



ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

LOCAL : **AVENIDA MARECHAL DEODORO**

BAIRRO : **FABIO SILVA**

SUB-TRECHO : **Rodovia BR 101 a estaca 80+0,00 (Rua Rodolfo B. Ribeiro)**

ESTACAS : **Estaca OPP a estaca 80+0,00**

EXTENSÃO : **1.600,00 m**

BÁSICO DE ENGENHARIA

VOLUME 1: RELATÓRIO DO PROJETO

ABRIL/2014

1 - ÍNDICE

- 1 - ÍNDICE**
- 2 - APRESENTAÇÃO**
- 3 - RESUMO DOS ESTUDOS REALIZADOS**
- 4.1 - ESTUDOS DE TRÁFEGO**
- 4.2 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS**
- 4.3 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**
- 4.4 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS**
- 5 - RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS**
- 5.1 - PROJETO GEOMÉTRICO**
- 5.2 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM**
- 5.3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**
- 5.4 - OBRAS DE ARTE CORRENTE E DRENAGEM**
- 5.5 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO**
- 5.6 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES**
- 6 - MEMORIAL DESCRITIVO**
- 7 - MEIO AMBIENTE**
- 7.1 - ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL**
- 7.2 - LICENCIAMENTO**
- 8 - ESPECIFICAÇÕES**

O Projeto é composto pelos seguintes volumes :

Volume 1 : Relatório do Projeto

Volume 2 : Projeto de Execução

Volume 3 : Notas de Serviço e Elementos do Projeto

Volume 4 : Orçamento

2 - APRESENTAÇÃO

O Presente volume, denominado **Volume 1 - Relatório do Projeto e Orçamento** , é o Projeto Final de Engenharia da **AVENIDA MARECHAL DEODORO** , Localizada no município de Tubarão – SC.

É composto por uma descrição dos serviços executados, com exposição dos estudos feitos e as soluções adotadas.

3 - RESUMO DOS ESTUDOS REALIZADOS

Pedreira

Foram analisados materiais provenientes da Pedreira da Falchetti localizada as margens da Rodovia SC-440, Trecho BR-101 - Guarda que atendem perfeitamente as especificações para utilização em pavimentação Rodoviária e que está mais próxima.

Seixos Rolados

Será utilizado como camada de sub-base e proveniente de Jazidas do Rio Tubarão nas proximidades do Distrito da Guarda, em Tubarão.

3.1 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

3.3.1 - Considerações iniciais

Os estudos topográficos para elaboração deste projeto, foram desenvolvidos com base nas normas do DER/SC com auxílio do programa Sistema TopoGRAPH98.

3.3.2 - Metodologia

Os trabalhos de levantamentos topográficos de campo foram realizados em uma só fase, dispensando-se o anteprojeto. Foi feita uma poligonal de apoio com

estações pré-definidas de modo que possibilite os estudos e levantamentos da maior área possível. Estes levantamentos foram efetuados em uma faixa que permitisse desenvolver os estudos.

3.3.3 - Estudo do Eixo Diretriz

A definição do eixo foi desenvolvido por computação gráfica tendo como referência os levantamentos e estudo de campo. Após esta definição a locação deste eixo foi confirmada em campo. Após, foram feitas as devidas amarrações dos pontos iniciais e pontos de curvas.

Estando o eixo definido foram executados os demais serviços como nivelamento, levantamento de seções, Pontos de Ônibus, Áreas Urbanas, Acessos, e Bueiros, Notas de Serviço de Terraplenagem, Cálculo de Volumes de Terraplenagem (Aterros e Cortes) e Elementos de Planimetria e Altimetria.

4 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS

1 – Apresentação

Os Estudos Hidrológicos que apresentamos possui os resultados da coleta e processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos com objetivo de definir as vazões e níveis d'água para o dimensionamento das obras de arte e dispositivos de drenagem desta Avenida.

2 – Pluviometria e o Clima

Usando o Sistema Köppen, a região se enquadra no grupo C – de Climas úmidos mesotérmicos. O clima local é do tipo Cfa – mesotérmico úmido com verão de temperatura altas. A temperatura média de janeiro pode passar dos 22º C e no inverno, pouco rigoroso, ocorrem geadas.

O regime de chuvas que a região se enquadra é Cf, chuvas igualmente distribuídas durante o ano sem estação seca ainda do tipo “a”, verão quente, sendo a temperatura média do mês mais quente acima dos 25ºC.

Temos uma distribuição uniforme de chuvas durante o ano todo, não tendo estação seca definida, sendo os meses de fevereiro e março com índices mais elevados e maio e junho de menor pluviometria.

A escolha do posto pluviométrico foi o de Tubarão, que é a Estação Metereológica, próximo a área e operado pelo EPAGRI e INMET / EMPASC cujos registros datam de 1924

A Precipitação Média Anual da estação é de 1.487 mm.

3- Dados

Foram utilizados :

- Carta do IBGE 1 : 50.000 - Tubarão
- Mapa Rodoviário do DER/SC

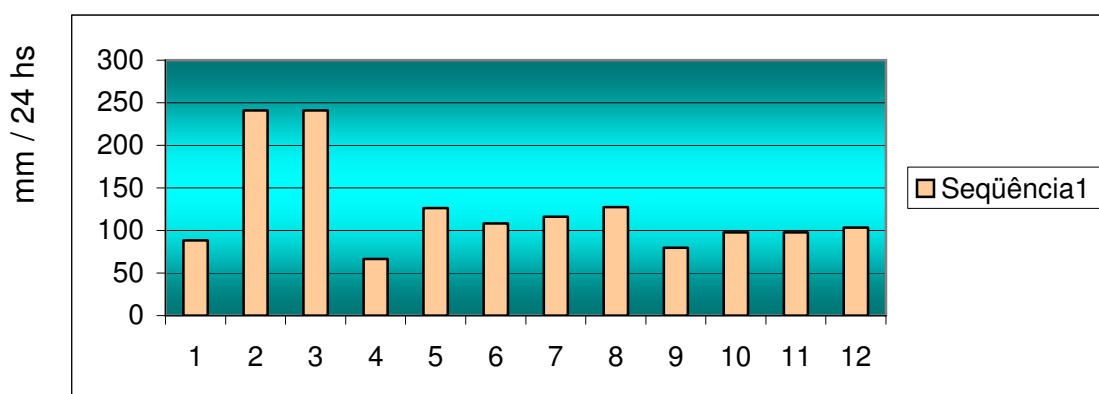
- Registros da Estação Metereológica de Tubarão/Urussanga

| | |
|-----------------------------|----------------|
| Localização | Tubarão |
| Longitude | 48° 59' 49.25" |
| Latitude | 28° 29' 17,36" |
| Altitude | 3m |
| Precipitação Média Anual mm | 1.487 mm |

A Figura 1 apresenta o histograma da chuvas máximas, mínima e médias do Posto de 1924 a 1995.

A Figura 2 mostra o Nº de dias chuvosos no mesmo período.

A figura 3 - PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS EM 24 HORAS



4 – Cálculo das Curvas de Intensidade – Duração – Freqüência

Foi utilizados o método de Vem Te Chow, junto ao roteiro do Eng.º Taborga Torrico, indicados na Instrução de Serviço, onde:

$$H = X + KS$$

H = Altura Pluviométrica esperada para o período de retorno desejado

X = Média Aritmética das chuvas máximas anuais

K = Fator de Freqüência

S = Desvio do padrão de amostra

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

n

$$S = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}^{1/2}$$

Analisando estatisticamente os dados de precipitações máximas da série histórica (1924 a 1995) sem considerar os anos que não possuem dados completos, temos 65 anos de registro.

Assim temos :

Média das Máximas Precipitações = $\bar{X} = 83,00$ mm

Desvio Padrão = $S = 37,50$

Podemos assim finalizar a Equação que permite calcular as alturas de chuvas em função do Tempo de Recorrência e duração do evento.

$$X_{\text{Médio}} = 82,00 \text{ mm}$$

$$S = 37,5 \text{ e}$$

N = 65 anos analisados, temos:

$$H = 82,0 + 37,5K$$

Os valores de K (Fator de Frequência) segundo Lei de Gumbel, corrigem as alturas de precipitação conforme Tabela 1.

| TEMPO DE RECORRENCIA | FATOR DE FREQUENCIA | PRECIPITAÇÃO MÁXIMA |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| TR (anos) | K | DIÁRIA H (mm) |
| | | |
| 10 | 1,44 | 137 |
| 25 | 2,11 | 161 |
| 50 | 3,45 | 212 |

Transformando os valores conhecidos das chuvas máximas de um dia em chuvas de 24 Hs, uma Hora e 6 min de duração, (Izoma C) temos os valores desagregados de chuva apresentados na Tabela 2

Tab. 2

| TR (anos) | 1 dia 24 horas | h – 24 horas (mm) |
|-------------|----------------|---------------------|
| 10 | 1,0 | 137 |
| 25 | 1,0 | 161 |
| 100 | 1,0 | 212 |

| nos) | 1 dia 24 horas | h – 1 hora (mm) |
|-------|----------------|-------------------|
| 10 | 0,397 | 54 |
| 25 | 0,392 | 63 |
| 100 | 0,384 | 81 |

| TR (anos) | 1 dia 24 horas | h – 6 min (mm) |
|-------------|----------------|------------------|
| 10 | 0,098 | 13 |
| 25 | 0,098 | 16 |
| 100 | 0,088 | 19 |

Com os dados acima foram construídas as curvas de Altura de chuva – Duração – Tempo de Recorrência adotando as relações :

$$H = (t , T) \quad \text{e} \quad I = (t , T)$$

Onde

H = altura da Precipitação em mm

t = Tempo de duração da chuva em hs

T = Tempo de Recorrência, em anos

I = Intensidade de Precipitação em mm/h

Fig. 4 - CURVA S ALTURA – DURAÇÃO - FREQUENCIA

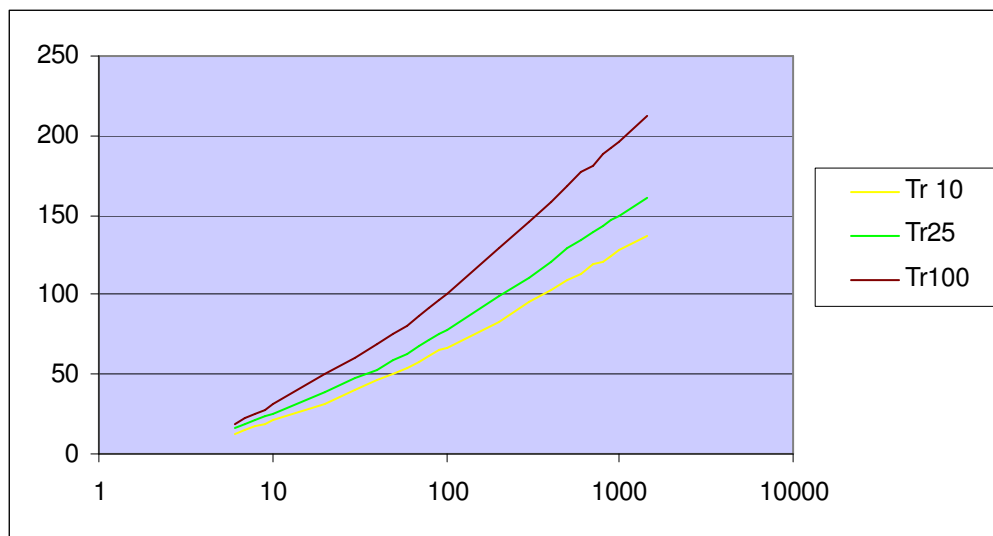
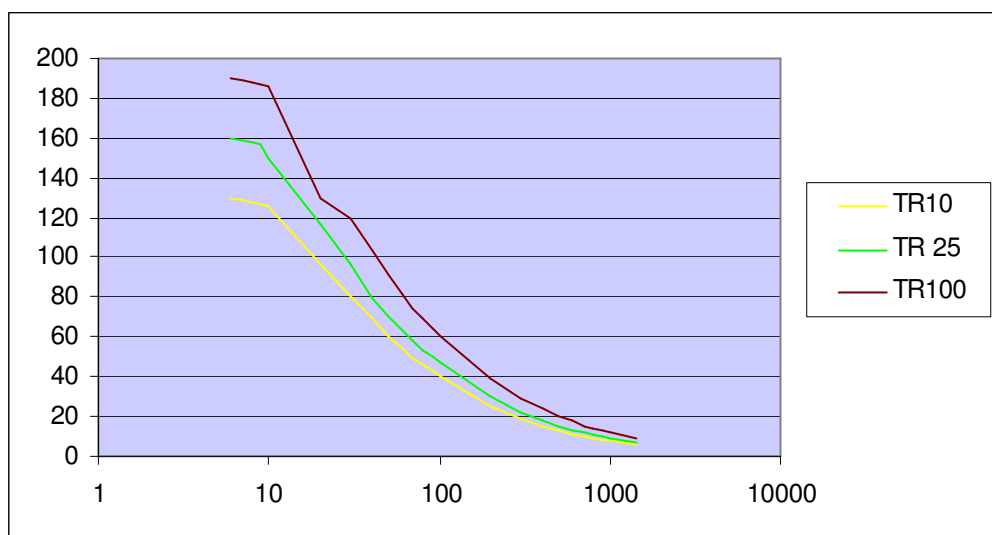


Fig. 5 - CURVAS INTENSIDADE – DURAÇÃO - FREQUENCIA



Tab. 3 - Valores de IDF

| DURAÇÃO | | Altura de Chuva (mm) | | | Intensidade (mm/h) | | |
|---------|-------|------------------------|------------|-------------|---------------------|------------|-------------|
| Minutos | Horas | TR 10 anos | TR 25 anos | TR 100 anos | TR 10 anos | TR 25 anos | TR 100 anos |
| 6 | 0,10 | 13,0 | 16,0 | 19,0 | 130,0 | 160,0 | 190,0 |
| 7 | 0,12 | 15,0 | 18,5 | 22,0 | 128,6 | 158,6 | 188,6 |
| 8 | 0,13 | 17,0 | 21,0 | 25,0 | 127,5 | 157,5 | 187,5 |
| 9 | 0,15 | 19,0 | 23,5 | 28,0 | 126,7 | 156,7 | 186,7 |
| 10 | 0,17 | 21,0 | 25,0 | 31,0 | 126,0 | 150,0 | 186,0 |
| 20 | 0,33 | 32,0 | 39,0 | 50,0 | 96,0 | 117,0 | 150,0 |
| 30 | 0,50 | 40,0 | 48,0 | 60,0 | 80,0 | 96,0 | 120,0 |
| 40 | 0,67 | 46,0 | 53,0 | 69,0 | 69,0 | 79,5 | 103,5 |
| 50 | 0,83 | 50,0 | 59,0 | 76,0 | 60,0 | 70,8 | 91,2 |
| 60 | 1,00 | 54,0 | 63,0 | 81,0 | 54,0 | 63,0 | 81,0 |

| | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 70 | 1,17 | 58,0 | 68,0 | 87,0 | 49,7 | 58,3 | 74,6 |
| 80 | 1,33 | 61,0 | 71,0 | 92,0 | 45,8 | 53,3 | 69,0 |
| 90 | 1,50 | 65,0 | 75,0 | 97,0 | 43,3 | 50,0 | 64,7 |
| 100 | 1,67 | 67,0 | 78,0 | 101,0 | 40,2 | 46,8 | 60,6 |
| 200 | 3,33 | 83,0 | 99,0 | 129,0 | 24,9 | 29,7 | 38,7 |
| 300 | 5,00 | 95,0 | 111,0 | 146,0 | 19,0 | 22,2 | 29,2 |
| 400 | 6,67 | 103,0 | 120,0 | 158,0 | 15,5 | 18,0 | 23,7 |
| 500 | 8,33 | 109,0 | 129,0 | 168,0 | 13,1 | 15,5 | 20,2 |
| 600 | 10,00 | 113,0 | 135,0 | 177,0 | 11,3 | 13,5 | 17,7 |
| 700 | 11,67 | 119,0 | 140,0 | 181,0 | 10,2 | 12,0 | 15,5 |
| 800 | 13,33 | 121,0 | 143,0 | 188,0 | 9,1 | 10,7 | 14,1 |
| 900 | 15,00 | 125,0 | 147,0 | 192,0 | 8,3 | 9,8 | 12,8 |
| 1000 | 16,67 | 128,0 | 150,0 | 196,0 | 7,7 | 9,0 | 11,8 |
| 1440 | 24,00 | 137,0 | 161,0 | 212,0 | 5,7 | 6,7 | 8,8 |

5 - RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

5.1 - PROJETO GEOMÉTRICO

5.1.1 - Introdução

A elaboração do Projeto Geométrico foi desenvolvido tendo por base as características técnicas preconizadas nas Diretrizes para Concepção de Estradas do DER/SC, assim como foi adequado a elementos básicos fornecidos pelos Estudos Topográficos, geotécnicos e demais estudos correlato.

5.2 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Tem por objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a localização, determinação e distribuição dos volumes dos materiais destinados a conformação da plataforma da Rodovia de acordo com o Projeto Geométrico e especificações vigentes, tendo como referência os elementos básicos obtidos através dos estudos Geológicos e projeto geométrico.

5.3- PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.

5.3.1 - Introdução

O Projeto de Pavimentação desenvolvido definiu a seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, suas espessuras ao longo do trecho, bem como o estabelecimento do tipo do pavimento, definindo geometricamente as diferentes camadas componentes, estabelecendo os materiais constituintes.

De forma geral, a estrutura dimensionada deverá atender s seguintes características:

Dar conforto ao usuário;

Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;

Resistir aos esforços horizontais;

Ser impermeável, evitando a infiltração das águas superficiais;

Melhorar a qualidade de vida da população e do sistema viário.

5.3.2 - Dimensionamento do Pavimento

O dimensionamento das diversas camadas constituintes do pavimento foi feito mediante aplicação do Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER (Novo Método do Eng.º Murilo Lopes de Souza), apoiado em metodologia para conceituação e obtenção de parâmetros envolvidos, conforme recomendações e/ou orientações contidas no Manual de Projeto de Engenharia Rodoviária.

Solicitações do Eixo Padrão - N

O Valor de N foi obtido conforme descrito nos estudos de tráfego e apresentou o seguinte valor :

$$N = 4,67 \times 10^5$$

Índice de Suporte

O ISC de Projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos e apresentou o seguinte Valor:

$$\text{ISC projeto} = 4,0 \%$$

Segmento - Estacas 0+0,00 a Estaca 80

Cálculo do Pavimento

Revestimento : CAUQ - K = 2

Base : Brita Graduada K = 1,0

Sub-Base : Seixo Bruto K = 1,0

Reforço : Areia K=0,70

Adotando-se o Ábaco número de Operações do Eixo Padrão x Espessura do Pavimento do Método, temos:

$$H_{\text{total}} = 66 \text{ cm}$$

Adotou-se conforme recomendação do DER/SC a espessura do Revestimento de 5,0 cm de CAUQ.

$$R.K_e + K_b .B + H_{sb} . K_{sb} + H_{ref} . K_{ref} \geq H_{\text{total}}$$

$$5,0 . 2 + 1 . H_b + 20 \times 1 + 30 . 0,7 \geq 66$$

$$H_{sb} . K_{sb} \geq 66 - 51 = 15 \text{ cm}$$

Espessuras do Pavimento

CAUQ = 5,0 cm

Base = 15,0 cm

Sub-Base = 20,0 cm

Reforço = 30,0 cm

O pavimento deste trecho da Avenida serão composto por:

Revestimento : 5,0 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente

Base : 15,0 cm Brita Graduada

Sub-Base: 20,0 cm de Seixo Bruto

5.4 - PROJETO DE OBRAS DE ARTE CORRENTE E DRENAGEM

5.4.1 – OBRAS DE ARTE CORRENTE - BUEIROS.

Os Estudos não indicaram a necessidade de instalação destes dispositivos. Os existente atendem perfeitamente as condições exigidas pelo local Será executado somente drenagem pluvial / Profunda, indicadas no Projeto Executivo.

5.4.2 - DRENAGEM

A Drenagem consiste no controle das águas a fim de evitar os danos que possam causar as Rodovias.

.Assim, o projeto de Drenagem tem **por objetivo** definir com detalhes e posicionar os dispositivos destinados a captar e conduzir as águas que das mais diversas formas possam atingir o corpo estradal.

De um modo geral os seguintes efeitos podem surgir da ação das águas superficiais e subterrâneas:

- Redução da resistência pela saturação dos solos;
- Variação de volume de alguns solos pelo umedecimento ;
- Produção de força ascensional no pavimento devido as pressões hidrostáticas.

Drenagem Profunda

O objetivo principal da drenagem profunda é a interceptação e remoção das águas que tem a tendência de atingir as camadas inferiores do pavimento. Deve ser executada a uma profundidade mínima de 1,50 para este caso já que não existe a presença de rochas.

Pelos estudos geotécnicos foi definido que será instalados no eixo estes dispositivos. Observa-se que como temos colchão drenante de 30cm, este será parte integrante do dreno.

Drenagem Urbana

A extensão total da Avenida se desenvolve em área urbana o que nos levou a dar um tratamento adequado a este segmento. Com esta característica foi projetada uma drenagem pluvial (galeria, sarjetas e caixas coletoras com boca de lobo).

Meio Fio de concreto

A implantação de Meio Fios está prevista com a finalidade de delimitar os bordos da pista de rolamento e o passeio para pedestres além de fazer o encaminhamento das águas superficiais.

Caixa Coletora com Boca de Lobo

As Caixa Coletoras e sarjetas são equipamento de drenagem cuja função é recolher toda água superficial e encaminhá-la para as galerias.

Dimensionamento da Drenagem Urbana

| Descrição | Coefficiente |
|--|---------------|
| Tempo de Recorrência | 10 anos |
| Diâmetro mínimo e maximo da galerias de águas pluviais | 30 cm a 50 cm |
| Meio Fio de Concreto Simples tipo DER/SC | Padrão |
| Intensidade de Precipitação TR=10 anos e tc=6 min | 137,0 mm/h |
| Coefficiente de Rugosidade de Manning p/ concreto | 0,017 |
| Coefficiente de escoamento de áreas pavimentadas | 0,90 |

Características geométricas do Meio Fio

Área da Seção = 0.0203 m²

Perímetro Molhado = 1,182 m

Raio Hidráulico = 0,0172 m³

Capacidade de Vazão da Seção

$$Q = V \cdot A \quad V = \left(\frac{1}{n} \right) \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot A$$

Q = vazão em m³

V = Velocidade de escoamento m/s

n – Coef. De rugosidade de Manning

R = Raio Hidráulico da seção da sarjeta

I = Declividade

A = Área de Escoamento do meio fio

$$Q = \left(\frac{1}{0,0172} \right)^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot 0,0203$$

$$Q = 0,0080 I^{1/2} \text{ em \%}$$

Vazão de Contribuição

$$Q = c \cdot i \cdot A / 3,6$$

c – Coeficiente de escoamento superficial (0,9 p/ pavimentos e 0,75 gramados)

i – intensidade de precipitação para um tempo de 6 min e Tr de 10 anos=137mm/h

A – Área de contribuição do dispositivo

$$Q = (0,90 \cdot 137,0 \cdot L \cdot T) / 3,6$$

$$Q = 34,25 \cdot L \cdot T$$

L = Comprimento de Contribuição – Km

T = Largura de Contribuição – Km

Comprimento crítico do Meio Fio

Igualando as duas equações temos:

$$0,0080 \, l^{1/2} = 34,25 \cdot L \cdot T$$

$$\text{Largura da 1/2 Pista} = 3,5\text{m}$$

$$T = 3,5 \text{ m}$$

$$L = 2,336 \cdot 10^{-4} \cdot l^{1/2} / T$$

$$L = 58,08 \cdot l^{1/2} \text{ p/ tangente.}$$

Tabela - Comprimento Crítico

| Rampa | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | |
| Comp. | 40,0 | 45,0 | 50,0 | 55,0 | 60,0 | 70,0 |

Galerias Pluviais

Serão executadas em todo o segmento

Para seu dimensionamento calculou-se a vazão de contribuição pelo Método Racional.

Adotou-se uma Velocidade Máxima de 5,0 m/s e Mínima de 0,50 m/s.

Par efeito do calculo foi considerado inclusive as propriedades particulares bem como as ruas de acesso que contribuem para essa vazão.

O diâmetro das Galerias e velocidade da água foram obtidas do ábaco da publicação “Drenagem e Controle da Erosão Urbana, de autoria do Prof. Carlos Mello Garcia.

5.5 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO

5.5.1 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA NO TRÂNSITO

1 - Introdução

O Projeto de Sinalização foi projetado de Acordo com o Código Brasileiro de Trânsito, Manual de Sinalização Rodoviária do DNER e Instruções do DER/SC.

O presente Projeto como mencionado acima, segue rigorosamente as normas e especificações contidas nos citados manuais, instruções de serviço, especificações, código de trânsito, etc.

2 - Sinalização Horizontal

A pintura das Faixas Horizontais será feita com Tinta Acrílica para demarcação Viária e de acordo com normas do DER/SC, contidos no Projeto de Sinalização do Projeto Executivo.

3 - Sinalização Vertical

É a sinalização Vertical composta por placas, painéis e dispositivos auxiliares, situados na posição vertical e localizados à margem da via ou suspensa sobre ela, com as seguintes características:

- posicionamento dentro do campo visual do usuário;
- legibilidade das mensagens e símbolos;
- mensagens simples e claras; e,
- padronização.

Como regra geral, para todos os sinais posicionados lateralmente à via, é dada uma pequena deflexão horizontal ($\pm 3^\circ$), em relação à direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam de forma a minimizar problemas de reflexo.

Pelo mesmo motivo, os sinais são inclinados em relação à vertical, para frente ou para trás, conforme a rampa seja ascendente ou descendente, também no valor de $\pm 3^\circ$.

A classificação da sinalização vertical, segundo sua categoria funcional e a padronização por meio de cores é a seguinte:

- Sinais de Regulamentação - vermelho;
- Sinais de Advertência - amarelo;
- Sinais de Indicação - verde;
- Sinais de Serviços Auxiliares - azul; e,
- Sinais de Educação - branco.

As dimensões adotadas no presente Projeto estão indicadas em legendas específicas nas pranchas do Projeto de Sinalização do Projeto Executivo.

4 - Sinalização de Obras

A Sinalização das Obras deverá ser fundamentado no Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNER, publicação esta voltada especificamente para obras rodoviárias onde estão sendo executados pavimentos novos, restauração de pavimentos antigos, reparos em situações de emergência e obras de arte.

A Sinalização das Obras da Rodovia, visa a segurança do usuário e do pessoal da obra, quando em serviço, sendo constituída de Sinalização Horizontal, Vertical, bem como, Dispositivos de Canalização e Segurança.

A Sinalização das Obras será constituída basicamente por:

- Placas;
- Cones de borracha ou plásticos;
- Dispositivos de luz intermitente; e,
- Bandeiras.

6 - MEMORIAL DESCRITIVO

6.1 – Este Memorial Descritivo terá como função básica, orientar a execução dos serviços de Terraplenagem, Pavimentação, Drenagem, Sinalização

6.2 – Geometria das Rodovias

Deverão serem obedecidas as notas de serviço contidas neste projeto.

6.3 – Terraplenagem

Para a execução destes serviços deverão ser utilizados equipamentos compatíveis com estes serviços, tais como carregadeira, escavadeira, rolo vibratório, motoniveladora e Caminhão Pipa. Após a remoção de aproximadamente 50 cm do material do sub-leito, este será regularizado visando obter uma declividade transversal afim de atender as condições de drenagem profunda ser executada em ambos os lados. Após será executada a camada de 30 cm de reforço do sub-leito com areia (colchão drenante) que será regularizada com motoniveladora e compactada com rolo vibratório em baixa amplitude visando obter uma acomodação desta camada. A liberação será visual.

6.4 – Pavimentação

6.4.1 – Sub-Base – É uma camada que se destina a receber e distribuir parte dos esforços oriundos do tráfego e para proteger o subleito. Será executada uma camada de 0,20 m de Seixo Bruto imediatamente após a execução do reforço. A liberação da compactação se fará visualmente após um mínimo de 13 passadas com rolo vibratório com energia de compactação máxima. Deverá ser também observada a sanidade, deste material, evitando deste modo a presença de argilas, material orgânico etc, quando da execução da camada. Deverá ser liberada pela topografia a parte geométrica.

6.4.2 – Base de Brita Graduada – Sobre a Sub-base compactada, será executado uma camada de base com 0,15 m de espessura, de Brita Graduada, que servirá de camada com índice de suporte adequado ao dimensionamento do pavimento. A compactação deverá ser com Rolo Vibratório Liso, até atingir a 100% do Próctor Intermediário. A liberação da pista será feita com aprovação da topografia e da análise dos ensaios feitos em campo pelas equipes de topografia e laboratório da construtora. (Especificação DER-SC-ES-P-02/92)

6.4.3 – Imprimação – É a impermeabilização da base, com Asfalto Diluído CM-30, aplicado a uma taxa de a 1,2 Kg/m², dependendo da textura da base deverá ser aplicado com caminhão espargidor com barra de distribuição acionada a uma pressão constante por motor. A imprimação só será executada após a liberação da base pelo laboratório, e devidamente varrida por processo mecânico (Vassoura Mecânica). (Especificação DER-SC-ES-P-04/92)

6.4.4 – Pintura de Ligação – É a aplicação de um ligante, Emulsão Asfáltica RR-2C ou RR-1C, e tem por finalidade a perfeita ligação entre a base imprimada e o revestimento asfáltico. Antes de receber a pintura de ligação à base imprimada deverá ser varrida mecanicamente. A taxa de aplicação deverá estar entre 0,6 a 1,0 Kg / m². (Especificação DER-SC-ES-P-04/92).

6.4.5 – Revestimento Asfáltico

É uma mistura asfáltica usinada a quente composta por agregados minerais graduados (brita, areia e filler) e material asfáltico (Cimento asfáltico CAP-20) será obtido em Usina Gravimétricas ou do Tipo Drumm – Mixer e tem por finalidade dar conforto, segurança aos motoristas e proteger a base contra a ação das intempéries. Os agregados e asfalto serão misturados em usina gravimétrica ou Drumm-Mixer, cujas instalações não poderão distar há mais de 100 Km. A densidade para efeito deste orçamento foi considerada as médias das densidades obtidas nas usinas da região cujo valor verificado foi de $d=2,52 \text{ ton/m}^3$ e teor do asfalto de 5,5%.

O transporte se fará em caminhões basculantes enlonados, para manutenção da temperatura da massa asfáltica. O espalhamento na pista será feito com vibro-acabadora de esteiras que devem possuir mesa vibratória com sistema de aquecimento.

A compactação será feita com rolo de pneus autopropelidos, de pressão variável e de capacidade mínima de 20 toneladas e com rolo de chapa tandem de 2 tambores, peso mínimo de 6 toneladas, ou preferencialmente com rolo de chapa de 2 tambores vibratórios. A rolagem se iniciará imediatamente após o espelhamento da massa.

Não poderá ser executado o revestimento asfáltico em dias chuvosos, ou com temperaturas abaixo de 10 °C. Também não será permitido o lançamento de massa asfáltica com temperatura inferior a 110 °C.

A CONTRATADA deverá apresentar o projeto da mistura asfáltica e especificar a metodologia e normas técnicas adotadas na elaboração da mesma.

O pagamento deverá ser precedido de sondagens com sonda rotativa a cada 50 m em que o grau de compactação não deverá ser inferior a 97% da densidade de projeto e espessuras de acordo com o determinado. (Especificação DER-SC-ES-P-05/92)

6.5 – DA DRENAGEM

6.5.1 – Dreno Profundo

A escavação da vala será executada pela CONTRATADA e o material será transportado para local pré-determinado pela fiscalização já que o material de enchimento será areia.

Após a escavação estando a vala bem limpa, será preenchida com areia na granulometria especificada anteriormente tomando-se alguns cuidados, evitando a contaminação da mesma. O Fundo da vala deverá ser nivelado para haja uma declividade mínima .

Toda limpeza e sobra de materiais deverá ser transportado para locais previamente determinado e aprovado pela fiscalização.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta a devida recuperação.

6.5.2 – Confecção de Caixas Coletoras de Águas Pluviais

Poderão ser executadas com tijolo maciço parede dupla, ou com blocos de concreto estrutural rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:6. O reboco interno das paredes de tijolos maciços deverá ser com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A laje do fundo deverá ser em concreto com espessura mínima de 0,08m e resistência de 15MPa.

O anel superior da caixa deverá ser em concreto bem nivelado e desempenado, no traço 1:2:2, cimento, areia, brita.

A ligação da caixa com bueiro executado, deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A CONTRATADA fornecerá as tampas de concreto obedecendo ao projeto anexo fabricado em concreto com resistência de 25MPa aos 28 dias.

6.6 - Sinalização.

6.6.1 - Sinalização Horizontal

Materiais

Tintas

A tinta a se utilizada será do tipo a base de resina acrílica e para a inspeção e amostragem das mesmas deverá ser obedecida a EB 2162 da ABNT.

Micro Esferas de Vidro Retro refletivas

As micro esferas retro refletivas a serem utilizadas poderão ser de dois tipos:

- a) Tipo IB (Premix) - Misturada à tinta na máquina
- b) Tipo IIA (Drop on)
- Aplicada por aspersão, quando da aplicação da tinta.

Para inspeção e amostragem das micro esferas de vidro deverá ser obedecida a EB 1241 da ABNT.

6.6.2 – Sinalização Vertical

Materiais

Madeiras

Deverão ser empregadas madeiras de lei tratadas com preservativos e pintadas com tinta esmalte sintético. Poderá também ser usado, a critério da Prefeitura, tubo de aço galvanizado com 1 ½" de diâmetro.

Placas e acessórios

As chapas para as placas de sinalização deverão ser zincadas (mínimo de 270g de zinco m2) e terão uma face pintada na cor preta semi-fosca e outra na cor padrão. As letras e símbolos e números poderão ser confeccionados de acordo com um dos seguintes procedimentos:

- a) Películas refletivas coladas sobre as chapas metálicas pintadas.
- b) Por serigrafia sobre película refletiva de fundo das chapas metálicas.

Para a fixação das placas aos suportes, deverão ser utilizados parafusos zincados presos por arruelas e porcas.

As dimensões e cores das placas e os locais de fixação serão definidos em projeto.

7 - Meio Ambiente

7.1 - ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Em relação ao impacto ambiental provocado pela execução da obra em questão, avaliamos ser pouco significativo, pois a o segmento desta Avenida está implantado .

Mas alguns cuidados básicos deverão ser tomados:

Limpeza e Desmatamentos

O serviço deverá ser executado somente nas áreas necessárias as obras e indicadas no projeto.

Terraplenagem

É um serviço de movimentação de materiais de cortes, aterros, bota-foras e jazidas.

Quanto a Proteção Ambiental, deverão os locais serem protegidos com leivas ou hidro-semeadura, além da drenagem superficial quando necessário imediatamente após o término destes serviços

Pavimentação

Pedreiras, Usinas de Solo e Asfalto

Será de responsabilidade da Construtora a instalação e operação de equipamentos e a implementação das ações referentes ao autocontrole de emissões de poluentes, contaminação do solo e águas e ruídos.

A empresa antes do início dos serviços deverá apresentar as devidas licenças ambientais.

Segurança dos Usuários

Nos locais onde os serviços se desenvolverão sobre a plataforma existente da Rodovia, será necessário tomar cuidados em todas as operações e uso de equipamentos, para proteger o usuário e para facilitar o tráfego.

Deverá ser implantada uma sinalização adequada as custa da construtora.

7.2 – Licenciamento da Obra

Caberá a Contratante obter junto ao Organismo Ambiental o devido Licenciamento da Obra.

8 – DISPOSIÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá colocar placas indicativas da obra com os dizeres e logotipos orientados pela Prefeitura de Tubarão.

Todos os serviços de topografia, laboratório de solos e asfaltos, serão fornecidos pela CONTRATADA sem ônus para a contratante.

A obra será fiscalizada por profissional designado Prefeitura Municipal de Tubarão. Cabe a CONTRATADA facilitar o acesso às informações necessárias ao bom e completo desempenho do fiscal.

Cabe a Prefeitura de Tubarão, através de profissional designado, dirimir quaisquer dúvidas do presente Memorial Descritivo, bem como de todo o Projeto Executivo.

9-1 – Especificações Gerais

Todos os serviços e materiais deverão atender as ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS DO DER/SC do DNER e ABNT.

GUILHERME DAUFENBACK DE MARIA
ENGENHEIRO CIVIL CREA/SC 105608-0

VOLUME 4 : ORÇAMENTO

- QUANTITATIVOS
- ORÇAMENTO

ABRIL/2014