



**PAVIMENTAÇÃO BÁSICO:
SINALIZAÇÃO VIÁRIA DO CENTRO DE ANTÔNIO CARLOS;
PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E SINALIZAÇÃO VIÁRIA DO BINÁRIO DE
LIGAÇÃO.
ANTÔNIO CARLOS/SC**

**RELATÓRIO DE PROJETO
VOLUME 02**

Elaborado por:

Engenheira Cristiane Freitas

JANEIRO, 2022.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS.....	0
MAPA DE LOCALIZAÇÃO	1
Mapa Político do Brasil.....	1
.....	1
Mapa Político de Santa Catarina	1
DEMARCAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DAS OBRAS	2
.....	2
MAPA GEOLÓGICO DE SANTA CATARINA	3
RELATÓRIO DO PROJETO	4
1. NORMAS	4
2. ESTUDOS.....	6
2.1. Estudo Geológico-Geotécnico	6
2.2. Estudo Topográfico.....	6
2.3. Estudo de Tráfego	7
2.5. Estudo Hidrológico.....	9
3. PROJETO GEOMÉTRICO	11
4. PROJETO DE TERRAPLENAGEM	13
5. PROJETO DE DRENAGEM	14
5.1. Dimensionamento Hidráulico.....	14



5.2.	Galerias circulares	14
5.3.	Capacidade das Sarjetas.....	15
6.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	17
6.1.	Pavimentação Em Concreto Asfáltico	17
7.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO	20
7.1.	Sinalização Vertical	20
7.1.1	Sinais de Regulamentação.....	21
7.1.2	Sinais de Advertência	22
7.2.	Sinalização Horizontal	23
7.2.1.	Linhas (marcas) longitudinais	24
7.2.2.	Linhas transversais	25
7.2.3.	Faixas de Segurança para Travessia de Pedestres.....	25
	As Faixas de Segurança para Travessia de Pedestres são compostas por linhas dispostas transversalmente ao eixo da via, com a finalidade de conduzir, em segmentos de travessia urbana, os pedestres através de um percurso mais seguro, e de advertir os motoristas para a existência de pontos estabelecidos para essa travessia, em áreas escolares ou em outros locais onde eles se concentrem.	25
7.2.4.	Áreas Zebradas	25
7.2.5.	Setas	26
7.2.6.	Símbolos	27
7.2.7.	Legendas	27
7.2.8.	Tintas	27



7.3.	Dispositivos Auxiliares de Sinalização Horizontal	28
7.3.1.	Tachas	28
7.3.2.	Tachões	28
8.	INTERSEÇÕES, RETORNOS E ACESSOS.....	28
9.	PROJETO DE PASSEIO	29
10.	ORÇAMENTO	30
10.1.	Prazos E Cronograma	30
11.	Finalização Do Documento.....	31
ANEXO 1	.....	32
ANEXO 2	.....	33
ANEXO 3	.....	34
ANEXO 4	.....	35
ANEXO 5	.....	36



APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

A Associação dos Municípios da Região da Grande Florianópolis, através da Assessoria de Engenharia apresenta o Projeto de Pavimentação em Concreto Asfáltico, Drenagem Pluvial e Sinalização Viária do Binário de Ligação.

O presente volume é dedicado à apresentação especificidades da execução do projeto, descrevendo todos os serviços a serem executados.

Dados do Projeto

Extensão aproximada linear do projeto de Sinalização do Centro: 265,00m

Extensão de projeto da pavimentação, drenagem e sinalização viária do Binário: 2.390,00m

Estes projetos são apresentados em 4 volumes, sendo que o Volume de n.º 01 é denominado **Memorial Descritivo**, onde são detalhados os serviços a serem executados no projeto, a partir da Planilha Orçamentária. O Volume de n.º 02 é denominado de **Relatório do Projeto** e contém os parâmetros que guiaram a elaboração do projeto, tais como, Estudo Geotécnico, Planilhas de Drenagem, Relatório de Volumes, Relatórios de Alinhamentos verticais e horizontais, Dimensionamento do Pavimento, Notas de Serviço, descrevendo a metodologia e os resultados obtidos na elaboração dos projetos e peças orçamentárias. O Volume de n.º 03 possui os **Projetos de Engenharia**. Por fim, o volume de n.º 04 contém a **Documentação Orçamentária**, conteúdo planilha de orçamento, memória de quantidades, composição de BDI, composições de custos próprias, cronograma e quadro de composição de investimento.

Localização da Obra, via Google EARTH:

[https://earth.google.com/web/search/antonio+carlos/@-27.51605614,-](https://earth.google.com/web/search/antonio+carlos/@-27.51605614,-48.76836447,22.18528453a,1061.39313087d,35y,0.17398904h,0.45143128t,0r/data=CigiJgokCYyUI9QJ0zzAEVO5tfBu0zzAGUZnugn_m0jAIYGAYgIHnEjA)

[48.76836447,22.18528453a,1061.39313087d,35y,0.17398904h,0.45143128t,0r/data=CigiJgokCYyUI9QJ0zzAEVO5tfBu0zzAGUZnugn_m0jAIYGAYgIHnE](https://earth.google.com/web/search/antonio+carlos/@-27.51605614,-48.76836447,22.18528453a,1061.39313087d,35y,0.17398904h,0.45143128t,0r/data=CigiJgokCYyUI9QJ0zzAEVO5tfBu0zzAGUZnugn_m0jAIYGAYgIHnEjA)

jA




MAPA DE LOCALIZAÇÃO

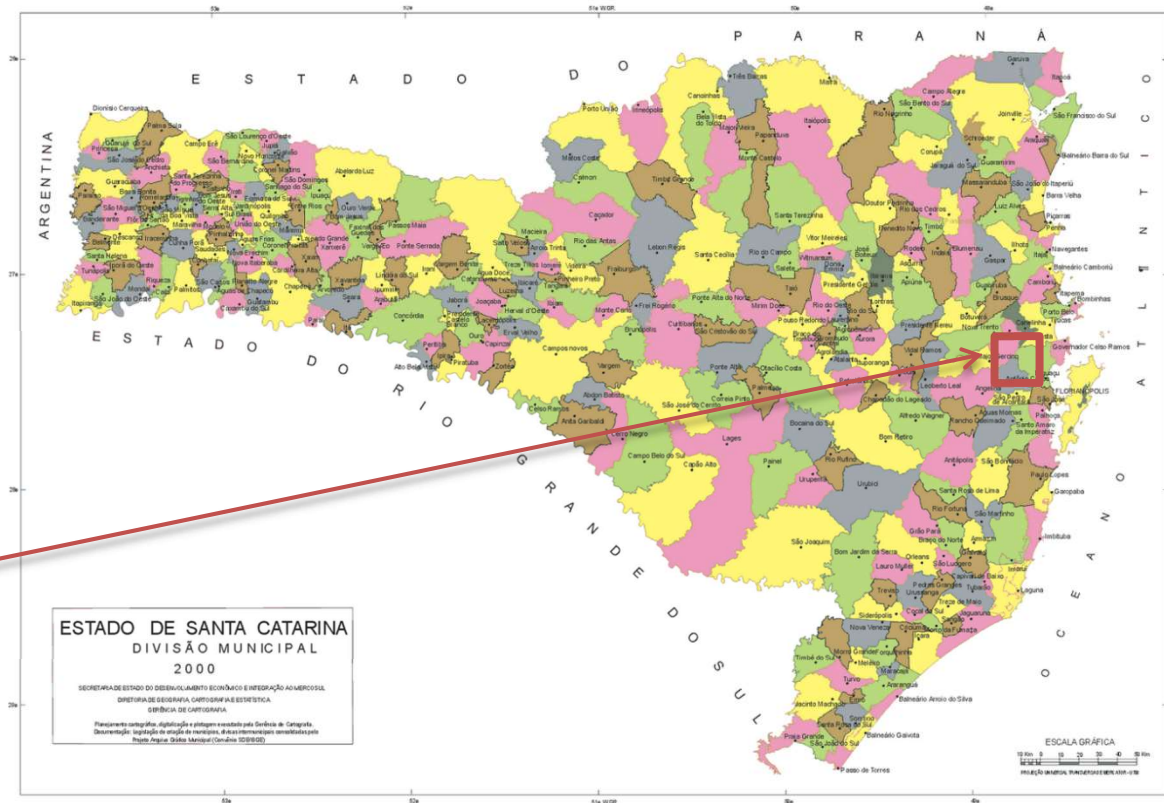
Mapa Político do Brasil




Legenda:

 Santa Catarina

Mapa Político de Santa Catarina



Legenda:



 Município de Antônio Carlos



DEMARCAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DAS OBRAS

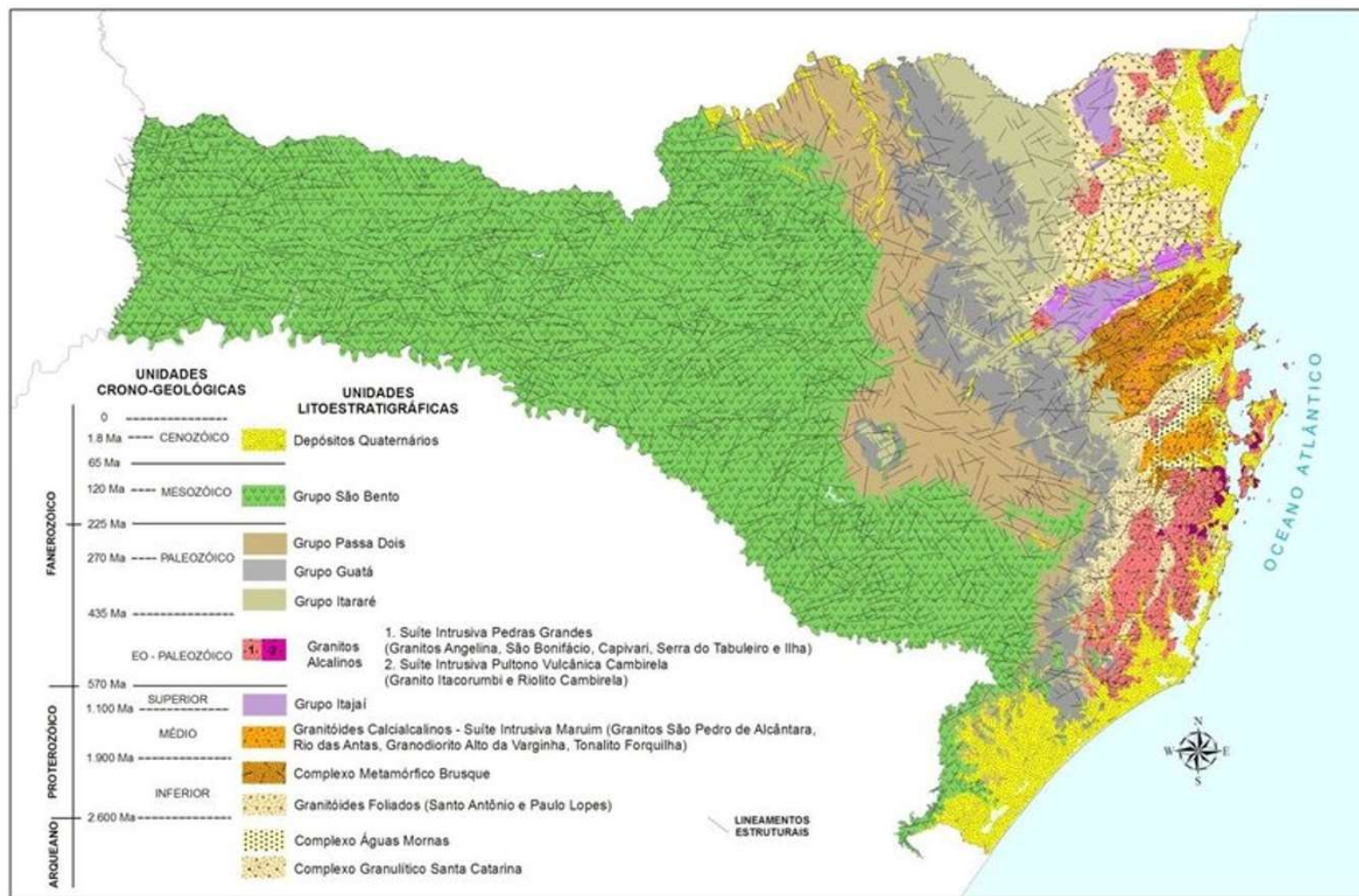


Legenda:

-  Área de intervenção: Sinalização Viária do Centro de Antônio Carlos
-  Área de intervenção: Binário



MAPA GEOLÓGICO DE SANTA CATARINA



FONTE: Silva e Bertoluzi, 1987.



RELATÓRIO DO PROJETO

1. NORMAS

Normas de Referência

- NBR 13133 (1994) – Execução de Levantamento Topográfico.
- NBR 15645 – Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando aduelas de concreto.
- NBR 16537 (2016) – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.
- NBR 9050 (2015) – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- NBR 7211 (2009) – Agregados para concreto – Especificação.
- NBR 12142 (2010) – Concreto – Determinação da resistência à tração de corpos de prova prismáticos.
- NBR 9895 (2016) – Solo – Índice de Suporte Califórnia – Método de Ensaio.
- NBR 12752 (1992) – Execução de reforço do subleito de uma via.
- NBR 12948 (1993) – Materiais para concreto betuminoso usinado a quente.
- NBR 12949 (1993) – Concreto betuminoso usinado a quente.
- NORMA DNIT 104/105/106/107/108 (2009) -ES – Terraplenagem.
- NORMA DNIT 145 (2012) – ES- Pintura de ligação com ligante asfáltico.
- NORMA DNIT 144 (2014) – ES- Imprimação com ligante asfáltico.
- NORMA DNIT 138 (2010) – ES- Reforço de Subleito.
- NORMA DNIT 137 (2010) – ES – Regularização do Subleito.
- MANUAL DE BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO – Volumes I, II e IV.
- MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS (2006) – DNIT – IPR 724
- MANUAL DE PROJETO DE INTERSEÇÕES (2005) – DNIT – IPR 718
- MANUAL DE PAVIMENTAÇÃO (2006) – DNIT – IPR 719



- MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS (2005) – DNIT – IPR 724
- MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA (2010) – DNIT – IPR 743
- ALBUM DE PROJETOS - DISPOSITIVOS DE DRENAGEM (2018) – DNIT – IPR 736
- INSTRUÇÕES DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (IPA) DAS FAIXAS DE DOMÍNIO E LINDEIRAS DAS RODOVIAS FEDERAIS (1996) – IPA 01
- INSTRUÇÕES DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (IPA) DAS FAIXAS DE DOMÍNIO E LINDEIRAS DAS RODOVIAS FEDERAIS (1996) – IPA 04
- CORPO NORMATIVO AMBIENTAL PARA EMPREENDIMENTOS RODOVIÁRIOS (1996) – ISA 02
- CORPO NORMATIVO AMBIENTAL PARA EMPREENDIMENTOS RODOVIÁRIOS (1996) – ISA 03
- CORPO NORMATIVO AMBIENTAL PARA EMPREENDIMENTOS RODOVIÁRIOS (1996) – ISA 04
- CORPO NORMATIVO AMBIENTAL PARA EMPREENDIMENTOS RODOVIÁRIOS (1996) – ISA 06



2. ESTUDOS

2.1. Estudo Geológico-Geotécnico

Abrange informações geológicas, geotécnicas e ambientais de caráter geral e local, baseados nas instruções do DNIT.

- Localização da intervenção: Local do mapa onde será a obra.
- Metodologia: Informações e dados geológicos, geotécnicos, geométricos, planialtimétricos e ambientais utilizados e obtidos sobre o local de intervenção, foram feitos através de bibliografia existente, mapas, informações locais e ensaios apropriados.
- Geologia Regional: Estudos geológicos apontam as características dos tipos litológicos que incluem o traçado e sua proximidade, as condições climáticas, a cobertura vegetal, as condições geotécnicas do trecho e os tipos de materiais que podem ser utilizados.

Características das cidades em relação aos aspectos geológico-geotécnicos:

REGIÃO 1 – Florianópolis, São José, Palhoça, Governador Celso Ramos, Biguaçu, Antônio Carlos, Paulo Lopes e Garopaba

Relevo: faixa de altimetria de 0 a 400m;

Planície Costeira, Serra do Tabuleiro e Serra do Mar;

Domínio Geológico: Embasamento Cristalino (Período Pré-Cambriano – rochas arqueozoicas e proterozóicas), destacam-se gnaisses, xistos e granitos.

O Estudo Geotécnico elaborado consistiu da programação e execução de furos de sondagem, como também da realização dos ensaios de laboratório necessários ao desenvolvimento dos projetos correlatos.

Rua Pedro Manoel de Lima

Para a definição do I.S.C. característico do subleito, os resultados obtidos foram tratados estatisticamente, tendo-se atingido o valor mínimo de **I.S.C. 5,6%**, com um índice de suporte máximo de **ISC 10,5%**. Foi adotado o índice de **7,4%** para dimensionamento das camadas do pavimento.

Vide Anexo 1.

2.2. Estudo Topográfico

Com base na situação atual da via, o projeto do traçado procurou evitar a interferência com as edificações existentes ao longo do trecho, assim como no projeto do greide, procurou-se aproveitar o alinhamento do leito existente, evitando cortes e aterros desnecessários.



O estudo foi desenvolvido a partir da ABNT NBR 13133/94, seguindo os elementos:

- Cadastro de propriedades e benfeitorias, cadastro de cursos d'água, valas, cercas, muros, postes, meio-fio, via existente, pontes e outras interferências;
- Levantamento de bueiros e dispositivos de drenagem existentes;
- Cadastro de intersecções e acessos;
- Determinação de cota máxima de enchente dos rios;
- Elementos de curvas;
- Eixo do projeto estaqueado;
- Determinação do eixo e greide de terraplenagem;
- Seções transversais e perfil longitudinal.

Os levantamentos planialtimétrico e cadastral foram realizados com Estação Total, tomando como referencial de amarração marcos implantados. Através de um sistema de codificação foram levantados todos os pontos de altimetria do terreno e cadastro, sendo confeccionado conjuntamente no campo, um croqui que serviu de orientação ao desenhista para interpretação e desenho desses elementos. Os dados coletados em campo foram digitalizados e processados com auxílio do software *topoGRAPH SE* e/ou *AutoCAD Civil 3D*, obtendo-se o produto final (levantamento topográfico planialtimétrico cadastral da via), servindo de base para o desenvolvimento do Projeto Geométrico.

2.3. Estudo de Tráfego

Os estudos foram feitos de acordo com as instruções do DNER – USACE e têm o objetivo de auxiliar no dimensionamento do pavimento de acordo com as necessidades locais.

- Obtenção do número **N** para dimensionamento de revestimento:

V_i = volume diário de tráfego;

V_m = volume médio diário de tráfego;

V_t = volume total diário de tráfego;

Observação: Neste projeto não foi utilizada a contagem de tráfego.



$$V_m = \frac{V_i \left[2 + \frac{(P-1)t}{100} \right]}{2}$$

$$V_t = 365 V_i \frac{\left[\left(1 + \frac{t}{100} \right)^P - 1 \right]}{\frac{t}{100}}$$

Onde,

t = taxa de crescimento anual

P = período de anos

$$FV = FE \times FC \times FR$$

Onde,

FE = Fator de Eixo, FC = Fator de Carga, FR = Fator Climático Regional

$$N = V_t \times FV$$

Onde,

N = número de equivalente de operações do eixo

N	Espessura mínima do revestimento
$N \leq 10^6$	Tratamento superficial
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimento Betuminoso 5,0cm de espessura
$5 \times 10^6 \leq N < 10^7$	Concreto Betuminoso 7,5cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto Betuminoso 10,0cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto Betuminoso 12,5cm de espessura

$$FE = \frac{n}{V_t}$$

$$FR = 1,0$$

$$FC = \frac{\text{Equivalencia}}{100}$$

Foi admitido médio volume de tráfego com N adotado de 5×10^6 repetições do eixo padrão.



2.4. Estudo Ambiental

Após o levantamento topográfico e o estabelecimento do corredor de trabalho, foram feitas observações em campo para detalhar os impactos ambientais, possibilitando assim medidas mitigadoras. A metodologia utilizada no desenvolvimento dos estudos considerou o levantamento topográfico e imagens de satélite, definindo-se a área de estudo e as restrições identificadas.

As características socioambientais da área afetada e as condições ambientais do trecho serviram de base para definir os objetivos gerais para o projeto, estabelecidos como:

- Evitar ao máximo a interferência em áreas de preservação permanente (APP) e vegetações protegidas por lei;
- Respeitar o traçado existente da rodovia ou evitar ao máximo o desvio de trajeto da via existente;
- Minimizar conflitos com a ocupação antrópica lindeira, priorizando a segurança da população local e dos usuários da via;
- A manutenção das características originais da paisagem do entorno e,
- A proteção de rede hidrográfica da área do projeto.

2.5. Estudo Hidrológico

No caso das Obras de Arte Correntes, as bacias foram identificadas em imagens de satélite, calculando-se as suas áreas, comprimentos dos talwegues principais e declividades. O tempo de concentração não é constante para uma dada área, mas varia com o estado de recobrimento vegetal e a altura e distribuição da chuva sobre a bacia. O cálculo do Tempo de Concentração para cada bacia foi feito mediante a aplicação do método cinemático de cálculo onde:

$$t_c = \sum_{i=1}^n \frac{L_i}{V_i}$$

Onde:

t_c - tempo de concentração da bacia, em segundos;

L_i - comprimento do trecho, em m;

V_i - velocidade média no trecho, em m/s.



A Intensidade da Precipitação foi calculada com a equação da chuva proposta por Júlio Simões e Doalcey Ramos, para cada tempo de concentração e período de retorno especificados nas planilhas de dimensionamento apresentadas no **Anexo 2** deste projeto básico.

$$i = \frac{1,9206 T^{0,0466}}{(t-4)^{0,1043}}$$

Para as galerias pluviais e bocas de lobo, com bacias de pequenas dimensões, foi admitido um Tempo de Concentração inferior a 5 minutos e um Período de Recorrência de 5 anos.

O cálculo das vazões de projeto foi feito com base no método racional, uma vez que as bacias envolvidas são de pequenas dimensões, onde a vazão é dada pela equação:

$$Q = 0,28 . C . i . A$$

Q – m^3/s ;

C é o coeficiente de deflúvio ou de Runoff;

I – mm/h ;

A – Km^2



3. PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico foi elaborado de acordo com as instruções normativas do DNIT e DEINFRA, seguindo em linhas gerais, as Diretrizes para a Concepção de Estradas (DCE-DEINFRA). As estradas e as interseções para o trânsito público são divididas em 5 grupos de categoria, conforme a tabela a seguir:

LOCALIZAÇÃO	URBANIZAÇÃO DAS MARGENS	FUNÇÃO DETERMINANTE	GRUPO DE CATEGORIA	DIRETRIZES QUE DEVEM UTILIZAR-SE
1	2	3	4	5
Fora de áreas urbanizadas	Sem	Interligação	A	DCE-R DCE-S
Dentro de áreas urbanizadas	Sem	Interligação	B	DCE-C
	Com ou possibilidade de ter	Interligação	C	DCE-I DCE-TPP ¹
		Integração de áreas	D	DCE-R RCE-EiA ²
		Local	E	

Transporte público coletivo de pessoas e Estradas de integração



SEÇÃO TÍPICA

TABELA DE COMPONENTES

CAMADA	MATERIAL	DIMENSÕES (m)	
		LARGURA	ESPESSURA
Revestimento	Concreto Asfáltico Usinado a Quente	Conforme seção	3,5 cm
Pré revestimento	Binder	Conforme seção	4,0 cm
Base	Brita Graduada	Conforme seção	30,0 cm
Sub-base	Rachão/Macadame	Conforme seção	40,0 cm

Características Técnicas:

- 1) Região Predominante: Irregular/Ondulada
- 2) Velocidade Diretriz: 40 km/h
- 3) Faixa de domínio: apenas plataforma
- 4) Rampa Máxima: 0,77%
- 5) Declividade das faixas: -3%
- 6) Plataforma de Terraplenagem: extensão da via x largura total da seção

O Projeto Geométrico foi desenvolvido com embasamento no Estudo Topográfico, constituído de levantamentos que possibilitaram caracterizar fielmente o terreno e elementos urbanos da região em estudo. Desta forma, o projeto elaborado buscou características planialtimétricas que melhor se adaptassem às condições das Ruas e edificações adjacentes, como também estabeleceu um novo plano funcional integrando a nova via ao sistema existente.

No **Anexo 3** são apresentados os relatórios de Alinhamento Horizontal.



4. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto foi desenvolvido de acordo com o projeto geométrico, tendo como referência os elementos básicos obtidos através dos estudos geológicos e geotécnicos. O projeto de terraplenagem é composto pela definição dos seguintes elementos:

- Seções transversais de terraplenagem;
- Inclinação dos taludes de corte e aterro;
- Volumes de corte e aterro conforme projeto topográfico.

No **Anexo 4** é apresentada Nota de serviço de terraplanagem e o Relatório de Volumes de Escavação e Aterro.

Escavação, carga e transporte de material:

Estes serviços compreendem a escavação, a carga, transporte e espalhamento do material no destino final (aterro ou bota-fora). Os solos dos cortes serão classificados em conformidade com as seguintes determinações:

- *Materiais de 1ª categoria:* solos de natureza residual ou sedimentar, seixos rolados ou não e rochas em adiantado estado de decomposição, com fragmentos de diâmetro máximo inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. Em geral, este tipo de material é escavado por escavadeira hidráulica. A escavação deste material não requer uso de explosivos.
- *Materiais de 2ª categoria:* solos de resistência ao desmonte mecânico inferior a da rocha não alterada. A extração pode exigir o uso de equipamentos de escarificação ou até o uso de explosivos. Consistem em blocos de rochas de volume inferior a 2m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15m e 1,00m.

TABELA

CATEGORIA	MATERIAL	PROCESSO
1ª	Solo	Escavação simples
2ª	Solo resistente	Escarificação
3ª	Rocha	Desmonte com explosivos



Remoção de solos com baixa capacidade de suporte

Processo de retirada e disposição de camadas de solo de baixa resistência ao cisalhamento, podendo ser considerados "solos moles" os depósitos de solos orgânicos, turfas, areias muito fofas e solos hidromórficos.

Geralmente ocorrem em zonas alagadiças, mangues, antigos leitos de ribeirões e planícies de sedimentação. Possui baixa resistência e alto teor de umidade.

Reposição com material de jazida – Solo argilo-arenoso

Substituição de materiais inadequados (com baixa capacidade de suporte, resistência ao cisalhamento e alto teor de umidade), previamente removidos do subleito, dos cortes ou dos terrenos de fundação dos aterros. Os solos de reposição deverão apresentar os seguintes requisitos:

Isenção de matéria orgânica, micácea ou diatomácea;

Expansão máxima de 2%, determinada pelo ISC, utilizando-se energia normal.

5. PROJETO DE DRENAGEM

5.1. Dimensionamento Hidráulico

O projeto de drenagem tem como objetivo a definição e dimensionamento das estruturas de captação, controle e condução de águas pluviais.

Este projeto é constituído por sistemas de drenagem superficial, drenagem de travessia urbana e drenagem profunda.

A fim de aperfeiçoar os cálculos foi utilizada planilha própria do projetista para cálculo de galerias circulares, bem como verificação da capacidade das sarjetas da rua, apresentadas no **Anexo 2**.

5.2. Galerias circulares

A determinação do diâmetro das galerias foi feita com a fórmula de Manning, com o coeficiente de rugosidade n , estabelecido na planilha de dimensionamento anexa. Com esta metodologia, determinou-se para cada bacia a declividade e diâmetro especificado no projeto executivo.



$$Q = \frac{0,3117}{n} D^{8/3} I^{1/2}$$

D = Diâmetro da galeria (m)

Q = Vazão (m³/s)

n = Coeficiente de rugosidade

I = Declividade da galeria (m/m)

5.3. Capacidade das Sarjetas

As chuvas, ao caírem nas áreas urbanas, escoam, inicialmente, pelos terrenos até chegarem às ruas. Sendo as ruas abauladas (declividade transversal) e tendo inclinação longitudinal, as águas escoarão, rapidamente, para as sarjetas e, desta, rua abaixo. Se a vazão for excessiva, ocorrerá: alagamento e seus reflexos, inundações de calçadas e, em velocidades exageradas, erosão do pavimento. Assim, de modo a garantir escoamento seguro das águas superficiais, é calculado o escoamento da rua a partir das equações:

$$Q_{sarjeta} = \frac{A \cdot R_H^{2/3} \cdot \sqrt{I_{rua}}}{n}$$

$$\frac{A \cdot R_H^{2/3}}{n} = k$$

$$Q_{sarjeta} = k \cdot \sqrt{I_{rua}}$$

Q_{sarjeta} = capacidade da sarjeta

A = área molhada

R_H = raio hidráulico

n = Coeficiente de rugosidade de Manning

I_{rua} = Declividade da rua (m/m)

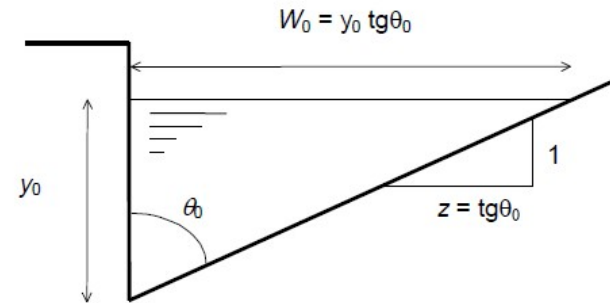
k = coeficiente de capacidade da sarjeta

É a capacidade da sarjeta formada entre meio fio e pavimento, ou quando determinado em projeto da sarjeta moldada no pavimento, variando a altura de água inundando o bordo da pista durante o escoamento, a partir da fórmula de Izzard:



$$Q_{sarjeta} = \left[0,375 \cdot \left(\frac{z}{n} \right) \cdot y_0^{5/3} \right] \cdot \sqrt{I_{rua}} = k \cdot \sqrt{I_{rua}}$$

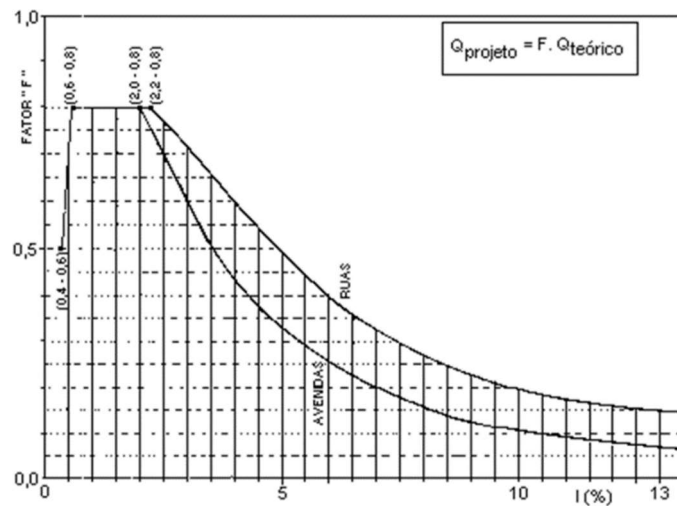
$$k = \left[0,375 \cdot \left(\frac{z}{n} \right) \cdot y_0^{5/3} \right]$$



Onde:

A partir do ábaco abaixo, em função da declividade da rua é determinado o coeficiente de redução da capacidade de escoamento da rua, para determinar-se a capacidade de escoamento de projeto:

$$Q_{sarjeta (projeto)} = F \cdot Q_{sarjeta (teórico)}$$



Assim, se $Q_{sarjeta \text{ projeto}}$ for maior que o escoamento superficial, a sarjeta tem capacidade de escoar o deflúvio.



6. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

6.1. Pavimentação Em Concreto Asfáltico

O dimensionamento das camadas do pavimento foi realizado através do método de Projeto de Pavimentos Flexíveis de autoria do Engenheiro Murillo Lopes de Souza, recomendado pelo DNER. Também foram utilizadas informações e especificações de Serviços Rodoviários do DEINFRA.

Tipos	Para $N > 5 \times 10^6$			Para $N < 5 \times 10^6$			Tolerâncias da faixa de projeto
	A	B	C	D	E	F	
	% em peso passando						
2"	100	100	-	-	-	-	±7
1"	-	75-90	100	100	100	100	±7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-	±7
Nº 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	10-100	±5
Nº 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	±5
Nº 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	±2
Nº 200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	±2

Utilizando a Tabela a seguir, pode-se determinar a espessura da camada de revestimento e qual espessura necessária em função do volume de tráfego. Adotou-se a espessura de **5cm** de revestimento betuminoso, sendo o material C.B.U.Q.

Tabela – Espessura mínima de revestimento betuminoso:

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Fonte: DNIT (2006)



O próximo passo foi definir os coeficientes de equivalência estruturais, apresentados na Tabela a seguir, para o dimensionamento das camadas do pavimento, a serem usados nas inequações a seguir:

$$RK_R + BK_B \geq H_{20}$$

$$RK_R + BK_B + h_{20}K_S \geq H_n$$

Onde:

R corresponde a espessura do revestimento;

B corresponde a espessura da camada de base;

*h*₂₀ corresponde a espessura da camada de sub-base e;

Tabela - Coeficientes de equivalência estrutural:

Componentes do pavimento	Coeficiente K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Fonte: DNIT (2006)



Sendo que o coeficiente de equivalência estrutural de um material é um valor empírico definido como a relação entre as espessuras de uma base granular e de uma camada de material considerado, que apresente desempenho semelhante, ou seja, considera-se que uma camada de 10 centímetros de um material com coeficiente de equivalência estrutural igual a 1,5 apresenta comportamento igual ao de uma camada de 15 cm de base granular.

Assim, determinaram-se os coeficientes de equivalência estrutural para o dimensionamento do pavimento proposto:

$$K_R = 2,0$$

$$K_B = 1,0$$

$$K_S = 1,0$$

O ISC adotado para o subleito foi de **7,4%**.

Ábaco para a determinação das espessuras do pavimento ->

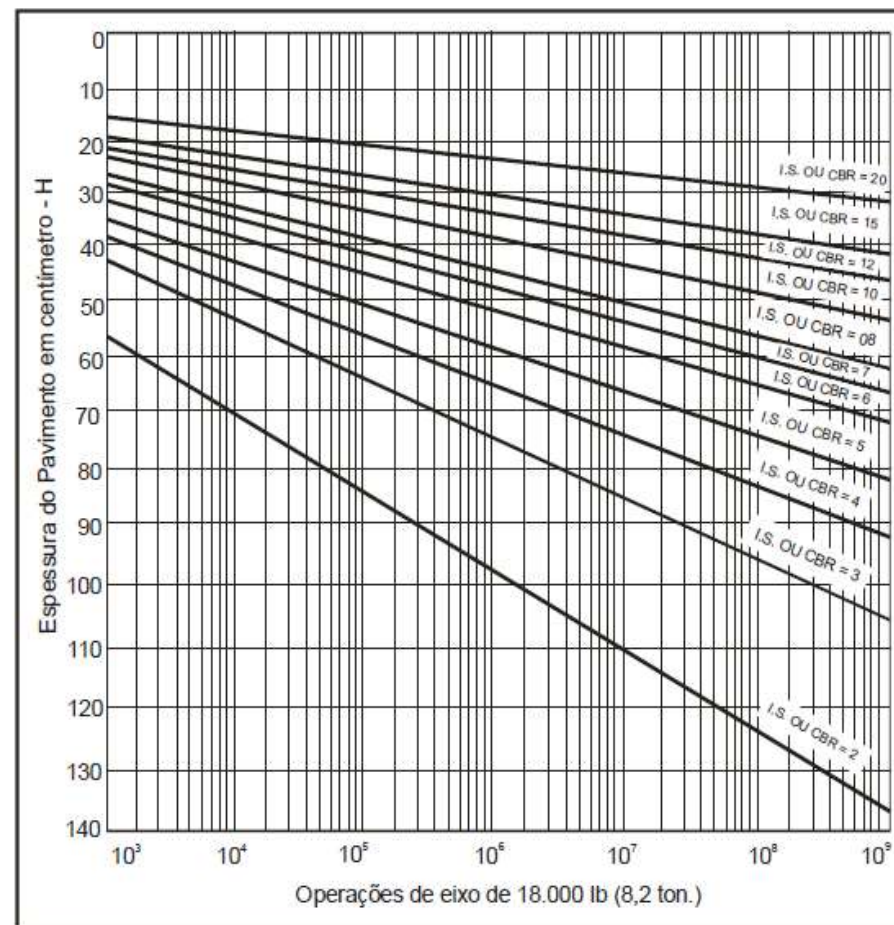
Fonte: Manual de Pavimentação (DNIT, 2006)

Resumo das camadas (após compactação):

Revestimento em CBUQ + BINDER $\geq 7,5$ cm

Base em brita graduada $\geq 30,0$ cm

Sub-base em rachão $\geq 40,0$ cm





7. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

Os projetos de sinalização foram elaborados de acordo com os Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito do CONTRAN (volumes I, II e III). Maiores detalhes de dimensões de placas e faixas, pictogramas e disposições de sinalização viária são encontrados nas Pranchas de Detalhamentos dos Projetos de Sinalização – Volume 3.

7.1. Sinalização Vertical

A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser:

- Regulamentar as obrigações, limitações, proibições e restrições que governam o uso da via;
- Advertir os condutores sobre as condições com potencial de risco na via ou nas suas proximidades.

A sinalização viária estabelecida para a comunicação visual por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, conforme as Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volumes I e II.

Os materiais empregados devem atender aos Manuais acima referenciados, além de atender todas as orientações do CTB e as Resoluções do CONTRAN.

Para que a sinalização vertical seja efetiva, devem ser considerados os seguintes fatores para os seus dispositivos:

- 1) Posicionamento dentro do campo visual do usuário;
- 2) Legibilidade das mensagens e símbolos;
- 3) Mensagens simples e claras;
- 4) Padronização.

Os sinais devem estar corretamente posicionados dentro do campo visual do usuário, ter formas e cores padronizadas, símbolos e mensagens simples e claras, além de letras com tamanho e espaçamento adequados à velocidade de percurso, de modo a facilitar sua percepção, assegurando uma boa legibilidade e, por consequência, uma rápida compreensão de suas mensagens por parte dos usuários. Suas cores devem ser mantidas inalteradas tanto de dia quanto à noite.



Como regra geral para todos os sinais posicionados lateralmente à via, deve-se garantir uma pequena deflexão horizontal (em torno de 3°), em relação à direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, de forma a minimizar problemas de reflexo.

Adicionalmente, os sinais devem ser inclinados em relação à vertical, em trechos de rampa, para a frente ou para trás conforme a rampa seja ascendente ou descendente, de forma assim melhorar também a refletividade. De maneira análoga, os sinais suspensos devem ter os painéis posicionados de maneira a formar um ângulo com a vertical de aproximadamente 3° .

A diferenciação visual entre as categorias é efetuada a partir de padronização própria de formas e cores, que favorece um ganho no tempo necessário para distinguir um dispositivo e absorver a sua mensagem, implicando, portanto, em um menor tempo de reação por parte do usuário, o que é tanto mais indispensável quanto maior for a complexidade da operação da via.

Quanto à padronização de cores, os diferentes sinais incluídos neste PER são identificados de acordo com a sua categoria funcional, por meio de cinco cores da escala cromática:

- 1) Sinais de Regulamentação – Vermelho;
- 2) Sinais de Advertência – Amarelo;
- 3) Sinais de Indicação – Verde;
- 4) Sinais de Serviços Auxiliares – Azul;
- 5) Sinais de Educação – Branco;
- 6) A tolerância de tonalidade de cada uma dessas cores tem seus limites fixados nas correspondentes especificações.

7.1.1 Sinais de Regulamentação

Os sinais de regulamentação têm por objetivo notificar o usuário sobre restrições, proibições, e obrigações que governam o uso da via e cuja violação constitui infração prevista no Código de Trânsito Brasileiro.

Além da forma normalmente circular, da borda vermelha e do fundo na cor branca, os sinais de regulamentação possuem o símbolo ou legenda na cor preta, e ainda uma tarja diagonal vermelha no caso dos sinais de proibição.

As exceções já citadas são o sinal de Parada Obrigatória que, além da forma octogonal e fundo vermelho, possui legenda na cor branca, e o sinal Dê a Preferência, que se diferencia pela forma triangular.



As dimensões dos sinais variam em função das características da via, principalmente no tocante à sua velocidade de operação, de forma a possibilitar a percepção do sinal, e a legibilidade e compreensão de sua mensagem, por parte do usuário, dentro de um tempo hábil para que se realize a operação ditada por esta mensagem.

7.1.2 Sinais de Advertência

Os sinais de advertência devem ser utilizados sempre que se julgar necessário chamar a atenção dos usuários para situações permanentes ou eventuais de perigo, na via ou em suas adjacências.

Estas situações exigem cuidados adicionais e reações de intensidade diversa por parte dos motoristas, que podem ir desde um simples estado de alerta, quando a situação é eventual, à adoção de manobras mais complexas de direção, a reduções de velocidade ou até mesmo a parada do veículo, quando a situação é permanente.

Entre as situações permanentes de perigo a serem advertidas, incluem-se principalmente:

- 1) Curvas;
- 2) Interseções;
- 3) Estreitamentos de pista;
- 4) Condições de superfície da pista;
- 5) Ocorrência de dispositivos de controle de tráfego que provoquem redução acentuada da velocidade ou parada do tráfego;
- 6) Declives acentuados;
- 7) Cruzamentos em nível;
- 8) Passagens de nível.

Entre as situações eventuais de perigo a serem advertidas, incluem-se a ocorrência, na pista ou em área a ela adjacente, de:

- 1) Pedestres;
- 2) Ciclistas;
- 3) Animais;
- 4) Maquinaria agrícola;



- 5) Ventos fortes laterais;
- 6) Queda de Pedras;
- 7) Cascalho.

7.2. Sinalização Horizontal

A Sinalização Horizontal deverá ser estabelecida por meio de marcações ou de dispositivos auxiliares implantados no pavimento e terá como finalidades básicas:

- Canalizar os fluxos de tráfego;
- Suplementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência;
- Em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição), o que não seria eficaz por intermédio de outro dispositivo.

Apesar de sua durabilidade ser comprometida pela ação das condições climáticas e do desgaste provocado pelo tráfego, a Sinalização Horizontal tem a vantagem compensatória de transmitir informações ou advertências aos motoristas sem que estes desviem sua atenção da rodovia.

Outro aspecto a ser ressaltado é a função orientadora da Sinalização Horizontal para o tráfego noturno, fornecendo aos usuários a delimitação das faixas de rolamento, sem as quais torna-se difícil visualizar o próprio corpo estradal, razão pela qual segmentos novos de pista ou recapeamentos poderão ser liberados ao tráfego com sinalização vertical provisória de obras até que seja implementada a Sinalização Horizontal definitiva.

As marcações são constituídas por conjuntos de linhas (longitudinais, transversais ou diagonais), contínuas ou não, símbolos e legendas de diversos tipos pintados no pavimento, ou a ele aplicados por processo a quente ou a frio. Elas devem ser vistas tanto de dia quanto à noite, neste caso, através de

refletorização. As suas cores básicas são o branco e o amarelo, sendo esta última cor utilizada sempre que separe fluxos ou pistas com sentidos opostos de tráfego

A sinalização horizontal é classificada segundo a sua função:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via;
- Complementar os sinais verticais;



- Regulamentar os casos previstos no CTB.

7.2.1. Linhas (marcas) longitudinais

As linhas longitudinais de marcação de eixo, podem ser simples contínua, simples seccionada, dupla contínua ou dupla contínua/seccionada. A largura das linhas de eixo será de 0,10m (podendo ser utilizado até 0,15m em casos específicos) para velocidades de até 80km/h.

A cor das linhas de eixo é amarela, conforme Padrão Munsell.

As linhas longitudinais de marcação de bordo terão largura de 0,10m. As linhas de bordo serão utilizadas somente em vias sem guia (meio-fio) ou quando houver acostamento.

De acordo com sua função, as Linhas Longitudinais classificam-se em:

- 1) Linhas demarcadoras de faixas de tráfego;
- 2) Linhas de proibição de ultrapassagem;
- 3) Linhas de proibição de mudança de faixa;
- 4) Linhas de borda de pista;
- 5) Linhas de canalização.

Os materiais de demarcações horizontais podem variar de acordo com a necessidade do projeto. Podem ser utilizadas tintas, massas plásticas, plásticos aplicáveis a frio, etc. Porém é exigência que a sinalização horizontal seja RETRORREFLETIVA.

Padrão Munsell

COR	TONALIDADE
Amarela	10 Y R 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 P B 2/8
Preta	N 0,5



7.2.2. Linhas transversais

As Linhas Transversais têm a função de complementar os sinais de regulamentação relacionados com a redução de velocidade ou parada dos veículos.

De acordo com sua função, as Linhas Transversais classificam-se em:

- 1) Linhas de Retenção;
- 2) Linhas de Estímulo à Redução de Velocidade.

7.2.3. Faixas de Segurança para Travessia de Pedestres

As Faixas de Segurança para Travessia de Pedestres são compostas por linhas dispostas transversalmente ao eixo da via, com a finalidade de conduzir, em segmentos de travessia urbana, os pedestres através de um percurso mais seguro, e de advertir os motoristas para a existência de pontos estabelecidos para essa travessia, em áreas escolares ou em outros locais onde eles se concentrem.

Elas devem sempre ser associadas com dispositivos de redução de velocidade.

As Faixas de Segurança para Travessia de Pedestres não devem ser usadas indiscriminadamente, a fim de evitar o seu descrédito por parte dos motoristas. Deverá ser avaliada cuidadosamente a sua necessidade e melhor localização, sendo recomendáveis principalmente onde os pedestres não puderem, de outra forma, reconhecer o ponto apropriado para a travessia. Devem ser compostas por linhas de cor branca, paralelas entre si e ao eixo da via, com largura e espaçamento entre elas de 40 centímetros, e comprimento de 4 metros distando 1,20 metros das Linhas de Retenção e se estendendo pelo acostamento quando este for pavimentado.

7.2.4. Áreas Zebradas

As Áreas Zebradas têm como finalidade básica preencher áreas pavimentadas não trafegáveis, decorrentes de canalizações de fluxos divergentes ou convergentes, ou ainda de estreitamentos e alargamentos de pista (áreas neutras) e delimitadas ao menos por uma linha de canalização.



Estas áreas devem ser compostas por linhas diagonais posicionadas em função do sentido do fluxo, de tal forma a sempre conduzir o veículo para a pista trafegável, e formando um ângulo α , igual ou próximo de 45° , com a linha de canalização que lhe é adjacente.

Quando a área a ser demarcada possuir forma irregular e atendendo a mais de um fluxo adjacente (o que representa a grande maioria dos casos), dever-se-á estabelecer eixos auxiliares a partir dos quais serão distribuídas as linhas diagonais, nesse caso, formando sempre que possível, com estes eixos, um ângulo próximo de 45° .

A largura das linhas diagonais, e o afastamento entre elas resultam do tipo e localização da Área Zebrada, uma vez que cada caso implica em fluxos com importância e velocidades diferenciadas.

As cores das linhas diagonais da Área Zebrada podem ser brancas ou amarelas, sempre de acordo com as linhas de canalização que delimitam a mesma.

Em determinadas situações de canalização por pintura, há necessidade de se estabelecer uma direção predominante para as linhas diagonais, de maneira a acomodar ao mesmo tempo fluxos com direções diferentes, não sendo, então, recomendável a adoção de eixos auxiliares por implicarem em configuração excessivamente complexa.

Dessa forma, mesmo adotando-se inclinações variáveis para as linhas diagonais, algumas delas terão um ângulo α mais afastado de 45° , devendo-se nesse caso escolher a sua direção de forma a dotar os movimentos mais importantes com ângulo α mais próximo de 45° .

7.2.5. Setas

As Setas são marcações que suplementam as mensagens dos sinais de pré-indicação, empregadas para orientar os usuários de rodovias multifaixas antecipando-lhes os movimentos que deverão realizar, as direções a serem seguidas, e o seu posicionamento na pista, permitindo assim ordená-los nas faixas de rolamento e canalizar o fluxo de tráfego em locais com ampliação ou redução do número de faixas e, de modo geral, nas aproximações de interconexões, interseções e retornos.

As Setas podem ser classificadas, de acordo com as suas funções e características, em duas categorias distintas:

- 1) Seta Indicativa de Movimento;
- 2) Seta Indicativa de Mudança Obrigatória de Faixa.



7.2.6.Símbolos

Os Símbolos são marcações no pavimento utilizadas para alertar os usuários quanto a existência de vias preferenciais ou de cruzamentos ferroviários adiante, reforçando e complementando a sinalização vertical de advertência prevista nessas situações, ou ainda para alertar quanto a ocorrência de faixas exclusivas para a circulação de um determinado tipo de veículo, principalmente em rodovias multifaixas e em travessias urbanas.

Os símbolos podem ser classificados, de acordo com as suas funções e características, em três tipos distintos:

- 1) Símbolo de Dê a Preferência;
- 2) Símbolo de Interseção com Ferrovia (Cruz de Santo André);
- 3) Símbolo de Faixa Exclusiva.

7.2.7.Legendas

Legendas são marcações no pavimento, compostas de letras e algarismos, utilizadas complementarmente à sinalização vertical, com a finalidade de orientar, advertir e regulamentar condições particulares de operação adiante, como as de curvas perigosas, travessias de pedestres e

cruzamentos com vias preferenciais e utilização de faixas exclusivas, sem que seja necessário, para isso, que o usuário desvie sua atenção da pista de rolamento.

As legendas são na cor branca, com as alturas dos caracteres estabelecidas em função da velocidade de operação.

7.2.8.Tintas

As tintas a serem utilizadas na sinalização horizontal deverão apresentar qualidade e retrorrefletividade compatíveis com o que determinam as Normas Brasileiras ABNT.



7.3. Dispositivos Auxiliares de Sinalização Horizontal

Os Dispositivos Auxiliares da Sinalização Horizontal são constituídos por superfícies refletivas aplicadas ao pavimento da rodovia, dispostas em geral sobre as linhas pintadas, de modo a delimitar a pista, as faixas de rolamento e as áreas neutras (áreas zebradas), permitindo ao condutor melhores condições de segurança, principalmente em áreas sujeitas à neblina ou a altos indicadores pluviométricos, ou em percursos à noite.

Os Dispositivos Auxiliares da Sinalização Horizontal são do tipo Tacha ou Tachão, possuindo a forma quadrada ou retangular com dimensões estabelecidas e com os elementos refletivos na cor branca, amarela ou vermelha, conforme ao tipo de linha à qual estejam associados.

7.3.1. Tachas

As tachas podem ser monodirecionais (com elemento refletivo em somente uma face) ou bidirecionais (com elementos refletivos em ambas faces).

7.3.2. Tachões

Além da função delimitadora especialmente a noite ou em trechos sujeitos à neblina e chuvas intensas, os tachões são muito importantes na função de canalização devido à sua forma e dimensões, implicando num desconforto, acentuado no caso de automóveis, para sua transposição.

Os tachões devem ser utilizados principalmente nas Linhas de Canalização, podendo ser do tipo monodirecional ou bidirecional, conforme se situem em áreas de narizes separando faixas com mesmo sentido ou com sentido oposto de tráfego.

8. INTERSEÇÕES, RETORNOS E ACESSOS

Novas interseções e remodelações nos dispositivos existentes deverão ser executadas em conformidade com o estabelecido neste Relatório Técnico e definido em Projeto.



Os traçados planialtimétricos deverão permitir velocidades operacionais de, no mínimo, 30km/h para os ramos direcionais e de 40km/h para os ramos semi-direcionais, para os casos de dispositivos de elevado padrão e, respectivamente, de 50km/h e 30km/h, para os casos de dispositivos de padrão inferior, que são aqueles nos quais se faz utilização de trincheiras.

As rampas máximas previstas para os ramos das interseções deverão ser de 6,0% sempre que possível, admitindo-se um valor máximo de 8,0%, para os dispositivos de elevado padrão, e o máximo de 10,0%, para os dispositivos de padrão inferior.

Na concordância dos ramos das interseções com as rodovias envolvidas, deverão ser previstas faixas auxiliares, seguidas de "tapers" compatíveis com a velocidade destas rodovias.

O comprimento dessas faixas deverá ser corrigido pelo efeito dos greides das referidas rodovias, de acordo com o que recomenda "A Policy on Geometric Design of Rural Highways", as AASHTO. Nos ramos semi-direcionais e nos ramos direcionais, a superelevação deverá ser definida em função dos raios adotados e das respectivas velocidades, variando entre 8,0% e 2,0%.

Os greides dos ramos deverão ser previstos obedecendo aos parâmetros "k" mínimos para as curvas verticais, de modo a garantir distâncias mínimas de visibilidade de parada, de acordo com a velocidade diretriz do ramo. O necessário detalhamento será efetuado por ocasião da execução dos respectivos Projetos Executivos.

A fim de garantir melhores condições de operação e, principalmente, de segurança aos usuários, poderão ser adotadas modificações nos parâmetros mínimos acima exigidos.

9. PROJETO DE PASSEIO

9.1. Sinalização Tátil

- Piso tátil direcional

Deve ser instalado no sentido do deslocamento das pessoas, quando da ausência ou descontinuidade de linha-guia identificável.

- Piso tátil alerta

Deve ser posicionado a fim de informar sobre a existência de desníveis, obstáculos – suspensos ou situação de risco permanente.



Os pisos táteis direcionais ou alertas serão na cor vermelha, com 40x40cm, seguindo o dimensionamento recomendado pela NBR 16537:2016. Os pisos serão dispostos conforme especificado em projeto gráfico e deverão ser assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

9.2. Acesso dos veículos aos lotes

Os rebaixamentos (para entradas de residências, garagens, lotes) ficarão dispostos na faixa de serviço, poderão ter largura variável, porém sem interferir na faixa livre de 1,20m.

9.3. Dimensões mínimas das calçadas (novas ou reformadas)

De acordo com a NBR 9050:2015 são definidos como:

- Faixa livre: destina-se exclusivamente a circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, terá inclinação transversal de 2% e terá de ser contínua entre os lotes e ter no mínimo 1,20m de largura.
- Faixa de serviço: serve para acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação e sinalização.

10. ORÇAMENTO

O orçamento foi tomado a partir das quantificações de projeto e utilizando custos e composições do SINAPI e SICRO. A data base do banco de preços e composições é de **DEZEMBRO de 2021 e OUTUBRO de 2021**, para SINAPI e SICRO, respectivamente. No **Volume 4** é encontrada a planilha orçamentária, quadro de composições, composição do BDI, cronograma, memória de cálculo de quantidades, planilha de levantamento de eventos e Quadro e Composição do investimento.

10.1. Prazos E Cronograma

O cronograma foi elaborado de forma que os serviços nas duas ruas sejam executados sejam executados em 8 meses, conforme apresentado no **Volume 4**. O atraso no cronograma acarretará em multa à CONTRATADA. O prazo total para entrega da obra está definido no cronograma físico-financeiro, contados a partir da assinatura da ordem de serviço.



11. Finalização Do Documento

Encerro o presente memorial contendo 31 laudas, todas rubricadas e esta assinada pelo engenheiro responsável, com anotação de responsabilidade técnica anexa. Todos os casos de dúvidas referentes ao projeto, orçamento e/ou execução deverão ser reportados à Secretaria Municipal responsável para a devida análise.

Cristiane Freitas
Engenheira Civil
CREA/SC 109.760-3



ANEXO 1

RESULTADOS DE ENSAIOS



ANEXO 2

PLANILHAS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO DE DRENAGEM



ANEXO 3

NOTA DE SERVIÇO E RELATÓRIO DE VOLUMES



ANEXO 4

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



ANEXO 5
QUANTITATIVOS



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL			
DESCRIÇÃO	COR/TIPO	QUANTIDADE	UNIDADE
FAIXAS DE PEDESTRES	BRANCA	336,00	m ²
FAIXAS DE CONTENÇÃO	BRANCA	72,00	m ²
FAIXAS COBREPOSTAS (PEDESTRE CICLOFAIXA)	BRANCA	62,00	m ²
PINTURA DE SÍMBOLOS E LETRAS	BRANCA	40,00	m ²
LMS 1 E 2 (LINHA DE MESMO SENTIDO)	BRANCA	160,00	m ²
LBO 1 E 2 (LINHA DE BORDO)	BRANCA	50,00	m ²
SETAS	BRANCA	97,00	m ²
ZEBRADOS	BRANCA	70,00	m ²
ZEBRADOS	AMARELA	16,00	m ²
CICLOFAIXA / CICLOVIA	VERMELHA	3971,00	m ²
TACHÕES	RETROREFLETIVOS	2204,00	unidades

COMPONENTES DE PAVIMENTAÇÃO		
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
REGULARIZAÇÃO	3710,00	m ²
SUB-BASE	1141,00	m ³
BASE	865,00	m ³
BINDER	106,00	m ³
CBUQ	92,75	m ³
CANTEIROS (A CONSTRUIR)	132,50	m ²
CANTEIROS (A AMPLIAR)	180,00	m ²
MEIO FIO	1060,00	m