13.3 Outros Serviços	26

14 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO	27
14.1 Normas Gerais de Trabalho.....	27
14.2 Especificações Técnicas.....	28
14.2.1 Administração Local/Placa De Obra	29
14.2.2 Terraplanagem	30
14.2.3 Pavimentação Asfáltica	31
14.2.4 Regularização e pavimentação dos passeios.....	33
14.2.5 Sinalização Urbana.....	35
14.2.6 Drenagem.....	38
14.3 Equipamentos Mínimos de Execução.....	38
14.4 Medição dos Serviços Executados	39
14.5 Segurança Preventiva.....	39
14.6 Considerações Adicionais.....	40
14.7 Complementação da Obra	43
15 ANEXOS	44
15.1 Planilha Orçamentária e cálculo de BDI	45
15.2 Memorial Quantitativo – Geral	46
15.3 Memorial Quantitativo – Corte E Aterro	47
15.4 Planilha de dimensionamento da rede coletora de águas pluviais.....	48
15.5 Cronograma Físico-Financeiro.....	49
15.6 Anotação De Responsabilidade Técnica – ART	50
15.7 Projetos.....	51

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 e passeio da Rua Marechal Deodoro da Fonseca.**

O Projeto ora apresentado pela Secretaria de Planejamento, Trânsito, Meio Ambiente, Indústria, Comércio e Serviços da Prefeitura de Timbó, tem como responsável técnico o Engenheiro Civil Uilson Ries.

O Projeto é apresentado da seguinte forma:

✓ 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.

✓ Orçamento, cronograma e memorial de cálculos de quantitativos.

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 e passeio da Rua Marechal Deodoro da Fonseca.

A Rua Marechal Deodoro da Fonseca está situada no perímetro urbano do município de Timbó, no bairro das Nações. O trecho a ser pavimentado da Rua Marechal Deodoro está localizado entre o terreno de inscrição imobiliária 01.011.024.0169 e segue até o limite do perímetro urbano do Município, conforme projeto e mapa de localização. 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, Meio Ambiente, Indústria, Comércio e Serviços 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 em seu eixo que se encontra consagrado, as diretrizes de projeto, de maneira geral, consistem na melhoria do greide existente para implantação do gabarito projetado. Deverão ser removidos os solos que apresentarem baixa capacidade de suporte ($ISC < 2\%$).

Quanto ao composto de pavimentação, a solução adotada corresponde uma camada de CBUQ e base de brita graduada com material selecionado de jazida ($CBR > 20\%$). Serão removidos eventuais borrachudos e completando com material de jazida ($CBR > 20\%$) até atingir a cota determinada tanto no eixo quanto nos bordos.

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 Marechal Deodoro da Fonseca.

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 Marechal Deodoro 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”, (2005), elaborada pelo DNIT, estabeleceu-se que as bacias com área inferiores a 1 km^2 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 km² = 100ha)
- ✓ L = Comprimento do talvegue mais extenso, em metros;
- ✓ I = Declividade média do talvegue principal em percentual.

Para a determinação do Tempo de concentração foi adotada a fórmula do DNOS:

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

Onde:

- ✓ Tc = 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 quadro a seguir:

Quadro 1 - Valor do coeficiente K

Descrição	K
Terreno areno-argiloso, coberto de vegetação intensa, elevada absorção.	2,0
Terreno comum, coberto de vegetação, absorção apreciável.	3,0
Terreno argiloso, coberto de vegetação, absorção média.	4,0
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

O tempo de concentração mínimo foi fixado de acordo com o que sugere o “MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS” que, para sistemas urbanos, deve ser de $t = 10$ minutos.

4.4.3 Aplicação do Método Racional

O método racional é utilizado 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^2 .

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

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

Onde:

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

Para implementação do método proposto há necessidade de se fixar o coeficiente de escoamento. A fixação consiste em avaliar, 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.

Quadro 2 - Coeficiente de Escoamento Superficial “C” (Coef.De Run-Off)

Descrição 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

A partir da análise de todos esses fatores foi adotado um coeficiente de escoamento superficial para o projeto de 0,375.

4.4.4 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.

Quadro 3 - Período de retorno

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

Assim, para um período de retorno de 10 anos e um tempo de duração de 10 min, encontramos uma intensidade pluviométrica de 133,0mm/h.

4.4.5 Determinação da área da seção da tubulação

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

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

Onde:

- ✓ V = Velocidade do canal, em m/s;
- ✓ R = raio hidráulico (A/P, área molhada dividida pelo perímetro molhado);
- ✓ m = 0,013; coeficiente de rugosidade de Manning para tubos de concreto;
- ✓ I = Declividade do canal, em m/m.

A velocidade de escoamento não deverá ser superior a 4,5 m/s, devido à resistência a erosão do tubo de concreto, nem inferior a 1,0 m/s, visando facilitar a auto-limpeza.

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

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

Onde:

- ✓ D = Diâmetro da tubulação;
- ✓ Q = Deflúvio total a escoar;
- ✓ m = 0,013; coeficiente de rugosidade de Manning para tubos de concreto;
- ✓ I = Declividade do canal, em m/m.

4.5 Apresentação dos resultados

Apresentamos nos anexos a tabela de dimensionamento das tubulações em função do cálculo dos deflúvios.

5 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

5.1 Considerações Iniciais

Os estudos geotécnicos realizados objetivaram a identificação, a determinação físico-mecânica e a classificação dos materiais que constituem o subleito das vias do município de Timbó.

A finalidade deste foi à obtenção de:

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

5.2 Metodologia Adotada

Os estudos geotécnicos foram realizados de conformidade com o estabelecido pelas especificações do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte (DNIT), em vias com características semelhantes e equivalentes às da via em estudo, de forma que possibilitassem a reprodução de resultados, com os devidos ajustes.

6 PROJETO DE TERRAPLANAGEM

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 gredie 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 Terraplanagem

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

7 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

7.1 Considerações Iniciais

Os Estudos Topográficos para elaboração do “**Projeto de Engenharia para Pavimentação Asfáltica da Rua Marechal Deodoro**” foram elaborados e fornecidos pela Divisão de Topografia, da Secretaria de Planejamento, Trânsito, Meio Ambiente, Indústria, Comércio e Serviços da Prefeitura de Timbó.

8 PROJETO GEOMÉTRICO

8.1 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

8.2 Metodologia Adotada

O Projeto Geométrico das vias se desenvolvem objetivando a instalação do gabarito, efetuando-se os alargamentos necessários para implantação da largura da via e passeios. A geometria da via segue as diretrizes estabelecidas pela Secretaria de Planejamento, Transito, Meio Ambiente, Indústria, Comércio e Serviços, que estabelece para a rua Marechal Deodoro um gabarito definido.

Quanto ao perfil longitudinal das vias, devido às ruas apresentarem cotas de passagens obrigatórias perfeitamente estabelecidas, previu-se a execução de pequenos cortes e aterros com o objetivo de oferecer melhoria de qualidade de tráfego ou por motivos técnicos.

9 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 ser transportado até bota-fora, quando se tratar de solos inservíveis, que serão indicadas pela Fiscalização, devendo o material depositado ser convenientemente espalhado e adensado.

10 PROJETO DRENAGEM

10.1 Considerações Iniciais

O Projeto de Drenagem objetiva definir, detalhar e localizar os dispositivos de coleta e condução das águas superficiais que precipitam sobre o corpo da via e que são necessários à sua proteção contra a ação das águas.

Com base nos elementos fornecidos pelo levantamento cadastral dos dispositivos existentes e nas condicionantes da natureza são localizadas no Projeto Geométrico as posições dos dispositivos.

10.2 Solução Adotada

Os dispositivos previstos foram analisados, dimensionados e locados conforme necessário para compor um bom sistema de drenagem, a fim de oferecer prevenção à pavimentação e encaminhamento adequado para as águas que incidem sobre a via.

10.3 Dispositivos de Drenagem

10.3.1 Caixas Coletoras

As caixas coletoras destinam-se a captar águas superficiais das sarjetas e encaminhá-las às galerias. No projeto das galerias procurou-se posicionar as caixas coletoras nos pontos baixos do greide da via e nas mudanças de direção. As caixas deverão ser construídas em tijolos de concreto e cobertas com grelha de concreto armado.

10.3.2 Galerias de Águas Pluviais

As galerias são projetadas nas áreas consideradas urbanas, com a função de conduzir as águas pluviais, desde a captação até o local de despejo.

As galerias pluviais previstas deverão ser executadas de forma a atender os detalhes tipo de projeto, bem como melhorar o assentamento dos tubos e seu alinhamento.

Quanto à escavação para assentamento das tubulações estas deverão ser executadas mecanicamente e o material proveniente deverá ser selecionado para seu aproveitamento, quando possível.

A Rua Marechal Deodoro conduz as águas provenientes de chuvas até seu deságue no córrego natural existente. Em vista disto a solução adotada consiste em captar as águas superficiais da via, por meio das caixas coletoras, e encaminhá-las através de galerias de drenagem pluvial até o córrego.

Nos locais indicados em projeto serão executadas caixas de ligação em blocos de concreto estrutural, rebocadas internamente e tampas de concreto armado, conforme projetos.

10.3.3 Quantitativos das Obras de Drenagem

Apresentamos na planilha de orçamento, todos os quantitativos de drenagem, discriminados por serviços previstos para o trecho da via. A implantação das tubulações, construção das caixas coletoras e as grades para as mesmas, serão executadas anteriormente aos demais serviços ou de maneira que não venham a atrapalhar os outros serviços.

As caixas coletoras serão executadas até o nível atual do greide e serão tampadas com tábuas para evitar a entrada de solo/entulhos na tubulação.

Posteriormente, junto com a execução do pavimento, a cargo da empresa contratada, serão executadas as complementações das caixas para nivelamento com o pavimento asfáltico, fornecimento e colocação das grelhas.

Estão apresentados os detalhes construtivos dos dispositivos de drenagem envolvidos e suas respectivas quantidades de materiais.

11 PROJETO PAVIMENTAÇÃO

11.1 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.

11.2 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 Pomerode (CBR 8,67%).

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

11.3 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.

11.4 Parâmetros Envolvidos no Método de Dimensionamento

- a) Índice de Suporte (IS): o índice de suporte do material de sub-leito utilizado no dimensionamento provém das aproximações realizadas com base em estudos geotécnicos realizados no município de Timbó.
- 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:

Quadro 4 - Coeficiente de Equivalência Estrutural (k)

DESCRÍÇÃO	COEFICIENTE
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 no desempenho 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.

11.5 Espessura Mínima de Revestimento Asfáltico

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

Quadro 5 - Espessuras mínimas de Revestimento Asfáltico

N	ESPESSURAS MÍNIMAS DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO
$N \leq 10^6$	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
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto Asfáltico com 10,0 cm de espessura

$N > 5 \times 10^7$	Concreto Asfáltico com 12,5 cm de espessura
---------------------	---

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.

11.6 Dimensionamento

O valor de N é dimensionado 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%, e o período de projeto (t) de 10 anos.

A estimativa de tráfego de veículos que transitam pelas ruas é de $N = 2,73 \times 10^7$. Esta via é utilizada como acesso aos moradores dos loteamentos do entorno, e rota alternativa entre as cidades de Timbó e Rio dos Cedros.

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.

Com base no Estudo Geotécnico, bem como das averiguações realizadas in situ obtivemos os dados do subleito existente na via de projeto. A via apresenta uma camada de revestimento primário, tipo cascalho em todo o trecho em estudo.

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 10.5 e o número 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 subleito (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:

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

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$$

$$10,0 \times 2,0 + B \times 1,0 \geq 28$$

$$B \geq \frac{28 - (10,0 \times 2,0)}{1,0}$$

$$B \geq 8,0 \rightarrow \text{adotado 15,0cm}$$

Para espessura do reforço de subleito existente tem-se:

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

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

$$R \times K_R + B \times K_B + h_n \times K_{ref} \geq H_m$$

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

$$h_n \geq \frac{50 - (10,0 \times 2,0 + 15,0 \times 1,0)}{0,8}$$

$$B \geq 18,75 \rightarrow \text{adotado 25,0cm}$$

11.7 Pavimento Proposto

Resumidamente o pavimento deverá apresentar a seguinte constituição:

- ✓ Reforço de subleito, $e = 25 \text{ cm}$;
- ✓ Camada de Base, estabilizada granulometricamente, $e = 15 \text{ cm}$;
- ✓ Camada de Rolamento em C.B.U.Q, $e = 10,00 \text{ cm}$.

11.8 Materiais para Pavimentação

As origens e respectivas distâncias de transporte dos materiais previstos a serem utilizados nos serviços de pavimentação estão descritos a seguir:

11.8.1 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 7,15 km.

Quadro 6 - Bota fora

BOTA FORA					
	Proprietário	Coordenadas UTM		DMT	Endereço
Bota Fora 1	Conrado Muller	X: 670.025	Y: 7.028.507	8,40 Km	Rua Tupi
Bota Fora 2	Claudinei Schaad	X: 674.341	Y: 7.034.891	5,90 Km	SC 110, São Roque

11.8.2 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 10,8 km.

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

Quadro 7 - Jazidas

JAZIDAS				
	Endereço	Coordenadas UTM		DMT
Jazida 1	Rua Pomerode/TBO 440, Timbó	X: 677.467	Y: 7.032.435	10,8 Km

11.8.3 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 31,27 km.

Quadro 8 - Pedreiras

PEDREIRAS		
	Endereço	DMT
Vale do Selke – Sistemas Construtivos	Rua Vale do Selke, 1701 – Itoupavazinha, Blumenau	33,10 Km
Ouro Preto Mineração	Rua Vale do Selke Grande, 1180 – Vale do Selke, Pomerode	32,2 Km
Blumeterra Mineração	BR 470, Km 87,5, Rodeio	28,5 Km

11.8.4 Usinas

Os materiais utilizados no revestimento asfáltico podem ser encontrados em empresas da região, com distância média de transporte igual a 30,35 km.

Quadro 9 - Usinas

USINAS		
	Endereço	DMT
Ouro Preto Mineração	Rua Vale do Selke Grande, 1180 – Vale do Selke, Pomerode	32,20 Km
Blumeterra Mineração	BR 470, Rodeio	28,50 Km

11.9 Quantitativos de Pavimentação

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

12 PROJETO SINALIZAÇÃO

12.1 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.

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

12.2 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.

12.3 Sinalização Vertical

A sinalização vertical será efetivada através da disposição de placas verticais, com posicionamento e dimensões definidas, transmitindo mensagens símbolos e/ou legendas normalizadas. Seu objetivo é a regulamentação das limitações, proibições e restrições que governam o uso da rodovia urbana.

As placas serão projetadas e posicionadas em locais tais que permitam sua imediata visualização e compreensão, observando-se cuidadosamente os requisitos de cores, dimensões e posição.

13 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

13.1 Considerações Iniciais

Neste item encontram-se todos os serviços não relacionados anteriormente, e que visam a complementação dos trabalhos, como implantação de meios-fios, passeios e outros serviços a serem considerados.

13.2 Passeios

A execução do aterro de passeio deverá ser de forma lógica e gradativa aos serviços de pavimentação, obedecendo aos detalhes construtivos de projeto e as especificações técnicas do DEINFRA/SC e do DNIT.

O material previsto para aterro dos passeios quando de fizer necessário será proveniente de terraplenagem do greide da via existente, devendo ser executado com equipamento apropriado e devidamente compactado mecanicamente ou apilado, deverá ser utilizado material de primeira categoria.

A pavimentação dos passeios deverá ser em pavimento intertravado de concreto (paver) de espessura de 8 cm.

13.3 Outros Serviços

Compreende ainda aos serviços complementares, eventuais reparos que deverão ser efetuados a fim de corrigir danos causados nas redes de água e drenagem pluvial, como ligações domiciliares, implantação de cercas de arame e muros de alvenaria.

14 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO

14.1 Normas Gerais de Trabalho

A empresa contratada vencedora deverá submeter-se à equipe de fiscalização, bem como seguir os dispostos no Projeto de Engenharia para Pavimentação Asfáltica da Rua Marechal Deodoro.

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.

14.2 Especificações Técnicas

As especificações têm como premissa zelar pela segurança, eficiência e qualidade das obras durante sua implantação nas etapas de terraplanagem dos passeios, pavimentação, execução dos passeios e sinalização.

A metodologia de execução do conjunto de serviços projetados na Rua Marechal Deodoro deverá estar em conformidade com as especificações estabelecidas pelo DNIT, materializadas no Manual de controle de qualidade intitulado como **“Especificações Gerais para Obras Rodoviárias”**, como também as diretrizes estabelecidas pela PREFEITURA e ABNT.

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.

Após a conclusão dos serviços, a CONTRATADA deverá remover do local todos os materiais, equipamentos e quaisquer detritos provenientes da obra, deixando-a totalmente limpa.

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.

14.2.1 Administração Local/Placa De Obra

Administração Local

Compreende a equipe de funcionários necessária para o controle e administração da obra, como engenheiros, encarregados, topógrafos e laboratoristas.

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. A equipe efetuará a localização e marcação das áreas em função de sua utilização, conforme projeto, por equipe de topografia própria da contratada.

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.

Mobilização e Desmobilização

A Mobilização compreende o efetivo deslocamento e instalação no local onde deverão ser realizados os serviços, de todo o pessoal técnico e de apoio, materiais e equipamentos necessários à execução dos mesmos.

A Desmobilização compreende a desmontagem do Canteiro de Obras e consequente retirada do local de todo o efetivo, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da Contratada, entregando a área das instalações devidamente limpa.

14.2.2 Terraplanagem

A contratada executará todos os serviços de terraplenagem (conforme especificações do DNIT) necessários para execução da obra, incluindo a escavação mecânica de solo saturado em material de 1^a categoria, fornecimento de material de jazida 2^a categoria para aterro, compactação de aterros, transporte de material com caminhão basculante, incluindo também carga, manobra, descarga e transporte desse material até o bota fora.

A contratada deverá realizar a terraplanagem da pavimentação com escavação de 50 cm para execução do reforço do subleito, base de pavimentação e pavimentação, na área total do projeto conforme detalhamento em prancha, utilizando escavadeira sobre esteira e também realizar a carga e o transporte com caminhão basculante do material resultante da terraplanagem para local indicado pela fiscalização.

A contratada deverá demolir as pavimentações existentes e realizar a terraplanagem nos passeios com escavação de 20 cm na área total do passeio, utilizando trator de esteira e também realizar a carga e o transporte com caminhão basculante do material resultante da terraplanagem para local indicado pela fiscalização.

14.2.3 Pavimentação Asfáltica

As pedras ou matacões encontradas 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 construtora deverá solicitar a liberação do serviço à fiscalização, para após dar sequência às camadas que compõem o pavimento.

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

A espessura mínima da camada de base será de **15 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:

- ✓ + ou - 5 cm, quanto a largura da plataforma;
- ✓ 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 esta 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.

Aplicar a pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C utilizando 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/m².

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 5,0cm**, e será aplicada ao longo de toda a extensão do projeto, bem como saídas de ruas transversais.

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

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

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

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.

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.

A contratada 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.

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.

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

Os guias (meio-fio) deverão ser colocados em locais descritos em projeto com dimensões 100x15x13x30cm (comprimento x base inferior x base superior x altura), possuindo acabamento liso sem imperfeições e com uma borda superior na maior dimensão arredondada com função viária. Os meios-fios serão rejuntados com argamassa de cimento e areia, própria para esta finalidade.

14.2.4 Regularização e pavimentação dos passeios

Os passeios deverão ser regularizados com a execução de escavação e reaterro com material de jazida de primeira categoria com espessura de 10 cm e base de brita graduada com espessura de 10 cm.

Devem ser instalados meios-fios de concreto pré-moldado com dimensões (4x25)cm (15x13)x30cm, possuindo acabamento liso sem imperfeições e com uma borda superior na maior dimensão arredondada com função viária. Os meio-fios serão rejuntados com argamassa de cimento e areia, própria para esta finalidade.

Na execução do passeio serão utilizados pavers (piso intertravado) de 8,0cm de espessura sem reaproveitamento, e resistência mínima de 35 MPA, serão de formato retangular de (10,0x20,0)cm e serão de cor natural cinza, seguindo sempre o especificado em projeto, não será aceito diferença de tonalidade entre pavers.

Para o preparo da sub-base dos passeios poderá ser utilizado o material proveniente e de sobra da terraplanagem da pista de rolamento, devendo ser compactado adequadamente.

A camada de assentamento é composta de areia média (podendo-se utilizar pó de brita), com espessura de 5 cm adensada e nivelada. É fundamental que a qualidade da areia e a espessura da camada sejam constantes para que a superfície terminada do pavimento seja uniforme. Nesta etapa já deve estar prevista uma **inclinação de 2% a 3% no pavimento para escoamento das águas pluviais**, admitindo-se, no máximo, uma tolerância de 2,0cm em relação à cota do projeto. Caso chova muito, a areia molhada deve ser trocada por areia de umidade natural.

Para nivelar as canchas utilizam-se réguas metálicas (alumínio) apoiadas sobre perfis de forma “T” ou canos (enterrados na própria areia). Recomenda-se que após a operação de nivelamento os operários não circulem sobre o colchão de areia.

O transporte dos pavers deve ser feito de maneira organizada e cuidadosa, desde o local de produção até o local de aplicação, não devendo ser jogado um sobre o outro e devendo ser transportado de forma que sua integridade seja mantida.

Durante a colocação, se surgirem fendas entre os pavers, estes deverão ser levemente batidos com martelo de borracha, visando alcançar um ajuste perfeito, sendo sempre respeitados os detalhes de paginação de piso.

Após o assentamento de toda pavimentação com paver deverá ser aplicada uma camada de areia fina para preenchimento das fugas, com espessura mínima de 1,0cm e com auxílio de uma vassoura.

Não serão aceitas peças trincadas ou com cantos quebrados e ondulações, inclinações em desacordo com o especificado na pavimentação

Para o perfeito acabamento junto ao meio-fio os pavers deverão ser cortados com disco próprio para a função.

Será utilizado piso podotátil de 6,0cm de espessura sem reaproveitamento, e resistência mínima de 35 MPA, serão de formato retangular de (10,0x20,0)cm e serão de

cor natural vermelha, seguindo sempre o especificado em projeto, não será aceito diferença de tonalidade entre pavers.

O assentamento do piso podotátil deverá ser feito com pó de pedra/areia na espessura de 3 cm.

Para implantação dos passeios foram utilizados os parâmetros técnicos estabelecidos pela normativa técnica NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Deverá ser previsto rebaixos nos meios-fios conforme projeto para entrada de veículos nos imóveis existentes.

14.2.5 Sinalização Urbana

Os serviços de sinalização deverão atender as especificações do DNIT e estar em conformidade com o Código de Transito 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

- ✓ Tacha Refletiva Bidirecional

Os tachões (dimensão 250x150x50 mm) deve apresentar resistência a carga de ruptura > 15000 kpf e retrorefletividade ≥ 150 mcd/1x.

Os tachões são confeccionados em resina de poliéster ou sintética de alta resistência mecânica. Possui dois pinos externos de fixação zamacados e com rosca de ancoragem. Os elementos refletivos são de acrílico e lhe dão características retro refletivas.

A fixação do tachão é feita através de furação e colocação de resina de poliéster ou sintético de alta resistência e rápida reatividade.

- ✓ Tintas extrusadas

O material deverá atender as especificações da 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.

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.

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

O material deverá atender as especificações do NBR 13159, Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de aspersão, da ABNT.

Descrição do material a ser utilizado para a demarcação viária: Termoplástico constituído à base de resinas naturais ou sintéticas, de alta qualidade, pigmentos resistentes ao calor e microesferas de vidro. Idealizado para ser aplicado por ASPERSÃO, apresenta ótima estabilidade da cor, alta refletividade devido à boa retenção das microesferas de vidro e boa aderência. Recomendado para aplicações em demarcações de faixas para 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 ou gravidade, 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.

- a) Espessura de 1,5mm na aplicação.

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

c) Temperatura de aplicação: 180º a 200º C

Sinalização Vertical

Os materiais utilizados nas execuções dos serviços de Sinalização Vertical deverão atender a norma DNER ES 340/97 e as diretrizes e orientações da PMT.

A sinalização vertical é composta pelos seguintes elementos:

✓ 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.

Os materiais utilizados para construção da base deverão atender as especificações DNER ES 330/97.

✓ 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 1,25 mm. 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 ploter 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 retrorefletância, 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.

14.2.6 Drenagem

A contratada deverá realizar as obras de arte corrente e drenagem conforme as especificações de projeto e orçamento, obedecendo às cotas e os alinhamentos do projeto, demarcados em campo pela equipe de topografia, nos locais indicados, este serviço inclui escavação mecanizada de valas, transporte do material com caminhão basculante, fornecimento e assentamento de tubo de concreto para rede transversal e longitudinal, boca para bueiro, incluindo também berço para tubulação e reaterro da vala com carga e transporte do material retirado. A contratada deverá prever escoramento de valas durante as escavações nos locais onde for necessário.

14.3 Equipamentos Mínimos de Execução

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;
- ✓ 06 Caminhões basculantes.

14.4 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, Meio Ambiente, Indústria, Comércio e Serviços da Prefeitura Municipal de Timbó.

14.5 Segurança Preventiva

A CONTRATADA deverá tomar as providências necessárias para prevenir possíveis acidentes, que possam ocorrer por falta ou deficiência de sinalização e/ou proteção das obras, assumindo total responsabilidade nessas ocorrências. A PREFEITURA se eximirá de toda e qualquer responsabilidade sobre eventuais acidentes.

Nas áreas públicas afetadas pela construção das obras, tanto em relação ao tráfego de veículo ou de pessoas, a CONTRATADA deverá providenciar junto aos órgãos competentes, as respectivas liberações e aprovações necessárias, seja para as sinalizações e/ou para o tráfego.

Os custos de sinalização de obra para segurança deverão ser inclusos nos custos indiretos da obra.

A sinalização preventiva e indicativa para execução da obra também 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.

14.6 Considerações Adicionais

A contratada irá efetuar os serviços de acordo com a NR-18, assim como ter um jogo completo, aprovado e atualizado do memorial descritivo, orçamento e demais elementos que interessam ao serviço.

É obrigatória a fixação na obra, em local determinado pela fiscalização das placas, da Prefeitura Municipal de Timbó, da contratada e dos Responsáveis Técnicos.

É obrigatório a contratada ter em obra um responsável geral pelos serviços realizados, em andamento e futuros, assim desta forma possuindo autoridade e autonomia para com a mesma, em relação a todos os itens assumidos pela contratada, sendo necessário este profissional ser equipado com telefone móvel, e este número será fornecido ao Técnico da Secretaria de Planejamento, Trânsito e Meio Ambiente responsável pela fiscalização da obra.

A obra irá seguir o estipulado neste memorial e projeto, toda e qualquer modificação, que por necessidade deva ser introduzida, visando melhorias, só será admitida com autorização, por escrito da Prefeitura Municipal de Timbó, Secretaria de Planejamento, Trânsito e Meio Ambiente.

A contratada deverá manter na obra: diário de obra, onde será anotado o andamento da obra e todas as alterações que venham a ocorrer. A cada medição de obra deverá ser apresentado o diário de obras correspondente aos dias trabalhados até aquela data, não serão realizadas medições sem a apresentação do respectivo diário de obras.

Antes do início dos serviços a contratada deverá requerer a Secretaria de Planejamento, Trânsito e Meio Ambiente orientação explicativa dos serviços a serem feitos (dias e horários; procedimentos e técnicas), em caso de dúvidas futuras no decorrer da obra quanto à interpretação do memorial descritivo, e ou documentos que o completam, deverá ser sempre consultada a Secretaria de Planejamento, Trânsito e Meio Ambiente, antes da realização das atividades em questionamento.

Nenhuma alteração nos serviços poderá ser feita sem consulta prévia e consentimento por escrito da Secretaria de Planejamento, Trânsito e Meio Ambiente.

A contratada se obriga a tomar conhecimento e consultar todo o documento referente a este memorial, assim como todas as normas vigentes a estas atividades e produtos a utilizar, antes e durante a execução de quaisquer serviços.

À fiscalização é assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços sempre que estes estiverem em desacordo com o memorial de especificações, normas vigentes ou documentos complementares.

A contratada deverá assumir inteiramente a Responsabilidade Técnica pela execução da obra, sendo que a mesma deverá fornecer os devidos EPI's (equipamento de proteção individual) para os trabalhadores de acordo com a NR-18 e NR-6.

A responsabilidade pelos acabamentos, e pela resistência e estabilidade dos materiais empregados é totalmente da contratada, assim como a responsabilidade por substituir todo e qualquer material quebrado ou danificado (incluindo mão de obra) pelos operários da contratada ou em função da realização dos serviços da mesma.

A contratada realizará todos os serviços e utilizará materiais que estejam de acordo com as normativas vigentes neste país e estado, sendo assim possível a fiscalização embargar a obra por descumprimento do descrito nas mesmas.

É obrigatória o acompanhamento da obra pelo responsável técnico, sempre sendo informado à contratante o dia e horário da visita.

Todos os detalhes de serviços constantes dos desenhos e não mencionados nas especificações, serão interpretados como fazendo parte do projeto. Assim como todos os detalhes de serviços mencionados nas especificações e não detalhados nos desenhos serão interpretados como fazendo parte do projeto.

Nenhuma alteração nos desenhos fornecidos, bem como dessas especificações poderá ser feita sem consulta prévia e consentimento por escrito da Secretaria de Planejamento, Trânsito e Meio Ambiente.

Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

A contratada deverá executar a obra com cautela, devido a possível existência de tubulações de água, drenagem pluvial, instalações elétricas e telefônicas públicas no local. Caso ocorra algum dano a estas tubulações, os consertos correm por conta da contratada.

A contratada deverá fornecer ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) ou RRT (Registro de Responsabilidade Técnica) referente à execução de todos os serviços relacionados à pavimentação da Rua Marechal Deodoro da Fonseca.

A contratada deverá possuir em seu quadro de profissionais (podendo ser por contrato por tempo determinado) arquiteto ou urbanista.

14.7 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 – Maio/2020

Uilson Ries
Engenheiro Civil
CREA/SC 132809-1

15 ANEXOS

15.1 Planilha Orçamentária e cálculo de BDI

15.2 Memorial Quantitativo – Geral

15.3 Memorial Quantitativo – Corte E Aterro

15.4 Planilha de dimensionamento da rede coletora de águas pluviais

15.5 Cronograma Físico-Financeiro

15.6 Anotação De Responsabilidade Técnica – ART

15.7 Projetos