



**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA,
COMÉRCIO E SERVIÇOS**

MUNICÍPIO DE TIMBÓ

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

**PROJETO DE ENGENHARIA PARA A EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO
INTERTRAVADO**

ÁREA DO PROJETO: 1.197,52m²

RUA ARAPONGUINHAS, BAIRRO ARAPONGUINHAS– TIMBÓ/SC

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA,
COMÉRCIO E SERVIÇOS****SUMÁRIO**

1.	APRESENTAÇÃO	4
2.	MEMORIAL DESCRITIVO	4
2.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	4
2.2.	ESTUDO TOPOGRÁFICO E CADASTRAL	5
2.3.	ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO	5
2.4.	PROJETO GEOMÉTRICO	6
2.5.	ESTUDO HIDROLÓGICO	6
2.5.1.	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	7
2.5.2.	TEMPO DE RECORRÊNCIA.....	7
2.5.3.	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO.....	7
2.5.4.	APLICAÇÃO DO MÉTODO RACIONAL.....	8
2.5.5.	INTENSIDADE DE CHUVAS	9
2.6.	PROJETO GEOMÉTRICO	12
2.7.	PROJETO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA	12
2.7.1.	DISPOSITIVOS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	12
2.8.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	13
2.8.1.	DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS E DIMENSIONAMENTO.....	14
2.8.2.	DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS.....	14
2.8.2.	JUSTIFICATIVA PARA A ADOÇÃO DE ESPESSURAS SUPERIORES ÀS MÍNIMAS DIMENSIONADAS	17
3.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	18
3.1.	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.....	19
3.1.1.	ADMINISTRAÇÃO E CANTEIRO DE OBRAS.....	19
3.1.2.	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA	19



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

3.1.3.	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	19
3.1.4.	DESMOBILIZAÇÃO DA OBRA.....	Erro! Indicador não definido.
3.2.	SERVIÇOS PRELIMINARES	20
3.2.1.	LOCAÇÃO DA OBRA	20
3.2.2.	TERRAPLENAGEM	20
3.3.	PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO INTERTRAVADO	21
3.3.1.	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO	21
3.3.2.	MEIO-FIO PRÉ-MOLDADO	21
3.3.3.	SUB-BASE DE MACADAME HIDRÁULICO	22
3.3.4.	BASE DE BRITA GRADUADA	22
3.3.5.	PASSEIO.....	23
3.3.6.	PAVIMENTO PRÉ-MOLDADO - TIJOLÃO OU PAVER	23
3.3.7.	NIVELAMENTO DAS CAIXAS COLETORAS	24
3.3.8.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL	24
3.4.	ILUMINAÇÃO	26
3.5.	SERVIÇOS FINAIS	27
3.5.1.	LIMPEZA GERAL.....	27
4.	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO	27
4.1.	NORMAS GERAIS DE TRABALHO	27
4.2.	SEGURANÇA PREVENTIVA	29
4.3.	RESPONSABILIDADE	30
4.4.	COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA.....	32



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento 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 a **PAVIMENTAÇÃO EM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO DO ACESSO A E.M NESTOR MARGARIDA**.

O Memorial Descritivo e Especificações Técnicas foi elaborado pela Secretaria de Planejamento, Indústria, Comércio e Serviços (SEPLAN) da Prefeitura Municipal de Timbó, CNPJ 83.102.764/0001-15, situada a Av. Getúlio Vargas, nº 700, Bairro Centro, Timbó/SC.

O Memorial Descritivo e Especificações Técnicas apresenta, de forma objetiva, a descrição detalhada do objeto projetado, sendo consideradas as disposições dos estudos preliminares, tal como vistorias preliminares, sendo detalhadas as técnicas e soluções adotadas, de forma a complementar os detalhamentos em desenhos e demais peças do Projeto Básico.

2. MEMORIAL DESCRITIVO

O Memorial Descritivo objetiva a descrição detalhada do objeto projetado, sendo apresentados os estudos preliminares e avaliações prévias realizadas para a concepção do Projeto Básico.

Nesta etapa são apresentadas as soluções técnicas adotadas, bem como as justificativas, de modo a contextualizar e complementar as informações que compõem os desenhos técnicos e demais peças do projeto.

2.1. Considerações Gerais

O presente Memorial Descritivo refere-se ao projeto de implantação do novo acesso ao complexo da **Escola Municipal de Ensino Fundamental Nestor Margarida**, localizado no bairro Araponguinhas, no Município de Timbó/SC.

A intervenção foi desenvolvida em atendimento ao **Decreto Municipal nº 7.681, de 11 de abril de 2025**, que declarou de utilidade pública as áreas necessárias à desapropriação para implantação do novo acesso à unidade escolar, visando à melhoria das condições de mobilidade urbana, segurança viária e preservação da qualidade do serviço público prestado pela instituição de ensino.

A necessidade da intervenção decorre do aumento do fluxo de veículos na Rua Tupiniquim, especialmente após a implantação da rotatória no entroncamento com a Rua Araponguinhas, tornando inadequado o atual acesso da escola devido à sua



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

proximidade com a interseção viária. Dessa forma, o projeto prevê a transferência do acesso principal para a Rua Araponguinhas, proporcionando melhores condições de circulação de veículos, embarque e desembarque de alunos, além de maior segurança para pedestres, usuários da escola e demais usuários da via pública.

O desenvolvimento do projeto foi fundamentado em levantamento topográfico planialtimétrico georreferenciado, permitindo a adequada caracterização das condições existentes do terreno e das interferências presentes na área de intervenção. A partir dessas informações foram definidos o traçado geométrico, as soluções de terraplenagem, drenagem, pavimentação e demais elementos necessários à implantação da obra.

Todos os serviços deverão ser executados em conformidade com as normas técnicas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), especificações dos órgãos competentes, legislações municipais aplicáveis e boas práticas de engenharia, observando-se rigorosamente os projetos, especificações técnicas e demais documentos integrantes da obra.

Durante a execução da obra, a contratada deverá adotar todas as medidas necessárias para garantir a segurança dos trabalhadores, da comunidade escolar, dos usuários das vias públicas e das propriedades vizinhas, bem como promover a adequada sinalização da obra, o controle ambiental e a minimização dos impactos decorrentes dos serviços executados.

2.2. Estudo Topográfico e Cadastral

Com o objetivo de compreender com maior precisão a configuração da superfície da área abrangida pelo projeto, bem como identificar as interferências visíveis existentes, tais como edificações, postes, árvores e elementos dos sistemas de abastecimento de água, drenagem e esgotamento sanitário, foram utilizados o levantamento aerofotogramétrico realizado pela Secretaria de Planejamento, Indústria, Comércio e Serviços de Timbó e o levantamento planialtimétrico executado pela Secretaria de Obras. Esses levantamentos serviram como base técnica para a elaboração dos projetos geométrico, de drenagem, entre outros, conforme detalhado posteriormente neste documento.

2.3. Estudo Geológico-Geotécnico

O estudo geológico-geotécnico tem como finalidade proporcionar melhor entendimento das condições do solo no local da obra, subsidiando a definição dos métodos construtivos e o dimensionamento das soluções adotadas para o projeto. Entretanto, com base nos princípios da economicidade e das boas práticas de engenharia, foi dispensada a elaboração de estudo geológico-geotécnico específico



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

para a via em estudo, uma vez que suas características geológicas e geotécnicas são semelhantes às de outras vias do Município, para as quais já foram realizados os ensaios necessários.

Foram utilizados como referência os resultados dos ensaios de Compactação – Proctor Normal (ABNT NBR 7182/2016) e Índice de Suporte Califórnia – ISC (ABNT NBR 9895/2016) executados nas Ruas Carlos Strey, com CBR de 8,72%, e Pomerode, com CBR de 8,67%. Dessa forma, considerando a similaridade das condições do subleito, adotou-se para o dimensionamento do pavimento um CBR de projeto de 8,00%, valor considerado representativo para a via em estudo.

2.4. Projeto Geométrico

O Projeto Geométrico objetiva a instalação do gabarito das vias, com a previsão das correções de traçado, alargamento e demais ajustes necessários à implantação das pistas de rolamento e dos passeios.

Elaborado com apoio aos elementos resultantes dos estudos topográficos e cadastrais, foram observadas as disposições da Publicação IPR-740 do DNIT, que trata do Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas, bem como nas demais normativas e legislações pertinentes.

O perfil longitudinal da via foi projetado em conformidade com as cotas de passagem obrigatórias, tais como edificações existentes e cruzamentos, perfeitamente estabelecidas, no qual foram consideradas pequenas adequações quanto a cortes e aterros de solo, objetivando a melhoria da qualidade de tráfego e o melhor ajuste do greide da via.

De tal forma, a via possui **8,0m** de gabarito, sendo uma (01) pista de rolamento com duas (02) faixas, com largura de **6,0m** e passeio em um lado da via, com largura de **2,0m**, conforme detalhado no Projeto Geométrico.

2.5. Estudo Hidrológico

Necessário para a determinação da descarga em cada ponto, bem como para a fixação das seções a adotar e as condições de escoamento das águas da área abrangida pelo Projeto de Drenagem, o estudo hidrológico é pautado nas diretrizes estabelecidas pelo DNIT, em especial nas Publicações IPR-717 e IPR-726, que tratam das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários e na



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

Publicação IPR-715, que trata do Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem.

Com base no referido Manual de Hidrologia do DNIT, estabeleceu-se que para as bacias com área inferiores a 1 km² e que não apresentam complexidade, deve-se utilizar o Método Racional para a transformação de chuvas em deflúvio superficial.

Consiste o Método Racional no cálculo da descarga máxima de uma enchente de projeto por uma expressão muito simples, relacionando o valor desta descarga com a área da bacia e a intensidade da chuva através de uma expressão extremamente simples e facilmente compreensiva. Entretanto, por sua simplicidade, o método exige a definição de um único parâmetro expressando o comportamento da área na formação do deflúvio, consequentemente reunindo todas as incertezas dos diversos fatores que interferem nesse parâmetro, conhecido como coeficiente de deflúvio. (DNIT, 2005, p. 123).

2.5.1. 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 fez-se uso do levantamento aerofotogramétrico realizado pela Secretaria de Planejamento, Indústria, Comércio e Serviços de Timbó e os levantamentos planialtimétricos realizados pela divisão de topografia da Secretaria de Obras, através do agrimenor Rafael Constante da Prefeitura Municipal de Timbó.

2.5.2. Tempo de Recorrência

O tempo de recorrência para projetos rodoviários em relação aos dispositivos de drenagem superficial foi fixado, segundo a Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos IS-203, em 10 anos para sistema de drenagem superficial.

2.5.3. Tempo de Concentração

Apoiado nos mapas regionais foi possível estabelecer a demarcação das bacias de contribuição, e fundamentado em dita delimitação, foram estabelecidos os seguintes parâmetros:

- A = Área da bacia de drenagem (ha);
- L = Comprimento do talvegue mais extenso (m);
- I = Declividade média do talvegue principal (%);



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

Para a determinação do Tempo de Concentração (T_c) foi adotada a fórmula do DNOS, uma vez que esta pode ser aplicada para bacias pequenas e grandes com resultados razoáveis para ambas:

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

Onde:

- T_c = Tempo de concentração (min);
- K = Coeficiente tabelado em função das características da bacia;

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

Fonte: DNIT (2005).

Apesar da Instrução de Serviço IS-203: Estudos Hidrológicos, componente da Publicação IPR -717 do DNIT, determinar que para as obras de drenagem superficial, o tempo de concentração adotado deveria ser igual a 5 minutos, foram observadas as disposições do Manual de Drenagem de Rodovias, em que, para sistemas urbanos, o tempo de concentração mínimo deve ser $T_c=10$ minutos.

2.5.4. 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 o emprego da seguinte expressão:

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

Em que:

- Q = vazão (m^3/s);
- C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

- I = intensidade de precipitação (mm/h);
- A = área da bacia (km²)

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"

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

Fonte: DNIT (2005).

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

2.5.5. Intensidade de chuvas

Para determinação da intensidade de chuvas para o município de Timbó, foram observadas a Tabela de I-D-F e os gráficos de ajustes probabilísticos da máxima chuva de 1 dia, sugerido pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM), na publicação Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina, Diagnóstico Geral (1997), para as seguintes estações pluviométricas:

Quadro 3 - Estações pluviométricas de estudo

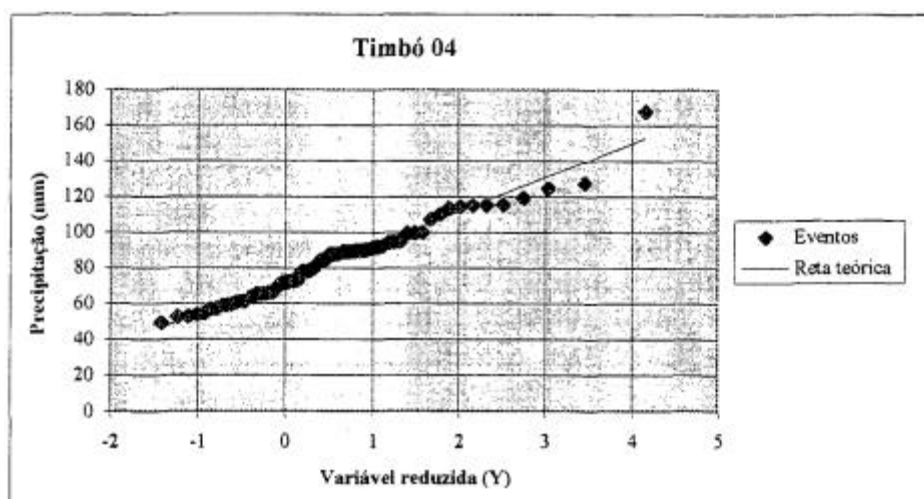
Estações Pluviométricas	Nome da Estação	Altitude	Latitude	Longitude	Eventos	Coef. De Correlação (%)
Timbó04	Timbó	70,0	26°49'47"	49°16'19"	63	97,61
Timbó26	Timbó	70,0	26°50'00"	49°16'00"	30	96,95

Fonte: SDM (1997).



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

Gráfico 1 – Curva de Intensidade de Precipitação da Estação Pluviométrica Timbó04



Fonte: SDM (1997).

Quadro 4 – Intensidade de Chuva (mm/h) da Estação Pluviométrica Timbó04

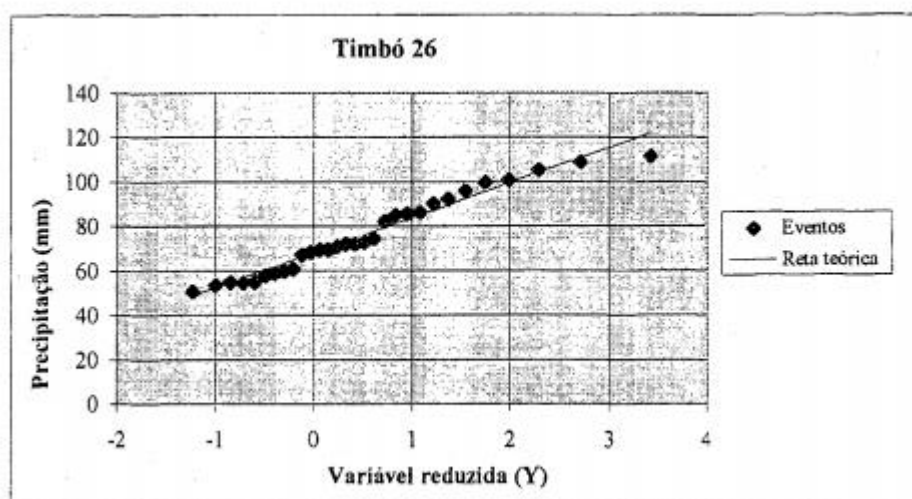
Timbó 04					
Intensidade de Chuva (mm/h)					
duração	5anos	10anos	20anos	50anos	100anos
5min	146,4	167,0	186,6	215,9	235,3
10min	116,3	132,6	148,2	171,4	186,9
15min	100,5	114,6	128,1	148,1	161,5
20min	87,2	99,4	111,2	128,6	140,1
25min	78,4	89,4	99,9	115,6	126,0
30min	71,8	81,8	91,5	105,8	115,3
1h	48,5	55,3	61,8	71,5	77,9
6h	13,9	15,8	17,7	20,4	22,3
8h	11,3	12,8	14,4	16,6	18,1
10h	9,5	10,8	12,1	14,0	15,2
12h	8,2	9,3	10,4	12,1	13,1
24h	4,8	5,5	6,1	7,1	7,7

Fonte: SDM (1997).



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

Gráfico 2 – Curva de Intensidade de Precipitação da Estação Pluviométrica Timbó26



Fonte: SDM (1997).

Quadro 5 – Intensidade de Chuva (mm/h) da Estação Pluviométrica Timbó26

Timbó 26					
Intensidade de Chuva (mm/h)					
duração	5anos	10anos	20anos	50anos	100anos
5min	131,4	148,4	164,6	188,9	204,9
10min	104,4	117,8	130,7	150,0	162,7
15min	90,2	101,8	113,0	129,6	140,6
20min	78,3	88,4	98,0	112,5	122,0
25min	70,4	79,4	88,1	101,1	109,7
30min	64,4	72,7	80,7	92,6	100,5
1h	43,5	49,1	54,5	62,6	67,9
6h	12,4	14,0	15,6	17,9	19,4
8h	10,1	11,4	12,7	14,5	15,8
10h	8,5	9,6	10,6	12,2	13,3
12h	7,3	8,3	9,2	10,6	11,4
24h	4,3	4,9	5,4	6,2	6,7

Fonte: SDM (1997).

Devido ao maior número de eventos ocorridos, bem como maior coeficiente de correlação, foi adotada a intensidade de chuvas da Estação Pluviométrica Timbó04 com valor de **132,6mm/h** para o Tempo de Concentração de 10min e Tempo de Recorrência (Período de Retorno) de 10 anos.



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

2.6. Projeto Geométrico

O Projeto Geométrico objetiva a instalação do gabarito das vias, com a previsão das correções de traçado, alargamento e demais ajustes necessários à implantação das pistas de rolamento e dos passeios.

Elaborado com apoio aos elementos resultantes dos estudos topográficos e cadastrais, foram observadas as disposições da Publicação IPR-740 do DNIT, que trata do Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas.

O perfil longitudinal da via foi projetado em conformidade com as cotas de passagem obrigatórias, tais como edificações existentes e cruzamentos, perfeitamente estabelecidas, no qual foram consideradas pequenas adequações quanto a cortes e aterros de solo, objetivando a melhoria da qualidade de tráfego e o melhor ajuste do greide da via.

2.7. Projeto do Sistema de Drenagem Urbana

O Projeto do Sistema de Drenagem Urbana tem como propósito a definição, detalhamento e localização dos dispositivos de coleta e condução das águas superficiais que compõem a bacia hidrográfica à qual a via pertence.

Fazendo uso dos resultados do Estudo Topográfico e Cadastral, bem como do Estudo Hidrológico elaborados e da Publicação IPR-724 do DNIT, que trata do Manual de Drenagem de Rodovias, foi possível definir a localização dos dispositivos do Sistema de Drenagem Urbana de forma a compor um Sistema com adequado encaminhamento das águas que incidem sobre a via e consequente preservação da pavimentação da mesma, em conformidade com as disposições da Lei Complementar nº 337 de 05 de outubro de 2007, que trata sobre a Drenagem Urbana do Município de Timbó.

Com uso das informações obtidas no Estudo Hidrológico foi possível elaborar o dimensionamento dos dispositivos do Sistema de Drenagem, bem como dos serviços complementares, necessários à implantação do mesmo, tal como escavações, aterros, reaterros, compactações, escoramentos e preparo de vala.

2.7.1. Dispositivos do Sistema de Drenagem Urbana

- Caixas Coletoras

Uma vez que as Caixas Coletoras objetivam a captação das águas pluviais superficiais das vias, o posicionamento destes dispositivos foi realizado de forma que



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

as Caixas estivessem posicionadas nos pontos baixos do greide da via e nas mudanças de direção das Galerias, sendo observadas as disposições quanto à distância máxima entre si. As dimensões das Caixas Coletoras variam em função da dimensão e profundidade da Galeria ao qual encontram-se interligados, conforme detalhamento em Projeto.

- Caixas de Passagem

As Caixas de Passagem objetivam a interligação de três ou mais Galerias, bem como a mudança de direção destas para a condução das águas pluviais coletadas, além de permitirem a manutenção entre os trechos interligados. De forma equivalente às Caixas Coletoras, o dimensionamento dos dispositivos varia em função das dimensões e profundidades das Galerias em que as caixas se encontram interligadas, sendo apresentado em Projeto o detalhamento construtivo destas.

- Galerias

As Galerias do Sistema de Drenagem Urbana são responsáveis pela condução das águas pluviais coletadas desde a primeira Caixa Coletora, até o local de despejo no corpo hídrico existente. Compostas por tubos de concreto armado, as galerias devem ser assentadas de forma a atender ao diâmetro, comprimento e declividade estabelecidos em projeto, bem como às peculiaridades de preparo de vala, conforme apontado em Projeto.

2.8. Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação tem como objetivo dimensionar as camadas que irão compor a estrutura do pavimento e definir a seção tipo de sua plataforma, buscando atender os seguintes critérios:

- Resistência e distribuição dos esforços verticais, causados pelo tráfego;
- Resistência aos esforços horizontais;
- Durabilidade;
- Conforto e segurança aos usuários.

A solução adotada para o empreendimento foi da utilização de revestimento em bloco intertravado, com 3% de inclinação transversal para ambos os lados e travamento com meio-fio pré-moldado

O dimensionamento e definição dos materiais que constituirão as camadas do pavimento projetado, considerando os resultados obtidos no Estudo Geológico-Geotécnico e nas demandas de uso da própria via.



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

Em vista à resistência empírica de 8,00% da via, conforme Estudo Geológico-Geotécnico, e considerando a expectativa de fluxo e uso da via, optou-se por adotar a solução de pavimento intertravado, com uso de lajotas pré-moldadas, do tipo tijolão ou paver, sendo feita a remoção de eventuais borrachudos, com complementação de material de jazida ($CBR > 20\%$), até alcance das cotas determinadas no Projeto Geométrico.

Para a definição das camadas constituintes do pavimento, foram observadas as disposições da ABNT NBR 9.781, NBR 15.953 que tratam de peças de concreto para pavimentação, bem como as recomendações gerais do Manual de Pavimentação do DNIT.

2.8.1. Definição dos Parâmetros e Dimensionamento

Conforme determina a ABNT NBR 9.781/2013, o dimensionamento das peças, considerando tráfego de pedestres, veículos leves e veículos comerciais de linha é:

- Paver ou Lajota (tijolão) pré-moldado em concreto, constituído de cimento Portland;
- Dimensões: 10x20x8cm ou 25x15x8cm;
- Resistência mínima a compressão: 35MPa.

2.8.2. Definição dos Parâmetros

Considerando que o pavimento é dimensionado em função do número equivalente (N) de operação de um eixo, faz-se necessária a definição dos parâmetros relacionados a tal, conforme abaixo:

- Índice de Suporte (IS): resultante das aproximações realizadas com base nos Estudos Geológico-Geotécnicos realizados no município é de aproximadamente 7,0%;
- Fator Climático Regional (FR): uma vez que, conforme apontado no método de dimensionamento, no Brasil não se dispõe de elementos experimentais para a fixação de um coeficiente, adota-se, em favor da segurança, um valor de FR igual a 1,0;

Espessura mínima do bloco: estabelecido de forma a proteger a camada de base dos esforços impostos pelo tráfego, a fixação dá-se conforme o quadro abaixo;



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

Quadro 6 – Espessura mínima de revestimentos betuminosos

ESP.	CASO	N
6 cm	ESTACIONAMENTO VEICULOS	0,00E+00
6 cm	TRAFEGO LEVE	1,00E+05
8 cm	ESTACIONAMENTO COMERCIAL	0,00E+00
8 cm	TRAFEGO MÉDIO	1,00E+06
10 cm	ESTACIONAMENTO PESADO	0,00E+00
10 cm	TRÁFEGO PESADO	1,00E+07
<i>FONTE: ADAPTADO, P.19, ET-27 ABCP - PAVIMENTAÇÃO COM PEÇAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO, 1998</i>		

Espessura mínima de materiais granulares: a espessura mínima das camadas de materiais granulares é de 10cm, sendo que, para sua compactação, a espessura mínima é de 10cm e a máxima é de 20cm. A camada de assentamento deve ser uniforme e constante após a compactação, sendo que a umidade do material de assentamento deve estar entre 3% e 8% no momento da aplicação.

2.8.1. Dimensionamento do Pavimento

O número equivalente (N) é calculado conforme a equação a seguir, sendo que, o volume diário de tráfego ($V_{diário}$), para a via em questão, é de aproximadamente **12 veículos**, a taxa de crescimento (i) é de 2,11%, conforme estimativa baseado no censo de 2010 e 2022, e o período de projeto (T) é de 15 anos.

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

$$N = 1,0 \times \left\{ \frac{365 \times 12 \times [(1 + 0,0211)^{15} - 1]}{0,0211} \right\}$$

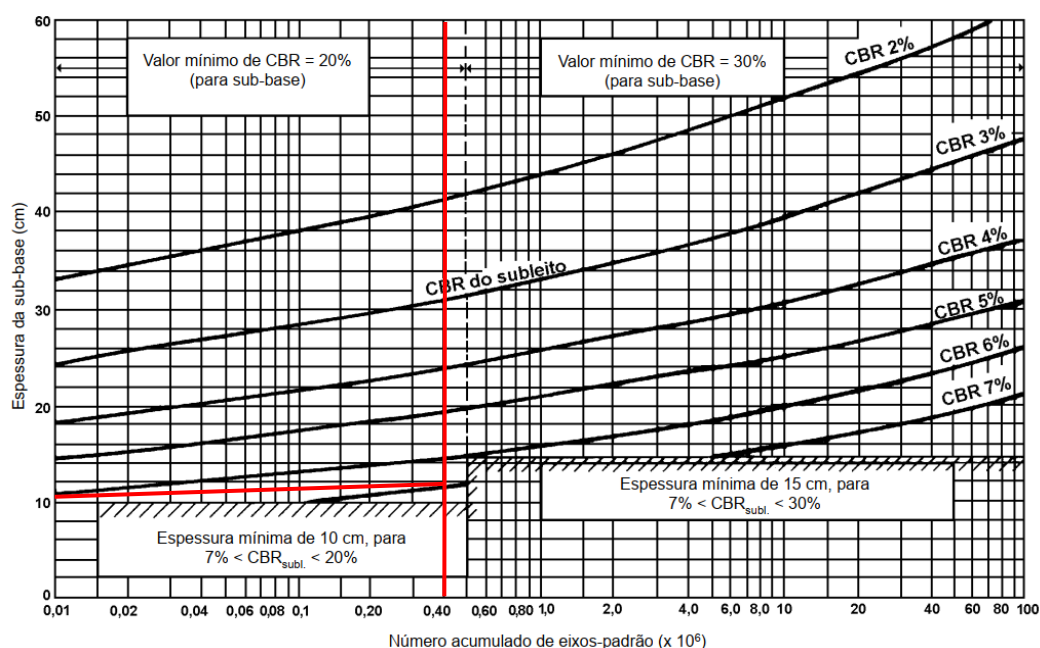
$$N = 7,64 \times 10^4 = 0,07 \times 10^6$$



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

Considerando o valor de N e convertendo para base 10^6 e utilizando o gráfico da Figura abaixo temos que a espessura mínima da sub-base é de 10 cm, conforme o ET-27 da ABCP.

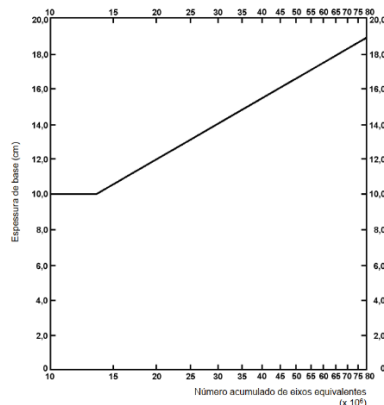
Figura 1 – Gráfico da espessura da sub-base do pavimento em função de N e CBR



Fonte: ET-27 ABCP

A espessura da camada de base segue o mesmo procedimento, porém independente do CBR do subleito. Para o N calculado não é necessário camada de base para o pavimento, conforme ábaco abaixo:

Figura 2 – Gráfico da espessura da base do pavimento em função de N e CBR



Fonte: ET-27 ABCP



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

Figura 3 – Memória de cálculo

Estimativa de Volume de Tráfego		
t	2	taxa de geração de viagens
UH	6	nº de unidades habitacionais
V, diário, calc	12	

Estimativa de Tráfego - N		
i	2,11%	média tx. crescimento anual timbó
t	15	tempo de projeto
V, adotado	12	volume diário médio
N, calculado	7,6E+04	

Dimensionamento do Pavimento - Método ET-27 ABCP		
Parâmetros de cálculo		
N, adotado	7,64E+04	0,0763500138376602 x10^6

Espessuras das camadas do pavimento		
$h_{REV,adot}$	10 cm	Espessura do bloco
$h_{SB,adot}$	0 cm	sub-base
CBR Sub-base	30%	
$h_{B,adot}$	8 cm	base
CBR Base	20%	
CBR Subleito	7%	Subleito

Fonte: do autor 2025

O material rejuntamento deve obedecer às condições de granulometria conforme estabelece a ABNT NBR 15.953/2011, devendo ser aplicado em juntas com espessura de 2mm a 5mm.

2.8.2. Justificativa para a Adoção de Espessuras Superiores às Mínimas Dimensionadas

Considerando as diretrizes do planejamento viário municipal, a possibilidade de aumento futuro das solicitações de tráfego e a necessidade de proporcionar maior capacidade estrutural e durabilidade ao pavimento, optou-se pela adoção de uma



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

estrutura mais robusta, composta por revestimento em blocos intertravados de concreto, sub-base de rachão com espessura compactada de 30 cm e camada de base em BGS com espessura compactada de 15 cm.

Previamente à execução das camadas do pavimento, deverão ser removidos os eventuais pontos de instabilidade ou materiais de baixa capacidade de suporte, popularmente denominados "borrachudos". Quando necessário, deverá ser realizada a substituição ou complementação com material de jazida selecionado, com CBR superior a 30%, devidamente espalhado e compactado, até o atendimento das cotas estabelecidas no Projeto de Pavimentação.

Para fins de dimensionamento, foi adotado CBR de projeto do subleito igual a 8%, devendo essa condição ser verificada durante a execução da obra por meio dos ensaios geotécnicos pertinentes, de modo a garantir a capacidade de suporte considerada no cálculo.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As Especificações Técnicas objetivam o estabelecimento das diretrizes gerais para a execução dos serviços, bem como das características dos materiais e equipamentos a serem empregados na obra, visando o melhor desempenho técnico, em conformidade com as normas e legislações aplicáveis em vigor, bem como zelando a segurança e eficiência da obra.

Nesta etapa, são elencados todos os serviços necessários à execução do objeto, nos quais são detalhadas as regras e condições que devem ser seguidas para atendimento às condições de aceitabilidade da obra.

As medições serão em função das quantidades atestadas nas planilhas quantitativas apresentadas pela CONTRATADA e aferidas pela FISCALIZAÇÃO, em conformidade com as disposições e controle de qualidade dos Cadernos Técnicos das Composições do SINAPI, das Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT e do Manual de Obras Públicas-Edificações – Práticas da SEAP, quando aplicáveis. Ainda, caberá à CONTRATADA a apresentação de Diário de Obras, croquis de localização e detalhamento, bem como relatórios fotográficos e demais documentos solicitados pela FISCALIZAÇÃO para a melhor detalhamento e compreensão dos serviços executados.



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

3.1. Instalações Provisórias

3.1.1. Administração e Canteiro de Obras

3.1.1.1. Administração Local

A administração local compreende a equipe de funcionários necessária para o controle e administração da obra, como engenheiros, encarregados, topógrafos e laboratoristas. Estes deverão realizar a gestão e acompanhamento da execução dos serviços e garantir o cumprimento das disposições de projeto, orçamento, memorial e demais condições do edital, bem como o atendimento às normas, instruções normativas, fichas técnicas, códigos, leis, decretos, portarias federais, estaduais e municipais, inclusive as normas de concessionários de serviços públicos.

3.1.2. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva

3.1.2.1. Placa de Sinalização

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento e instalação de todas as placas e elementos de sinalização para advertir condutores, pedestres e transeuntes dos obstáculos e situações de perigo os quais a obra pode vir a ocasionar. Para quaisquer intervenções em vias de tráfego de veículos, deverão ser observadas as disposições do Volume VII do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - CONTRAN, que trata da Sinalização Temporária.

3.1.3. Mobilização e Desmobilização de Equipamentos

3.1.3.1. Mobilização de Equipamentos

A mobilização compreende o efetivo deslocamento e instalação dos equipamentos, ferramentas, materiais, do pessoal técnico e de apoio ao local em que serão desenvolvidos os serviços para execução da obra.

Uma vez que ocorre grande variação entre os equipamentos, de acordo com o objeto da obra e dos métodos executivos adotados, para efeitos de dimensionamento da mobilização da obra, conforme detalhado na composição do orçamento.

A desmobilização compreende a remoção dos materiais, ferramentas, equipamentos e pessoal técnico e de apoio da CONTRATADA do local da obra, bem como a desmontagem do canteiro de obras e das áreas de apoio estabelecidas durante a execução dos serviços. A desmobilização, para critério de medição, será considerada única e exclusivamente ao fim de todos os serviços previstos para a obra, quando da



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

efetiva entrega do objeto contratado, não havendo hipótese para aditivo contratual proveniente de eventuais paralisações ou suspensões que possam vir a ocorrer.

3.2. Serviços Preliminares

3.2.1. Locação da Obra

3.2.1.1. *Locação de rede de água ou esgoto*

A locação deverá ser feita com uso de equipamento topográfico adequado, de forma a permitir o posicionamento dos pontaletes (de maçaranduba, angelim ou equivalente da região, 7,5x7,5cm) e definição das cotas de nível do sistema de locação. Deverão ser utilizadas tábuas de madeira (de maçaranduba, angelim ou equivalente da região, 2,5x25cm) para a interligação dos pontaletes, tinta acrílica branca para a pintura do cavalete e prego de aço polido com cabeça 17x21 para marcação dos pontos. Os cavaletes deverão distar 20m entre si, sendo que a largura máxima da vala para colocação da rede de água e/ou esgoto é de 1,00m, portanto, os pontaletes deverão distar, no mínimo, 1,50m entre si.

3.2.1.2. *Locação de pavimentação*

A locação deverá ser feita com uso de equipamento topográfico adequado, de forma a permitir o posicionamento das barras de aço (CA-50 6,3mm) ou pontaletes de madeira. Deverá ser feita a pintura da barra/pontalete para permitir a visualização do ponto pela equipe de locação, sendo que a marcação deverá ser utilizada como referência planialtimétrica para outras operações de locação da obra.

3.2.2. Terraplenagem

Os serviços de terraplenagem consistem na adequação do greide existente, mediante a execução de pequenos cortes e aterros, sempre que necessários para atingir as cotas, larguras e demais condições estabelecidas no projeto, observando-se os critérios técnicos aplicáveis à execução dos serviços.

O acabamento das superfícies resultantes dos cortes e aterros deverá ser executado mecanicamente, de modo a garantir a conformação, o nivelamento e a compactação previstos no projeto de terraplenagem.

O material proveniente das escavações poderá ser reaproveitado na execução dos aterros dos passeios, desde que apresente características adequadas e seja previamente aprovado pela Fiscalização. Os materiais considerados inservíveis deverão ser transportados para local de bota-fora indicado ou autorizado pela Fiscalização, onde deverão ser devidamente espalhados e acomodados.



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

Conforme estabelecido no memorial quantitativo e na planilha orçamentária, foi adotada uma Distância Média de Transporte — DMT de 10,00 km para a destinação dos materiais excedentes ou inservíveis. Dessa forma, não serão admitidos acréscimos contratuais decorrentes de distâncias de transporte superiores àquela considerada no orçamento.

3.2.2.1. Preparo de solo e enleivamento com grama

O enleivamento com grama consiste na aplicação de gramíneas em placas que promovem a cobertura imediata do solo nos taludes.

A execução do enleivamento consiste basicamente em preparo do solo; cobertura com terra vegetal; adubação e ou correção do solo; assentamento das placas sobre o solo preparado e compactado com soquetes de madeira, quando necessário utilizar ponteiros de madeira para melhor fixação das leivas. Se faz necessária a utilização de equipamento de irrigação até as leivas se fixarem ao solo.

3.3. Pavimentação em bloco intertravado

3.3.1. Regularização e compactação do subleito

A execução desse serviço compreende no nivelamento do subleito através de pequenos cortes ou aterros de material. Deve-se realizar ensaios de CBR ao longo do gabarito de pavimentação para verificação da capacidade de suporte do subleito. Não tolerar materiais com expansão acima de 2% e obter compactação mínima de 100% do Proctor Normal (P.N.) e teor de umidade variando em no máximo 2 da umidade ótima determinada pelo ensaio de caracterização.

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com as características especificadas. Nos locais de difícil acesso aos equipamentos usuais de compactação os aterros deverão ser compactados com o emprego de equipamento adequado como soquetes manuais e sapos mecânicos.

Deverá ser realizada a regularização e compactação da área a ser pavimentada, de forma a consolidar o subleito para posterior execução da base de brita graduada.

3.3.2. Meio-fio pré-moldado

Após a conclusão do preparo da cancha, deverá ser realizado o fornecimento e assentamento de meio-fio pré-moldado de concreto, com dimensões de 10/12x25x100cm. O meio-fio deverá ser assentado em perfeito alinhamento, em



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

conformidade com a locação da obra, a face superior da peça deverá ficar entre 10 a 12cm acima do revestimento acabado do pavimento. Os rebaixos de meio-fio deverão ser executados em conformidade com a locação da obra, devendo ser consideradas as entradas de veículos existentes e os acessos consolidados dos imóveis, sendo que a face superior das peças deverá distar no máximo 4cm do pavimento acabado.

3.3.3. Sub-base de macadame hidráulico

Consiste na aplicação da camada granular de pavimento executada sobre o reforço de subleito ou subleito existente devidamente compactado e regularizado.

A sub-base com macadame hidráulico é constituída por agregado graúdo, que possui diâmetro máximo de 100 mm, agregado para enchimento (pó de pedra) e camada de bloqueio. Esta última, deve ser executada apenas quando o material da camada subjacente tiver mais de 35% em peso passando na peneira nº 200, e deve ser espalhada antes mesmo do agregado graúdo, tendo espessura de 4cm.

A execução da camada de sub-base engloba o espalhamento do agregado com motoniveladora referenciado as larguras de projeto, lançamento do material de enchimento para melhor acomodação do agregado e em seguida a compactação da camada.

O controle tecnológico possui tolerâncias em ± 10 cm para a largura da plataforma, até 20%, em excesso, para flecha de abaulamento e $\pm 10\%$, quanto à espessura indicada em projeto.

3.3.4. Base de brita graduada

Compreende na aplicação de uma camada granular de pavimento executada sobre a sub-base adequadamente compactada e espalhada. A composição da brita graduada é feita de materiais britados, misturados conforme projeto em usina adequada, constituída por uma composição granulométrica que satisfaça as condições à qual é submetida ao tráfego diário.

A execução desse item engloba operações como mistura, pulverização, umedecimento e secagem dos materiais e sua compactação, espalhamento e acabamento em pista nas dimensões projetadas. As quantidades necessárias devem atingir a espessura mínima do projeto.

O controle geométrico deve permitir tolerâncias de ± 1 centímetro para largura da plataforma e $\pm 0,5$ centímetros em relação a cotas do greide projetado, já o material a ser utilizado para produção da base deve apresentar CBR superior a 60% e sua expansão máxima deve atender 0,5% com energia de compactação $\geq 100\%$



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

A compactação será sempre iniciada pelo bordo mais baixo, prosseguindo em direção ao mais alto, de tal forma que, em cada passada, seja comprimida metade da faixa coberta pela passagem imediatamente anterior. Nas partes inacessíveis aos rolos compressores ou onde não for conveniente seu emprego, a compactação será executada com compactadores vibratórios portáteis, sendo que a espessura da base deve ser de 15cm após a compactação.

3.3.5. Passeio

Os passeios deverão ser executados em conformidade com as dimensões, cotas, alinhamentos e inclinações indicados no projeto, observando integralmente as disposições da Lei Complementar Municipal nº 363/2008, especialmente o estabelecido na Seção XIV – Das Calçadas e Passeios, bem como o decreto nº 2673/2012, onde regulamenta a padronização da pavimentação dos passeios e calçadas no Município de Timbó.

A execução deverá garantir superfície regular, firme, estável, antiderrapante e adequada à circulação segura de pedestres, incluindo pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Deverão ser respeitadas as condições de acessibilidade, continuidade da faixa livre de circulação, inclinações permitidas e rebaixamentos necessários.

A preparação do terreno deverá contemplar a regularização e a compactação do subleito, além da execução dos aterros necessários ao atendimento do greide projetado. Os materiais empregados deverão apresentar características adequadas e estar sujeitos à aprovação da Fiscalização.

Deverá ser assegurada a compatibilização dos passeios com acessos aos imóveis, meios-fios, postes, árvores, caixas de inspeção, bocas de lobo e demais interferências existentes, sem prejuízo à circulação dos pedestres e ao adequado escoamento das águas pluviais.

Não serão admitidos ressaltos, depressões, desníveis ou obstáculos que comprometam a segurança, a acessibilidade e o conforto dos usuários. Eventuais adequações necessárias durante a execução deverão ser previamente submetidas à aprovação da Fiscalização.

3.3.6. Pavimento pré-moldado - tijolão ou paver

A pavimentação deverá ser realizada seguindo a linha guia para alinhamento das peças, de acordo com o padrão de assentamento estabelecido em projeto. As peças deverão ser assentadas de forma a manter o nivelamento da pista, conforme locação da obra, e mantendo as espessuras das juntas uniformes. Após o



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

assentamento das peças inteiras, deverão ser feitos os ajustes e arremates, utilizando peças cortadas.

O rejuntamento deverá ser feito de forma que o material seja espalhado uniformemente sobre o pavimento, formando uma camada fina em toda a área executada. O material deverá ser varrido, sendo que, constatada necessidade, mais material deverá ser espalhado para preenchimento completo das juntas.

Deverá ser utilizada placa vibratória para a acomodação das peças na camada de assentamento, devendo ser alternada a execução da compactação com o espalhamento do material de rejuntamento.

3.3.7. Nivelamento das caixas coletoras

Deverá ser realizado o nivelamento das caixas coletoras de forma que estas sejam capazes de coletar as águas pluviais incidentes sobre a pista de rolagem e não criem desníveis excessivos na via. O serviço deverá incluir o eventual fornecimento de material para alteamento das caixas, bem como o reassentamento das grelhas de ferro existentes.

3.3.8. Sinalização Horizontal e Vertical

A sinalização tem como objetivo garantir a segurança dos condutores dos veículos e ciclistas que trafegam sobre a via e pedestres que andam sobre os passeios, além de possibilitar maior fluidez no trânsito. A mesma compreende em um conjunto de placas e pinturas sobre a camada asfáltica, colocadas de forma estratégica na via.

3.3.8.1. Sinalização Vertical e Horizontal

A sinalização vertical é um conjunto de placas dispostas e com dimensões definidas pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), transmitindo mensagens através de símbolos e escritas. Seu objetivo é orientar, proibindo e advertindo os motoristas que trafegam sobre a via. As placas serão dispostas dentro das normas e de maneira que possibilitem sua imediata visualização pelo usuário, seguindo requisitos de cores, dimensões e posição.

A sinalização horizontal é um conjunto de marcações feitas sobre o pavimento com tamanho, cor e posições adequadas. Tem como objetivo organizar o fluxo do trânsito para motoristas, ciclistas e pedestres sendo complementares à sinalização vertical. Toda pintura feita sobre a camada asfáltica e dispositivos extras contidos nessa categoria tem o intuito de direcionar o tráfego.



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

3.3.8.2. Especificações Sinalização

As especificações têm como objetivo garantir a segurança e qualidade dos trabalhos durante a implantação das obras de sinalização. A metodologia empregada para execução, deve estar conforme especificações do DNIT, DNER, ABNT, Código de Trânsito Brasileiro, assim como as diretrizes dos órgãos Municipais.

3.3.8.3. Fornecimento e Implantação de placa de sinalização

Os requisitos necessários para projeto, construção e implantação de placas de sinalização vertical, devem seguir a NBR 14.891/2002.

As placas utilizadas devem ser retrorrefletivas, revestidas com películas que retrorrefletem os raios luminosos incidentes dos faróis e devem ser colocadas à um ângulo de 93 à 95º em relação ao eixo da via.

Os materiais das placas de sinalização devem seguir as NBR's referentes a cada tipo de material empregado.

As dimensões das placas de sinalização são padronizadas e estabelecidas conforme o Código de Trânsito Brasileiro (Lei 9503/1997). Pode haver uma variação nas dimensões das placas indicativas, dependendo do número de mensagens, altura da letra e do espaçamento mínimo.

3.3.8.4. Fornecimento e colocação de tachão refletivo bidirecional

A execução desse item engloba a implantação de tachões refletivos do tipo bidirecional conforme indicado em projeto. Para implantar os tachões deve-se atender os requisitos mínimos estabelecidos na norma NBR 14.639/2013 que trata sobre a Sinalização Horizontal Viária - Tachas.

Para a implantação de tachões refletivos do tipo bidirecional, deve-se atentar a alguns itens referentes as dimensões das tachas, coloração do elemento refletivo, resistência ao impacto, entre outros.

A fixação do tachão deverá ser especificada pelo fabricante, e o mesmo deverá apresentar embutido ao seu corpo dois pinos de fixação (que tenham cabeça arredondada) com superfície rosqueada, para permitir melhor aderência aos pinos no material de fixação.

3.3.8.5. Demarcação viária

A execução desse item engloba a pintura das faixas de tráfego e faixa de pedestres sobre o revestimento da via, contendo uma durabilidade estimada



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

maior que 2 anos, são divididos em três etapas principais, a limpeza, a pré-marcação e a pintura segundo NORMA DNIT ES 100/2017

A limpeza deve ser executada para eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência da tinta aplicada no pavimento. Para este processo, são utilizados vassouras ou escovas para limpeza com jato de ar ou água, de tal forma que seja realizada a limpeza e secagem da superfície a ser demarcada.

A pré-marcação deverá seguir as cotas do projeto e o alinhamento dos pontos locados pela equipe de pré-marcação. A locação deverá ser feita com base no projeto de sinalização que indicará ao operador, o local correto de aplicação de todas as faixas e símbolos ao longo da via.

Por fim, é realizada a pintura através de equipamentos adequados, de acordo com NBR 15.402/2014 que trata sobre Sinalização Horizontal Viária, e em conformidade com o alinhamento fornecido e o projeto de sinalização.

3.4. Iluminação

A iluminação da via de acesso foi projetada com posteamento alinhado ao eixo do terreno, utilizando postes de concreto de seção duplo T, com 9,0 m de comprimento e carga nominal de 150 daN. A rede será constituída por condutor multiplexado tipo Duplex, em alumínio, com seção de $1 \times 1 \times 10 + 10 \text{ mm}^2$.

A iluminação será composta por braços curvos galvanizados, com diâmetro de 49 mm e comprimento total de 2.000 mm, equipados com luminárias LED integradas, com potência de 75 W e temperatura de cor de 5.000 K. Cada luminária contará com comando individual acoplado, do tipo intercambiável, com capacidade nominal de 5 A.

A alimentação do circuito exclusivo das luminárias será derivada do quadro de distribuição do ginásio da escola, por meio de proteção de 40 A, utilizando disjuntor monopolar padrão DIN, curva C, e cabos de cobre flexíveis com seção de 10 mm^2 , tensão de isolamento de 750 V. A derivação da rede em cobre para o condutor em alumínio será realizada mediante a utilização de conectores perfurantes (piercing), sendo sustentada por isolador do tipo roldana 72x72mm.



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

3.5. Serviços Finais

3.5.1. Limpeza geral

Ao fim da obra, após a desmobilização dos equipamentos, deverá ser feita a limpeza da obra com remoção de materiais sobressalentes e limpeza da via. Deverão ser removidas todas as placas e elementos de sinalização temporários. Todos os detritos deverão ser devidamente destinados a bota-fora licenciado, às custas da empresa executora.

4. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

4.1. Normas Gerais de Trabalho

A empresa executora, deverá submeter-se às disposições do Projeto Básico e seus elementos constituintes, bem como à equipe de FISCALIZAÇÃO delegada à tal.

A empresa executora 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.

Antes do início dos serviços a empresa executora deverá requerer à SEPLAN da Prefeitura Municipal de Timbó 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 Projeto Básico, Memorial Descritivo ou demais documentos que o complementam, deverá ser sempre consultada a FISCALIZAÇÃO antes da realização das atividades em questionamento.

Toda e qualquer modificação, que por necessidade constatada, deva ser introduzida, será admitida única e exclusivamente com autorização formalizada por escrito da FISCALIZAÇÃO e da Prefeitura Municipal de Timbó, por meio da Secretaria de Planejamento, Trânsito, Meio Ambiente, Indústria, Comércio e Serviços.

Os serviços deverão obedecer às dimensões, as cotas, as seções transversais, as tolerâncias e as exigências de qualidade dos materiais indicados pelo Projeto Básico e pelo Memorial Descritivo e Especificações Técnicas, bem como pelas diretrizes determinadas pela FISCALIZAÇÃO. 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. Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas. Todos os detalhes de serviços constantes nos desenhos e não mencionados nas



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

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.

É de total e exclusiva responsabilidade da empresa executora o controle tecnológico e a apresentação de Laudo de Controle Tecnológico, e apensado a este, os resultados dos ensaios realizados em cada etapa de execução dos serviços, conforme exigências normativas da ABNT, DNIT e demais órgãos reguladores. Os ensaios e verificações serão executados pelo laboratório designado pela empresa executora ou, quando necessário e justificado, pelo laboratório designado pela FISCALIZAÇÃO.

A empresa executora 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.

A empresa executora deverá possuir em seu quadro de profissionais (podendo ser por contrato por tempo determinado) engenheiro, arquiteto ou urbanista designado à responsabilidade de gestão, gerenciamento e execução da obra, o qual deverá realizar vistorias periódicas, em quantidade e duração adequadas para a correta orientação e supervisão dos serviços executados. A empresa executora deverá fornecer **ART (Anotação de Responsabilidade Técnica)** ou RRT (Registro de Responsabilidade Técnica) referente à execução de todos os serviços relacionados ao objeto do contrato, em até **30 dias após a expedição da ordem de serviço**.

A empresa executora deverá expedir dentro do prazo de 30 dias o devido **cadastro nacional de obras (CNO)**, a suas custas.

É obrigatório a empresa executora 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 empresa executora, sendo necessário este profissional ser equipado com telefone móvel, e este número será fornecido ao Técnico da SEPLAN ou SEOSUR responsável pela FISCALIZAÇÃO da obra.

Todo o pessoal da empresa executora deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos. Qualquer encarregado, operário ou empregado 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.



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

A empresa executora deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar, satisfatoriamente, os serviços. Todos os equipamentos utilizados deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos, dentro dos padrões de segurança do trabalho estabelecidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego. A equipe de FISCALIZAÇÃO poderá ordenar a remoção e exigir a substituição de qualquer equipamento não satisfatório.

A empresa executora realizará todos os serviços e utilizará materiais que estejam de acordo com as normativas vigentes neste país e estado, sendo assegurado à FISCALIZAÇÃO o direito de ordenar a suspensão e o embargo das obras e serviços sempre que estes estiverem em desacordo com o memorial de especificações, normas vigentes ou documentos complementares.

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

4.2. Segurança Preventiva

Recai sobre a empresa executora toda responsabilidade técnica e cível sobre a execução da obra, inclusive sobre os incidentes, danos e avarias que venham a ocorrer em decorrência da execução dos serviços prestados, da falta ou deficiência de sinalização ou proteção da obra. A PREFEITURA se eximirá de toda e qualquer responsabilidade sobre eventuais acidentes que venham a ocorrer em decorrência da execução da obra.

A empresa executora será responsabilizada por quaisquer danos, estragos e prejuízos causados a casas, muros, redes de abastecimento de água e drenagem pluvial, instalações elétricas, postes, entradas de água e energia, rede de telefonia e quaisquer outras benfeitorias, sendo responsabilidade da mesma o conserto e correção das ocorrências, sem qualquer ônus à Administração Pública por tal.

Nas áreas públicas afetadas pela construção das obras, tanto em relação ao tráfego de veículo ou de pedestres, a empresa executora deverá providenciar junto aos órgãos competentes, as respectivas liberações e aprovações necessárias, seja para as sinalizações e/ou para modificações provisórias no tráfego.

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



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

- 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.
- 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.
- 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.

Durante todos os momentos, a empresa executora deverá fornecer Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC) em quantidade e condições adequadas ao uso, em conformidade com as determinações das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, de forma a assegurar a integridade dos trabalhadores no exercício das suas funções.

Todos os serviços deverão ser executados em conformidade com os Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos, as normas da ABNT e do INMETRO, as Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA, os Manuais e Diretrizes do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, em especial a NR06 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI, NR 08 - Edificações, NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, NR 23 - Proteção Contra Incêndios e NR 35 - Trabalho em Altura.

Toda instalação elétrica deverá ser feita de acordo com as normas regulamentadoras brasileiras e especificações da concessionária de energia elétrica, em especial as normas regulamentadoras NBR 5.410, NBR 13.570, NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade e CELESC N-321.0001.

4.3. Responsabilidade

Durante 5 (cinco) anos após o Recebimento Definitivo dos serviços e obras, a empresa executora responderá por sua qualidade e segurança nos termos do Artigo



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

1245 do Código Civil Brasileiro, devendo efetuar a reparação de quaisquer falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de quaisquer pagamentos.

A presença da FISCALIZAÇÃO durante a execução dos serviços e obras, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas atribuições, não implicará solidariedade ou corresponsabilidade com a empresa executora, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na forma da legislação em vigor.

Se a empresa executora recusar, demorar, negligenciar ou deixar de eliminar as falhas, vícios, defeitos ou imperfeições apontadas, poderá o MUNICÍPIO efetuar os reparos e substituições necessárias, seja por meios próprios ou de terceiros, transformando-se os custos decorrentes, independentemente do seu montante, em dívida líquida e certa da empresa executora.

A empresa executora responderá diretamente por todas e quaisquer perdas e danos causados em bens ou pessoas, inclusive em propriedades vizinhas, decorrentes de omissões e atos praticados por seus funcionários e prepostos, fornecedores e subcontratadas, bem como originados de infrações ou inobservância de leis, decretos, regulamentos, portarias e posturas oficiais em vigor, devendo indenizar o Contratante por quaisquer pagamentos que seja obrigado a fazer a esse título, incluindo multas, correções monetárias e acréscimos de mora.

**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, INDÚSTRIA,
COMÉRCIO E SERVIÇOS****4.4. Complementação da Obra**

ART: a empresa executora deverá fornecer Anotação de Responsabilidade Técnica pelos serviços prestados e materiais (estruturas metálicas, de madeira, pré-fabricadas, pré-moldadas e ou outras que legalmente devem possuir responsável técnico) utilizados no empreendimento.

Entrega da Obra: A empresa executora, 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, 23 de julho de 2026

JONATHAN DE SOUZA NUNES
Engenheiro Civil - CREA/SC 156148-2