



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

**PROJETO EXECUTIVO**  
**DE INFRA-ESTRUTURA URBANA**

**Rua Juvenil de Oliveira Bini – Bairro Jardim São Domingos**

LOCALIDADE: ALMIRANTE TAMANDARÉ – PARANÁ

REV	DATA	DESCRIÇÃO DA REVISÃO	POR	VERIF.	AUTORI.	CE
C	Nov/2015	REVISÃO GERAL	CC	CC	CC	CC

Emissão inicial

Versão	Data	Elaborado por	Verificado por	Autorizado por	Responsável Técnico	CE
0						

CE – Códigos de emissão

AP- P/ aprovação

PU- P/ utilização

CP- Como comprado

RG- P/ registro

CC- Como construído

CT- Certificado

OR- P/ orçamento, cotação

FA- P/ fabricação

PC- P/ compra

CF- Como fabricado

IN- P/ informação

CD- Cancelado

PD- P/ detalhamento

CO- P/ comentários

LC- P/ construção, instalação

ES- Estudos preliminares

**Controle de Revisões**



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

**SUMÁRIO**

<b>1 APRESENTAÇÃO</b>	<b>4</b>
<b><u>2 PROJETO GEOMÉTRICO</u></b>	<b><u>4</u></b>
2.1 INTRODUÇÃO	4
2.2 PLANIMETRIA	5
2.4 ALTIMETRIA	5
2.5 APRESENTAÇÃO	5
<b><u>3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM</u></b>	<b><u>6</u></b>
3.1 INTRODUÇÃO	6
3.2 ESTUDOS GEOTÉCNICOS	6
3.3 GREIDE	6
3.4 TALUDES	7
3.5 FATOR DE CORREÇÃO DE VOLUMES	7
3.6 CÁLCULO E ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM	7
<b><u>4 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES</u></b>	<b><u>7</u></b>
4.1 INTRODUÇÃO	7
4.2 COLETA DOS DADOS CARTOGRÁFICOS E TOPOGRÁFICOS	8
4.3 LANÇAMENTO DA REDE DE DRENAGEM	8
4.4 DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS	8
4.5 ESTUDO HIDROLÓGICO	9
4.6 ESTUDO HIDRÁULICO	11
<b><u>5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO</u></b>	<b><u>12</u></b>
5.1 INTRODUÇÃO	12
5.1.1 COEFICIENTES ESTRUTURAIIS	13
5.1.2 DETERMINAÇÃO DAS ESPESSURAS	13
<b><u>6. PROJETO DE PAISAGISMO E ACESSIBILIDADE</u></b>	<b><u>14</u></b>
6.1 INTRODUÇÃO	14
6.2 PASSEIOS	14
<b><u>7. PROJETO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, VERTICAL</u></b>	<b><u>15</u></b>
7.1 INTRODUÇÃO	15



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

7.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	15
7.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL	17
<b>8. PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA</b>	<b>20</b>
8.1 INTRODUÇÃO	20
9.2 PROCEDIMENTOS	20
9.3 ENCARGOS DO CONSTRUTOR	21



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

## **1 APRESENTAÇÃO**

Este relatório contém a Memória Justificativa referente ao Projeto de infraestrutura para a Rua Juvenil Oliveira Bini – Bairro Jardim São Domingos, trecho este compreendido na malha viária da cidade de Almirante elaborado pelos técnicos da prefeitura no fim de 2015.

O trecho de projeto tem extensão de aproximadamente 373,90m (ESTACA 0 A 18 + 13,90m), onde serão implantados a pista de rolamento com largura de 7,00m de plataforma com duas faixas de 3,50m em seção calha com calçada de largura de 1,20m em ambos os lados da pista.

Nas seções seguintes tem-se o resumo dos projetos elaborados, com a apresentação das metodologias adotadas e dos resultados obtidos.

O tráfego de pedestres será melhorado com a implantação de plataforma de passeio com 1,20m de largura. A separação do tráfego de pedestres dos de veículos será feita por meio fio intransponível, que acomodará também as sarjetas e caixas coletoras da rede de drenagem pluvial, em galerias tubulares.

Estima-se que a população beneficiada seja da ordem de 3.000 pessoas por dia, em função dos usuários que trafegam no local.

## **2 PROJETO GEOMÉTRICO**

### **2.1 INTRODUÇÃO**

O projeto geométrico foi desenvolvido com base no estudo topográfico, os estudos topográficos constituíram-se de levantamentos por estação total planialtimétrico e cadastrais dos principais acidentes e obras de arte, caracterizando o terreno e o pavimento existe.



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

## 2.2 PLANIMETRIA

A Rua Juvenil de Oliveira Bini foi projetada em pista simples e com sentido duplo de tráfego, o segmento em questão apresenta 373,90m de extensão.

O projeto prevê a construção de pista de rolamento com largura de 7,00m de plataforma com duas faixas de 3,50m em seção calha com calçada de largura de 1,20m em ambos os lados da pista.

Nos cruzamento entre as ruas, o raio de concordância adotado para o futuro passeio é de 8,00 m, ou quando diferente deste, conforme indicado na planta.

A declividade transversal da pista é de 2%, do centro para os bordos.

A via foi projetada para uma velocidade diretriz de 40 km/h, correspondente ao limite de velocidade restringido pelo traçado original quando da abertura da via.

## 2.4 ALTIMETRIA

A altimetria foi fixada a partir do greide de pavimentação existente, adicionadas as espessuras necessárias à restauração do pavimento, constituído a referência para a construção da pista.

As características altimétricas foram definidas a partir do lançamento de um greide de pavimentação que objetivou a correção da situação existente na maioria dos segmentos, acomodando-se a nova plataforma, bem como prover condições geométricas dos cruzamentos com outras ruas e nas entradas das residências.

## 2.5 APRESENTAÇÃO

Em planta estão representados, na escala 1: 1000:

- Plataforma contendo largura das pistas e dos passeios;
- Elementos das curvas de concordância, PI, PC, PT, raio, desenvolvimento, ângulos centrais, etc;



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

- Elementos do cadastro, tais como: alinhamentos prediais, divisas, entradas de garagens, árvores, postes, caixas de inspeção, etc.

No perfil em escala vertical 1:100 e horizontal 1:1000, estão apresentados:

- O terreno natural;
- O greide de pavimentação;
- Percentagem das rampas e seus comprimentos;
- Comprimento das projeções horizontais das curvas de concordância vertical;
- Cotas do PCV e PTV de cada curva vertical;
- Estaqueamento.

### **3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM**

#### **3.1 INTRODUÇÃO**

O projeto de terraplenagem foi elaborado com base nos Estudos Geotécnicos, e no Projeto Geométrico, apresentados neste relatório.

#### **3.2 ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

Os Estudos Geotécnicos foram elaborados seguindo as normas do DNIT (antigo DNER). As sondagens foram executadas a pá e picareta até o ponto de coleta das amostras indeformadas para obtenção do CBR e umidade natural, a partir daí as sondagens seguiram a trado até o final da programação.

#### **3.3 GREIDE**

O greide calculado e apresentado no projeto é o greide de pavimentação. O greide de terraplenagem será obtido pela subtração da espessura do pavimento.



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

### 3.4 TALUDES

Nos locais onde houver necessidade de taludamento para a acomodação da plataforma de terraplenagem, as inclinações adotadas deverão seguir :

- cortes (H : V) = 1,0 : 1 rocha maciça 1,0 : 5
- aterros (H : V) = 1,5 : 1

### 3.5 FATOR DE CORREÇÃO DE VOLUMES

O fator de homogeneização foi fixado em 1,3 considerando-se a redução do volume por efeito de compactação e as perdas normais no processo construtivo.

### 3.6 CÁLCULO E ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM

Os volumes de cortes e aterros foram calculados a partir das seções transversais. Após definição do greide de projeto, as seções foram gabaritadas de acordo com uma seção transversal tipo, possibilitando a planimetria das áreas correspondentes a corte e aterro.

Pelo produto da soma das áreas de seções contíguas e a semi-distância entre as mesmas, obteve-se os volumes de corte e aterro.

As planilhas correspondentes as notas de serviço de terraplenagem estão apresentadas neste volume.

## 4 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

### 4.1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste relatório é a apresentação da metodologia de cálculo a ser utilizada no Projeto de Galerias de Águas Pluviais, dentro do Município de Almirante Tamandaré. Estas obras de drenagem urbana deverão ser executadas



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

concomitantemente com as de pavimentação e paisagismo, evitando-se o recorte de pavimentos novos.

Este estudo é composto dos seguintes itens:

- Coleta dos dados cartográficos e topográficos;
- Lançamento da rede de drenagem;
- Determinação das áreas das bacias;
- Estudo hidrológico;
- Estudo hidráulico

A seguir será feito alguns comentários críticos sobre cada um destes itens.

#### 4.2 COLETA DOS DADOS CARTOGRÁFICOS E TOPOGRÁFICOS

As bases cartográficas utilizadas neste estudo foram as restituições aerofotogramétricas promovidas pela SEDU/PARANACIDADE na escala 1:10.000.

#### 4.3 LANÇAMENTO DA REDE DE DRENAGEM

O lançamento da rede de drenagem será executado a partir de estudos preliminares efetuados, buscando-se as soluções que conduzam os fluxos principais com menor distância até as galerias de mesmo diâmetro existentes ou até a descarga final (Dissipadores de Energia).

O lançamento da rede de drenagem será efetuado de comum acordo entre os técnicos da Consultoria e os do Departamento de Obras da Prefeitura.

#### 4.4 DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS

As áreas das bacias foram obtidas diretamente das cartas 1:10.000 existentes a partir das análises das curvas de nível, determinação dos espigões e posição dos fundos de vale.





**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

Desta forma as áreas das bacias foram planimetradas e passadas para a coluna correspondente na planilha de cálculos de vazões.

#### 4.5 ESTUDO HIDROLÓGICO

O estudo hidrológico elaborado ao longo da bacia em estudo foi desenvolvido com o objetivo de definir as vazões de dimensionamento.

Para a realização deste estudo definiram-se os elementos hidrológicos a seguir expostos, bem como a metodologia de cálculo.

##### A) Método de Cálculo

Para o cálculo da descarga máxima, adotou-se o método racional ou seja a fórmula:

$$Q = C.I.A / 6$$

Q = descarga procurada, m<sup>3</sup>/s;

C = coeficiente de deflúvio ou "RUN OFF";

I = intensidade média de precipitação (mm/min);

A = área da bacia hidrográfica, ha

##### B) Tempo de Concentração

O tempo de concentração foi calculado em função da fórmula:

$$t_c = 57 \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

t<sub>c</sub> = tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (km);

H = desnível (m).



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

C) Intensidade Pluviométrica

O regime pluviométrico da região é definido através da intensidade pluviométrica, desenvolvida a partir da análise dos dados do posto pluviométrico de Almirante Tamandaré.

Para a determinação das relações Intensidade-Duração-Recorrência, representativas do regime das precipitações intensas de chuvas de pequena duração, utilizou-se a metodologia exposta pelo Eng.º Torga Torrico em "Práticas Hidrológicas".

O Eng.º Torga Torrico, levando em consideração os postos pluviométricos utilizados pelo Eng.º Otto Pfafsteter, construiu um mapa de isozonas relacionando as alturas de precipitação anual de 24 horas para cada um dos postos citados.

Analisando o mapa de isozonas do Brasil, obtém-se a seguinte característica: Isozona “ E ”

Para um tempo de recorrência de um ano, o Eng.º Torga Torrico determinou a relação 24 horas/dia, visando a correlação das precipitações nas estações pluviométricas com as isozonas deduzidas nas estações pluviográficas.

De posse da série histórica de dados pluviométricos e do respectivo processamento estatístico, ajustou-se uma curva representativa das precipitações máximas diárias em função de sua probabilidade de ocorrência, utilizando a metodologia dos “Mínimos Quadrados e Método de Gumbel”.

A intensidade de precipitação, para o cálculo das vazões de dimensionamento, foi determinada através da equação abaixo (Anexo 04), definida para o referido posto:

$$I = \frac{19,518 \times T^{0,226}}{(tc + 12)^{0,777}}$$

I = intensidade pluviométrica (mm/min);

T = tempo de recorrência (anos);

tc = tempo de concentração (min).



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

D) Coeficiente de Deflúvio

O coeficiente de deflúvio adotado para o presente segmento foi “C” = 0,40 (Método Racional).

E) Tempo de Recorrência

É a probabilidade, expressa em anos, para que uma das precipitações se repita com a mesma intensidade ou intensidade maior.

Obs: T = 5 anos para rede de galerias tubulares, T = 10 anos para os bueiros de transposição, funcionando livremente e verificado a altura de afogamento para a vazão de 25 anos.

Com base na série histórica existente, foram definidos os respectivos períodos de retorno, das máximas precipitações.

#### 4.6 ESTUDO HIDRÁULICO

De posse das vazões calculadas pelo estudo hidrológico, trecho a trecho, procedeu-se ao dimensionamento hidráulico das obras.

Será adotada como velocidades máximas e mínimas desejáveis, 5,00 m/s e 1,20 m/s, respectivamente.

A) Métodos de Cálculo

As fórmulas utilizadas para o dimensionamento das seções de vazão, são as seguintes:



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

A - 1) Velocidade

$$v = \frac{1}{\eta} \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

v = velocidade de escoamento (m/s);

$\eta$  = coeficiente de rugosidade;

R = raio hidráulico (m);

i = declividade da tubulação (m/m).

A - 2) Vazão

$$Q = A \cdot v$$

Q = vazão de escoamento (m<sup>3</sup>/s);

A = seção transversal da tubulação (m);

v = velocidade (m/s).

B) Dimensionamento da Seção

O coeficiente de rugosidade ( $\eta$ ) adotado para bueiro tubular é  $\eta = 0,015$ .

A vazão de escoamento deverá ser maior ou igual à vazão de projeto

## **5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

### **5.1 INTRODUÇÃO**

Em alguns pontos das vias em questão, apresentam revestimento superficial em saibro composto de 10cm a 15cm de espessura. A via possui tráfego leve, calculado como  $N=10^5$  a escolha de Concreto Betuminoso Usinado à Quente – CBUQ, visa o aumento da durabilidade do pavimento ao longo dos anos, a diminuição da porosidade, melhor acabamento, conseqüentemente melhor custo x benefício, além de



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

propiciar ao certame licitatório maior competitividade entre os concorrentes já que há mais empresas especializadas nesta área.

A espessura escolhida foi a determinada pelo DNER PRO 269/94 que além de ser mais econômica, tem coerência com as espessuras dotadas para os pavimentos novos.

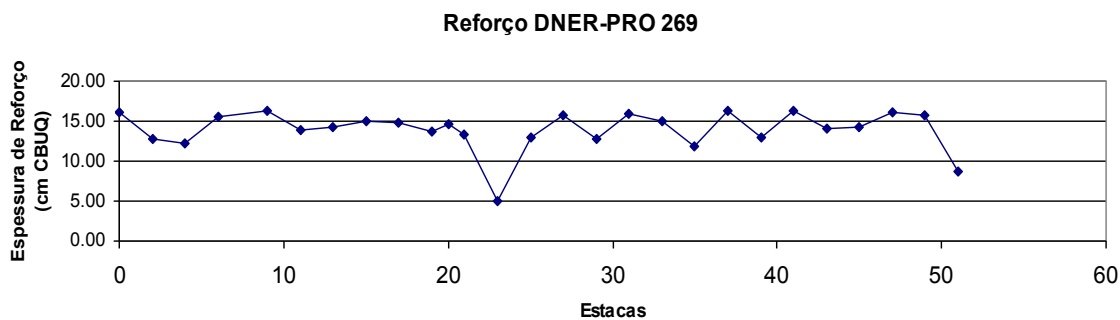
#### 5.1.1 Coeficientes Estruturais

Os coeficientes de Equivalência Estrutural adotados nas camadas constituintes do pavimento são:

- C.B.U.Q.  $K = 2,00$ ;
- Brita Graduada  $K = 1,00$ ;
- Saibro/Moledo  $K = 0,77$ ;

#### 5.1.2 Determinação das Espessuras

A espessura de reforço foi calculada para  $N=5 \times 10^6$  (USACE) e  $N=1.15 \times 10^7$  (ASHTO) repetições do eixo padrão, conforme justificada nos estudos de tráfego, obtendo-se os seguintes valores de reforço, referidos ao CBUQ :





**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

A estrutura de reforço foi então fixada para o sub-leito em 30cm de brita 4.A com brita graduada de origem granítica, denominado em planilha como macadame hidráulico, uma vez que utiliza-se nomenclatura SINAPI, sendo adotado 5cm de Concreto Betuminoso Usinado à Quente sobre 12 cm de brita graduada também de origem granítica.

#### 5.1.3 Dimensionamento do Pavimento

O dimensionamento dos pavimentos novos foram baseados na metodologia adotada pelo DNIT, elaborada pelo engº Murilo Lopes de Souza, com base no valor do Índice de Suporte do Subleito (CBR) e do volume de tráfego.

## 6. PROJETO DE PAISAGISMO E ACESSIBILIDADE

### 6.1 INTRODUÇÃO

O projeto de Paisagismo foi desenvolvido em acordo com as diretrizes fornecidas pela Secretaria de Obras do Município de Almirante Tamandaré, e engloba somente a execução de plataforma de passeio com os serviços de regularização e compactação de solo local.

### 6.2 PASSEIOS

O projeto prevê a implantação de plataforma de passeio em ambos os lados com largura de 1,20m junto ao meio fio.

Foi previsto para a execução do passeio a regularização e compactação do solo local, base de brita 10 cm de brita graduada de origem granítica, imprimação com emulsão CM-30 e camada de CBUQ com espessura de 3 cm.

Nas entradas das edificações, na direção das garagens de veículos esta prevista a implantação de meios-fios rebaixados para rampas de acessos executados com o



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

mesmo acabamento dos passeios com larguras de 3,20 m ou 6,40 m de largura para veículos em residências ou estabelecimentos comerciais com acesso de caminhões, respectivamente.

Nas esquinas serão implantadas rampas de acesso a portadores de necessidades especiais. Estas rampas serão executadas nas dimensões e modelo conforme especificadas no projeto e de acordo com NBR 9050 vigente, as mesmas serão executadas em concreto fck 20 Mpa e ficarão dispostas conforme representado no projeto.

## **7. PROJETO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, VERTICAL**

### **7.1 INTRODUÇÃO**

O projeto de Sinalização Horizontal, Vertical foi desenvolvido em acordo com as normas e especificações do DENATRAN, seguindo a orientação geral dada aos municípios da Região Metropolitana de Curitiba.

### **7.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

O projeto de sinalização horizontal previu a implantação dos seguintes elementos para a sinalização da via:

- Faixa de Balizamento Dupla Amarela – contínua e longitudinal a pista, com 0,10m de largura e 0,10m de afastamento entre si, a ser implantada nos eixos da via.
- Faixa de Retenção Branca – contínua transversal a pista, com 0,40m de largura, implantada nos cruzamentos e na Faixa de Pedestres Elevada onde a parada de veículos é obrigatória.
- Faixa de Pedestre Elevada - faixa elevada de travessia de pedestres em concreto betuminoso usinado à quente - CBUQ, a qual deverá ter sinalização podó tátil em suas extremidades. A orientação das barras deverá ser perpendicular a orientação da travessia



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

(longitudinal ao eixo da grelha) de forma a não causar obstáculos ao cadeirante que atravessa a via.

Serão utilizadas tinta branca ou amarela para demarcação do pavimento, à base de resina acrílica, aplicada por processo "spray" com equipamento apropriado, com observância do seguinte:

As características qualitativas e quantitativas das tintas branca e amarela devem estar adequadas aos limites de tolerância especificados na norma EB-2162 da ABNT.

A refletorização das faixas será devida à uma aspersão de micro-esferas de vidro (processo "DROP-ON") espalhadas homoganeamente logo após a aplicação da tinta, devendo respeitar a seguinte proporção: mínimo de 200 (duzentas) micro-esferas para cada m<sup>2</sup> de tinta aplicada.

As micro-esferas devem ser limpas, claras, redondas, incolores e isentas de defeitos e de matérias estranhas. No máximo 3% podem ser quebradas ou conterem partículas de vidro não fundido e elementos estranhos, e, no máximo, 30% podem ser fragmentados ovóides, deformados, geminados ou com bolhas gasosas.

As esferas devem apresentar teor mínimo de sílica igual a 65%, massa específica compreendida entre 2,3 e 2,6 g/cm<sup>3</sup> e índice de refração não inferior a 1,50.

As características, bem como a composição granulométrica das micro-esferas utilizadas na refletorização, devem estar adequadas aos limites previstos na norma EB-1241 da ABNT.

A tinta deverá ser aplicada deverá recobrir perfeitamente o pavimento e apresentar, após secagem, aspecto uniforme, acabamento fosco, características antiderrapantes (tipo casca de ovo), sem apresentar fissuras, gretas ou descascamentos durante o período de vida útil. Deve, ainda, manter integralmente a sua coesão e cor após sua aplicação ao pavimento.

A aplicação de tinta branca ou amarela deverá se processar através de equipamentos mecânicos pneumáticos apropriados e em perfeitas condições de operação. A tinta deverá aplicada em espessura, quando úmida, igual ou superior a 0,6 mm.





**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

As demarcações deverão ser precedidas de rigorosa limpeza e secagem das superfícies a serem sinalizadas. Não serão aceitos serviços de demarcação executados sobre superfície que não estejam perfeitamente limpas, secas e livres de óleo.

Os serviços de demarcação e aplicação de tinta somente serão aceitos se a tinta utilizada estiver apta para ser aplicada nas seguintes condições:

Temperatura entre 10°C e 40°C;

Umidade relativa do ar até 90%.

O tempo de secagem das demarcações que permitam a abertura do tráfego não deverá ser superior a 30 (trinta) minutos após sua aplicação.

Os serviços referentes a pré-demarcação serão executados pela empresa sem ônus complementares para o contratante.

A garantia dos serviços será de 2 (dois) anos após aplicação, neste período a tinta não poderá gastar parcialmente ou integralmente, descascar, perder propriedades refletivas ou qualquer outro defeito.

### 7.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical será composta exclusivamente pela implantação de placas fixadas em suporte metálico, nas dimensões previstas no projeto.

As placas devem ser confeccionadas em chapas de aço de baixa liga e alta resistência mecânica, laminadas a frio e resistentes a corrosão atmosférica, conforme norma NBR 5920 ou ABNT EB 901, na espessura de 1,52 mm (MSG 16).

Após cortadas nas dimensões finais e furadas, as chapas de aço devem ter as suas bordas lixadas antes do processo de tratamento composto de desengraxamento, decapagem e fosfatização, com espessura de camada igual a 5 micra.

O acabamento final deve ser feito com 2 demãos de primer sintético e 2 demãos de esmalte sintético a base de resina alquídica ou poliéster na cor preto fosco, com secagem em estufa a temperatura de 140°C.



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

As faces principais das placas de regulamentação e advertência devem ser executadas com película refletiva 3m, nas cores padronizadas pelo Código de Transito Brasileiro. Os símbolos e tarjas podem ser impressos pelo processo serigráfico “silk-screen”, utilizando-se preferencialmente a pasta transparente do mesmo fabricante da película

As cores e os formatos das placas de regulamentação e de advertência deverão atender ao Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação e ao Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, respectivamente, do Manual Brasileiro de Transito – CONTRAM, quanto a diagramação de letras, setas, algarismos, tarjas, orlas e pictogramas.

Deverão constar no verso das placas, na cor branca os seguintes dizeres: Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré/Contrato ...../20xx, mês e ano de fabricação e a identificação da contratada.

Para a garantia da qualidade, de todo material a ser fornecido deve ser submetido previamente a uma inspeção visual feita pela Secretaria Municipal de Obras, cabendo a este o direito de recusar os que apresentarem algum defeito ou que estiverem com dimensões, formatos e mensagens em desacordo com o especificado.

A critério da SMO e as expensas da Contrata, as placas em aço carbono podem ser ensaiadas em laboratório e devem atender as seguintes Normas: ABNT MB 856, ABNT NB 5 , ABNT NBR 6006, ABNT NBR 11003 e ASTM D 1737/11003 e ASTM D 1737.

As placas em aço carbono laminados a quente devem manter-se nos mesmos padrões de qualidade fixados pela presente recomendação técnica, por um período mínimo de 7 (sete) anos.

Os suportes metálicos deverão ser confeccionados em tubos de aço carbono SAE 1010/1020, galvanizados à quente, com costura longitudinal. A galvanização deverá ser executada nas superfícies interna e externa, com deposição mínima de zinco igual a 350 g/m<sup>2</sup>. A galvanização deverá ser uniforme, não podendo haver falhas de zincagem, nem descamação.

As peças quando submetidas aos ensaios de achatamento, não deverão apresentar fissuras nas superfícies internas ou externas dos tubos. Além disso, não



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

devem aparecer evidências de esfolhamento, falta de solidez ou defeitos de solda no decorrer de todo o ensaio.

O suporte terá diâmetro de 2 ½ polegadas e comprimento de 3,50 metros. Deverá ter uma espessura mínima de parede de 3,75 milímetros. Na parte inferior do suporte, a 30 centímetros da extremidade do tubo, devem ser soldadas 2 (duas) aletas retangulares anti-giro de 10 centímetros de largura por 20 centímetros de altura.

A parte superior do tubo deve ser vedada com um tampão de PVC, com espessura mínima de 3mm, devendo conter nervuras para impedir deformações e evitar o acúmulo de água.

As formas, dimensões e demais características dos suportes encontram-se detalhadas nas Especificações Técnicas.

Para a fixação do suporte ao solo, deverá ser utilizado um berço de pedra de mão de espessura de 30 cm, e concreto no traço 1:3:4 (cimento, areia, brita). A camada de concreto deverá ter espessura de 35 cm (da base da aleta anti-giro até o revestimento da calçada/canteiro).

Após a fixação do suporte no solo, a calçada deverá ser recuperada conforme o revestimento existente, ficando sob responsabilidade da Contratada todos e quaisquer danos causados pelo uso de meios e métodos inadequados na retirada/reposição do revestimento. O suporte deverá ser fixado no solo atendendo a profundidade de no mínima 65 cm e diâmetro mínimo de 50 cm.

A Contratada é obrigada a reparar, corrigir, remover, replantar ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do Contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de produtos empregados, durante toda a vigência do contrato.



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

## **8. PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

### **8.1 INTRODUÇÃO**

Este capítulo apresenta a orientação para construção das obras de melhoria na via de pavimento projetado, com objetivo de subsidiar a elaboração do plano de trabalho por parte do construtor.

Os trechos têm ocupação lateral caracterizado por áreas. A drenagem de áreas urbanizadas será feita com galerias dotadas de caixas de captação.

As melhorias consistem na pavimentação da via, na estruturação do pavimento existente (em saibro), na construção de redes de drenagem, calçamento e sinalização.

Foi adotado concreto betuminoso usinado à quente - CBUQ , para revestimento dos pavimentos. Este material foi escolhido por ter grande oferta no mercado, visando não restringir a competitividade trazendo vantagem econômica a obra, ter melhor acabamento da pista além de ser adequado ao volume de tráfego final previsto.

Embora não sejam totalmente urbanizados, os trechos da via tem trafego baixo de veículos e de pedestres e as condições de segurança não devem ser ignoradas, devendo ser prevista sinalização ostensiva, inclusive noturna, devendo o custo com a sinalização de obra ser diluído no quantitativo da obra.

### **9.2 PROCEDIMENTOS**

Recomenda-se que os trabalhos do trecho comecem, após devidamente sinalizados, com a implantação das galerias e transposições nos trechos com drenagem urbana, de modo que não ocorram escavações adicionais depois dos serviços de base/sub-base.

Os serviços de terraplenagem e pavimentação do alargamento das vias tem precedência sobre o serviço de restauração, porque permitirá o desvio do tráfego, nesta etapa deverão estar implantados também os meio-fios e caixas coletoras.



**Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré**  
**Secretaria Municipal de Obras**  
**Diretoria de Gestão de Projetos**

A implantação da sinalização horizontal deverá ser feita na última etapa, em um sentido de cada vez, minimizando a perturbação do tráfego, eventualmente em fim de semana.

É imprescindível para o bom desenvolvimento dos serviços, e de responsabilidade do construtor, manter disponível na obra uma equipe de topografia e uma equipe de laboratório de solos, devendo o custo destas equipes ser diluído nos demais itens do quantitativo da obra. Da mesma maneira as despesas com mobilização e desmobilização e sinalização de obra (indispensável) deverão ser embutidos nos custos dos demais serviços orçados.

O construtor deverá atender, para cada trecho, um cronograma básico de acordo com os apresentados em anexos

### 9.3 ENCARGOS DO CONSTRUTOR

É de inteira responsabilidade do construtor os serviços de:

- Topografia,
  - Ensaios de laboratório e de campo,
  - Mobilizações e desmobilizações,
  - Sinalização de obras.

Os custos destes serviços deverão ser diluídos nos demais itens do quantitativo e ou na taxa de BDI aplicada. Em cada medição será retida uma porcentagem que será liberada após verificação dos relatórios de campo (ensaio, diários, planilhas de nivelamento, etc...), e dispositivos de segurança da obra.

**Almirante Tamandaré/PR, 17 de agosto de 2016**