



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



ESTRADA GERAL DA GABIROBA - BOTUVERÁ- SC

EXTENSÃO: 300,00m

GABARITO DA VIA: VARIÁVEL CONFORME PROJETO

PROJETO BASICO DE ENGENHARIA

PROJETO PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

ABRIL - 2016



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



APRESENTAÇÃO



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório é parte integrante do Projeto Executivo de Engenharia para pavimentação, adequação, melhoria da segurança e eliminação de pontos críticos, na Estrada Geral da gabioba, com os serviços de pavimentação asfáltica no trecho entre o final da pavimentação existente da rua (estaca 0PP) até a estaca 15, tendo uma extensão total de 300,00m.

Localizado no médio Vale do Itajaí, no Estado de Santa Catarina, Botuverá apresenta uma área total de 303,02 km² sendo em torno de 2,5 km² de área urbana e 300,52 km² de área rural. Tem como municípios limites os municípios de Guabiruba, Indaial e Blumenau (N), Nova Trento (S), Vidal Ramos e Presidente Nereu (O) e Brusque (L).

O principal objetivo desta revitalização é adequar a capacidade de tráfego desta via à expansão econômica e social do município de Botuverá, evitando congestionamentos frequentes com retenção dos veículos de carga no trecho mais sinuoso do acesso e, conseqüentemente, gerando acréscimo no tempo e nos custos de transporte, e ainda incidindo no aumento no número de acidentes. Além do tráfego atual, há de se considerar o crescimento do município de Botuverá para os próximos anos.

Pretende-se ainda com este projeto, promover uma redução nos transtornos causados aos usuários, através da melhoria na segurança com redução da quantidade e gravidade dos acidentes, proporcionando mais conforto e fluidez ao trânsito e no setor de Economia sendo esta uma principal via de fluidez urbana bem como dar segurança aos pedestres e portadores de necessidades especiais.

Botuverá, abril de 2016.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



ORÇAMENTO E CRONOGRAMA



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



ESTUDO DE TRAFEGO



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



2 ESTUDO DE TRÁFEGO

2.1 Introdução

O Estudo de Tráfego tem como objetivo obter, através de métodos sistemáticos de coleta, dados relativos ao comportamento deste tráfego ao longo da vida útil desta via no que se refere ao pedestre, o veículo, a via e finalmente o meio ambiente.

Por meio dos estudos de tráfego é possível conhecer o número de veículos que circulam por uma via em um determinado período, suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde se concentram os acidentes de trânsito, etc. Permitem a determinação quantitativa da capacidade das vias e, em consequência, o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de seu projeto.

Em conjunto com essas pesquisas, que fornecem os dados sobre o tráfego atual, e através do conhecimento da forma de geração e distribuição desse tráfego obtém-se o prognóstico das necessidades de circulação no futuro, dado essencial para o planejamento da via a que ela se presta.

Em resumo, os estudos de tráfego se constituem no instrumento de que se serve a Engenharia de Tráfego para atender às suas finalidades, definidas como sendo o planejamento de vias e da circulação do trânsito nas mesmas, com vistas ao seu emprego para transportar pessoas e mercadorias de forma eficiente, econômica e segura.

2.2 Identificação e caracterização da via

Elaboração deste estudo de tráfego para a Estrada Geral da Gabiroba no município de Botuverá foi elaborado seguindo as recomendações vigentes no Deinfra.

O segmento em questão possui uma extensão de 300,00m, início na estaca 0PP e término na estaca 15.

Para uma perfeita avaliação do comportamento do tráfego nesta via, foram observados os movimentos do tráfego nos dois sentidos.



2.3 Dados do tráfego e cálculo do numero N

Como as recomendações vigentes no Deinfra são para rodovias foi utilizado o IP-06/2004 – DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO e o IP-02/2004 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS, ambos do Estado de São Paulo, amplamente difundido para estudos devido à sua confiabilidade no projeto e dimensionamento de. No presente método de dimensionamento, foi considerado que a carga máxima legal no Brasil é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100kN/ESRD).

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	2,70 x 10 ⁴ a 1,40 x 10 ⁵	10 ⁵
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	1,40x 10 ⁵ a 6,80x 10 ⁵	5 x 10 ⁵
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	1,4 x 10 ⁶ a 3,1 x 10 ⁶	2 x 10 ⁶
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	1,0 x 10 ⁷ a 3,3 x 10 ⁷	2 x 10 ⁷
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	3,3 x 10 ⁷ a 6,7 x 10 ⁷	5 x 10 ⁷
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3 x 10 ⁶ (1)	10 ⁷
	VOLUME PESADO	12		> 500		5 x 10 ⁷	5 x 10 ⁷

Fonte: IP 02/2004 do Estado de São Paulo

Como o município possui características de volume de tráfego muito baixa consideraremos para dimensionamento o número “N” característico:

$$N = 5 \times 10^5$$



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



ESTUDOS TOPOGRÁFICOS



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

3.1 Introdução

Os Estudos Topográficos, nesta fase, objetivaram a elaboração de um modelo topográfico digital do terreno que permitiu a definição da geometria da rodovia, e forneceu os elementos topográficos necessários à elaboração dos estudos e projetos que compõe o Projeto. O Estudo Topográfico seguiu as recomendações do Deinfra.

Serviços realizados:

- Implantação de rede de apoio básico com marcos de concreto;
- Levantamento planialtimétrico cadastral do terreno;
- Locação de pontos do eixo, e bordo, da rua existente, que permita sua perfeita identificação no campo;
- Levantamento planialtimétrico cadastral das interseções, dispositivos de drenagem, obras-de-arte especiais etc.

Obs. Nesta fase não foram levantados dados cadastrais para fins de desapropriação.

3.2 Identificação do Trecho

O trecho em estudo é o da Estrada Geral da Gabiroba, possui uma extensão total de 300,00m

3.3 Levantamento Topográfico

O levantamento topográfico compreendeu o levantamento planialtimétrico e cadastral da faixa ocupada pela via, com largura média de 15m no trecho urbano e de 30m à direita e à esquerda dos bordos atuais da via no segmento sinuoso (estaca 00 até a estaca 15), numa extensão total de 923,62m. Este levantamento foi executado com emprego de estação total TOPCON.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



PROJETO GEOMÉTRICO



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



4 PROJETO GEOMÉTRICO

4.1 Introdução

O Projeto Geométrico para a Estrada Geral da Gabiroba, com extensão de 300,00m, foi elaborado utilizando as Diretrizes para a Concepção de Estradas (DCE) e Manual de Projeto Geométrico de rodovias Rurais do DNIT.

O segmento em questão desenvolve-se inteiramente no Município de Botuverá, sentido centro do Município, em região ondulada.

4.2 Faixa de Domínio

A Estrada Geral da Gabiroba, no perímetro urbano de Botuverá, e em área urbanizada não tendo, portanto, faixa de domínio de acordo com o DNIT.

4.3 Grupo de Categoria

Seguindo-se as orientações das Diretrizes do Manual de Projeto Geométrico de rodovias Rurais do DNIT, o segmento foi enquadrado no seguinte grupo de categoria:

- Classe III (VMD 10° ano - 2026 = 687,91), velocidade diretriz de 60 km/h. Tendo larguras das faixas de rolamento de 3,00m (variável conforme projeto), pois os veículos comerciais são predominantes. Declividade em trechos tangenciais de 3% e superelevação de no máximo 6%.

4.4 Velocidade de Projeto

A velocidade de projeto adotada foi de 40 km/h por se tratar de área central e com movimentação de pessoas.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



PROJETO DE TERRAPLENAGEM



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



5 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

5.1 Introdução

Para o Projeto de Terraplenagem foram utilizadas as Instruções do DENIT em conjunto com os **Estudos Topográficos e Projeto Geométrico**.

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

5.2 Remoção Dos Solos Moles

Considera-se a remoção dos solos moles, o processo de retirada e disposição de camadas de solo de baixa resistência de cisalhamento, ocorrentes geralmente em terrenos de fundação de aterro.

Serão considerados solos moles os depósitos de solos orgânicos, turfas, areias muito fofas e solos hidromórficos em geral, passíveis de ocorrerem em locais de zonas baixas alagadiças, mangues e brejos, antigos leitos de ribeirões e planícies de sedimentações.

5.3 Reposição com material de Jazida

Consiste na substituição de materiais inadequados dos cortes e valas da drenagem, e dos pontos de fundação necessários onde houver remoção.

As operações de aterros compreendem a correção da umidade, através do umedecimento ou aeração e a compactação dos materiais oriundos de jazidas e previamente espalhados.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



Os solos utilizados deverão apresentar os seguintes requisitos gerais: Isenção de matéria orgânica, micácea ou diatomácea e Expansão máxima de 2%, determinada pelo Índice de suporte Califórnia (DNER-ME 49-74), utilizando-se a energia normal.

5.4 Escavação Carga e Transporte Material

As operações compreendem a limpeza da camada vegetal, escavação do material, a carga do mesmo, transporte e o espalhamento do material no destino final (bota fora ou aterro).

Será considerado também como “corte” os serviços de rebaixamento de plataformas de terraplenagem nos casos em que o projeto exigir uma correção no greide existente, escavação com equipamento não convencional de terraplenagem destinadas a alterar cursos de água, objetivando eliminar travessias ou proporciona-las de forma mais conveniente em relação ao traçado do corpo do aterro.

Os solos dos cortes serão classificados em conformidade com as seguintes determinações:

5.4.1 *Materiais de 1ª categoria*

Compreende os solos em geral, 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. A escavação destes materiais envolverá o emprego de equipamento convencional de terraplenagem.

5.4.2 *Materiais de 2ª categoria*

Compreende as pedras soltas, rochas fraturadas em bloco maciços de volume inferior a 0,50m³, rochas em decomposição não incluídas na 1ª categoria e as de resistência inferior a de granito são (rochas brandas), cuja a extração exija o emprego do



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



escarificador pesado.

5.4.3 *Materiais de 3ª categoria*

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à da rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 m, ou volume igual ou superior a 1,00 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.

Obs.: Os materiais de terceira categoria, sempre que possível, deverão ser usados em reaterro de remoções, execução de aterros e enrocamentos.

5.5 Aterros

Os aterros são segmentos cuja implantação requer o depósito de materiais para formar o corpo estradal.

É necessária que na construção dos aterros seja lançada uma camada de material, onde possa iniciar os controles tecnológicos e o lançamento do material para a construção ao aterro deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal. Os aterros de enchimento de cavas de fundações, trincheiras de tubulações, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual, serão compactados mediante o uso de equipamentos adequados, tais como soquetes manuais “sapos” mecânicos, etc. a execução será em camadas de no máximo de 0,15 m nas mesmas condições de aceitação descrita na Especificação.

Serão necessários ensaios para determinação da massa específica aparente seca “in situ”, pelo Método do Frasco de Areia, para cada camada do corpo do aterro com espaçamento definido pela Fiscalização.

O grau de compactação será no mínimo 95% do PN e o teor de umidade situar-se na faixa de +- 30% em relação ao ensaio de compactação . O serviço será aceito se o teor de umidade para compactação se situar na faixa, fixada através da curva ISC x Umidade, de forma a se obter valor para o ISC, no mínimo igual ao obtido com o material no laboratório.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



Quanto ao acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto.

NOTA: Em caso de divergência ou omissão de especificações neste memorial, prevalecerão as normas vigentes no país, DNIT, DEINFRA/SC e ABNT.

Todos os serviços de terraplenagem deverão ser executados com equipamentos adequados a cada tipo de serviço, o material retirado deverá ser recolocado em lugar onde a Fiscalização determinar, sempre com prévia autorização dos órgãos ambientais, seja em qualquer esfera da federação.

5.6 Volumes

Para determinação dos volumes, foi feita a planimetria das seções através computação gráfica e utilizado um valor de empolamento na ordem de 30%.

5.7 Especificações

Para a execução deste serviço deverão ser utilizados equipamentos compatíveis, tais como Trator, carregadeira, escavadeira, rolo vibratório, rolo de pneus, grade de disco, motoniveladora, Caminhão Pipa e equipamento para extração de rochas.

Após obter um greide definido em projeto, a camada final de terraplanagem será regularizada.

Estes serviços devem obedecer as especificações do DNIT.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



PROJETO DE DRENAGEM – CADASTRO DA DRENAGEM EXISTENTE



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



6 PROJETO DE DRENAGEM – CADASTRO DA DRENAGEM EXISTENTE

Em conjunto com a equipe técnica da prefeitura de Botuverá foi realizado o cadastro da drenagem existente no trecho que se propõe o referido projeto, conforme projetos em anexo.

A drenagem existente (trechos existentes e ramais de descarga) do projeto de pavimentação asfáltica da Estrada Geral da Gabiroba – Município de Botuverá-SC no trecho da a estaca 0 até a estaca 15, atendem à demanda projetada e está em pleno funcionamento.

Salienta-se ainda que, caso seja constatado durante a execução dos serviços que a tubulação está parcial ou totalmente comprometida, a Prefeitura Municipal de Botuverá-SC se comprometerá a executar os serviços necessários com recursos do município.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



7 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

7.1 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.

O objetivo do projeto de pavimentação é o de estudar e apresentar a melhor estrutura para o pavimento, analisando sob o ponto de vista técnico e econômico, de forma a aperfeiçoar a solução proposta no tocante aos aspectos técnicos com a maior economia possível.

De forma geral, a estrutura dimensionada deverá atender as 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.

7.2 Dimensionamento do pavimento

O dimensionamento do pavimento foi desenvolvido de acordo com o método de projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER de 1979, da autoria do Eng.º Murillo Lopes de Souza.

Para o dimensionamento das estruturas do pavimento, conforme os métodos exigem, foram elaborados estudos de tráfego e Geotécnico definindo assim os dois parâmetros e que são: o número "N" equivalente de operações do eixo padrão, definido no estudo de tráfego, e o Índice de Suporte Califórnia Característico do Subleito.

Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os resultados obtidos na Pista Experimental



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



da AASHTO, com modificações julgadas oportunas.

Tabela 14 – Coeficientes de equivalência estrutural (k)

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

Capacidade de Suporte do subleito e dos materiais constituintes dos pavimentos é feita pelo CBR, adotando-se o método de ensaio preconizado pelo DNIT, em corpos-de-prova indeformados ou moldados em laboratório para as condições de massa específica aparente e umidade especificada para o serviço, como será realizado intervenção sobre paralelepípedo esses ensaios não foram realizados.

O material utilizado para o corpo de aterro deve apresentar um CBR igual ou superior a 5,50%.

Para este projeto, o número "N" equivalente ao número de aplicações do eixo padrão de 8,2 t, calculado foi 5×10^5

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento da rua objeto deste projeto, adotaram-se os seguintes dados:

Subleito (aterro) → $CBR_p = 5,50\%$

Base → $CBR = 80\%$

Sub-base → $CBR = 20\%$

Coeficientes Estruturais

Revestimento Concreto Betuminoso → $K_R = 2,00$

Base Granular → $K_B = 1,00$

Sub-base Granular → $K_{SB} = 1,00$



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



Espessura do Revestimento (R) - Concreto Betuminoso.

Em função do número de repetições de eixo padrão adotado anteriormente, $N=5 \times 10^6$, foi possível determinar a espessura e o tipo de revestimento a ser adotado.

Tabela Espessura mínima do revestimento betuminoso

R = 5,00 cm

Espessura da Camada de Base (B) e Sub Base:

Base = 20cm

Sub Base = 12cm

Deverá ser compactada conforme recomendações do Deinfra.

7.3 Especificações

Os serviços de pavimentação deverão ser executados de acordo com as Especificações Gerais do Manual de Pavimentação do DNIT.

7.3.1 *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.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



7.3.2 *Revestimento Asfáltico*

É uma mistura asfáltica usinada à quente composta por agregados minerais graduados (brita, areia e filler) e material Asfáltico (Cimento Asfáltico CAP-50/70) será obtido em Usina Gravimétrica ou do Tipo Drumm - Mixer tipo contra fluxo, filtro de manga e misturador externo 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, localizados na SC 411 (trecho Brusque/Nova Trento) localizada a 23km da referida obra. A densidade para efeito deste orçamento foi considerada as médias das densidades obtidas nas usinas da região cujo valor verificado foi de $d=2,40 \text{ ton/m}^3$ e teor médio 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.

Além das liberações normais tanto por nivelamento como grau de compactação indica-se também a execução de controle deflectométrico através da Viga Benkelman sobre a camada final da terraplenagem e das camadas que compõe o pavimento, ou seja, sobre a sub-base de macadame seco, da Base de brita graduada e finalmente a capa de CAUQ.

A deflexão máxima admitida sobre a camada final da pista quando acabada será:

Capa: 50×10^{-2}

7.3.3 *Origem dos Materiais a Serem Utilizados na Pavimentação*

As origens dos materiais apresentadas neste projeto serviram somente para a elaboração do orçamento da obra. O executante poderá optar por outras origens, desde que os materiais atendam as características exigidas pelas as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias, em vigor no DNIT.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



7.3.4 Material Pétreo

A fonte indicada para fornecer o material base de brita graduada foi a Pedreira AZZA. Trata-se de uma jazida de Granito e, com instalações de britagem completa. Está localizado na Rodovia SC 411, no município de Brusque, distante 23 km do final trecho médio em estudo.

A fonte indicada para fornecer o material macaname hidráulico/rachão foi a mesma pedreira, já referenciada acima.

Estas pedreiras servem apenas como referencia para este projeto para efeito de orçamento não impedindo que outras fontes sejam utilizadas desde que os materiais atendam as características exigidas pelas as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias, em vigor no DNIT.

]

7.3.5 Produtos Asfálticos

O cimento asfáltico CAP-50/70, o asfalto diluído CM-30 e a emulsão asfáltica RR- 2C serão fornecidos de refinarias, na cidade de Araucária, no Estado do Paraná, distante 250,00km da usina indicada no projeto.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA NO TRÂNSITO



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



7. PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA NO TRÂNSITO

7.1 Introdução

O Projeto de Sinalização foi realizado de acordo com as orientações preconizadas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do Conselho Nacional de Trânsito, Código Brasileiro de Trânsito e Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT.

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

Basicamente o projeto básico foi elaborado de acordo com as características Técnicas da Rodovia tais como: Classe da via, velocidade, geometria, etc.

7.2 Sinalização Horizontal

Nesta sinalização foram definidos os dispositivos a serem utilizados, como tamanho das faixas, locais, dispositivos tipo tachas, tachões refletivos e pintura de sinais objetivando complementar a sinalização vertical.

Os elementos que compõem a sinalização horizontal são:

- Faixas de divisão de tráfego;
- Faixas de borda;
- Linhas de Retenção, setas indicativas de entroncamentos e
- Tachas e Tachões Refletivos.

A pintura das Faixas Horizontais será feita com Tinta Acrílica para demarcação Viária (NBR-11862 e NBR-6831) com micro esferas de vidro e de acordo com normas do DNIT, contidos no Projeto de Sinalização do Projeto.

As linhas de limitação de pista serão contínuas com 0,10m de espessura e distantes 0,20 m do bordo.

As Linhas de Condução de tráfego serão descontínuas com 4,00 m de pintura espaçadas de 4,0 m e 0,10 m de espessura

A pintura da sinalização horizontal das interseções dotadas de ilhas, gotas, faixa



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



de espera, grandes áreas de zebrações e setas contam com detalhes e posicionamento no Projeto Básico.

As tachinhas são dispositivos delineadores constituídos de superfícies refletoras, aplicadas a suportes de pequenas dimensões, de forma retangular, fixadas ao pavimento por meio de pinos ou cola.

No projeto foram utilizadas tachinhas bi-direcionais brancas a cada 4,00m nos bordos dos trechos de pista simples, e tachinhas mono-direcionais brancas a cada 4,00m nos bordos do trecho de pista dupla. Nos trechos de pista simples, a demarcação dos sentidos de fluxo (eixo) será feita através de faixa amarela dupla e contínua, com a aplicação ainda de tachinhas bi-direcional amarelas, espaçada a cada 4,00m.

As áreas de bloqueio serão sinalizadas com pintura zebração e com tachões mono-direcionais brancos no trecho de duplicação e bi-direcionais amarelos.

As tachinhas serão empregadas em complemento à sinalização horizontal para a melhoria da visibilidade noturna, em dias chuvosos, e em trechos sujeitos a neblina.

7.3 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:



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



7.4 Sinais de Regulamentação - cor vermelha

A Sinalização Vertical de Regulamentação tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições ou restrições no uso das vias urbanas e rurais.

7.5 Sinais de Advertência - cor amarela;

A Sinalização Vertical de Advertência contém mensagens informativas cuja finalidade é alertar os usuários para condições adversas na pista ou locais adjacentes a ela.

7.6 Sinais de Indicação - cor verde;

A Sinalização Vertical de Indicação tem por função identificar, orientar, posicionar, indicar e educar os usuários, facilitando o seu deslocamento.

- *Identificação, Localização e Apoio Operacional - cor azul*
- *Sinais de Educação - cor branca.*
- *Sinais de Identificação Turística - cor marrom*

Às margens da rodovia as placas de regulamentação, advertência, indicação e educativas deverão ser implantadas afastadas em 2,00 m do bordo da pista e devem ter altura igual a 1,20 m entre a pista e a borda inferior da placa.

As placas a serem implantadas em calçadas, às margens das vias, nas travessias urbanas, deverão ser fixadas mantendo-se uma altura mínima de 2,00 m entre a borda inferior da placa e a calçada. Em ambos os casos o poste deverá ter comprimento suficiente que permita enterrar 0,75 m no solo para sua fixação.

As películas refletivas que comporão os sinais, sendo fundos, símbolos, orlas, letras, números, setas e pictogramas, deverão apresentar a mesma cor durante o dia e à



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUVERÁ

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS



noite, quando observadas à luz dos faróis de um veículo.

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

7.7 Sinalização Provisória

A sinalização provisória será executada, durante a fase de obras, nos trechos com revestimento acabado, a cada 2,000 km ou de acordo com a fiscalização. Será constituída de sinalização horizontal executada na linha de limitação de faixa de trânsito e terá 0,08 m de largura. Quando segmentada, de acordo com o projeto final, será com 3,00 m de pintura, espaçado de 9,00 m, de forma a ser sobreposta pela pintura horizontal definitiva.

O material a ser utilizado será menor de idade, uma vez que tem caráter provisório, mas deverá ter os mesmos índices de retro reflexão que a pintura horizontal definitiva.

7.8 Sinalizações de Obra

A Sinalização das Obras deverá ser fundamentada no Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNIT, 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 à 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;
- Tachões, e, Bandeiras.