



**RF ESTRUTTURA**  
EMPREITEIRA E ENGENHARIA

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA VIÁRIA VOLUME I**  
**MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDOS**

**BR 101 - km 110 + 650m Sul**  
**Navegantes - Santa Catarina**

Preparado para:  
**CONDOMÍNIO EMPRESARIAL NAVEGANTES SPE LTDA**  
*CNPJ: 32.398.111/0001-94*

Responsável:  
**RF ESTRUTTURA ENGENHARIA LTDA**  
*Eng.º Civil Ronaldo de Almeida*  
*ronaldo.almeida356@gmail.com*  
*+55 47 99191 0461*

Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	2/106

## APRESENTAÇÃO

Apresento o Projeto Executivo de Engenharia Viária com o intuito de dar acesso adequado à propriedade CONDOMÍNIO EMPRESARIAL NAVEGANTES SPE LTDA, inscrita no CNPJ 32.398.111/0001-94, localizado na rodovia federal BR 101, no km 110 + 650m, sentido Sul, no município de Navegantes, Santa Catarina.

O Projeto de Interesse de Terceiros segue a Portaria nº 28/2019/SUINF/ANTT - “Diretrizes para elaboração de estudos e projetos de Rodovias” e é elaborada pela empresa RF ESTRUTTURA, Ltda - CNPJ: 34.460.101/0001-67.

A impressão definitiva do projeto é composta pelos seguintes encartes:

1. Projeto Executivo de Engenharia Viária - Volume I - Memorial Descritivo e Estudos.
2. Projeto Executivo de Engenharia Viária - Volume II - Composto pelas seguintes unidades:
  - Mapa de Localização;
  - Projeto Topográfico;
  - Projeto Geométrico;
  - Projeto de Terraplenagem
    - Estudo Geotécnico
  - Projeto de Drenagem;
  - Projeto de Pavimentação;
  - Projeto de Sinalização;
  - Projeto de Sinalização de Obras;
  - Projetos Complementares.



## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	9
2.	IDENTIFICAÇÃO .....	10
2.1.1.	Descritivo do empreendimento .....	10
2.1.2.	Responsável Pelo Projeto .....	11
3.	MAPA DE LOCALIZAÇÃO .....	12
4.	TOPOGRAFIA .....	13
4.1.	EQUIPAMENTOS .....	13
4.2.	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO .....	14
5.	PROJETO GEOMÉTRICO .....	15
5.1.	DEFINIÇÃO DO TRAÇADO .....	15
5.1.1.	Faixa de Desaceleração .....	16
5.1.2.	Faixa de Aceleração .....	16
5.1.3.	Acessos Não-Comerciais de Polos Geradores .....	17
5.1.4.	Estudo de Visibilidade .....	17
5.1.5.	Entrelaçamento com a Marginal no km .....	18
5.2.	DEFINIÇÃO DA PLANTA BAIXA .....	18
5.3.	DEFINIÇÃO DO PERFIL LONGITUDINAL .....	18
5.4.	SEÇÕES TRANSVERSAIS .....	19
6.	PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....	20
6.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	20
6.2.	GEOLOGIA LOCAL .....	20
6.2.1.	Ensaio de Laboratório .....	21
6.2.2.	Notas Sobre Geotecnia .....	22
6.3.	PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....	24
6.4.	CORTES, ESCAVAÇÕES E TRANSPORTE .....	24
6.4.1.	Equipamentos .....	25
6.4.2.	Execução .....	25
6.4.3.	Controle tecnológico .....	26
6.5.	ATERROS E COMPACTAÇÃO .....	26
6.5.1.	Equipamentos .....	27
6.5.2.	Execução .....	27



6.5.3.	Controle tecnológico .....	28
6.6.	OBRAS DE PROTEÇÃO DE TERRAPLENAGEM .....	28
6.7.	RESUMO DE QUANTIDADES .....	29
7.	PROJETO DE DRENAGEM.....	30
7.1.	ASPECTOS HIDROLÓGICOS .....	30
7.1.1.	Área de contribuição .....	30
7.1.2.	Dados pluviométricos.....	31
7.1.3.	Metodologia .....	31
7.1.4.	Dimensionamento drenagem .....	34
8.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO .....	36
8.1.	RIT – RELATÓRIO DE IMPACTO TRÂNSITO .....	36
8.1.1.	Características do Empreendimento.....	36
8.1.2.	Resumo das Contagens .....	49
8.1.3.	Geração de Viagens.....	51
8.1.4.	Divisão por modo de transporte .....	54
8.1.5.	Hora Pico .....	55
8.1.6.	Cálculo do FFS (Velocidade de Fluxo Livre) .....	56
8.1.7.	Cálculo dos Fluxos (VP).....	58
8.1.8.	Tráfego futuro .....	60
8.1.9.	Capacidade de Serviço .....	60
8.1.10.	Impacto no transito.....	68
8.1.11.	Medidas Mitigadoras.....	69
8.2.	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO .....	70
8.2.1.	Caracterização geral .....	70
8.2.2.	Determinação do Número “N” – MÉTODO AASHTO .....	70
8.2.3.	Dimensionamento a partir do número N.....	76
9.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA .....	83
9.1.	SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	83
9.1.1.	Sinais de Regulamentação.....	84
9.1.2.	Dispositivos Auxiliares de Percurso.....	85
9.1.3.	Marcadores de Perigo e de Obstáculo .....	85
9.1.4.	Delineadores .....	85
9.1.5.	Balizadores .....	86
9.1.6.	Atenuador de Impactos.....	86



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	5/106

9.2.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....	87
9.2.1.	Marcas Longitudinais .....	88
9.2.2.	Marcas Transversais .....	90
9.2.3.	Marcas de canalização .....	91
9.2.4.	Material a ser utilizado.....	92
9.3.	SINALIZAÇÃO DE OBRAS.....	93
9.3.1.	Responsabilidade .....	93
9.3.2.	Comunicação das atividades .....	94
9.3.3.	Divulgação e comunicação social.....	94
9.3.4.	Trabalhadores .....	94
9.3.5.	Implantação da sinalização .....	95
9.3.6.	Zona de controle de tráfego.....	95
9.3.7.	Materiais .....	96
10.	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES.....	98
10.1.	CERCAS .....	98
10.2.	PASSEIO .....	98
10.3.	INTERFERÊNCIAS .....	98
10.3.1.	Tubulação de gás.....	98
10.3.2.	Fibra Óptica Concessionária Autopista Litoral Sul .....	98
10.3.3.	Fibra Óptica Oi/Serede.....	99
10.3.4.	Redes de serviço público.....	99
11.	PLANILHA DE QUANTIDADES .....	100
12.	CRONOGRAMA.....	102
13.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	104
14.	ANEXOS .....	105



## FIGURAS

Figura 1 - Localização do empreendimento.....	12
Figura 2 - Bacia de Contribuição.....	30
Figura 3 - Macrozoneamento Geral: Plano Diretor Municipal de Navegantes – 2007 .....	37
Figura 4 - Área de influência direta.....	38
Figura 5 - Áreas de Influência Indireta .....	39
Figura 6 - Localização dos postos de contagem.....	40
Figura 7 - Ábaco Nível de Serviço.....	63
Figura 8 - Fluxograma para análise de segmentos básicos de rodovias de pista dupla convencionais Fonte: TRB, 2000. ....	64
Figura 11 - Ábaco para dimensionamento de pavimento flexível. ....	80
Figura 12 - Deflexão horizontal nos sinais verticais .....	83
Figura 13 - Inclinação vertical nos sinais verticais.....	83
Figura 14 - Esquema para disposição de placas de acordo com a distância de visibilidade.....	85
Figura 15 - Atenuador de impactos a instalar.....	87
Figura 16 - Linha simples contínua (LMS-1). ....	89
Figura 17 - Linha simples tracejada (LMS-2). ....	89
Figura 18 - Exemplo de sinalização horizontal para saída de ramo de uma faixa. ....	92
Figura 19 - Zona de controle de tráfego.....	96



## TABELAS

Tabela 1 - Quadro de áreas.....	10
Tabela 2 - Memória de Cálculo - Geometria.....	15
Tabela 3 - Comprimento da faixa de desaceleração - L.....	16
Tabela 4 - Comprimento de faixa de aceleração L.....	17
Tabela 5 - Distâncias no triângulo de visibilidade – Caso A – Acessos.....	18
Tabela 6 - Resumo sondagens a trado.....	21
Tabela 7 - Resumo ensaios SPT (01-03).....	21
Tabela 8 - Resumo ensaios SPT (02-03).....	21
Tabela 9 - Resumo ensaios SPT (03-03).....	22
Tabela 10 - Intensidade Pluviométrica.....	34
Tabela 11 - Bueiro de Greide / Talvegue.....	35
Tabela 12 - Uso do solo.....	52
Tabela 13 - Geração de viagens – População fixa.....	52
Tabela 14 - Taxas e modelos de geração de viagens, com relações à categoria do empreendimento (terminal e indústria).....	53
Tabela 15 - Geração de viagens - População fixa.....	55
Tabela 16 - Hora Pico - BR-101/SC - Pista Norte.....	55
Tabela 17 - Hora Pico - BR-101/SC - Pista Sul Alça de Acesso da BR-470.....	56
Tabela 18 - Fator Hora Pico.....	56
Tabela 19 - Cálculo do VFL – BR 101/SC – Pista Sul.....	57
Tabela 20 - Cálculo do VFL – BR 101/SC – Pista Norte.....	57
Tabela 21 - Cálculo do VFL – BR 101/SC – Pista Sul Alça de Acesso da BR-470.....	57
Tabela 22 - Ajustamento para largura de Faixa (ff).....	57
Tabela 23 - Ajustamento para espaço livre (fel).....	58
Tabela 24 - Ajustamento para o tipo de canteiro central (fcc).....	58
Tabela 25 - Ajustamento devido à densidade de acessos (fA).....	58
Tabela 26 - Determinação do fluxo – BR-101/SC – Sentido SUL.....	59
Tabela 27 - Determinação do fluxo – BR-101/SC – Sentido Norte.....	59
Tabela 28 - Determinação do fluxo – BR-101/SC – Sentido SUL.....	59
Tabela 29 - Equivalentes em carros de passeio em trechos extensos de rodovia.....	60
Tabela 30 - Níveis de serviço.....	61
Tabela 31 - NS – BR-101/SC Pista Sul ano 2020.....	65



Tabela 32 - NS - BR-101/SC Pista Norte ano 2020 .....	65
Tabela 33 - NS – BR-101/SC Marginal Sul ano 2020.....	65
Tabela 34 - NS - BR-101/SC Pista Norte. ....	65
Tabela 35 - NS – BR-101/SC Pista Norte + Fluxo Gerado Pelo Empreendimento; Resultados Pista Norte .....	66
Tabela 36 - NS – BR-101/SC Marginal Sul (Fluxos das alças de acesso) .....	67
Tabela 37 - NS – BR-101/SC Marginal Sentido Sul (Interseção SC-470 e Fluxo Gerado Pelo Empreendimento); Resultados Marginal Sentido Sul .....	67
Tabela 38 - NS – BR-101/SC Pista Sul + Fluxo Gerado Pelo Empreendimento; Resultados Pista Sul. ....	68
Tabela 39 - VMD projetado para o empreendimento (10 anos).....	72
Tabela 40 - Fator de equivalência de carga AASHTO. ....	74
Tabela 41 - Cálculo do Número N - Método USACE.....	76
Tabela 42 - Coeficientes de equivalência estrutural. ....	79
Tabela 43 - Espessura mínima de revestimento betuminoso .....	80
Tabela 44 - Definição das camadas que compõem o pavimento flexível.....	80
Tabela 45 - Estrutura do Pavimento.....	81
Tabela 46 - Estrutura do Pavimento - Zonas de Solos Moles.....	82
Tabela 47 - Distância mínima de visibilidade. ....	84
Tabela 48 - Larguras recomendadas para LMS-1. ....	88
Tabela 49 - Recomendações de dimensões para a LMS-2. ....	90
Tabela 50 - Comprimentos mínimos de transição recomendáveis.....	92
Tabela 51 - Tonalidade das cores para sinalização horizontal. ....	93
Tabela 52 - Cronograma de implantação.....	103





Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	9/106

## 1. INTRODUÇÃO

O presente Volume I - Memorial Descritivo tem objetivo de apresentar as atividades desenvolvidas e as metodologias empregadas para a elaboração do projeto de marginal e regularização de acesso rodoviário ao empreendimento da CONDOMÍNIO EMPRESARIAL NAVEGANTES SPE LTDA, que será à margem direita da Rodovia Federal BR-101/SC no Km 110+650m, Sentido Sul, no município de Navegantes, Estado de Santa Catarina.

Fazendo de maneira técnica e economicamente viável, respeitando as exigências dos órgãos competentes, bem como as necessidades do cliente, visando não somente a implantação do referido acesso, mas também a execução do mesmo com o mínimo de interferência as condições atuais da rodovia, mantendo a segurança dos usuários e executores da obra.

Todo o trabalho está registrado em relatórios e desenhos, assim como seus arquivos fornecidos em meio digital.



## 2. IDENTIFICAÇÃO

O projeto desenvolve-se na marginal direita, sentido Curitiba - Florianópolis, da Rodovia Federal BR-101/SC no Km 110+650m, Sentido Sul, no município de Navegantes, Estado de Santa Catarina. Os acessos particulares dizem respeito aos imóveis:

a) CONDOMÍNIO EMPRESARIAL NAVEPARK I SPE LTDA

- CNPJ: 40.201.867/0001-20
- Responsável: Thiago Cabral Costa

b) POSTO SHELL POSTO PONTE AÇU LTDA

- CNPJ: 84.311.190/0001-58
- Responsável: Alexandre Luiz Ferrari

### 2.1.1. Descritivo do empreendimento

O empreendimento Condomínio Empresarial Navegantes SPE Ltda, consiste em um loteamento para fins comerciais e/ou industriais com área total de 296.956,58 m<sup>2</sup>, com 67 unidades autônomas, além de área social do condomínio, área verde para preservação da vegetação e área verde de manutenção.

QUADRO DE ÁREAS	
DESCRIÇÃO	ÁREA m <sup>2</sup>
Área verde de manutenção	37 607,09
Área de preservação permanente	3 324,25
Área Construída – Galpões	108 071,35
Pátios	66 180,02
Sistema viário	54 934,22
Áreas de apoio	26 839,65
<b>TOTAL:</b>	<b>296 956,58</b>

Tabela 1 - Quadro de áreas.

Não há um descritivo definitivo das empresas que se instalarão no loteamento. Para uma ideia geral, é considerado que o período de operação será de segunda-feira a sábado, das 07h00 às 19h00 durante a semana e das 07h00 às 13h00 aos sábados.

Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	11/ 106

O terreno que receberá o empreendimento se encontra sem uso, não edificado. Terreno sem vegetação. Tendo vizinho à direita o posto de Combustível POSTO SHELL POSTO PONTE AÇU LTDA, existente desde 2005, cujo acesso também pretende-se regularizar por meio deste.

Os empreendimentos terão acesso único pela parte frontal dos terrenos, onde será executado a marginal, com pista dupla de entrada e dupla de saída, desaguando o fluxo de veículos em dois pontos, parte na alça existente (a qual será compatibilizada) que incorpora na BR-470/SC, sentido Blumenau, parte na agulha de aceleração que leva a BR-101/SC, sentido Florianópolis.

### **2.1.2. Responsável Pelo Projeto**

- RF ESTRUTTURA ENGENHARIA LTDA
- CNPJ: 34.460.101/0001-67
- Engenheiro Civil: Ronaldo de Almeida
- CREA/SC: 166844-0
- E-mail: ronaldo.almeida356@gmail.com
- Telefone: +55 47 99191 0461



### 3. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

O loteamento fica localizado próximo às margens da Rodovia BR-101/SC, no km 110+650m, Sentido Sul, município de Navegantes, Estado de Santa Catarina.

A posição geográfica engloba um raio de 50 quilômetros da capital de Santa Catarina, no raio de 800 km do Rio Grande do Sul, cerca de 300 km do Paraná e aproximadamente 700 km de São Paulo, além de importantes municípios desses quatro estados. Suas coordenadas são:

- UTM: 727290.95 m E; 7029545.58 m S
- Coordenadas Geográficas: 26°50'14.00"S e 48°42'45.96"O

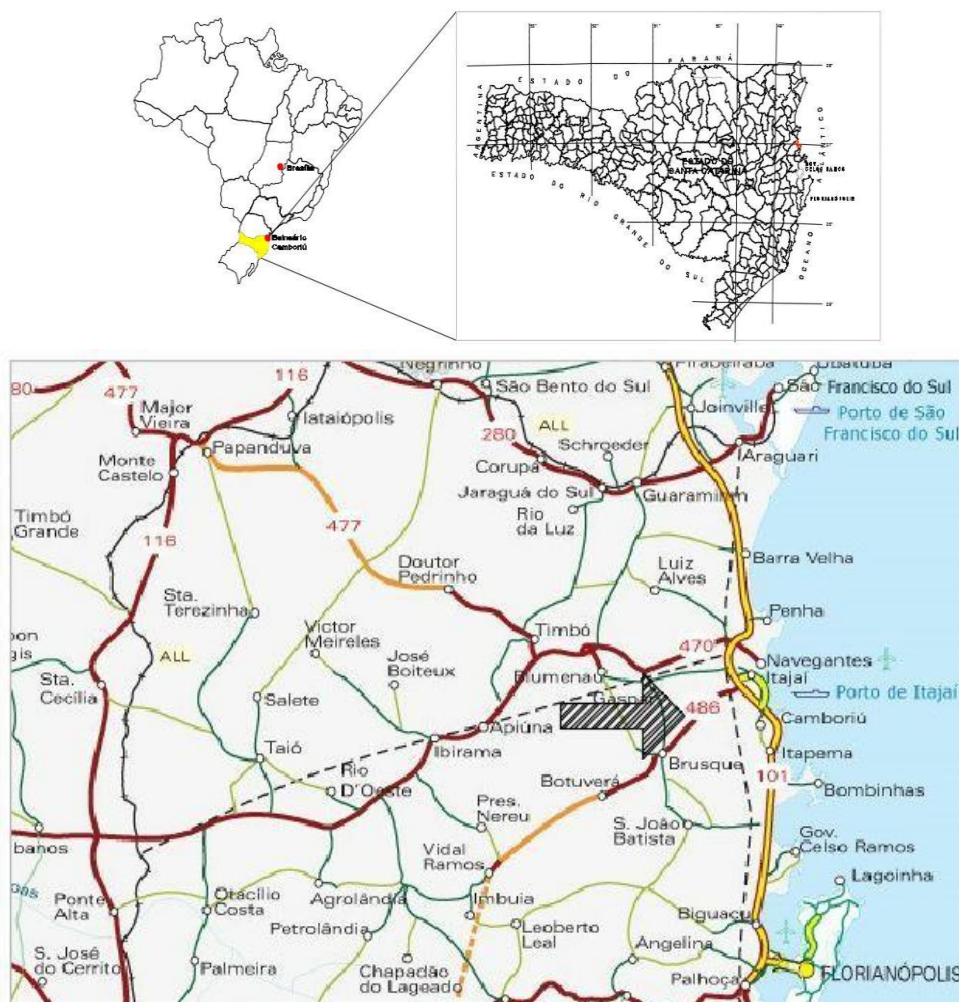


Figura 1 - Localização do empreendimento.

Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	13/ 106

#### 4. TOPOGRAFIA

O objetivo principal da topografia é realizar medidas angulares, lineares e desníveis para representar uma porção da superfície terrestre em uma escala adequada. O método de coleta de dados para a posterior representação denomina-se levantamento topográfico.

Para realizar esses levantamentos, deve-se ter conhecimento sobre instrumentação, técnicas de medição, métodos de cálculos, estimativa de precisão e sistemas geodésicos.

O levantamento topográfico foi realizado pela empresa ENGETI CONSULTORIA E ENGENHARIA S/S Ltda, CNPJ 23.875.690/0001-28.

O levantamento topográfico feito na área em questão, contemplou as seguintes fases:

- Planejamento, seleção de métodos, equipes e aparelhagem;
- Apoio topográfico;
- Levantamento de detalhes;
- Cálculos e ajustes;
- Desenho topográfico final.

##### 4.1. EQUIPAMENTOS

O equipamento utilizado no levantamento foi a Estação Total Leica - TS 06. Os levantamentos tiveram como base o Datum Horizontal SIRGAS 2000, com origem: Marcos Arteris / Autopista Litoral Sul – Vértices V151 ao V152.

Caracterização do SIRGAS2000:

- Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Internacional – ITRS (International Terrestrial Reference System);
- Figura geométrica para a Terra: Elipsóide SIRGAS-2000 MC 45 Fuso 22 sul;
- V152: N = 7.0927.276,3950m e E = 727.124,6010;
- Cota ortométrica: 6.524m;
- Origem: Centro de massa da Terra;
- Orientação: Pólos e meridiano de referência consistentes em  $\pm 0,005''$  com as direções definidas pelo BIH (Bureau International de L'Heure), em 1984.

Para a execução dos serviços topográficos foram adotadas as metodologias, o rigor e os critérios adotados pelas prescrições normativas da ABNT, precisamente a NBR 13.333.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	14/ 106

#### 4.2. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

A partir do ponto de referência (N = 7.0927.276,3950m e E = 727.124,6010) foi executado o trabalho de levantamento em campo com o equipamento tipo Estação Total com precisão angular de 07" através do método de irradiação de pontos sendo coletados os pontos notáveis do terreno, edificações, calçadas, soleiras, sarjetas, meio fio, caixas de passagens, elementos de drenagem, esgoto, árvores, barreiras de proteção da rodovia, faixas e acostamento, elementos hidrográficos e demais pontos que julgamos necessários à boa caracterização do imóvel/trecho objeto deste levantamento. Após esta etapa, inicia-se o processamento dos dados e desenho técnico.



## 5. PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico foi elaborado conforme normas e parâmetros relacionados no Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas IPR – 740, Manual de Projetos de Interseções IPR-718 e Manual de Acesso de Propriedades Marginais a Rodovia Federais IPR-728, suas concepções e detalhes estão apresentados no Volume II deste trabalho.

### 5.1. DEFINIÇÃO DO TRAÇADO

Os ramos de acesso foram projetados com uma largura constante de 7,00 metros, a faixa de desaceleração foi projetada com comprimento de 120 metros, sendo o taper de 90 metros de comprimento e o restante de 30 metros comprimento e 4,20 metros de largura. Para elaboração desse projeto foram utilizados o Manual de Projeto de Interseções IPR-718 e o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas IPR-740 e temos as seguintes configurações:

<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO - GEOMETRIA</b>	
<b>BR 101 - km 110 + 650m Sul</b>	
<b>Atendimento ao Raio de Giro:</b>	Os raios de giro de entrada e saída atendem ao gabarito de giro para o veículo CA (5 eixos)
<b>Dimensionamento Faixa de Desaceleração:</b>	Taper 85m + mesa 37m, totalizando 122 metros
<b>Memória de Cálculo:</b>	Velocidade de Projeto 100 km/h
	Velocidade na curva de saída: 60km/h
	Faixa de desaceleração adotar tabela 4 - ARTESP - Faixas de Aceleração e Desaceleração.
	Rampa ascendente < 1,0% - Dispensa o fator de ajustamento.
	Taper + mesa > 120 metros
<b>Dimensionamento Faixa de Aceleração:</b>	Taper 90m + mesa 70m, totalizando 160 metros
<b>Memória de Cálculo:</b>	Velocidade de Projeto 50 km/h
	Velocidade na curva de saída 90 km/h
	Faixa de aceleração adotar tabela 1 - ARTESP - Faixas de Aceleração e Desaceleração
	Greide < 2% - Dispensa o fator de ajustamento
	Taper + mesa > 175 metros
<b>Justificativa:</b>	Foram adotadas velocidades menores que as limites do trecho, pois 7e tratar de um trecho com alto fluxo e conflitante.
<b>Largura da pista:</b>	7,20 metros
<b>Distância de visibilidade:</b>	80 metros (entre inicio da faixa dupla da marginal e acesso ao empreendimento)

Tabela 2 - Memória de Cálculo - Geometria.

### 5.1.1. Faixa de Desaceleração

Faixa auxiliar pavimentada destinada a redução de velocidade, permitindo ao veículo sair da via principal (BR-101) e ajustar sua velocidade de forma segura e compatível com as características do acesso.

De acordo com a tabela 4 da AASHTO (2004), para a velocidade diretriz da rodovia de 100kmh, para atingir a velocidade na curva de saída de 60kmh o comprimento da faixa de desaceleração deve ser de 120 metros. O comprimento desta faixa de desaceleração é medido a partir do início do trecho de largura constante, até o início do ramo de saída

Rodovia		Comprimento da Faixa de Desaceleração L (m), por Velocidade na Rodovia de Acesso (km/h)							
Velocidade Diretriz, V (km/h)	Velocidade Alcançada, V <sub>a</sub> (km/h)	0	20	30	40	50	60	70	80
		Velocidade na curva de saída, V <sub>c</sub> (km/h)							
		0	20	28	35	42	51	63	70
60	55	95	90	80	65	55			
70	63	110	105	95	85	70	55		
80	70	130	125	115	100	90	80	55	
90	77	145	140	135	120	110	100	75	60
100	85	170	165	155	145	135	120	100	85
110	91	180	180	170	160	150	140	120	105
120	98	200	195	185	175	170	155	140	120

Tabela 3 - Comprimento da faixa de desaceleração - L  
 Fonte: A Policy on Geometric Design of Highways and Streets – AASHTO (2004)

### 5.1.2. Faixa de Aceleração

Faixa auxiliar pavimentada destinada a aceleração e aumento de velocidade, permitindo ao veículo retornar a via principal (BR-101) e ajustar sua velocidade de forma segura e compatível com as características do acesso.

De acordo com a tabela 5 da AASHTO (2004), o comprimento da faixa de aceleração 'L', com base na velocidade na curva de entrada de 50km/h (por se tratar se um trecho com vários acessos) e atingir a velocidade diretriz da BR-101, 90km/h, será necessário uma faixa de aceleração com 175, sendo 90 metros de taper e 85 metros de mesa.

Como o greide da rodovia é menor que +/- 3,0%, não é necessário considerar fator de ajuste.



Rodovia		Comprimento da Faixa de Aceleração L (m), por Velocidade na Rodovia de Acesso (km/h)							
Velocidade Diretriz, V (km/h)	Velocidade Alcançada, V <sub>a</sub> (km/h)	0	20	30	40	50	60	70	80
		Velocidade na Curva de Entrada, V' <sub>a</sub> (km/h)							
		0	20	28	35	42	51	63	70
60	45	95	80	65	45				
70	53	150	130	110	90	65			
80	60	200	180	165	145	115	65		
90	67	260	245	225	205	175	125	35	
100	74	345	325	305	285	255	205	110	40
110	81	430	410	390	370	340	290	200	125
120	88	545	530	515	490	460	410	325	245

Tabela 4 - Comprimento de faixa de aceleração L  
Fonte: A Policy on Geometric Design of Highways and Streets – AASHTO (2004)

### 5.1.3. Acessos Não-Comerciais de Polos Geradores

De acordo com as o manual de Instruções de Projeto de Faixa de Aceleração e Desaceleração da ARTESP, qualquer acesso a condomínios residenciais, loteamentos, centros logísticos, indústrias, vias municipais não asfaltadas ou outros polos geradores, o raio mínimo das curvas horizontais dos acessos deverá ter 10m.

### 5.1.4. Estudo de Visibilidade

Os estudos necessários para escolha do tipo de controle de tráfego no acesso, e determinação das distâncias de visibilidade necessárias para o Veículo de Projeto.

A distância recomendada para o triângulo de visibilidade do acesso sem controle de acesso pode ser verificada na Tabela 2 do Manual de Acesso de Propriedades Marginais a Rodovias Federais – DNIT.

Greide da aproximação (%)	Distâncias de visibilidade requeridas pelos veículos que se aproximam da interseção (m)										
	Velocidade diretriz da via de aproximação (km/h)										
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
-6	20	30	40	50	60	70	90	110	125	145	160
-5	20	25	40	50	60	70	85	100	115	145	160
-4	20	25	35	50	60	70	85	100	115	130	150
-3 a +3	20	25	35	45	55	65	75	90	105	120	135
+4	20	25	35	45	50	60	70	80	95	110	120
+5	20	25	35	40	50	60	70	80	95	110	120
+6	20	25	30	40	50	60	70	80	95	110	120

Tabela 5 - Distâncias no triângulo de visibilidade – Caso A – Acessos

### 5.1.5. Entrelaçamento com a Marginal no km

De acordo com o Manual de Acesso de Propriedades Marginais a Rodovias Federais, em uma rodovia em pista dupla com separação física, a distância entre os pontos mais próximos de dois acessos ou de um acesso e uma interseção, não pode ser inferior a 500 metros, para acessos ao mesmo lado da rodovia.

O Projeto Geométrico, por limitações físicas (Obra de Arte Especial), prevê uma distância entre o taper de aceleração da marginal projetada e o taper de desaceleração da marginal existente de 450,0m. Valor aceitável se levar em consideração a melhoria no nível de serviço do trecho e as limitações locais.

### 5.2. DEFINIÇÃO DA PLANTA BAIXA

Com a definição do traçado principal, e com a topografia já elaborada foram geradas as plantas baixas de projeto geométrico e planta de gabaritos de giro do indicada no Volume II desse projeto. Com o auxílio destes dados foi definido o traçado em planta e determinou-se a locação do eixo principal e a implantação do estaqueamento de vinte em vinte metros, além dos pontos notáveis.

### 5.3. DEFINIÇÃO DO PERFIL LONGITUDINAL

Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	19/ 106

Após topografia concretizada e traçado horizontal já elaborado foi definido então o perfil longitudinal de projeto gerando então as seções transversais.

O perfil longitudinal tem greide máximo de +/- 3,00%.

#### 5.4. SEÇÕES TRANSVERSAIS

As seções transversais foram projetadas com inclinação de 2,0%, direcionando a drenagem para o meio-fio projetado (MFC-05).



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	20/ 106

## 6. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

### 6.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Conforme informações dos ensaios geotécnicos disponibilizados pela Concessionária Autopista Litoral Sul, relativos ao processo já aprovado da ANTT, sob o código: RT-07-101/SC-108-4-G09/601, realizados pela empresa projetista *ENGETI CONSULTORIA E ENGENHARIA S/S Ltda*, é sabido que a região apresenta áreas de solos moles. As argilas moles ou solos moles são aqueles que possuem resistência não drenada inferiores a 25 kPa ou, índice de consistência menor que 0,5 ou ainda NSPT menor que 2. Os solos moles são caracterizados por baixa resistência mecânica e elevada compressibilidade.

Informamos ainda que foi solicitado pela concessionária a compatibilização do projeto em questão com o projeto já aprovado pela ANTT, para que posteriormente fosse dada a continuidade da marginal. Desta forma, foi elaborado o projeto de terraplenagem, se atentando as cotas apresentadas, para evitar desníveis consideráveis, por estarem detalhados em projetos específicos (terceiros), devendo assim, seguir a diretrizes informadas pelo projetista de tais locais.

### 6.2. GEOLOGIA LOCAL

O litoral Centro-Norte do Estado de Santa Catarina está localizado entre as desembocaduras dos Rios Tijucas (ao sul) e Rio Itapocú (ao norte). Caracteriza-se por ser uma região costeira possuidora de boa drenagem continental, ocorrendo ali alguns dos mais importantes rios do Estado, dentre aqueles de vertentes voltadas para o Oceano Atlântico (SANTA CATARINA, 1986). Tal característica alia-se a presença de importantes recursos naturais (hídricos, pesqueiros, madeireiros, entre outros) e turísticos, o que possibilita o desenvolvimento de municípios importantes na economia do Estado (como por exemplo: Itajaí, Balneário Camboriú).

As rochas mais antigas da região pertencem à unidade Complexo Granulítico de Santa Catarina, crono geologicamente arqueana, englobando diversos tipos litológicos, resultantes de um poli metamorfismo, compreendendo gnaisses quartzo-feldspáticos, milonito-gnaisses, gnaisses-cataclásticos, migmatitos, ultramafitos, anortozitos, quartzitos e kinzigitos. Essas litologias são de difícil separação cartográfica, devido ao intenso tectonismo ocorrido na área e atualmente mascarado pelo intemperismo físico e químico, por isso mesmo, incluídas dentro de uma mesma sequência litoestrutural.



### 6.2.1. Ensaios de Laboratório

Os serviços de sondagem foram realizados pela empresa ENGETI CONSULTORIA E ENGENHARIA S/S Ltda, as margens da BR101 sentido Sul, Cidade de Navegantes/SC, com os pontos sondados definidos e alocados conforme relatórios disponíveis no ANEXO II – Relatório de sondagem, deste memorial.

Amostra	CBR (%)	Expansão (%)	Densidade Seca Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	Umidade ótima (%)
ST-109S10	7,210	0,000	1,729	11,200
ST-109S11	9,300	0,550	1,780	16,100
ST-109S12	9,100	0,520	1,777	16,200
ST-109S13	3,200	7,300	1,221	45,200
ST-109S14	13,400	0,000	1,749	11,200
ST-109S15	10,000	0,530	1,753	16,000
ST-109S16	11,000	0,160	1,884	13,700
ST-109S17	10,800	0,130	1,790	14,200
ST-109S18	11,200	0,960	1,485	16,100
ST-109S19	10,600	1,450	1,816	17,200
ST-109S20	8,700	1,090	1,586	16,100

Tabela 6 - Resumo sondagens a trado.

Furo	SP-110S03	SP-110S04	SP-110S05	SP-110S06	SP-110S07
Cota (m)	4,318	4,284	4,696	4,239	4,232
Coord. N	7.029.806,68	7.029.774,47	7.029.740,61	7.029.692,31	7.029.607,35
Coord. S	727.769,42	727.661,36	727.588,66	727.485,83	727.408,07
N.A. (m)**	0,79	0,91	1,03	1,22	1,19
N (SPT)***	2,5	22	> 50	20	26
Condição de encerramento	item 6.4.3.3 da NBR6484:2001				
Profundidade atingida	26,85	25,83	32,63	31,45	34,45

Tabela 7 - Resumo ensaios SPT (01-03).

Furo	SP-110S08	SP-110S09	SP-110S10
Cota (m)	3,562	3,457	5,27
Coord. N	7.029.562,78	7.029.469,70	7.029.383,33
Coord. E	727.366,91	727.283,80	727.211,68
N.A. (m)**	0,91	1,99	N.A.
N (SPT)***	20	45	> 50
Condição de encerramento	item 6.4.3.3 da NBR6484:2001		
Profundidade atingida	34,45	21,75	4,08

Tabela 8 - Resumo ensaios SPT (02-03).

Furo	SP-111S01	SP-111S02	SP-111S03	SP-111S04	SP-111S05
Cota (m)	6,138	3,411	3,638	4,491	3,944
Coord. N	7.029.274,79	7.029.143,30	7.029.097,42	7.029.035,43	7.028.954,06
Coord. E	727.122,48	726.989,63	726.942,18	726.879,61	726.804,31
N.A. (m)**	N.A.	1,02	0,98	1,92	2,83
N (SPT)***	20	> 50	14	33	35
Condição de encerramento	item 6.4.3.3 da NBR6484:2001				
Profundidade atingida	2,58	19,79	24,57	37,45	38,3

Tabela 9 - Resumo ensaios SPT (03-03).

## 6.2.2. Notas Sobre Geotecnia

Conforme as sondagens disponibilizadas pela concessionária, o local apresenta uma grande camada de argila mole.

A primeira camada de solo, onde já está consolidado o terreno, apresenta-se uma capacidade de suporte razoável, com  $N_{spt}$  em torno de 5 nos melhores locais, variado até 2. Após rompida essa primeira camada, que geralmente apresenta 0,5 a 1 m de espessura, chega-se às camadas de argila mole, predominantemente com  $N_{spt}$  de 2 golpes.

Essa estrutura não se mostra adequada para a implantação de um grande volume de aterro, pois, após inclusão dessas sobrecargas no terreno poderá ocorrer principalmente recalques diferenciais.

Salientamos que no projeto estão sendo previsto aterros na ordem de 2,50m a 3,0m, carga considerável para esse tipo de solo.

Baseado nas experiências dos projetistas com projetos similares em solos de baixa capacidade de suporte, podemos afirmar que os recalques irão ocorrer e serão por volta de 1,0m.

Gostaríamos de expor que o projeto geotécnico não faz parte do escopo desse contrato e, portanto, não será calculado nada nesse âmbito.

De forma cautelar iremos enumerar possíveis soluções para esses recalques, mas a estrutura do pavimento só poderá ser executada quando houver estabilidade maior que 1mm. Para isso, foi indicado a instrumentação para acompanhamento dos recalques.

### 6.2.2.1. Geodrenos

Produto feito de polipropileno em malha, utilizado na base do aterro para dispersar e uniformizar os esforços do corpo do aterro. Esse produto não elimina recalque nem o previne,



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	23/ 106

mas faz com que não haja rompimento do corpo do aterro, ou seja, toda a estrutura recalca uniformemente.

Com isso, os recalques vão ocorrer nesse método, no entanto, todo o local recalcará de forma uniforme.

A proposta é a execução de geodrenos em malha triangular com espaçamento de 1,50 metros (mínimo recomendado), embutidos na camada arenosa inferior e no colchão de areia superior.

O detalhe da execução assim como o colchão de areia (esp. 40cm) e canal de dreno (30cm x 30cm) estão disponibilizados no Volume II.

#### 6.2.2.2. Bermas de equilíbrio

As bermas de equilíbrio são estruturas utilizadas para garantir a estabilidade global do conjunto formado pelo solo mole e pelo aterro, compensando os momentos atuantes e elevando-se o fator de segurança. Consiste de uma técnica cujo princípio de estabilização é puramente físico, não havendo modificações nas propriedades dos solos existentes na fundação. Os principais condicionantes do emprego de bermas de equilíbrio referem-se à quantidade de material de aterro necessário e às amplas áreas laterais para a sua implantação.

Os taludes devem respeitar a execução 1V:2H com bermas de 3,0 metros, para aterros entre 1,00m e 1,50m de altura. E taludes de 1V:2H com bermas de equilíbrio 6,00m para aterros com altura superior a 1,50m e inferior a 3,0m.

#### 6.2.2.3. Reforço com Geossintéticos

Este método consiste na inclusão na base do aterro de materiais poliméricos, de elevada resistência e rigidez (figura 2.6), aumentando-se o fator de segurança do sistema em termos da estabilidade global, durante o processo executivo e nas fases subsequentes de adensamento do solo de fundação.

Estas inclusões podem ser na forma de geotêxteis ou geogrelhas, que são elementos bidimensionais, diferenciados pelos mecanismos de interação solo-reforço. No caso dos geotêxteis, a interação resulta basicamente do atrito gerado na interface entre o solo e a superfície do reforço. No caso das geogrelhas, os mecanismos responsáveis pela condição



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	24/ 106

estabilizadora do aterro reforçado são resultantes do atrito e da resistência passiva ou ancoragem.

Constata-se que este método proporciona melhor distribuição das tensões aplicadas pelo aterro sobre o solo de fundação, minimização dos recalques diferenciais, redução dos deslocamentos horizontais, redução do tempo de execução, aumento do fator de segurança do conjunto e o aumento da vida útil da obra.

### 6.3. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

A planta baixa com pontos de locação, perfil longitudinal, seções transversais e planta com a solução de reforço de subleito do referido projeto RT-07-101/SC-108-4-G09/601, foram compatibilizados e estão apresentados no Volume II – Projeto Executivo.

A largura da plataforma de terraplenagem foi definida em função das características técnicas, operacionais e geométricas da rodovia. Após definido geometricamente em planta e perfil o traçado do trecho em questão, procedeu-se à modelagem das seções transversais para definição de corte e aterros. Lembrando que a cota do pavimento deve ser validada após a consolidação do aterro.

### 6.4. CORTES, ESCAVAÇÕES E TRANSPORTE

Devem ser executados de acordo com a especificação DNIT 106/2009 - ES - Terraplenagem - Cortes. Compreendem a escavação dos materiais constituintes do terreno natural para atender à plataforma de terraplenagem. Sempre que houver necessidade de escavação, será precedido de execução dos serviços de limpeza.

As operações de corte compreendem:

- Escavação dos materiais constituintes do terreno natural (isento do solo vegetal) até os greides de terraplenagem indicados no projeto;
- Transporte dos materiais escavados para aterro ou bota-fora;
- Eventuais retiradas de camadas de má qualidade (solos brejosos) visando ao preparo das fundações dos aterros. Esses materiais serão transportados para locais previamente indicados pela Fiscalização, de modo a não causar transtorno à obra;
- Escavação de valetas provisórias de proteção das cristas de corte e saias de aterro.
- Os taludes em corte deverão ter razão de 1 por 1 (vertical e horizontal);





Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	25/ 106

- Os taludes em aterro deverão ter razão de 1 por 2 (vertical e horizontal)

#### 6.4.1. Equipamentos

A escavação de cortes será executada mediante a utilização racional de equipamentos adequados, previamente aprovados pela Fiscalização, que possibilitem a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

Poderão ser empregues tratores, equipamentos com lâminas, escavo- transportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e motoniveladoras para escarificação, manutenção de eventuais caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores para a operação de "pusher".

#### 6.4.2. Execução

- A escavação de cortes subordinaria aos elementos técnicos fornecidos ao Executante e em conformidade com os desenhos de projeto;
- A escavação será procedida da execução dos serviços de limpeza e remoção da cobertura vegetal, se houver;
- O desenvolvimento da escavação se procederá mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, ou através de critérios estabelecidos pela Fiscalização;
- Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superiores das plataformas, será efetuado o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização;
- As massas em excesso deverão ser transportadas para locais previamente indicados pela Fiscalização;
- Os derramamentos resultantes das operações de transporte ao longo ou através de qualquer via pública, deverão ser removidos imediatamente pela Executora.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	26/ 106

- Nos pontos de passagem de corte para aterro, a Fiscalização deverá exigir, precedente deste último, a execução de degraus até profundidade tal que se evite a ocorrência de recalques diferenciais, prejudiciais às plataformas;
- Qualquer excesso de escavação, desmoronamento ou depressão deverá ser preenchido com material devidamente compactado e de qualidade adequada a critério da Fiscalização;
- As valetas de proteção das cristas de corte e saís de aterro deverão ser executadas simultaneamente com os serviços de terraplanagem nos locais indicados pela Fiscalização.

#### 6.4.3. Controle tecnológico

O acabamento das plataformas de corte será efetuado mecanicamente, de forma a alcançar as conformações das secções transversais de terraplanagem, admitidas as seguintes tolerâncias:

- Variação de cotas máximas de  $\pm 0,10\text{m}$ , com relação às de projeto;
- Variação máxima de largura  $\pm 0,10\text{m}$ , para os limites externos das plataformas, não se admitindo variação para menos.
- O acabamento do greide do projeto terá uma tolerância na variação das cotas, em relação ao projeto de  $\pm 0,05\text{m}$ .

#### 6.5. ATERROS E COMPACTAÇÃO

Deverão ser executados de acordo com a especificação DNIT 108/2009 - ES – Terraplanagem - Aterros. O aterro deverá ser executado em camadas sucessivas que permitam o seu umedecimento e compactação, sendo que a espessura da camada não deverá ser maior que 20 cm. O grau de compactação das camadas dos aterros deve ser verificado quanto ao grau de densidade através do ensaio DNIT 164/2013-ME (Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas), sendo que o grau de compactação deve atingir no mínimo 100%.

Evidenciou-se a necessidade de empréstimo material, e sugere-se que seja empregue saibro como material de aterro para dar celeridade à execução da obra. Isso, pois a região possui altos índices pluviométricos. Os serviços deverão ser executados conforme DNIT 107/2009 - Especificação – Empréstimos.

O material de aterro deverá possuir no mínimo as seguintes características:

Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	27/ 106

- CBR  $\geq$  8%;
- Expansão  $\leq$  2%.

As operações de aterro compreendem:

- Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de corte para a construção de corpo de aterro até a cota correspondente ao greide de pavimentação;
- Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração dos materiais selecionados oriundos de cortes, para a construção de camada final de aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem;
- Eventuais descargas e espalhamento de materiais inertes (areias e/ou rachão) destinados a substituir os materiais de qualidade inferior (solos brejosos), removidos das fundações dos aterros;
- Eventuais reaterros de valetas provisórias de proteção de cristas de cortes e saias de aterro. No caso da preparação da camada final do greide de terraplenagem, as operações de aterro deverão ser acompanhadas de compactação do material.

#### 6.5.1. Equipamentos

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidas as condições locais e a produtividade exigida. Na construção dos aterros poderão ser empregues tratores de lâmina, escavo transportadora, rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

#### 6.5.2. Execução

- A execução dos aterros subordinaria aos elementos técnicos fornecidos ao Executante de conformidade com os desenhos de projeto;
- O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura prevista na seção e em extensão tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nestas especificações. Para o corpo de aterro, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais, essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	28/ 106

- Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo de aterros, deverão ter uma umidade ótima, com tolerância de  $\pm 3\%$ , até se obter a massa específica aparente máxima seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNERME4764 (ou da ME7 PMSP) (Proctor Normal). Para as camadas finais, a massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e máxima de espessura deverão ser escarificados e homogeneizados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida;
- Para a construção de aterros assentes sobre eventuais solos de fundação de baixa capacidade de suporte deverá ser prevista a remoção destes últimos, com respectiva substituição por camada de material inerte cuja superfície acabada atinja no mínimo a cota do lençol freático;
- Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

### 6.5.3. Controle tecnológico

O controle deverá ser feito seguindo algumas recomendações:

Para cada 1.000 m<sup>3</sup>, do mesmo material inerte arenoso, proveniente de corte ou de jazida, utilizado na fundação, deve ser executado, no mínimo:

- a) um ensaio de impurezas orgânicas em areia, conforme NBR NM 49;
- b) um ensaio de granulometria, conforme NBR 7181.

Para cada 1.000 m<sup>3</sup>, do mesmo material inerte rochoso ou pedra britada, proveniente de jazida ou corte, utilizado na fundação, deve ser executado no mínimo:

- a) um ensaio de granulometria de agregados, conforme ARTERIS T 27.

O controle de compactação e do restante dos materiais do aterro deve ser feita conforme a especificação Arteris ES108 - Aterro.

O controle de recalques deve ser feito topograficamente, utilizando marcos superficiais ou placas de recalque.

As leituras de recalques devem ser feitas periodicamente, durante e após o período construtivo, até que ocorra o adensamento previsto em projeto.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	29/ 106

## 6.6. OBRAS DE PROTEÇÃO DE TERRAPLENAGEM

Para a preservação dos serviços de terraplenagem, deverá ser executada a drenagem de proteção. Esta drenagem constará basicamente de valetas de pé de talude, de crista, de bermas, e outras que se julgarem necessárias para permitir o escoamento das águas de modo a evitar empoçamentos, erosões e saturações dos maciços.

## 6.7. RESUMO DE QUANTIDADES

O projeto de terraplenagem apresenta as seguintes quantidades:

- Cota máxima 5,92m
- Cota mínima 3,34m
- Volume de aterro: 17 372,25m<sup>3</sup>
- Volume de corte: 3.328m<sup>3</sup>

Os volumes de corte e aterro referem-se à superfície de terraplenagem, sendo que para a pista acabada devem-se adicionar as camadas do pavimento. Não foram considerados fatores de empolamento, expansão ou retração de volumes.



## 7. PROJETO DE DRENAGEM

O referido projeto tomou como base a topografia e corpos hídricos existentes, utilizando-se dos aspectos técnicos de Hidrologia para determinação dos dispositivos a implantar.

O principal objetivo da drenagem de vias pavimentadas é evitar que a água das chuvas se acumule sobre a via, tornando-se um risco potencial para os usuários. Para isso, deve-se dar um destino adequado às águas pluviais, com velocidades e declividade não danos ao ambiente, respeitando os cursos naturais e promovendo a menor interferência possível sobre o meio.

A metodologia empregada no presente estudo tem como referência o Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem (IPR-715) do DNIT (2005).

### 7.1. ASPECTOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos consistem na determinação das chuvas críticas da região e consequente vazão superficial de projeto e análise das obras de drenagem.

#### 7.1.1. Área de contribuição

A delimitação da área de contribuição foi feita com auxílio dos Projetos Topográfico e Terraplenagem, identificando as áreas de Contribuição e posteriormente comparada às aéreas locais, que possibilitaram a definição do percentual de área correspondente a cada tipo de ocupação.

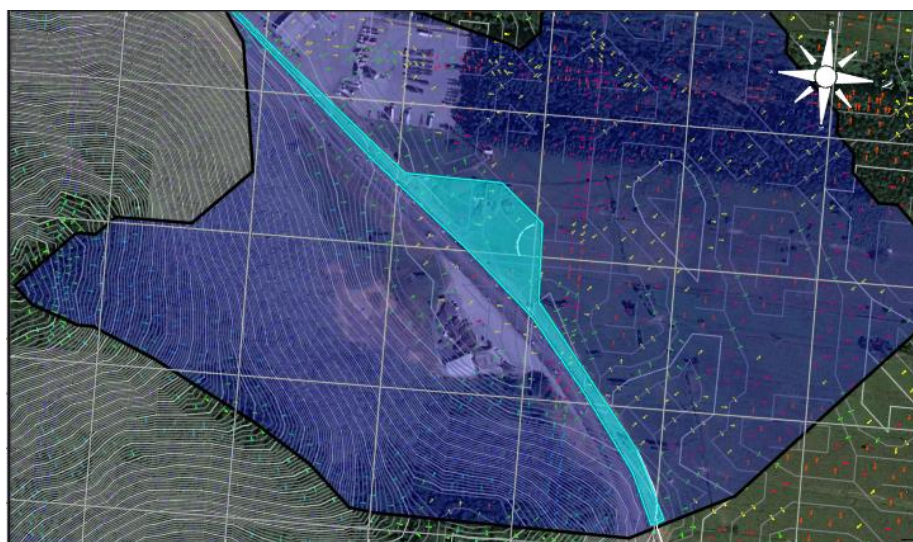


Figura 2 - Bacia de Contribuição

Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	31/ 106

### 7.1.2. Dados pluviométricos

A atividade preliminar dos estudos hidrológicos consistiu na coleta de dados básicos, principalmente aqueles relacionados à cartografia e estudos anteriores. Após a coleta e compilação de todos os dados disponíveis, foram procedidas visitas de inspeção ao campo, onde foram observados os seguintes elementos:

- Delimitação visual da bacia hidrográfica;
- Definição da tipologia de uso e ocupação do solo da bacia; ☑ Identificação das seções de controle hidráulico, comparando a inspeção visual com os dados cadastrais existentes, conforme Levantamento Planialtimétrico feito in loco;
- Apontamento das desconformidades do sistema de drenagem;
- Tomada de fotos e levantamento das dimensões dos elementos de drenagem disponíveis;
- Identificação das possíveis interferências.

### 7.1.3. Metodologia

Para o dimensionamento dos dispositivos da rede de drenagem, utilizou-se basicamente a equação de Manning, aliada à equação da continuidade:

a) Equação de Manning:

$$Q = A \times R_h^{2/3} \times I^{1/2} / \eta$$

Onde:

- Q = vazão de capacidade (m<sup>3</sup>/s);
- A = área da seção molhada (m<sup>2</sup>);
- R<sub>h</sub> = raio hidráulico (m);
- I = declividade longitudinal (m/m);
- η = coeficiente de rugosidade (m<sup>-1/3</sup>·s).

b) Equação da continuidade:

$$Q = V_1 A_1 = V_2 A_2$$

Onde:

- V<sub>1</sub> = velocidade de escoamento em 1;
- A<sub>1</sub> = área da seção molhada em 1;
- V<sub>2</sub> = velocidade de escoamento em 2;
- A<sub>2</sub> = área da seção molhada em 2.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	32/ 106

No dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial (valetas e sarjetas), o período de recorrência utilizado para o cálculo das vazões de projeto foi de 10 anos e a duração de chuva mínima de 5 minutos; já para o dimensionamento de bueiros, utilizou-se um período de recorrência de 25 anos, com chuva mínima de 10 minutos e sempre obedecendo aos seguintes critérios:

Velocidade média máxima de escoamento em valetas e sarjetas revestidas de concreto menor que 6,0 m/s, e com revestimento vegetal menor que 1,5 m/s;

Lâmina d'água para vazão de projeto inferior a  $0,8 \times H$  (altura da valeta), ou seja, com "Free Board" de 20 %.

Os coeficientes de rugosidade dos materiais de revestimento dos dispositivos adotados foram:

- Concreto (moldado "in loco" sem acabamento) –  $\eta = 0,016$ ;
- Concreto (moldado "in loco" alisado) –  $\eta = 0,015$ ;
- Concreto (peças pré-moldadas e com acabamento) –  $\eta = 0,013$ ;
- Gabião –  $\eta = 0,035$ ;
- Pedra marroada argamassada –  $\eta = 0,035$ ;
- Sem revestimento –  $\eta = 0,030$ ;
- Chapa metálica corrugada –  $\eta = 0,024$ .;
- Valetas e sarjetas com revestimento em Grama:

Valetas de Proteção:

- $I < 1\%$  -  $\eta = 0,065$ ;
- $1 \leq p1 \leq p2\%$  -  $\eta = 0,046$ ;
- $2 \leq I \leq p3\%$  -  $\eta = 0,041$ ;
- $3 < p1 \leq 5\%$  -  $\eta = 0,038$ ;
- $I > 5\%$  -  $\eta = 0,035$ .

Sarjeta de corte:

- $I < 2\%$  -  $\eta = 0,049$ ;
- $2 \leq p1 \leq 4\%$  -  $\eta = 0,047$ ;
- $I > 4\%$  -  $\eta = 0,045$ .

As alturas máximas (h) de escoamento nas sarjetas de corte revestidas em grama são limitadas em função das declividades longitudinais das mesmas, conforme os seguintes valores:

Sarjeta de corte:





- $I < 2\%$  -  $\eta = 0,50$  m;
- $2 \leq pI \leq 2\%$  -  $\eta = 0,35$  m;
- $I > 4\%$  -  $\eta = 0,25$  m.

A capacidade de engolimento dos dispositivos de drenagem, do tipo caixas coletoras e bocas de lobo, é determinada em função da área útil dos dispositivos, através da fórmula dos orifícios, a seguir apresentada.

- $A = 0,226 \times QCH$

Onde:

- $A$  = área útil do dispositivo, em m<sup>2</sup>;
- $Q$  = vazão a captar, em m<sup>3</sup>/s;
- $H$  = altura do fluxo, em m;
- $C$  = coeficiente de vazão, em geral igual a 0,60.

Para a determinação dos valores caudais de projeto dos dispositivos de drenagem superficial, utilizou-se o Método Racional, já que as áreas de contribuição são inferiores a 50 ha.

Os valores de coeficientes de escoamento utilizados foram os mesmos estipulados no Memorial Descritivo dos Estudos Hidrológicos, para os dispositivos de drenagem que se destinam a preservar o corpo estradal (como valetas e canais de proteção).

Para os dispositivos de drenagem da plataforma estradal, os coeficientes de escoamento superficial utilizados foram:

- $c = 0,90$ , para áreas pavimentadas;
- $c = 0,80$ , para áreas revestidas com paralelepípedos;
- $c = 0,70$ , para as superfícies em taludes;
- $c = 0,35$ , para as áreas gramadas.

#### c) Equação de Chuvas

A equação de chuvas intensas utilizada para a definição das vazões de verificação e dimensionamento das estruturas hidráulicas, foi a de Joinville.

A equação de chuvas intensas empregada foi:

$$i = \frac{1,14 \cdot e^{1,5 \cdot \ln(\ln t / 7,3)} \cdot \{ 75,802 - 27,068 \cdot \ln[-\ln(1-1/T)] - 15,622 \}}{t}$$

Onde:

- $i$  = intensidade pluviométrica média máxima, em mm/ h;



- $T_r$  = período de recorrência, em anos;
- $t$  = duração da precipitação pluviométrica, em minutos.

Na tabela a seguir estão apresentados os valores obtidos a partir da equação adotada para a definição de chuvas intensas, com durações entre 5 e 1.440 minutos, e períodos de retorno de 10, 20, 25, 50 e 100 anos.

INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (mm/min)					
DURAÇÃO (min)	PERÍODO DE RECORRÊNCIA (anos)				
	10	20	25	50	100
5	2.725	3.240	3.426	4.074	4.845
10	2.050	2.438	2.578	3.065	3.646
15	1.760	2.093	2.213	2.631	3.129
20	1.584	1.884	1.992	2.369	2.817
25	1.462	1.739	1.839	2.187	2.600
30	1.371	1.630	1.723	2.050	2.437
60	1.010	1.261	1.354	1.690	2.110
90	0.760	0.949	1.019	1.272	1.588
120	0.620	0.774	0.831	1.037	1.295
240	0.377	0.471	0.505	0.631	0.788
360	0.281	0.351	0.377	0.471	0.588
480	0.228	0.285	0.306	0.382	0.477
540	0.210	0.262	0.281	0.351	0.438
600	0.194	0.242	0.260	0.325	0.406
660	0.181	0.226	0.243	0.303	0.379
720	0.170	0.212	0.228	0.285	0.355
780	0.160	0.200	0.215	0.269	0.335
840	0.152	0.190	0.204	0.254	0.318
900	0.145	0.181	0.194	0.242	0.302
960	0.138	0.172	0.185	0.231	0.288
1020	0.132	0.165	0.177	0.221	0.276
1080	0.127	0.158	0.170	0.212	0.265
1140	0.122	0.152	0.163	0.204	0.254
1200	0.117	0.146	0.157	0.196	0.245
1260	0.113	0.141	0.152	0.189	0.236
1320	0.109	0.137	0.147	0.183	0.229
1380	0.106	0.132	0.142	0.177	0.221
1440	0.103	0.128	0.138	0.172	0.215

Tabela 10 - Intensidade Pluviométrica

#### 7.1.4. Dimensionamento drenagem

As tabelas apresentadas a seguir demonstram os cálculos de dimensionamento hidráulico do dispositivo de transposição de talvegue / bueiros de Greide e Drenagem Superficial (sarjeta).

O posicionamento e a geratriz inferior dos bueiros de Greide estão apresentados na planta baixa e no perfil longitudinal do projeto de drenagem, Volume II - Projeto Executivo.

COLETOR	COMPRIMENTO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	COEFIC. MÉDIO C	ÁREA TRIBUTÁRIA		TEMPO DE ESCOAM.		T (anos)	Intens. de Precipitação (mm /s ha)	Deflúvio Q (m³ /s)	BSTC							Verificação
				TRECHO (ha)	S A (ha)	Montante (min.)	TRECHO (min.)				SEÇÃO q (cm)	V PLENA	Q PLENA	VELOC. (m/s)	Q/QP	V/VP	RELAÇÃO (yo/D)	
<b>REDE 01</b>																		
A1	52,00	0,0050	0,7	0,038	0,038	10,00	1,35	25,00	0,493963	0,0131	40	1,017	0,1374	0,64	0,095	0,630	0,208	Ok
A1	52,00	0,0050	0,7	0,031	0,069	10,00	1,13	25,00	0,493963	0,0239	40	1,018	0,1374	0,76	0,174	0,750	0,282	Ok
A1	26,00	0,0050	0,7	0,020	0,089	10,00	0,53	25,00	0,493963	0,031	40	1,018	0,1374	0,82	0,225	0,807	0,322	Ok
A1	12,00	0,0240	0,7	0,056	0,145	10,00	0,12	25,00	0,493963	0,050	40	2,231	0,3010	1,65	0,167	0,741	0,276	Ok
<b>REDE 02</b>																		
A2	52,00	0,0050	0,7	0,042	0,042	10,00	1,32	25,00	0,493963	0,014	40	1,018	0,1374	0,66	0,105	0,647	0,218	Ok
A2	37,00	0,0050	0,7	0,038	0,169	11,32	0,64	25,00	0,472153	0,056	40	1,018	0,1374	0,97	0,407	0,948	0,444	Ok
A2	21,00	0,0100	0,7	0,235	0,549	11,95	0,21	25,00	0,462185	0,178	40	1,440	0,1943	1,63	0,915	1,134	0,751	Ok
<b>REDE 03</b>																		
A3 prolongamento	13,00	0,0100	0,7	0,700	0,700	10,00	0,12	25,00	0,493963	0,242	80	2,286	1,2339	1,77	0,196	0,776	0,300	Ok
A3	47,00	0,0100	0,7	0,700	0,700	10,12	0,44	25,00	0,491867	0,241	80	2,286	1,2339	1,77	0,195	0,775	0,299	Ok
A3 prolongamento	8,00	0,0100	0,7	0,500	1,200	10,56	0,07	25,00	0,484394	0,407	80	2,286	1,2339	2,05	0,330	0,897	0,395	Ok
A3	10,00	0,0100	0,7	0,120	3,220	10,63	0,06	25,00	0,483311	1,089	80	2,286	1,2339	2,58	0,883	1,129	0,729	Ok
<b>REDE 04</b>																		
A4	40,00	0,0020	0,7	0,057	0,057	10,00	1,28	25,00	0,493963	0,020	40	0,644	0,0869	0,52	0,228	0,809	0,324	Ok
A4	56,00	0,0067	0,7	0,018	0,075	11,28	1,09	25,00	0,472725	0,025	40	1,179	0,1591	0,86	0,156	0,726	0,266	Ok
A4	40,00	0,0050	0,7	0,022	0,097	12,37	0,81	25,00	0,455903	0,031	40	1,018	0,1374	0,82	0,225	0,807	0,322	Ok
A4	10,00	0,0100	0,7	0,012	0,281	13,18	0,12	25,00	0,444145	0,087	40	1,440	0,1943	1,40	0,450	0,973	0,470	Ok
A4	40,00	0,0034	0,7	0,012	0,670	13,30	0,58	25,00	0,442475	0,208	60	1,100	0,3341	1,16	0,621	1,053	0,570	Ok
A4	94,00	0,0034	0,7	0,012	0,682	13,88	1,35	25,00	0,434582	0,208	60	1,100	0,3341	1,16	0,621	1,053	0,570	Ok
A4	16,00	0,0050	0,7	0,127	0,810	15,23	0,19	25,00	0,417181	0,236	60	1,334	0,4051	1,38	0,584	1,038	0,548	Ok

Tabela 11 - Bueiro de Greide / Talvegue.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	36/ 106

## 8. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

### 8.1. RIT – RELATÓRIO DE IMPACTO TRÂNSITO

O projeto consiste na regularização do acesso ao Condomínio Empresarial Navegantes SPE LTDA, realizando a implantação de marginal, de agora em diante denominada como Acesso.

Atendendo as características técnicas para garantir níveis de acessibilidade satisfatórios no atendimento ao trânsito, oferecendo condições adequadas. O Estudo de Tráfego foi desenvolvido com as seguintes bases instrutiva:

- Highway Capacity Manual TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, USA – 2000;
- Manual de Acesso de Propriedades Marginais a Rodovias Federais do DNIT 2006 - Publicação IPR 728;
- Manual de Estudos de Tráfego do DNIT 2006 – Publicação IPR 723;
- Manual de Projeto de Interseções do DNIT 2005 – Publicação IPR 718;
- Boletim Técnico 32 CET – Polos Geradores de Tráfego 1983.

Desse modo, o presente estudo refere-se a área de interesse no realizado no km 110 + 650 metros da Rodovia BR-101 sentido Sul, foi desenvolvido com base no Manual de Estudo de Tráfego - DNIT e teve por objetivo a obtenção dos parâmetros de tráfego necessários à avaliação da rodovia para determinar seu modo de funcionamento e adaptação à demanda e ao longo do horizonte estabelecido para o projeto.

Possui também a finalidade de caracterizar o tráfego existente e previsto para o trecho durante toda a vida útil do projeto, fornecendo os parâmetros e embasamentos de tráfego existentes e coletados na região.

Os objetivos pretendidos para o estudo foram:

- Coleta e avaliação de dados existentes;
- Levantamento e pesquisas complementares;
- Avaliação dos levantamentos e pesquisas complementares;
- Análise dos volumes de tráfego;
- Previsão dos volumes de tráfego;
- Cálculo da demanda de tráfego.

#### 8.1.1. Características do Empreendimento



O empreendimento consiste em um loteamento para fins comerciais e/ou industriais com 23 galpões de pequeno porte, 23 galpões de médio porte e 21 galpões de grande porte, totalizando 67 lotes. Onde os lotes serão vendidos ou alugados, assim sendo, não há um descritivo definitivo das empresas que se instalarão no loteamento. O empreendimento terá acesso único pela parte frontal do terreno, onde será executado a marginal, com pista dupla de entrada e dupla de saída, desaguando o fluxo de veículo na BR-470 sentido Blumenau.

O entorno da região conta com grandes indústrias e se localiza próximo a interseção com a BR-470. As áreas próximas ao imóvel são em maioria imóveis rurais. De acordo o Plano Diretor de Navegantes/SC, sobre o uso e ocupação do solo, a área em estudo está localizada na macrozona MUIS 2 – Macrozona Urbana de Indústria e Serviços 2, que permite o uso comercial ao longo da Rodovia BR-101/SC.

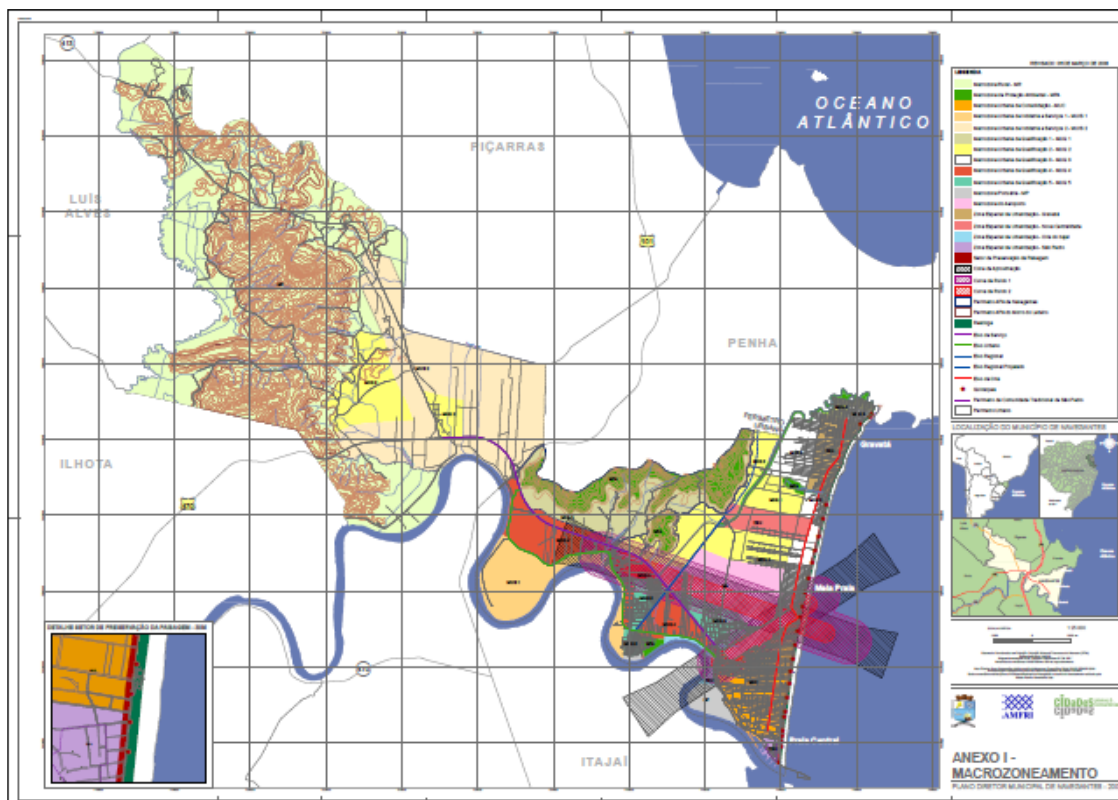


Figura 3 - Macrozoneamento Geral: Plano Diretor Municipal de Navegantes – 2007

Fonte: Prefeitura de Navegantes/SC

#### 8.1.1.1. Definição das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AIi)

A identificação das áreas de influência tem a preocupação de demarcar aqueles locais que estão sujeitos aos efeitos negativos e/ou positivos, oriundos das fases de implantação e

funcionamento do empreendimento, correspondendo assim àquelas áreas passíveis de influências diretas e indiretas de possíveis impactos.

A área de influência do empreendimento foi delimitada por dois critérios, conforme explicação abaixo nos próximos capítulos.

#### 8.1.1.2. Caracterização da Área de Influência Direta (AID)

O recorte espacial para a AID corresponde aos limites do empreendimento, englobando a BR-101/SC Pista Sul, ou seja, na área submetida a operação do empreendimento, a figura abaixo ilustra a delimitação da AID.



Figura 4 - Área de influência direta

#### 8.1.1.3. Caracterização da Área de Influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) recobre as áreas de entorno do empreendimento, incorporando assim a AID e as vias de acesso, imóveis lindeiros, de maneira a corresponder às áreas passíveis de serem submetidas aos impactos benéficos e/ou adversos com abrangência direta sobre a paisagem e demais atividades locais.

Neste estudo foram identificadas 1 (uma) área de influência indireta, que é a interseção da Rodovia BR-101/SC com a Rodovia BR-470;





Figura 5 - Áreas de Influência Indireta

A interseção da Rodovia BR-470 está passando por um aumento de capacidade em conjunto com a Duplicação da Rodovia BR-470, o projeto em questão está sendo compatibilizado considerando as novas condições da rodovia. O acesso ao empreendimento se dará através da Marginal Sul, sem interferir diretamente nos fluxos da Rodovia BR-101/SC.

## 8. Coleta de Dados

A Área de Estudo de um projeto viário compreende o espaço geográfico ocupado pelas vias do projeto e as áreas que direta ou indiretamente o afetam. No intuito de se obter maiores informações para o estudo de tráfego, foram programadas contagens volumétricas e classificatórias. As contagens volumétricas e classificatórias com identificação dos tipos de veículos foram realizadas nos seguintes dias e Postos:

- P01 – Posto 01: BR-101/SC – Pista Sul - Km 110+650m, 11/02/20 a 13/02/20.
- P02 – Posto 02: BR-101/SC – Pista Norte - Km 110+650m, 11/02/20 a 13/02/20.
- P03 – Posto 03: Alça de incorporação entre a BR-101/SC – Pista Sul e a BR-470/SC - Km 110+650m, 11/02/20 a 13/02/20.

Os postos 01 e 03 referem-se à pista Sul e o posto 02 a pista Norte, do Km 110+650 da Rodovia BR-101/SC.









Figura 6 - Localização dos postos de contagem

As contagens volumétricas classificatórias foram efetuadas com o preenchimento de formulários padrão e realizadas isoladamente para cada sentido de tráfego. Foram feitas de manual, durante três dias, no período das 06h00min às 20h00min, em intervalos de 15 minutos, com nível de precisão C, em um posto de contagem localizado à frente do empreendimento.







Tendo em vista que está prevista em projeto uma ação mitigadora em que, a proposta de marginal contempla o dispositivo de interseção com a SC-470, ou seja, a desincorporação e incorporação dos veículos que acessam a interseção sentida Blumenau/SC e sentido Navegantes/SC serão realizadas através da marginal.

Haja vista que não foi realizada a contagem nas demais alças da interseção com SC-470, estima-se que o fluxo gerado nas alças sentido Blumenau/SC seja similar ao fluxo sentido Navegantes/SC. Portanto, diante da estimativa de homogeneidade de fluxo foram realizados os cálculos através dos dados obtidos na contagem realizada no P-03, acrescido desta estimativa de homogeneidade. Na contagem de veículos foram considerados como iguais a seis eixos todos os caminhões acima de seis eixos conforme planilha a seguir.









POSTO LOCAL MUNICIPIO DIA DA SEMANA DATA	POSTO 01 BR 101km 110 SUL NAVEGANTES/SC TERÇA-FEIRA 11/02/2020						
Contagem Volumétrica classificatória de tráfego (8 horas) - BR-101 KM 110 S							
PERIODO HORARIO	VEICULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÕES	CAMI / REBOQUE	ESPECIAIS	TOTAL
	MOTO	CARRO	CONVENCIONAL 2C	2C	2S2	6 EIXOS	
TOTAL HORA							
6h15	32	278	3	66	42	8	429
6h30	19	236	1	72	54	3	385
6h45	14	389	0	45	63	9	520
7h00	9	210	4	54	39	8	324
<b>TOTAL HORA</b>	<b>74</b>	<b>1113</b>	<b>8</b>	<b>237</b>	<b>198</b>	<b>28</b>	<b>1658</b>
7h15	50	302	4	75	46	9	486
7h30	28	246	3	69	62	4	412
7h45	16	401	1	59	64	11	552
8h00	11	220	2	61	45	9	348
<b>TOTAL HORA</b>	<b>105</b>	<b>1169</b>	<b>10</b>	<b>264</b>	<b>217</b>	<b>33</b>	<b>1798</b>
8h15	75	450	6	85	58	10	684
8h30	39	358	5	79	70	6	557
8h45	33	429	0	70	80	12	624
9h00	22	280	3	71	51	10	437
<b>TOTAL HORA</b>	<b>169</b>	<b>1517</b>	<b>14</b>	<b>305</b>	<b>259</b>	<b>38</b>	<b>2302</b>
9h15	20	254	4	70	41	11	400
9h30	15	356	3	61	55	20	510
9h45	26	372	4	75	53	14	544
10h00	30	356	1	58	70	17	532
<b>TOTAL HORA</b>	<b>91</b>	<b>1338</b>	<b>12</b>	<b>264</b>	<b>219</b>	<b>62</b>	<b>1986</b>
10h15	30	250	1	75	60	20	436
10h30	31	320	5	80	70	15	521
10h45	25	269	3	66	40	14	417
11h00	10	271	1	70	55	19	426
<b>TOTAL HORA</b>	<b>96</b>	<b>1110</b>	<b>10</b>	<b>291</b>	<b>225</b>	<b>68</b>	<b>1800</b>
11h15	19	200	1	50	31	21	322
11h30	21	256	3	41	26	10	357
11h45	16	278	1	29	41	11	376
12h00	17	301	1	45	66	32	462
<b>TOTAL HORA</b>	<b>73</b>	<b>1035</b>	<b>6</b>	<b>165</b>	<b>164</b>	<b>74</b>	<b>1517</b>
12h15	15	194	0	46	29	19	303
12h30	18	241	1	39	24	9	332
12h45	12	264	2	28	39	7	352
13h00	16	285	0	39	56	27	423
<b>TOTAL HORA</b>	<b>61</b>	<b>984</b>	<b>3</b>	<b>152</b>	<b>148</b>	<b>62</b>	<b>1410</b>
13h15	30	280	2	60	40	12	424
13h30	31	350	3	70	56	16	526
13h45	25	398	4	52	41	10	530
14h00	30	456	2	57	70	9	624
<b>TOTAL HORA</b>	<b>116</b>	<b>1484</b>	<b>11</b>	<b>239</b>	<b>207</b>	<b>47</b>	<b>2104</b>
14h15	59	400	1	80	86	23	649
14h30	45	356	1	84	70	21	577
14h45	16	205	1	89	65	24	400
15h00	24	154	1	98	70	21	368
<b>TOTAL HORA</b>	<b>144</b>	<b>1115</b>	<b>4</b>	<b>351</b>	<b>291</b>	<b>89</b>	<b>1994</b>
15h15	30	320	2	60	75	20	507
15h30	41	374	1	75	70	14	575
15h45	26	359	4	87	63	12	551
16h00	19	300	2	38	54	11	424
<b>TOTAL HORA</b>	<b>116</b>	<b>1353</b>	<b>9</b>	<b>260</b>	<b>262</b>	<b>57</b>	<b>2057</b>
16h15	90	450	1	71	60	12	684
16h30	75	401	3	69	45	8	601
16h45	63	356	5	71	98	12	605
17h00	40	370	3	72	71	5	561
<b>TOTAL HORA</b>	<b>268</b>	<b>1577</b>	<b>12</b>	<b>283</b>	<b>274</b>	<b>37</b>	<b>2451</b>
17h15	78	399	0	68	54	9	608
17h30	62	378	1	59	36	5	541
17h45	58	348	3	65	78	11	563
18h00	34	356	2	59	64	4	519
<b>TOTAL HORA</b>	<b>232</b>	<b>1481</b>	<b>6</b>	<b>251</b>	<b>232</b>	<b>29</b>	<b>2231</b>
18h15	71	346	0	57	48	7	529
18h30	59	325	2	48	32	4	470
18h45	47	246	1	59	64	9	426
19h00	32	231	3	43	54	3	366
<b>TOTAL HORA</b>	<b>209</b>	<b>1148</b>	<b>6</b>	<b>207</b>	<b>198</b>	<b>23</b>	<b>1791</b>
19h15	68	318	0	48	37	6	477
19h30	46	299	1	45	22	3	416
19h45	43	231	2	54	56	7	393
20h00	24	225	1	37	48	2	337
<b>TOTAL HORA</b>	<b>181</b>	<b>1073</b>	<b>4</b>	<b>184</b>	<b>163</b>	<b>18</b>	<b>1623</b>
20h15	54	224	1	25	29	5	338
20h30	32	274	2	32	18	2	360
20h45	28	187	4	46	45	4	314
21h00	17	174	1	31	46	1	270
<b>TOTAL HORA</b>	<b>131</b>	<b>859</b>	<b>8</b>	<b>134</b>	<b>138</b>	<b>12</b>	<b>1282</b>
21h15	46	201	0	18	21	4	290
21h30	29	245	1	27	14	1	317
21h45	21	175	3	42	39	3	283
22h00	16	161	1	29	41	1	249
<b>TOTAL HORA</b>	<b>112</b>	<b>782</b>	<b>5</b>	<b>116</b>	<b>115</b>	<b>9</b>	<b>1139</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2178</b>	<b>19138</b>	<b>128</b>	<b>3703</b>	<b>3310</b>	<b>686</b>	<b>29143</b>









POSTO LOCAL MUNICÍPIO DIA DA SEMANA DATA	POSTO 01 BR 101km 110 SUL NAVEGANTES/SC QUARTA-FEIRA 12/02/2020						
Contagem Volumétrica classificatória de tráfego (8 horas) - BR-101 KM 110 S							
PERÍODO HORÁRIO	VEÍCULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÕES	CAMI / REBOQUE	ESPECIAIS	TOTAL
	MOTO	CARRO	CONVENCIONAL 2C	2C	2S2	6 EIXOS	
TOTAL HORA							
6h15	41	423	4	64	45	7	584
6h30	32	301	5	74	58	11	481
6h45	25	405	2	61	79	9	581
7h00	18	265	1	54	48	5	391
<b>TOTAL HORA</b>	<b>116</b>	<b>1394</b>	<b>12</b>	<b>253</b>	<b>230</b>	<b>32</b>	<b>2037</b>
7h15	51	435	5	72	39	6	608
7h30	38	325	3	65	45	11	487
7h45	29	415	2	54	71	7	578
8h00	21	268	1	41	42	5	378
<b>TOTAL HORA</b>	<b>139</b>	<b>1443</b>	<b>11</b>	<b>232</b>	<b>197</b>	<b>29</b>	<b>2051</b>
8h15	73	454	5	80	55	8	675
8h30	39	341	4	79	62	12	537
8h45	30	429	1	65	85	11	621
9h00	22	273	5	62	53	6	421
<b>TOTAL HORA</b>	<b>164</b>	<b>1497</b>	<b>15</b>	<b>286</b>	<b>255</b>	<b>37</b>	<b>2254</b>
9h15	24	263	3	63	34	10	397
9h30	35	426	2	61	46	17	587
9h45	13	349	5	70	53	14	504
10h00	25	443	0	71	71	14	624
<b>TOTAL HORA</b>	<b>97</b>	<b>1481</b>	<b>10</b>	<b>265</b>	<b>204</b>	<b>55</b>	<b>2112</b>
10h15	26	308	2	74	53	17	480
10h30	18	328	7	79	65	16	513
10h45	13	310	1	50	38	15	427
11h00	17	173	2	65	41	14	312
<b>TOTAL HORA</b>	<b>74</b>	<b>1119</b>	<b>12</b>	<b>268</b>	<b>197</b>	<b>62</b>	<b>1732</b>
11h15	14	178	2	47	32	20	293
11h30	15	195	2	36	6	10	264
11h45	0	240	0	25	40	7	312
12h00	0	180	0	50	54	33	317
<b>TOTAL HORA</b>	<b>29</b>	<b>793</b>	<b>4</b>	<b>158</b>	<b>132</b>	<b>70</b>	<b>1186</b>
12h15	11	123	1	34	28	19	216
12h30	13	145	2	29	4	8	201
12h45	0	220	0	46	31	4	301
13h00	1	174	1	41	46	28	291
<b>TOTAL HORA</b>	<b>25</b>	<b>662</b>	<b>4</b>	<b>150</b>	<b>109</b>	<b>59</b>	<b>1009</b>
13h15	26	271	1	53	36	10	397
13h30	28	326	2	68	54	9	487
13h45	21	401	5	61	53	17	558
14h00	28	404	0	90	66	11	599
<b>TOTAL HORA</b>	<b>103</b>	<b>1402</b>	<b>8</b>	<b>272</b>	<b>209</b>	<b>47</b>	<b>2041</b>
14h15	46	374	3	73	90	22	608
14h30	30	218	1	71	60	19	399
14h45	35	311	2	78	57	24	507
15h00	20	171	2	87	63	22	365
<b>TOTAL HORA</b>	<b>131</b>	<b>1074</b>	<b>8</b>	<b>309</b>	<b>270</b>	<b>87</b>	<b>1879</b>
15h15	25	319	3	53	73	17	490
15h30	39	374	2	75	65	20	575
15h45	23	341	4	70	63	19	520
16h00	9	165	0	37	26	6	243
<b>TOTAL HORA</b>	<b>96</b>	<b>1199</b>	<b>9</b>	<b>235</b>	<b>227</b>	<b>62</b>	<b>1828</b>
16h15	80	501	2	70	42	10	705
16h30	75	450	4	65	58	9	661
16h45	60	458	3	71	90	15	697
17h00	55	390	6	65	60	8	584
<b>TOTAL HORA</b>	<b>270</b>	<b>1799</b>	<b>15</b>	<b>271</b>	<b>250</b>	<b>42</b>	<b>2647</b>
17h15	71	468	1	65	39	9	653
17h30	68	421	3	62	54	11	619
17h45	54	432	1	69	84	14	654
18h00	51	388	2	59	52	4	556
<b>TOTAL HORA</b>	<b>244</b>	<b>1709</b>	<b>7</b>	<b>255</b>	<b>229</b>	<b>38</b>	<b>2482</b>
18h15	68	456	0	54	32	8	618
18h30	54	415	2	46	45	10	572
18h45	49	389	1	37	79	12	567
19h00	41	375	3	52	49	3	523
<b>TOTAL HORA</b>	<b>212</b>	<b>1635</b>	<b>6</b>	<b>189</b>	<b>205</b>	<b>33</b>	<b>2280</b>
19h15	62	432	1	42	28	7	572
19h30	51	385	2	31	42	9	520
19h45	47	365	3	32	75	11	533
20h00	38	341	1	47	51	2	480
<b>TOTAL HORA</b>	<b>198</b>	<b>1523</b>	<b>7</b>	<b>152</b>	<b>196</b>	<b>29</b>	<b>2105</b>
20h15	59	402	1	35	24	6	527
20h30	48	325	0	27	39	8	447
20h45	45	264	1	24	74	10	418
21h00	34	189	3	41	49	1	317
<b>TOTAL HORA</b>	<b>186</b>	<b>1180</b>	<b>5</b>	<b>127</b>	<b>186</b>	<b>25</b>	<b>1709</b>
21h15	54	399	2	32	26	5	518
21h30	41	311	0	24	34	7	417
21h45	39	245	3	21	65	12	385
22h00	29	177	1	45	42	0	294
<b>TOTAL HORA</b>	<b>163</b>	<b>1132</b>	<b>6</b>	<b>122</b>	<b>167</b>	<b>24</b>	<b>1614</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2247</b>	<b>21042</b>	<b>139</b>	<b>3544</b>	<b>3263</b>	<b>731</b>	<b>30966</b>



POSTO	POSTO 01						
LOCAL	BR 101 km 110 SUL						
M UNICÍPIO	NAVEGANTES/SC						
DIA DA SEMANA	QUINTA-FEIRA						
DATA	13/02/2020						
<b>Contagem Volumétrica classificatória de tráfego (8 horas) - BR-101 KM 110 S</b>							
PERÍODO HORÁRIO	VEÍCULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÕES	CAMI / REBOQUE	ESPECIAIS	TOTAL
	MOTO	CARRO	CONVENCIONAL	2 C	2 S2	6 EIXOS	
TOTAL HORA							
6h15	63	445	1	68	48	9	634
6h30	74	375	0	55	46	11	561
6h45	39	402	2	42	83	8	576
7h00	28	201	1	45	45	7	327
<b>TOTAL HORA</b>	<b>204</b>	<b>1423</b>	<b>4</b>	<b>210</b>	<b>222</b>	<b>35</b>	<b>2098</b>
7h15	75	475	2	78	54	10	694
7h30	79	398	1	74	49	12	613
7h45	41	415	3	51	87	9	606
8h00	32	223	0	65	49	8	377
<b>TOTAL HORA</b>	<b>227</b>	<b>1511</b>	<b>6</b>	<b>268</b>	<b>239</b>	<b>39</b>	<b>2290</b>
8h15	80	503	3	81	60	13	740
8h30	85	406	2	79	62	12	646
8h45	46	429	3	60	95	11	644
9h00	42	259	4	70	53	10	438
<b>TOTAL HORA</b>	<b>253</b>	<b>1597</b>	<b>12</b>	<b>290</b>	<b>270</b>	<b>46</b>	<b>2468</b>
9h15	25	302	1	69	41	12	450
9h30	36	496	6	75	46	17	676
9h45	19	359	0	70	53	14	515
10h00	25	420	1	69	80	19	614
<b>TOTAL HORA</b>	<b>105</b>	<b>1577</b>	<b>8</b>	<b>283</b>	<b>220</b>	<b>62</b>	<b>2255</b>
10h15	26	315	1	70	54	21	487
10h30	18	328	5	65	65	16	497
10h45	19	310	3	50	44	20	446
11h00	17	259	3	70	41	14	404
<b>TOTAL HORA</b>	<b>80</b>	<b>1212</b>	<b>12</b>	<b>255</b>	<b>204</b>	<b>71</b>	<b>1834</b>
11h15	14	178	1	52	32	20	297
11h30	15	302	1	36	65	15	434
11h45	20	240	0	32	40	12	344
12h00	21	250	1	56	55	41	424
<b>TOTAL HORA</b>	<b>70</b>	<b>970</b>	<b>3</b>	<b>176</b>	<b>192</b>	<b>88</b>	<b>1499</b>
12h15	18	165	0	51	38	17	289
12h30	21	285	1	34	46	14	401
12h45	31	231	2	29	55	11	359
13h00	19	241	3	49	34	32	378
<b>TOTAL HORA</b>	<b>89</b>	<b>922</b>	<b>6</b>	<b>163</b>	<b>173</b>	<b>74</b>	<b>1427</b>
13h15	30	410	2	53	41	10	546
13h30	28	326	3	71	55	16	499
13h45	35	450	5	61	60	17	628
14h00	28	409	1	77	41	12	568
<b>TOTAL HORA</b>	<b>121</b>	<b>1595</b>	<b>11</b>	<b>262</b>	<b>197</b>	<b>55</b>	<b>2241</b>
14h15	51	374	3	73	101	22	624
14h30	45	265	2	80	90	21	503
14h45	30	311	3	78	65	24	511
15h00	21	259	1	90	61	15	447
<b>TOTAL HORA</b>	<b>147</b>	<b>1209</b>	<b>9</b>	<b>321</b>	<b>317</b>	<b>82</b>	<b>2085</b>
15h15	36	319	5	50	65	15	490
15h30	27	298	3	56	58	16	458
15h45	45	341	1	70	63	19	539
16h00	19	269	3	42	45	19	397
<b>TOTAL HORA</b>	<b>148</b>	<b>1334</b>	<b>9</b>	<b>227</b>	<b>243</b>	<b>73</b>	<b>2034</b>
16h15	86	587	2	80	44	10	809
16h30	70	450	3	65	58	10	656
16h45	61	459	4	65	52	15	656
17h00	44	402	1	70	60	12	589
<b>TOTAL HORA</b>	<b>261</b>	<b>1898</b>	<b>10</b>	<b>280</b>	<b>214</b>	<b>47</b>	<b>2710</b>
17h15	74	564	4	79	38	9	768
17h30	64	431	5	62	46	8	616
17h45	48	402	6	57	49	15	577
18h00	38	394	1	68	52	11	564
<b>TOTAL HORA</b>	<b>224</b>	<b>1791</b>	<b>16</b>	<b>266</b>	<b>185</b>	<b>43</b>	<b>2525</b>
18h15	72	502	6	64	32	15	691
18h30	62	421	3	52	41	10	589
18h45	47	394	2	48	23	11	525
19h00	34	351	4	56	18	9	472
<b>TOTAL HORA</b>	<b>215</b>	<b>1668</b>	<b>15</b>	<b>220</b>	<b>114</b>	<b>45</b>	<b>2277</b>
19h15	68	475	8	57	28	14	650
19h30	51	401	7	46	36	9	550
19h45	42	356	5	41	21	12	477
20h00	28	298	2	38	14	7	387
<b>TOTAL HORA</b>	<b>189</b>	<b>1530</b>	<b>22</b>	<b>182</b>	<b>99</b>	<b>42</b>	<b>2064</b>
20h15	54	388	4	31	24	11	512
20h30	42	345	6	24	31	8	456
20h45	32	224	3	18	18	11	306
21h00	21	164	0	16	15	6	222
<b>TOTAL HORA</b>	<b>149</b>	<b>1121</b>	<b>13</b>	<b>89</b>	<b>88</b>	<b>36</b>	<b>1496</b>
21h15	52	370	6	28	21	10	487
21h30	41	241	7	21	28	7	345
21h45	28	201	4	17	17	10	277
22h00	19	178	2	15	14	5	233
<b>TOTAL HORA</b>	<b>140</b>	<b>990</b>	<b>19</b>	<b>81</b>	<b>80</b>	<b>32</b>	<b>1342</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2622</b>	<b>22348</b>	<b>175</b>	<b>3573</b>	<b>3057</b>	<b>870</b>	<b>32645</b>









POSTO	POSTO 01						
LOCAL	BR 101 km 110 SUL						
M UNICÍPIO	NAVEGANTES/SC						
DIA DA SEMANA	QUINTA-FEIRA						
DATA	13/02/2020						
<b>Contagem Volumétrica classificatória de tráfego (8 horas) - BR-101 KM 110 S</b>							
PERÍODO HORÁRIO	VEÍCULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÕES	CAMI / REBOQUE	ESPECIAIS	TOTAL
	MOTO	CARRO	CONVENCIONAL	2 C	2 S2	6 EIXOS	
TOTAL HORA							
6h15	63	445	1	68	48	9	634
6h30	74	375	0	55	46	11	561
6h45	39	402	2	42	83	8	576
7h00	28	201	1	45	45	7	327
<b>TOTAL HORA</b>	<b>204</b>	<b>1423</b>	<b>4</b>	<b>210</b>	<b>222</b>	<b>35</b>	<b>2098</b>
7h15	75	475	2	78	54	10	694
7h30	79	398	1	74	49	12	613
7h45	41	415	3	51	87	9	606
8h00	32	223	0	65	49	8	377
<b>TOTAL HORA</b>	<b>227</b>	<b>1511</b>	<b>6</b>	<b>268</b>	<b>239</b>	<b>39</b>	<b>2290</b>
8h15	80	503	3	81	60	13	740
8h30	85	406	2	79	62	12	646
8h45	46	429	3	60	95	11	644
9h00	42	259	4	70	53	10	438
<b>TOTAL HORA</b>	<b>253</b>	<b>1597</b>	<b>12</b>	<b>290</b>	<b>270</b>	<b>46</b>	<b>2468</b>
9h15	25	302	1	69	41	12	450
9h30	36	496	6	75	46	17	676
9h45	19	359	0	70	53	14	515
10h00	25	420	1	69	80	19	614
<b>TOTAL HORA</b>	<b>105</b>	<b>1577</b>	<b>8</b>	<b>283</b>	<b>220</b>	<b>62</b>	<b>2255</b>
10h15	26	315	1	70	54	21	487
10h30	18	328	5	65	65	16	497
10h45	19	310	3	50	44	20	446
11h00	17	259	3	70	41	14	404
<b>TOTAL HORA</b>	<b>80</b>	<b>1212</b>	<b>12</b>	<b>255</b>	<b>204</b>	<b>71</b>	<b>1834</b>
11h15	14	178	1	52	32	20	297
11h30	15	302	1	36	65	15	434
11h45	20	240	0	32	40	12	344
12h00	21	250	1	56	55	41	424
<b>TOTAL HORA</b>	<b>70</b>	<b>970</b>	<b>3</b>	<b>176</b>	<b>192</b>	<b>88</b>	<b>1499</b>
12h15	18	165	0	51	38	17	289
12h30	21	285	1	34	46	14	401
12h45	31	231	2	29	55	11	359
13h00	19	241	3	49	34	32	378
<b>TOTAL HORA</b>	<b>89</b>	<b>922</b>	<b>6</b>	<b>163</b>	<b>173</b>	<b>74</b>	<b>1427</b>
13h15	30	410	2	53	41	10	546
13h30	28	326	3	71	55	16	499
13h45	35	450	5	61	60	17	628
14h00	28	409	1	77	41	12	568
<b>TOTAL HORA</b>	<b>121</b>	<b>1595</b>	<b>11</b>	<b>262</b>	<b>197</b>	<b>55</b>	<b>2241</b>
14h15	51	374	3	73	101	22	624
14h30	45	265	2	80	90	21	503
14h45	30	311	3	78	65	24	511
15h00	21	259	1	90	61	15	447
<b>TOTAL HORA</b>	<b>147</b>	<b>1209</b>	<b>9</b>	<b>321</b>	<b>317</b>	<b>82</b>	<b>2085</b>
15h15	36	319	5	50	65	15	490
15h30	27	298	3	56	58	16	458
15h45	45	341	1	70	63	19	539
16h00	19	269	3	42	45	19	397
<b>TOTAL HORA</b>	<b>148</b>	<b>1334</b>	<b>9</b>	<b>227</b>	<b>243</b>	<b>73</b>	<b>2034</b>
16h15	86	587	2	80	44	10	809
16h30	70	450	3	65	58	10	656
16h45	61	459	4	65	52	15	656
17h00	44	402	1	70	60	12	589
<b>TOTAL HORA</b>	<b>261</b>	<b>1898</b>	<b>10</b>	<b>280</b>	<b>214</b>	<b>47</b>	<b>2710</b>
17h15	74	564	4	79	38	9	768
17h30	64	431	5	62	46	8	616
17h45	48	402	6	57	49	15	577
18h00	38	394	1	68	52	11	564
<b>TOTAL HORA</b>	<b>224</b>	<b>1791</b>	<b>16</b>	<b>266</b>	<b>185</b>	<b>43</b>	<b>2525</b>
18h15	72	502	6	64	32	15	691
18h30	62	421	3	52	41	10	589
18h45	47	394	2	48	23	11	525
19h00	34	351	4	56	18	9	472
<b>TOTAL HORA</b>	<b>215</b>	<b>1668</b>	<b>15</b>	<b>220</b>	<b>114</b>	<b>45</b>	<b>2277</b>
19h15	68	475	8	57	28	14	650
19h30	51	401	7	46	36	9	550
19h45	42	356	5	41	21	12	477
20h00	28	298	2	38	14	7	387
<b>TOTAL HORA</b>	<b>189</b>	<b>1530</b>	<b>22</b>	<b>182</b>	<b>99</b>	<b>42</b>	<b>2064</b>
20h15	54	388	4	31	24	11	512
20h30	42	345	6	24	31	8	456
20h45	32	224	3	18	18	11	306
21h00	21	164	0	16	15	6	222
<b>TOTAL HORA</b>	<b>149</b>	<b>1121</b>	<b>13</b>	<b>89</b>	<b>88</b>	<b>36</b>	<b>1496</b>
21h15	52	370	6	28	21	10	487
21h30	41	241	7	21	28	7	345
21h45	28	201	4	17	17	10	277
22h00	19	178	2	15	14	5	233
<b>TOTAL HORA</b>	<b>140</b>	<b>990</b>	<b>19</b>	<b>81</b>	<b>80</b>	<b>32</b>	<b>1342</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2622</b>	<b>22348</b>	<b>175</b>	<b>3573</b>	<b>3057</b>	<b>870</b>	<b>32645</b>



POSTO LOCAL MUNICIPIO DIA DA SEMANA DATA	POSTO 02 BR 101km 110 NORTE NAVEGANTES/SC QUARTA FEIRA 12/02/2020						
<b>Contagem Volumétrica classificatória de tráfego (8 horas) - BR-101 KM 110 N</b>							
PERIODO HORARIO	VEICULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÕES	CAMINHÃO PERICULOSO	ESPECIAIS	TOTAL
	MOTO	CARRO	CONVENIONAL 2C	2C	2S2	6 EIXOS	
TOTAL HORA							
6h15	20	256	0	33	32	14	355
6h30	29	262	1	42	39	10	383
6h45	35	245	2	29	45	9	365
7h00	26	302	4	35	63	12	442
<b>TOTAL HORA</b>	<b>110</b>	<b>1065</b>	<b>7</b>	<b>139</b>	<b>179</b>	<b>45</b>	<b>1545</b>
7h15	32	266	5	39	48	6	396
7h30	33	275	2	45	65	11	431
7h45	20	253	1	51	62	9	396
8h00	29	309	0	48	46	16	448
<b>TOTAL HORA</b>	<b>114</b>	<b>1103</b>	<b>8</b>	<b>183</b>	<b>221</b>	<b>42</b>	<b>1671</b>
8h15	26	319	3	56	52	12	468
8h30	35	299	3	59	67	14	477
8h45	41	348	2	60	70	8	529
9h00	46	401	5	55	52	6	565
<b>TOTAL HORA</b>	<b>148</b>	<b>1367</b>	<b>13</b>	<b>230</b>	<b>241</b>	<b>40</b>	<b>2039</b>
9h15	32	339	4	62	45	7	489
9h30	38	308	2	70	51	18	487
9h45	27	287	2	54	56	12	438
10h00	26	256	3	48	69	11	413
<b>TOTAL HORA</b>	<b>123</b>	<b>1190</b>	<b>11</b>	<b>234</b>	<b>221</b>	<b>48</b>	<b>1827</b>
10h15	29	237	2	49	62	21	400
10h30	25	225	1	52	68	16	387
10h45	26	226	2	58	45	10	367
11h00	22	240	5	61	58	14	400
<b>TOTAL HORA</b>	<b>102</b>	<b>928</b>	<b>10</b>	<b>220</b>	<b>233</b>	<b>61</b>	<b>1554</b>
11h15	19	230	3	57	44	6	359
11h30	24	238	2	52	32	14	362
11h45	18	225	1	48	45	9	346
12h00	17	252	1	45	60	12	387
<b>TOTAL HORA</b>	<b>78</b>	<b>945</b>	<b>7</b>	<b>202</b>	<b>181</b>	<b>41</b>	<b>1454</b>
12h15	23	234	0	38	31	19	345
12h30	26	229	0	35	26	22	338
12h45	31	223	2	42	36	16	350
13h00	36	231	4	33	54	11	369
<b>TOTAL HORA</b>	<b>116</b>	<b>917</b>	<b>6</b>	<b>148</b>	<b>147</b>	<b>68</b>	<b>1402</b>
13h15	28	242	1	30	43	17	361
13h30	23	251	3	41	54	14	386
13h45	33	238	2	53	42	16	384
14h00	18	232	0	50	68	13	381
<b>TOTAL HORA</b>	<b>102</b>	<b>963</b>	<b>6</b>	<b>174</b>	<b>207</b>	<b>60</b>	<b>1512</b>
14h15	22	275	2	62	81	9	451
14h30	31	281	5	65	78	15	475
14h45	29	292	1	58	62	18	460
15h00	35	290	2	67	67	12	473
<b>TOTAL HORA</b>	<b>117</b>	<b>1138</b>	<b>10</b>	<b>252</b>	<b>288</b>	<b>54</b>	<b>1859</b>
15h15	36	305	1	60	72	9	483
15h30	38	336	1	69	69	17	530
15h45	31	412	3	71	64	13	594
16h00	28	394	0	65	53	10	550
<b>TOTAL HORA</b>	<b>133</b>	<b>1447</b>	<b>5</b>	<b>265</b>	<b>258</b>	<b>49</b>	<b>2157</b>
16h15	30	355	1	56	58	8	508
16h30	37	429	2	52	46	10	576
16h45	39	451	4	49	81	9	633
17h00	48	389	1	53	70	12	573
<b>TOTAL HORA</b>	<b>154</b>	<b>1624</b>	<b>8</b>	<b>210</b>	<b>255</b>	<b>39</b>	<b>2290</b>
17h15	45	395	2	66	50	15	573
17h30	58	418	2	61	39	10	588
17h45	54	367	4	57	69	7	558
18h00	63	359	1	50	62	5	540
<b>TOTAL HORA</b>	<b>220</b>	<b>1539</b>	<b>9</b>	<b>234</b>	<b>220</b>	<b>37</b>	<b>2259</b>
18h15	67	400	0	59	48	6	580
18h30	59	435	1	60	36	13	604
18h45	54	387	3	48	52	9	553
19h00	49	365	1	36	58	11	520
<b>TOTAL HORA</b>	<b>229</b>	<b>1587</b>	<b>5</b>	<b>203</b>	<b>194</b>	<b>39</b>	<b>2257</b>
19h15	48	316	4	45	41	15	469
19h30	43	308	2	42	25	12	432
19h45	39	287	1	51	50	10	438
20h00	35	239	1	49	43	6	373
<b>TOTAL HORA</b>	<b>165</b>	<b>1150</b>	<b>8</b>	<b>187</b>	<b>159</b>	<b>43</b>	<b>1712</b>
20h15	39	226	3	36	36	5	345
20h30	28	209	2	43	22	3	307
20h45	33	281	1	35	41	8	399
21h00	30	212	4	29	45	10	330
<b>TOTAL HORA</b>	<b>130</b>	<b>928</b>	<b>10</b>	<b>143</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>1381</b>
21h15	28	209	0	27	26	12	302
21h30	26	240	1	32	19	6	324
21h45	34	246	1	26	35	9	351
22h00	24	219	2	34	40	3	322
<b>TOTAL HORA</b>	<b>112</b>	<b>914</b>	<b>4</b>	<b>119</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>1299</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2153</b>	<b>18805</b>	<b>127</b>	<b>3143</b>	<b>3268</b>	<b>722</b>	<b>28218</b>









POSTO	POSTO 02						
LOCAL	BR 101km 110 NORTE						
MUNICIPIO	NAVEGANTES/SC						
DIA DA SEMANA	QUINTA-FEIRA						
DATA	13/02/2020						
<b>Contagem Volumétrica classificatória de tráfego (8 horas) - BR-101 KM 110 N</b>							
PERIODO HORARIO	VEICULOS LEVES		ONIBUS CONVENIO NAL 2C	CAMINHÕES 2C	CAM I / 2S2	ESPECIAIS 6 EIXOS	TOTAL
	MOTO	CARRO					
TOTAL HORA							
6h15	57	379	2	47	39	11	535
6h30	39	402	1	45	30	9	526
6h45	61	345	1	23	48	6	484
7h00	32	319	6	38	61	10	466
<b>TOTAL HORA</b>	<b>189</b>	<b>1445</b>	<b>10</b>	<b>153</b>	<b>178</b>	<b>36</b>	<b>2011</b>
7h15	68	386	3	41	66	12	576
7h30	70	332	3	48	45	7	505
7h45	62	299	2	52	61	6	482
8h00	38	302	4	43	40	11	438
<b>TOTAL HORA</b>	<b>238</b>	<b>1319</b>	<b>12</b>	<b>184</b>	<b>212</b>	<b>36</b>	<b>2001</b>
8h15	56	296	6	55	50	18	481
8h30	49	312	5	57	69	13	505
8h45	52	352	2	62	72	9	549
9h00	47	405	4	54	53	9	572
<b>TOTAL HORA</b>	<b>204</b>	<b>1365</b>	<b>17</b>	<b>228</b>	<b>244</b>	<b>49</b>	<b>2107</b>
9h15	34	341	3	60	48	12	498
9h30	37	303	3	72	50	5	470
9h45	25	285	2	58	58	9	437
10h00	20	259	1	47	67	16	410
<b>TOTAL HORA</b>	<b>116</b>	<b>1188</b>	<b>9</b>	<b>237</b>	<b>223</b>	<b>42</b>	<b>1815</b>
10h15	30	241	1	51	60	22	405
10h30	22	229	1	49	65	19	385
10h45	29	225	0	55	43	13	365
11h00	25	242	5	62	57	10	401
<b>TOTAL HORA</b>	<b>106</b>	<b>937</b>	<b>7</b>	<b>217</b>	<b>225</b>	<b>64</b>	<b>1556</b>
11h15	17	234	4	56	42	21	374
11h30	26	239	6	24	30	9	334
11h45	22	226	2	49	41	16	356
12h00	19	251	2	44	57	15	388
<b>TOTAL HORA</b>	<b>84</b>	<b>950</b>	<b>14</b>	<b>173</b>	<b>170</b>	<b>61</b>	<b>1452</b>
12h15	20	236	1	37	30	22	346
12h30	25	227	3	33	25	17	330
12h45	36	232	6	41	34	12	361
13h00	33	236	0	30	52	28	379
<b>TOTAL HORA</b>	<b>114</b>	<b>931</b>	<b>10</b>	<b>141</b>	<b>141</b>	<b>79</b>	<b>1416</b>
13h15	24	249	2	29	41	19	364
13h30	28	250	2	42	50	15	387
13h45	30	235	5	54	40	10	374
14h00	19	230	2	52	67	12	382
<b>TOTAL HORA</b>	<b>101</b>	<b>964</b>	<b>11</b>	<b>177</b>	<b>198</b>	<b>56</b>	<b>1507</b>
14h15	26	279	3	65	78	7	458
14h30	37	283	6	60	75	18	479
14h45	24	295	2	54	64	14	453
15h00	33	287	3	66	69	11	469
<b>TOTAL HORA</b>	<b>120</b>	<b>1144</b>	<b>14</b>	<b>245</b>	<b>286</b>	<b>50</b>	<b>1859</b>
15h15	34	306	4	57	74	8	483
15h30	35	335	2	62	67	15	516
15h45	30	395	2	70	62	12	571
16h00	26	406	1	66	51	11	561
<b>TOTAL HORA</b>	<b>125</b>	<b>1442</b>	<b>9</b>	<b>255</b>	<b>254</b>	<b>46</b>	<b>2131</b>
16h15	29	386	2	53	57	9	536
16h30	35	439	1	50	43	9	577
16h45	37	461	0	47	80	12	637
17h00	47	379	4	51	72	15	568
<b>TOTAL HORA</b>	<b>148</b>	<b>1665</b>	<b>7</b>	<b>201</b>	<b>252</b>	<b>45</b>	<b>2318</b>
17h15	40	399	5	62	53	18	577
17h30	62	420	3	63	36	12	596
17h45	58	375	1	58	71	9	572
18h00	64	356	2	51	65	6	544
<b>TOTAL HORA</b>	<b>224</b>	<b>1550</b>	<b>11</b>	<b>234</b>	<b>225</b>	<b>45</b>	<b>2289</b>
18h15	68	403	2	57	47	7	584
18h30	54	441	2	62	35	14	608
18h45	56	370	4	47	50	6	533
19h00	51	362	6	35	55	6	515
<b>TOTAL HORA</b>	<b>229</b>	<b>1576</b>	<b>14</b>	<b>201</b>	<b>187</b>	<b>33</b>	<b>2240</b>
19h15	50	315	7	48	40	17	477
19h30	45	300	2	41	28	15	431
19h45	42	291	3	54	56	9	455
20h00	37	243	4	46	41	10	381
<b>TOTAL HORA</b>	<b>174</b>	<b>1149</b>	<b>16</b>	<b>189</b>	<b>165</b>	<b>51</b>	<b>1744</b>
20h15	40	220	8	33	36	6	343
20h30	29	205	2	45	25	6	312
20h45	34	286	2	36	40	5	403
21h00	29	214	0	25	41	14	323
<b>TOTAL HORA</b>	<b>132</b>	<b>925</b>	<b>12</b>	<b>139</b>	<b>142</b>	<b>31</b>	<b>1381</b>
21h15	27	210	1	32	22	11	303
21h30	24	241	3	34	25	9	336
21h45	32	248	6	28	41	9	364
22h00	29	221	2	36	36	4	328
<b>TOTAL HORA</b>	<b>112</b>	<b>920</b>	<b>12</b>	<b>130</b>	<b>124</b>	<b>33</b>	<b>1331</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2416</b>	<b>19470</b>	<b>185</b>	<b>3104</b>	<b>3226</b>	<b>757</b>	<b>29158</b>









POSTO	POSTO 03						
LOCAL	BR 101km 110 - ALÇA BR-470 (SUL)						
MUNICIPIO	NAVEGANTES/SC						
DIA DA SEMANA	TERÇA-FEIRA						
DATA	11/02/2020						
<b>Contagem Volumétrica classificatória de tráfego (8 horas) - BR-101 KM 110 S</b>							
PERIODO HORARIO	VEICULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÕES	CAMI / REBOQUE	ESPECIAIS	TOTAL
	MOTO	CARRO	CONVENCIONAL 2C	2C	2S2	6 EIXOS	
TOTAL HORA							
6h15	4	31	0	7	5	2	48
6h30	2	26	0	8	6	2	44
6h45	2	43	0	5	7	2	58
7h00	1	23	0	6	4	1	36
TOTAL HORA	8	122	1	26	22	6	185
7h15	6	33	0	8	5	2	54
7h30	3	27	0	8	7	2	47
7h45	2	44	0	6	7	3	62
8h00	1	24	0	7	5	2	39
TOTAL HORA	12	129	1	29	24	9	203
8h15	8	50	1	9	6	2	76
8h30	4	39	1	9	8	2	63
8h45	4	47	0	8	9	1	69
9h00	2	31	0	8	6	2	48
TOTAL HORA	19	167	2	34	28	6	255
9h15	2	28	0	8	5	1	43
9h30	2	39	0	7	6	2	55
9h45	3	41	0	8	6	2	60
10h00	3	39	0	6	8	2	59
TOTAL HORA	10	147	1	29	24	5	217
10h15	3	28	0	8	7	2	48
10h30	3	35	1	9	8	3	59
10h45	3	30	0	7	4	2	46
11h00	1	30	0	8	6	2	47
TOTAL HORA	11	122	1	32	25	9	199
11h15	2	22	0	6	3	2	35
11h30	2	28	0	5	3	4	42
11h45	2	31	0	3	5	2	42
12h00	2	33	0	5	7	1	48
TOTAL HORA	8	114	1	18	18	9	168
12h15	2	21	0	5	3	2	33
12h30	2	27	0	4	3	3	39
12h45	1	29	0	3	4	1	39
13h00	2	31	0	4	6	2	46
TOTAL HORA	7	108	0	17	16	8	156
13h15	3	31	0	7	4	2	47
13h30	3	39	0	8	6	3	59
13h45	3	44	0	6	5	1	58
14h00	3	50	0	6	8	1	69
TOTAL HORA	13	163	1	26	23	7	233
14h15	6	44	0	9	9	3	71
14h30	5	39	0	9	8	2	63
14h45	2	23	0	10	7	3	44
15h00	3	17	0	11	8	2	40
TOTAL HORA	16	123	0	39	32	10	219
15h15	3	35	0	7	8	1	54
15h30	5	41	0	8	8	2	63
15h45	3	39	0	10	7	2	61
16h00	2	33	0	4	6	1	47
TOTAL HORA	13	149	1	29	29	5	225
16h15	10	50	0	8	7	1	75
16h30	8	44	0	8	5	2	67
16h45	7	39	1	8	11	2	67
17h00	4	41	0	8	8	1	62
TOTAL HORA	29	173	1	31	30	6	271
17h15	9	44	0	7	6	2	68
17h30	7	42	0	6	4	1	60
17h45	6	38	0	7	9	1	62
18h00	4	39	0	6	7	0	57
TOTAL HORA	26	163	1	28	26	4	246
18h15	8	38	0	6	5	1	58
18h30	6	36	0	5	4	2	53
18h45	5	27	0	6	7	1	47
19h00	4	25	0	5	6	2	41
TOTAL HORA	23	126	1	23	22	5	199
19h15	7	35	0	5	4	1	52
19h30	5	33	0	5	2	0	46
19h45	5	25	0	6	6	1	43
20h00	3	25	0	4	5	2	38
TOTAL HORA	20	118	0	20	18	3	180
20h15	6	25	0	3	3	2	38
20h30	4	30	0	4	2	2	41
20h45	3	21	0	5	5	0	35
21h00	2	19	0	3	5	2	32
TOTAL HORA	14	94	1	15	15	5	145
21h15	5	22	0	2	2	2	33
21h30	3	27	0	3	2	2	36
21h45	2	19	0	5	4	0	31
22h00	2	18	0	3	5	2	29
TOTAL HORA	12	86	1	13	13	5	129
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>	<b>2105</b>	<b>14</b>	<b>407</b>	<b>364</b>	<b>102</b>	<b>3232</b>



POSTO LOCAL MUNICIPIO DIA DA SEMANA DATA	POSTO 03 BR 101km 110 - ALÇA BR-470 (SUL) NAVEGANTES/SC QUARTA-FEIRA 12/02/2020						
Contagem Volumétrica classificatória de tráfego (8 horas) - BR-101 KM 110 S							
PERIODO HORARIO	VEICULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÃO	CAMI / REBOQUI	ESPECIAL	TOTAL
	MOTO	CARRO	CONVENCIONAL 2C	2C	2S2	6 EIXOS	
TOTAL HORA							
6h15	5	49	0	7	5	1	67
6h30	4	35	1	9	7	1	55
6h45	3	47	0	7	9	1	67
7h00	2	30	0	6	6	3	47
<b>TOTAL HORA</b>	<b>13</b>	<b>160</b>	<b>1</b>	<b>29</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>237</b>
7h15	6	50	1	8	4	3	72
7h30	4	37	0	7	5	3	57
7h45	3	48	0	6	8	2	67
8h00	2	31	0	5	5	2	45
<b>TOTAL HORA</b>	<b>16</b>	<b>166</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>242</b>
8h15	8	52	1	9	6	3	79
8h30	4	39	0	9	7	3	63
8h45	3	49	0	7	10	1	71
9h00	3	31	1	7	6	2	50
<b>TOTAL HORA</b>	<b>19</b>	<b>172</b>	<b>2</b>	<b>33</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>264</b>
9h15	3	30	0	7	4	3	48
9h30	4	49	0	7	5	2	68
9h45	1	40	1	8	6	3	59
10h00	3	51	0	8	8	4	74
<b>TOTAL HORA</b>	<b>11</b>	<b>170</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>248</b>
10h15	3	35	0	9	6	4	57
10h30	2	38	1	9	7	3	60
10h45	1	36	0	6	4	4	51
11h00	2	20	0	7	5	4	38
<b>TOTAL HORA</b>	<b>9</b>	<b>129</b>	<b>1</b>	<b>31</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>206</b>
11h15	2	20	0	5	4	2	34
11h30	2	22	0	4	4	3	35
11h45	0	28	0	3	5	3	38
12h00	0	21	0	6	6	4	36
<b>TOTAL HORA</b>	<b>3</b>	<b>91</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>143</b>
12h15	1	14	0	4	3	2	25
12h30	1	17	0	3	4	4	29
12h45	0	25	0	5	4	3	37
13h00	0	20	0	5	5	3	33
<b>TOTAL HORA</b>	<b>3</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>125</b>
13h15	3	31	0	6	4	1	46
13h30	3	37	0	6	6	2	55
13h45	2	46	1	7	6	4	66
14h00	3	46	0	9	8	2	68
<b>TOTAL HORA</b>	<b>12</b>	<b>161</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>235</b>
14h15	5	43	0	8	10	3	70
14h30	3	25	0	8	7	2	46
14h45	4	36	0	9	7	3	58
15h00	2	20	0	6	7	3	37
<b>TOTAL HORA</b>	<b>15</b>	<b>124</b>	<b>1</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>212</b>
15h15	3	37	0	5	8	4	57
15h30	4	43	0	4	7	2	62
15h45	3	39	0	8	7	5	62
16h00	1	19	0	4	5	3	32
<b>TOTAL HORA</b>	<b>11</b>	<b>138</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>212</b>
16h15	9	58	0	5	5	4	80
16h30	9	52	0	7	7	1	76
16h45	7	53	0	4	10	2	75
17h00	6	45	1	7	7	1	67
<b>TOTAL HORA</b>	<b>31</b>	<b>207</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	<b>299</b>
17h15	8	54	0	4	4	1	72
17h30	8	48	0	7	6	1	71
17h45	6	50	0	3	10	2	70
18h00	6	45	0	7	6	4	67
<b>TOTAL HORA</b>	<b>28</b>	<b>197</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>281</b>
18h15	8	52	0	6	4	1	71
18h30	6	48	0	5	5	1	66
18h45	6	45	0	4	9	1	65
19h00	5	43	0	6	6	2	61
<b>TOTAL HORA</b>	<b>24</b>	<b>188</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>263</b>
19h15	7	50	0	5	3	1	66
19h30	6	44	0	4	5	1	60
19h45	5	42	0	4	9	1	61
20h00	4	39	0	5	6	2	56
<b>TOTAL HORA</b>	<b>23</b>	<b>175</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>243</b>
20h15	7	46	0	4	3	1	61
20h30	6	37	0	3	4	1	51
20h45	5	30	0	3	9	2	48
21h00	4	22	0	5	6	2	38
<b>TOTAL HORA</b>	<b>21</b>	<b>136</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>198</b>
21h15	6	46	0	4	3	2	61
21h30	5	36	0	3	4	1	48
21h45	4	28	0	4	7	1	46
22h00	3	20	0	7	5	2	38
<b>TOTAL HORA</b>	<b>19</b>	<b>130</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>192</b>
<b>TOTAL</b>	<b>258</b>	<b>2420</b>	<b>16</b>	<b>380</b>	<b>384</b>	<b>141</b>	<b>3600</b>





POSTO	POSTO 03						
LOCAL	BR 101km 110 - ALÇA BR-470 (SUL)						
MUNICIPIO	NAVEGANTES/SC						
DIA DA SEMANA	QUINTA-FEIRA						
DATA	13/02/2020						
<b>Contagem Volumétrica classificatória de tráfego (8 horas) - BR-101 KM 110 N</b>							
PERIODO HORARIO	VEICULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÕES	CAMI /	ESPECIAIS	TOTAL
	MOTO	CARRO	CONVENÇION	2 C	2 S2	6 EIXOS	
TOTAL HORA							
6h15	5	36	0	6	4	4	55
6h30	4	44	0	5	2	3	59
6h45	6	33	1	2	4	2	47
7h00	3	31	1	4	6	1	45
<b>TOTAL HORA</b>	<b>19</b>	<b>144</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>206</b>
7h15	6	34	0	3	3	2	48
7h30	6	36	0	5	6	1	55
7h45	3	31	1	4	8	4	50
8h00	5	27	1	3	6	1	43
<b>TOTAL HORA</b>	<b>20</b>	<b>128</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>195</b>
8h15	5	31	0	4	7	2	49
8h30	4	29	1	4	4	2	43
8h45	3	34	1	6	5	2	52
9h00	4	38	1	6	5	3	55
<b>TOTAL HORA</b>	<b>16</b>	<b>132</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>199</b>
9h15	2	35	1	4	3	1	46
9h30	3	30	1	8	4	1	46
9h45	2	30	0	6	4	2	44
10h00	3	25	0	7	4	4	43
<b>TOTAL HORA</b>	<b>11</b>	<b>120</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>179</b>
10h15	2	23	0	4	7	4	40
10h30	2	24	0	4	6	3	38
10h45	2	23	0	4	4	4	37
11h00	2	22	0	6	4	3	35
<b>TOTAL HORA</b>	<b>8</b>	<b>92</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>151</b>
11h15	2	22	0	5	7	2	39
11h30	4	21	1	2	6	2	36
11h45	3	21	0	5	12	2	42
12h00	2	24	1	4	10	3	43
<b>TOTAL HORA</b>	<b>11</b>	<b>88</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>160</b>
12h15	3	23	0	4	7	4	40
12h30	2	22	0	3	3	3	33
12h45	3	23	1	4	4	2	36
13h00	4	17	0	3	7	3	33
<b>TOTAL HORA</b>	<b>12</b>	<b>84</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>142</b>
13h15	3	18	1	3	7	2	33
13h30	3	24	1	3	6	4	40
13h45	3	25	1	4	7	2	42
14h00	3	17	1	8	3	3	33
<b>TOTAL HORA</b>	<b>13</b>	<b>83</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>148</b>
14h15	3	21	2	5	6	4	40
14h30	4	20	1	1	3	4	32
14h45	2	22	1	4	8	3	40
15h00	5	23	2	7	10	1	47
<b>TOTAL HORA</b>	<b>14</b>	<b>86</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>158</b>
15h15	4	29	0	4	4	3	44
15h30	7	27	1	5	9	3	51
15h45	8	38	1	5	6	2	59
16h00	8	39	1	5	3	3	59
<b>TOTAL HORA</b>	<b>27</b>	<b>134</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>213</b>
16h15	5	38	1	5	6	1	57
16h30	5	44	1	5	7	4	66
16h45	5	23	0	5	10	3	44
17h00	5	41	0	1	4	3	53
<b>TOTAL HORA</b>	<b>20</b>	<b>146</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>220</b>
17h15	4	45	0	2	7	3	61
17h30	4	30	2	5	5	0	45
17h45	2	43	1	4	7	2	58
18h00	4	41	1	4	10	3	62
<b>TOTAL HORA</b>	<b>14</b>	<b>159</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>226</b>
18h15	2	47	1	6	11	2	68
18h30	3	43	1	6	7	2	61
18h45	2	26	1	1	6	3	39
19h00	2	36	0	1	5	3	46
<b>TOTAL HORA</b>	<b>9</b>	<b>152</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>214</b>
19h15	25	30	2	1	3	3	63
19h30	23	30	1	4	4	2	63
19h45	21	22	2	6	5	4	59
20h00	19	24	1	6	3	4	55
<b>TOTAL HORA</b>	<b>87</b>	<b>105</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>240</b>
20h15	20	16	1	1	5	1	43
20h30	15	16	1	5	3	2	41
20h45	17	21	1	3	4	3	49
21h00	15	16	0	2	4	2	38
<b>TOTAL HORA</b>	<b>66</b>	<b>69</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>170</b>
21h15	14	16	1	2	2	4	38
21h30	12	18	2	3	4	3	41
21h45	16	19	1	1	5	1	42
22h00	15	16	1	3	4	2	40
<b>TOTAL HORA</b>	<b>56</b>	<b>68</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>160</b>
<b>TOTAL</b>	<b>401</b>	<b>1792</b>	<b>36</b>	<b>256</b>	<b>343</b>	<b>154</b>	<b>2982</b>



### 8.1.2. Resumo das Contagens

A fim de caracterizar a quantidade de viagens geradas na região do empreendimento realizou-se a contagem de veículos no ponto frente ao empreendimento, Km 110+650m, apresentado anteriormente, pois se trata de maior relevância. Os resultados dessa avaliação de viagens geradas encontram-se abaixo

INICIO	FIM	TOTALS POR FAIXA DE HORÁRIO 2021		
		Sentido Sul	Sentido Norte	Sentido Sul Alça de Acesso BR-470
06:00:00	07:00:00	1.931	1.684	209
07:00:00	08:00:00	2.046	1.835	213
08:00:00	09:00:00	2.341	2.069	239
09:00:00	10:00:00	2.118	1.819	215
10:00:00	11:00:00	1.789	1.625	185
11:00:00	12:00:00	1.401	1.510	157
12:00:00	13:00:00	1.282	1.426	141
13:00:00	14:00:00	2.129	1.544	205
14:00:00	15:00:00	1.986	1.920	196
15:00:00	16:00:00	1.973	2.109	217
16:00:00	17:00:00	2.603	2.267	264
17:00:00	18:00:00	2.413	2.272	251
18:00:00	19:00:00	2.116	2.181	226
19:00:00	20:00:00	1.931	1.734	221
20:00:00	21:00:00	1.496	1.380	171
21:00:00	22:00:00	1.365	1.287	161
<b>TOTAL</b>		<b>30.918</b>	<b>28.662</b>	<b>3.271</b>

Tabela 10 - Total viagem por faixa de horário.

INICIO	FIM	TOTALS POR FAIXA DE HORÁRIO 2021			TOTALS POR FAIXA DE HORÁRIO 2031		
		Sentido Sul	Sentido Norte	Sentido Sul Alça de Acesso BR-470	Sentido Sul	Sentido Norte	Sentido Sul Alça de Acesso BR-470
06:00:00	07:00:00	1.931	1.684	209	2.595	2.263	282
07:00:00	08:00:00	2.046	1.835	213	2.750	2.467	286
08:00:00	09:00:00	2.341	2.069	239	3.147	2.781	322
09:00:00	10:00:00	2.118	1.819	215	2.846	2.445	288
10:00:00	11:00:00	1.789	1.625	185	2.404	2.184	249
11:00:00	12:00:00	1.401	1.510	157	1.882	2.029	211
12:00:00	13:00:00	1.282	1.426	141	1.723	1.916	189
13:00:00	14:00:00	2.129	1.544	205	2.861	2.075	276
14:00:00	15:00:00	1.986	1.920	196	2.669	2.581	264
15:00:00	16:00:00	1.973	2.109	217	2.652	2.834	291
16:00:00	17:00:00	2.603	2.267	264	3.498	3.047	354
17:00:00	18:00:00	2.413	2.272	251	3.242	3.053	337
18:00:00	19:00:00	2.116	2.181	226	2.844	2.932	303
19:00:00	20:00:00	1.931	1.734	221	2.595	2.331	297
20:00:00	21:00:00	1.496	1.380	171	2.010	1.854	230
21:00:00	22:00:00	1.365	1.287	161	1.834	1.729	216
<b>TOTAL</b>		<b>30.918</b>	<b>28.662</b>	<b>3.271</b>	<b>41.551</b>	<b>38.520</b>	<b>4.396</b>



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	51/ 106

Tabela 11 - Viagens geradas BR-101/SC - 10 anos.

### 8.1.3. Geração de Viagens

O loteamento terá em suas características de ocupação o uso comercial. O programa do projeto prevê 67 (sessenta e sete) lotes distribuídos na gleba.

#### 8.1.3.1. Uso Comercial

Para estimar o fluxo de veículos que utilizara o empreendimento, como não há informações sobre as empresas que irão alugar os lotes, foi utilizado o Manual de Procedimentos para Polos Geradores de Tráfego do Denatran.

De acordo com a o proprietário, nenhum dos Lotes possui projeto para a construção de empreendimentos dentro de suas respectivas circunscrições (até o momento da elaboração deste estudo, que tem como ano-base 2021). Ou seja, os Lotes citados não possuem Planta de implantação. Para estimar o fluxo veicular nos lotes foi utilizado o Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego do DETRAN, Anexo I – Modelos de geração de viagens, partindo do número de viagens geradas (estimadas por um modelo de regressão linear apresentado no Boletim Técnico da CET 1983), aplicando a divisão modal.

#### 8.1.3.2. Método CET

Segundo o Boletim Técnico da CET (1983) o número médio de viagens atraídas por indústrias na hora pico pode ser estimado com base no número de funcionários apresentada a seguir:

- $V = 0,545 \times NF - 12,178$
- Onde: V = número médio de viagens atraídas na hora de pico
- NF = número total de funcionários

A equação tem como variável independente o número total de funcionários. Utilizando o maior valor de densidade populacional (3600 hab/km<sup>2</sup>) em função do uso do solo (área industrial) apresentado por Fair et. al (1973), abaixo, é possível estimar o número de funcionários e conseqüentemente, o número de viagens geradas para cada lote através do Modelo de regressão que considera o número de funcionários.



Uso do Solo	populacional (hab/km <sup>2</sup> )
<b>Áreas residenciais</b>	
Residências unifamiliares: lotes grandes	1.200 - 3.600
Residências unifamiliares: lotes pequenos	3.600 - 9.000
Residências multifamiliares: lotes pequenos	9.000 - 25.000
Apartamentos	25.000 - 250.000
Áreas comerciais	3.600 - 7.500
Áreas industriais	1.200 - 3.600
Total (excluindo-se parques e outros equipamentos de grande porte)	2.500 - 12.500

Tabela 12 - Uso do solo

Cálculo do número de funcionários:

- N° de funcionários = Área dos lotes x Densidade populacional
- N° de funcionários = 389

<b>Geração de viagens - População fixa</b>	
Área de lotes (km <sup>2</sup> )	0,10807135
Número de funcionários (3.600 hab/km <sup>2</sup> )	389
Viagens (geradas/hora pico)	200

Tabela 13 - Geração de viagens – População fixa.

Injetando o número de funcionários da equação:

- $V = 0,545 \times NF - 12,178 = 200$  (Viagens / hora pico)

Como expõe, o número total de viagens geradas pelos lotes em questão é de 200 viagens.

### 8.1.3.3. Metodo do ITE (Institute Of Transportation Engineers)



O ITE (1997), estabelece a partir dos dados sobre as viagens produzidas pelo empreendimento (variável dependente) e sobre as variáveis independentes ou explicativas, definindo as taxas e modelos de previsão de geração de viagens. A seguir tabela utilizada para efeito de cálculo.

**TABELA 3.4a Taxas e modelos de geração de viagens, com relação à categoria do empreendimento (terminal e indústria) (ITE, 1997)**

Categoria	Uso do solo	Nº de estudos (X médio)	Unidade ou variável explicativa (X)	Taxa média viagens geradas por unidade de tempo (Intervalo)	Equação (R <sup>2</sup> )
Terminal	Porto/ Marina	7 (3)	Nº de berços	171,52/dia útil da semana (38,60-338,57)	298,556X - 417,398 (0,58)
		7 (47)	Nº de acres	11,93/dia útil da semana (4,95-19,47)	18,005X - 287,056 (0,93)
	Aeroporto Comercial	3 (2.649)	Nº de empregados	13,40/dia útil da semana (10,28 - 22,94)	—
		2 (349)	Nº médio de vôos/dia útil	104,73/dia útil da semana (65,69-122,97)	—
	De caminhão	2 (164)	Nº de empregados	0,66/hora do pico da manhã (0,39 - 4,67)	—
		2 (14)	Nº de acres	81,90/dia útil da semana (66,27-100,08)	—
	Estacionamen- to periférico com serviço de ônibus	4 (256)	Nº de vagas	4,50/dia útil da semana (3,90 - 7,06)	4,037 X + 117,327 (1,00)
		3 (1)	Nº de acres	372,32/dia útil da semana (216,22 - 508,00)	—
Indústria	Leve	21 (421)	Nº de empregados	0,51 / hora do pico da tarde (0,36 - 1,18)	0,358X + 68,814 (0,90)
		27 (364)	1.000 feet <sup>2</sup> área bruta construída (= 92,903 m <sup>2</sup> )	1,08 / hora do pico da tarde (0,36 - 4,50)	1,422X - 125,200 (0,89)
	Pesada	2 (660)	Nº de empregados	0,88 / hora do pico do tráfego- (16-18h) (0,60 - 0,97)	—
		2 (1.544)	1.000 feet <sup>2</sup> área bruta construída (= 92,903 m <sup>2</sup> )	0,68 / hora do pico da tarde (0,49 - 0,78)	—
	Manufatureira	51 (744)	Nº de empregados	0,40 / hora do pico da tarde (0,24 - 1,11)	0,822LnX + 0,309 (0,93)
		50 (370)	1.000 feet <sup>2</sup> área bruta construída (= 92,903 m <sup>2</sup> )	0,78/hora do pico da manhã (0,10 - 8,75)	0,829X - 17,713 (0,81)

Tabela 14 -Taxas e modelos de geração de viagens, com relações à categoria do empreendimento (terminal e indústria)  
Fonte: Institute Of Transportation Engineers (ITE). Trip Generation 6. ed. Washington, D.C., 1997

\Para cálculo foram considerados os seguintes dados:

- Categoria: Terminal
- Uso do solo: De caminhão
- Unidade variável: Nº de empregados



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	54/ 106

- N° de viagens = 0,66 x 389 funcionários
- N° de viagens = 257/hora pico

#### 8.1.4. Divisão por modo de transporte

Através dos dois métodos utilizados para previsão do tráfego gerado pelo empreendimento, considerando a pior situação. O método que demonstrou a pior situação hora pico, foi o método ITE (1997). Portanto, para o cálculo de divisão por modo de transporte consideramos a previsão de 257 viagens por hora de pico, entretanto, é importante ressaltar que esse valor não corresponde a quantidade de veículos que utilizarão a marginal. Para descobrir a quantidade e a classe dos veículos trafegando na hora pico dentro do Acesso, partiu-se para a etapa de divisão por modo de transporte, que consiste em dividir a quantidade de viagens geradas pelo empreendimento por modos de transporte, levando em consideração o motivo da viagem.

Como referência foram utilizadas as proporções por motivo de viagem encontradas na indústria de Plástico - FortLev, na rodovia BR-101/SC, em Araquari.

- 85,28% das viagens realizadas destinam-se ao deslocamento de pessoas de modo coletivo, através de Vans (Fator médio de ocupação: 14 passageiros/veículo).
- 7,61% das viagens realizadas destinam-se ao deslocamento de pessoas de modo individual, através de Automóveis (Fator médio de ocupação: 1 passageiro/veículo).
- 3,05% das viagens realizadas destinam-se ao deslocamento de pessoas de modo individual, através de Motocicletas (Fator médio de ocupação: 1 passageiro/veículo).
- 3,55% das viagens realizadas destinam-se ao deslocamento de cargas, através de Caminhões do tipo 2C, 3C e 4C (Fator médio de ocupação: 1 passageiro/veículo).
- 0,51% das viagens realizadas destinam-se ao deslocamento de cargas, através de Caminhões do tipo 2S1, 2S2, 2S3, 3S2, 3S3, 2C2, 2C3, 3C2 e 3C3 (Fator médio de ocupação: 1 passageiro/veículo).

O processo de divisão por tipo de veículo consiste em dividir a quantidade de viagens geradas pelo empreendimento por modos de transporte, levando em consideração o motivo da viagem. Sendo assim, para a hora pico tem-se a seguinte formulação matemática.

Onde:

- $V_i$  = Veículos por hora da classe  $i$ ;
- $P_i$  = Proporção de viagens realizadas pelo modo da categoria  $i$ ;



- Nv = Número total de viagens por hora;
- FOi = Fator de ocupação da categoria i;
- Com i sendo: moto, carro de passeio, vans, ônibus ou caminhão.

Uma vez que as variáveis Pi, Nv e Foi, foram determinadas anteriormente, aplicando a Equação, tem-se como resultado o valor de Vi (veículos por hora por classe).

Geração de viagens População fixa	Moto	Autos	Vans	Ônibus	Caminhão (2C, 3C, 4C)	Caminhão (2S1, 2S2, 2S3)	Total
	Transporte individual de pessoas	Transporte individual de pessoas	Transporte coletivo de pessoas	Transporte coletivo de pessoas	Transporte de carga = 6 eixos	Transporte de carga ->6 eixos	
Fator de ocupação médio	1	1	14	40	1	1	
Proporção de total de viagens	3,05%	7,61%	85,28%	0,00%	3,55%	0,51%	100%
Veículos por hora/por classe	8	20	219	0	9	1	257

Tabela 15 - Geração de viagens - População fixa.

### 8.1.5. Hora Pico

A Hora de Pico, contendo os maiores volumes de veículos de uma via em um determinado dia, variam de local para local, mas tendem a se manter estáveis em um mesmo local, no mesmo dia da semana.

A hora pico do Posto 01, da BR-101/SC Pista Sul está representada na tabela abaixo:

Tabela 16 - Hora Pico - BR-10/SC - Pista Sul

A respectiva hora pico do Posto 02, da BR101/SC Pista Norte, está representada na tabela abaixo:

HORA PICO PISTA SUL DA BR - 101/ SC							
PERÍODO HORARIO	VEICULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÕES	CAMI / REBOQUE	ESPECIAIS	TOTAL
	MOTO	CARRO	CONVENCIONAL 2C	2C	2S2	6 EIXOS	
16h15	86	587	2	80	44	10	809
16h30	70	450	3	65	58	10	656
16h45	61	459	4	65	52	15	656
17h00	44	402	1	70	60	12	589
<b>TOTAL HORA</b>	<b>261</b>	<b>1898</b>	<b>10</b>	<b>280</b>	<b>214</b>	<b>47</b>	<b>2710</b>

Tabela 16 - Hora Pico - BR-101/SC - Pista Norte

A respectiva hora pico do Posto 03, da BR101/SC Pista Sul da Alça de Acesso da BR-470, est apresentada na tabela abaixo:

HORA PICO PISTA SUL DA BR-101/SC DA ALÇA DE ACESSO DA BR-470							
PERÍODO HORÁRIO	VEICULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÕES	CAMI / REBOQUE	ESPECIAIS	TOTAL
	MOTO	CARRO	CONVENCIONAL 2C	2C	2S2	6 EIXOS	
16h15	9	58	0	5	5	4	80
16h30	9	52	0	7	7	1	76
16h45	7	53	0	4	10	2	75
17h00	6	45	1	7	7	1	67
<b>TOTAL HORA</b>	<b>31</b>	<b>207</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	<b>299</b>

Tabela 17 - Hora Pico - BR-101/SC - Pista Sul Alça de Acesso da BR-470.

#### 8.1.5.1. Variação dentro da Hora Pico

O volume de trânsito básico usados neste estudo é o período do pico de 15 minutos, o qual ocorre tipicamente durante a hora de pico do dia. A conversão do volume horário na taxa de fluxo obtém-se se dividindo o volume horário pelo Fator de Hora de Pico (FHP).

Resumo = FHP - BR-101/SC - Pista Sul, Pista Sul e Pista Sul da Alça de Acesso da BR-470	
FHP Pista Sul	0,84
FHP Pista Sul da Alça de Acesso BR-470	0,93
FHP Pista Norte	0,96
Proporção de caminhão/ ônibus pista Sul	20,33%
Proporção de caminhão/ ônibus pista Sul da Alça de Acesso da BR-470	20,40%
Proporção de caminhão/ ônibus pista Norte	22,50%

Tabela 18 - Fator Hora Pico.

#### 8.1.6. Cálculo do FFS (Velocidade de Fluxo Livre)

Este cálculo determina a velocidade média de operação dos veículos de uma via, num dado período, ao utilizar a via sem tráfego na via própria, nas condições existentes de geometria e de controle de tráfego. A equação utilizada:

$$VFL = BVFL \cdot f_f \cdot f_{el} \cdot f_{cc} \cdot f_A$$

Onde:

- VFL = (Velocidade de Fluxo Livre);
- BVFL = (Valor Básico da Velocidade de Fluxo Livre);
- $f_f$  = (Fator de ajustamento devido a largura de faixa);
- $f_{el}$  = (Fator de ajustamento devido a desobstrução lateral);
- $f_{cc}$  = (Fator de ajustamento devido ao tipo de divisor central);
- $f_A$  = (Fator de ajustamento devido aos pontos de acesso).





<b>Velocidade de Fluxo Livre - Sentido SUL</b>	
VFL - Velocidade de Fluxo Livre (km/h)	94,5
BVFL = Valor Básico da Velocidade de Fluxo Livre (km/h)	100
$f_f$ = Fator de ajustamento devido a largura de faixa	0
$f_{el}$ = Fator de ajustamento devido a desobstrução lateral	1,5
$f_{cc}$ = Fator de ajustamento devido ao tipo de divisor central	0
$f_A$ = Fator de ajustamento devido aos pontos de acesso	4

Tabela 19 - Cálculo do VFL – BR 101/SC – Pista Sul

<b>Velocidade de Fluxo Livre - Sentido Norte</b>	
VFL - Velocidade de Fluxo Livre (km/h)	94,5
BVFL = Valor Básico da Velocidade de Fluxo Livre (km/h)	100
$f_f$ = Fator de ajustamento devido a largura de faixa	0
$f_{el}$ = Fator de ajustamento devido a desobstrução lateral	1,5
$f_{cc}$ = Fator de ajustamento devido ao tipo de divisor central	0
$f_A$ = Fator de ajustamento devido aos pontos de acesso	4

Tabela 20 - Cálculo do VFL – BR 101/SC – Pista Norte

<b>Velocidade de Fluxo Livre - Sentido Sul Alça de Acesso da BR-470</b>	
VFL - Velocidade de Fluxo Livre (km/h)	58,5
BVFL = Valor Básico da Velocidade de Fluxo Livre (km/h)	60
$f_f$ = Fator de ajustamento devido a largura de faixa	0
$f_{el}$ = Fator de ajustamento devido a desobstrução lateral	1,5
$f_{cc}$ = Fator de ajustamento devido ao tipo de divisor central	0
$f_A$ = Fator de ajustamento devido aos pontos de acesso	0

Tabela 21 - Cálculo do VFL – BR 101/SC – Pista Sul Alça de Acesso da BR-470

Abaixo as tabelas foram consultadas para elaboração do cálculo da Velocidade de Fluxo Livre (VFL).

Largura de Faixa (m)	Redução $f_f$ (km/h)
3,6	0,0
3,5	1,0
3,4	2,1
3,3	3,1
3,2	5,6
3,1	8,1
3,0	10,6

Tabela 22 -Ajustamento para largura de Faixa ( $f_f$ )



Rodovias de 4 faixas		Rodovias de 6 faixas	
Espaço lateral (m)	Redução $f_{el}$ (km/h)	Espaço lateral (m)	Redução $f_{el}$ (km/h)
3,6	0,0	3,6	0,0
3,0	0,6	3,0	0,6
2,4	1,5	2,4	1,5
1,8	2,1	1,8	2,1
1,2	3,0	1,2	2,7
0,6	5,8	0,6	4,5
0,0	8,7	0,0	6,3

Tabela 23 - Ajustamento para espaço livre ( $f_{el}$ )

Para efeito de cálculo do ajustamento para espaço livre ( $f_{el}$ ), foi considerado rodovia de quatro faixas de rolamento, sendo duas sentido sul e duas sentido norte.

Tipo de canteiro central	Redução $f_{cc}$ (km/h)
Rodovias sem canteiro central	2,6
Rodovias com canteiro central	0,0

Tabela 24 -Ajustamento para o tipo de canteiro central ( $f_{cc}$ )

Acesso por km	Redução $f_A$ (km/h)
0	0,0
6	4,0
12	8,0
18	12,0
$\geq 24$	16,0

NOTA: Calcula-se o número de acessos no trecho e divide-se por sua extensão em quilômetros

Tabela 25 - Ajustamento devido à densidade de acessos ( $f_A$ )

Conforme especificado no Manual de Estudo de Tráfego do DNIT, pág. 300:

*A densidade deve ser calculada para uma extensão mínima de 5 km, se houver dados disponíveis... [...]*

Para este estudo foi considerado os acessos da BR-470 e acesso aos empreendimentos, totalizando seis acessos sentido Sul e seis acessos no sentido Norte.

### 8.1.7. Cálculo dos Fluxos (VP)

A estimativa do Fluxo de Tráfegos no local é feita pelos ajustamentos nos fluxos de tráfego levando em conta três fatores: FHP (fator de hora de pico),  $F_g$  (fator de greide),  $f_{VP}$  (fator



de veículos pesados), representados nas seguintes tabelas, com os cálculos para a pista sul e pista norte

$$v_p = \frac{V}{FHP * N * f_{vp} * f_p}$$

$v_p$  = fluxo nos 15 minutos mais carregados da hora de pico (ucp/h/faixa)

V = volume horário de projeto (hora de pico) (veic/h)

FHP = fator de hora de pico

$f_{vp}$  = fator de ajustamento para veículos pesados

$f_p$  = fator de ajustamento para população

<b>Fluxo - Pista Sul da BR-101/SC</b>	
Vp= Fluxo nos 15 minutos mais carregados da hora pico (ucp/h/faixa)	1782
FHP = Fator de hora pico	0,84
V= volume horário de projeto (hora de pico) (veic/h)	2710
$f_{vp}$ = Fator de ajustamento para veículos pesados	0,91
$f_p$ = Fator de ajustamento para população	1
$E_c$ = Equivalente em carro de passeio para caminhões e ônibus	1,5

Tabela 26 - Determinação do fluxo – BR-101/SC – Sentido SUL

<b>Fluxo - Pista Norte da BR-101/SC</b>	
Vp= Fluxo nos 15 minutos mais carregados da hora pico (ucp/h/faixa)	1326
FHP = Fator de hora pico	0,96
V= volume horário de projeto (hora de pico) (veic/h)	2289
$f_{vp}$ = Fator de ajustamento para veículos pesados	0,90
$f_p$ = Fator de ajustamento para população	1
$E_c$ = Equivalente em carro de passeio para caminhões e ônibus	1,5

Tabela 27 - Determinação do fluxo – BR-101/SC – Sentido Norte

<b>Fluxo - Pista Sul da BR-101/SC - Alça de Acesso da BR-470</b>	
Vp= Fluxo nos 15 minutos mais carregados da hora pico (ucp/h/faixa)	355
FHP = Fator de hora pico	0,93
V= volume horário de projeto (hora de pico) (veic/h)	598
$f_{vp}$ = Fator de ajustamento para veículos pesados	0,91
$f_p$ = Fator de ajustamento para população	1
$E_c$ = Equivalente em carro de passeio para caminhões e ônibus	1,5

Tabela 28 - Determinação do fluxo – BR-101/SC – Sentido SUL



Para cálculo do fator de ajustamento para veículos pesados, foi utilizado a fórmula (10-18), pág. 301 e a tabela abaixo fornecida pelo Manual de estudos de tráfego, DNIT.

Tipo de Terreno			
Fator	Plano	Ondulado	Montanhoso
E <sub>c</sub> (caminhões e ônibus)	1,5	2,5	4,5
E <sub>vr</sub> (veículos de recreio)	1,2	2,0	4,0

Tabela 29 - Equivalentes em carros de passeio em trechos extensos de rodovia.

### 8.1.8. Tráfego futuro

Segundo o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (DNIT, 2006 as rodovias devem ser projetadas para que proporcionem um nível de serviço aceitável durante sua vida útil, e para isso deve ser determinado com maior grau de exatidão possível qual será o volume e a distribuição do tráfego para aquele período, neste estudo será compreendido entre o ano de 2021 e 2031, ou seja, 10 (dez) anos.

Para realizar a projeção do tráfego são utilizadas taxas de crescimento, que expressam a expectativa de crescimento anual do tráfego no trecho estudado. Adotou-se como parâmetro de crescimento a evolução da frota de veículos do segundo o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT, as rodovias devem ser projetadas para que proporcionem um nível de serviço aceitável durante sua vida útil, e para isso deve ser determinado com maior grau de exatidão possível qual será o volume e a distribuição do tráfego para aquele período.

A taxa anual de crescimento de veículos utilizada foi de 5,00%, pois não temos dados precisos do tipo de serviços que serão instalados no empreendimento, com isso consideramos o pior cenário para efeito de cálculo. Para o cálculo do número de veículos futuro, utilizou-se função exponencial, também adotada pelo DNIT, apresentada abaixo:

- $V_f = V_o * (1 + a)^n$

Sendo:

- V<sub>f</sub> – número de veículos futuro
- V<sub>o</sub> – número de veículos atual
- a – Taxa de crescimento anual
- n – número de anos decorridos após o ano base

### 8.1.9. Capacidade de Serviço



O objetivo da determinação da Capacidade de uma via é quantificar o seu grau de suficiência para acomodar os volumes de trânsito existentes e previstos, permitindo a análise técnica e econômica de medidas que asseguram o escoamento daqueles volumes em condições aceitáveis. Ela é expressa pelo número máximo de veículos que pode passar por uma determinada faixa de tráfego ou trecho de uma via durante um período de tempo estipulado e sob as condições existentes da via e do trânsito.

Os estudos de capacidade foram realizados de acordo com o Manual de Estudo de Tráfego do DNIT / Manual do planejamento de Acessibilidades e Transportes 2008.

Embora o conceito de nível de serviço seja em essência o mesmo do caso de rodovia de pista simples, algumas particularidades tornam conveniente sua redefinição para o caso de rodovias de faixas múltiplas. Os critérios para determinação dos níveis de serviço constam da tabela abaixo.

Velocidade de fluxo livre	Critérios	Níveis de serviço				
		A	B	C	D	E
100 Km/h	Densidade Máxima (ucp/km/faixa)	07	11	16	22	25
	Velocidade Média (km/h)	100,0	100,0	98,4	91,5	88,0
	Velocidade Média (volume/capac.)	0,32	0,50	0,72	0,92	1,00
	Fluxo Máximo (ucp/h/faixa)	700	1100	1575	2015	2200
90 Km/h	Densidade Máxima (ucp/km/faixa)	07	11	16	22	26
	Velocidade Média (km/h)	90,0	90,0	89,8	84,7	80,8
	Razão máxima	0,30	0,47	0,68	0,89	1,00
	Volume /Capacidade (/c)					
	Fluxo Máximo (ucp/h/faixa)	630	990	1435	1860	2100
80 Km/h	Densidade Máxima (ucp/km/faixa)	07	11	16	22	27
	Velocidade Média (km/h)	80,0	80,0	80,0	77,6	74,1
	Razão máxima	0,28	0,44	0,64	0,85	1,00
	Volume /Capacidade (/c)					
	Fluxo Máximo (ucp/h/faixa)	560	880	1280	1705	2000
70 Km/h	Densidade Máxima (ucp/km/faixa)	07	11	16	22	28
	Velocidade Média (km/h)	70,0	70,0	70,0	69,6	67,9
	Razão máxima	0,26	0,41	0,59	0,81	1,00
	Volume /Capacidade (/c)					
	Fluxo Máximo (ucp/h/faixa)	490	770	1120	153	1900

Tabela 30 - Níveis de serviço

Os critérios de níveis de serviço são aplicados para o pico de 15 minutos e para segmentos de extensão significativa. A seguir serão apresentadas as conceituações destes níveis de serviço.

- Nível de Serviço A: Corresponde ao escoamento livre com condições de circulação muito boas. A operação dos veículos não é virtualmente afetada pela presença de outros veículos, depende apenas das condições geométricas e das preferências dos motoristas.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	62/ 106

Não há problemas de manobras dentro da corrente de tráfego. Eventuais interferências do fluxo são absorvidas sem mudança na velocidade.

- Nível de Serviço B: Também indica fluxo livre, embora a presença dos outros veículos já seja sentida. As velocidades médias de viagem são as mesmas que no Nível A, mas os motoristas têm liberdade de manobra um pouco menor. Eventuais interferências do fluxo são facilmente absorvidas, embora seja perceptível a queda do nível nesses locais.
- Nível de Serviço C: A influência da densidade do tráfego na operação torna-se mais visível. A habilidade para manobrar dentro da corrente de tráfego é claramente afetada pelos outros veículos. Em rodovias com VFL acima de 80 Km/h as velocidades sofrem redução. Pequenas interferências podem provocar a formação de filas.
- Nível de Serviço D: A habilidade para manobrar é severamente restringida devido a congestionamento do tráfego. A velocidade é reduzida pelo volume crescente. Apenas distúrbios muito pequenos podem ser absorvidos sem que se formem extensas filas.
- Nível de Serviço E: Representa operação próxima à capacidade. As densidades variam, dependendo da VFL. Os veículos operam com o mínimo de espaçamento para manter o fluxo uniforme. Eventuais distúrbios não podem ser absorvidos rapidamente, provocando a formação de filas e levando o nível de serviço para o nível F. Para a maioria das rodovias com VFL entre 70 e 100km/h, as velocidades médias dos carros de passeio variam entre 68 e 88 km/h, de forma imprevisível.
- Nível de Serviço F: Representa fluxo forçado ou em colapso. Ocorre quando o fluxo de veículos que chega supera o que sai, ou quando a demanda excede a capacidade da via. Embora o fluxo pareça estar operando dentro da capacidade a jusante dos pontos em colapso, formam-se filas atrás dos mesmos. A operação dentro das filas é altamente instável, com os veículos seguidamente parando e se movimentando novamente durante pequenos períodos. As velocidades caem a valores inferiores a 48 km/h.



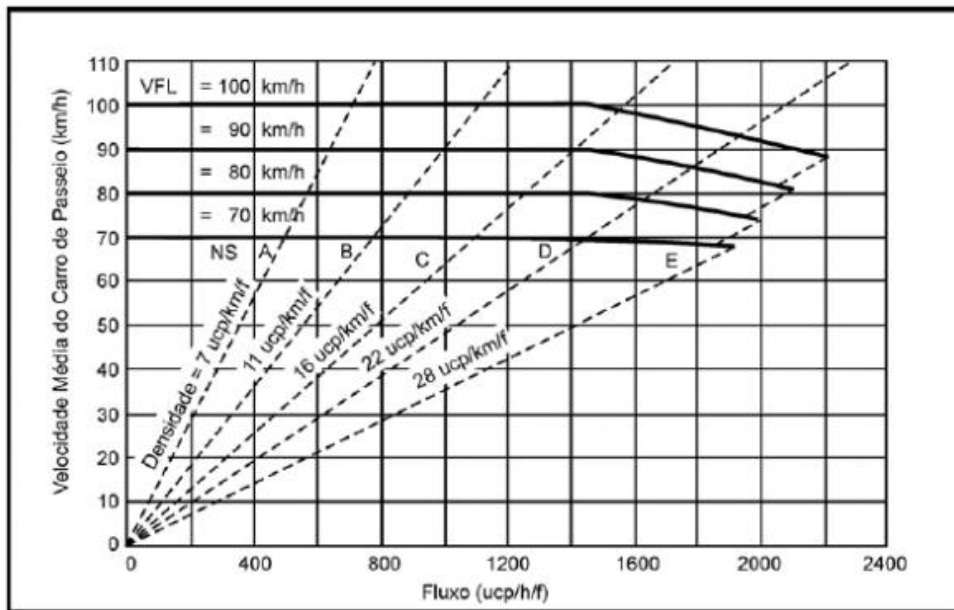


Figura 7 - Ábaco Nível de Serviço.

#### 8.1.9.1. Cálculo de níveis de serviço

A metodologia utilizada para análise de capacidade e nível de serviço da rodovia e da marginal seguiu basicamente os procedimentos ilustrados no fluxograma abaixo, onde requereu os seguintes dados:

- Relevo do terreno em que se localiza a rodovia: para trechos genéricos, é classificado em plano e ondulado e montanhoso;
- As características geométricas da via (largura das faixas, largura dos acostamentos, número de pontos de acesso); e
- Características do tráfego (volume horário, percentagem de veículos pesados, fator de hora pico, tipo de motorista).

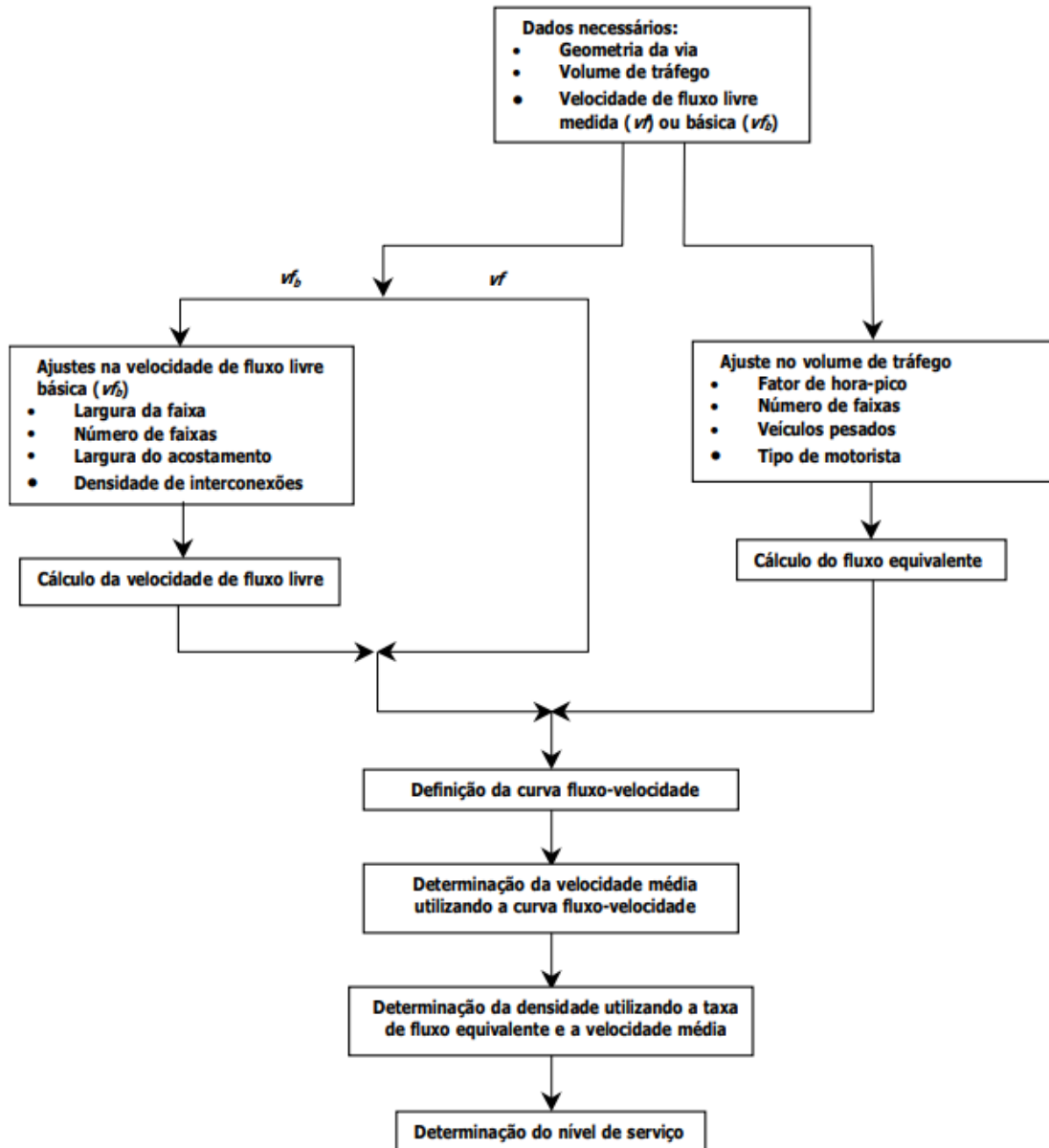


Figura 8 - Fluxograma para análise de segmentos básicos de rodovias de pista dupla convencionais Fonte: TRB, 2000.

### 8.1.9.2. Cálculo da densidade

Para definir o nível de serviço, a medida principal de desempenho é a densidade da corrente de tráfego. Na Figura 5 e Tabela 31 são apresentados os valores máximos de densidade que definem os níveis de serviço A, B, C, D e E. São também apresentadas nas tabelas abaixo os valores de velocidade mínima e taxas de fluxo máxima, ou seja, os volumes de serviço, que definem os limites para cada um dos níveis de serviço.

Conforme critérios para determinação do nível de serviço, a BR-101/SC pista Sul, manteve sua densidade abaixo de 28 (ucp/km/faixa) e o fluxo abaixo de 2200 (ucp/km/faixa), o que indica



um nível estável para o ano de 2020, ou seja, nível de serviço D para pista sul, e nível C para pista norte.

Nível de serviço Pista Sul da BR-101/SC	D
VFL - Velocidade de Fluxo Livre (km/h)	94,5
V <sub>p</sub> - Taxa de Fluxo de Serviço (ucp/h/faixa)	1782
Densidade (ucp/km/faixa)	18,86

Tabela 31 - NS – BR-101/SC Pista Sul ano 2020

Nível de serviço Pista Norte da BR-101/SC	C
VFL - Velocidade de Fluxo Livre (km/h)	94,5
V <sub>p</sub> - Taxa de Fluxo de Serviço (ucp/h/faixa)	1326
Densidade (ucp/km/faixa)	14,03

Tabela 32 - NS - BR-101/SC Pista Norte ano 2020

Nível de serviço Pista Sul da BR-101/SC da Marginal Sul	A
VFL - Velocidade de Fluxo Livre (km/h)	58,5
V <sub>p</sub> - Taxa de Fluxo de Serviço (ucp/h/faixa)	355
Densidade (ucp/km/faixa)	6,07

Tabela 33 - NS – BR-101/SC Marginal Sul ano 2020.

### 8.1.9.3. Resultados Pista Norte

BR-101/SC - SENTIDO NORTE					
ANO	VHP (veículo/hora)	V <sub>p</sub> (ucp/h/faixa)	VFL (km/h)	DENSIDADE (ucp/Km/faixa)	NÍVEL DE SERVIÇO
2020	2289	1326	94,5	14,03	C
2021	2358	1366	94,5	14,45	C
2022	2428	1407	94,5	14,89	C
2023	2501	1449	94,5	15,33	C
2024	2576	1493	94,5	15,79	C
2025	2654	1537	94,5	16,27	D
2026	2733	1583	94,5	16,76	D
2027	2815	1631	94,5	17,26	D
2028	2900	1680	94,5	17,78	D
2029	2987	1730	94,5	18,31	D
2030	3076	1782	94,5	18,86	D
2031	3169	1836	94,5	19,42	D

Tabela 34 - NS - BR-101/SC Pista Norte.



Em análise a tabela acima se nota que os níveis de serviço da BR-101/SC Pista Norte não irão exceder a sua capacidade considerando o tempo de projeto que é de 10 anos (2031), nas datas e períodos analisados sem considerar o tráfego gerado pela área em estudo.

Desta forma, o tráfego gerado foi combinado junto ao atual, os resultados continuaram satisfatórios como relação ao nível de serviço da via, como mostra a tabela abaixo.

<b>BR-101/SC - SENTIDO NORTE + FLUXO GERADO PELO EMPREENDIMENTO</b>						
<b>ANO</b>	<b>Fluxo Futuro (veículo/hora)</b>	<b>VHP (veículo/hora)</b>	<b>Vp (ucp/h/faixa)</b>	<b>VFL (km/h)</b>	<b>DENSIDADE (ucp/Km/faixa)</b>	<b>NÍVEL DE SERVIÇO</b>
2020	257	2546	1475	94,5	15,61	C
2021	270	2628	1549	94,5	16,39	D
2022	283	2712	1626	94,5	17,21	D
2023	298	2799	1707	94,5	18,07	D
2024	312	2889	1793	94,5	18,97	D
2025	328	2982	1883	94,5	19,92	D
2026	344	3078	1977	94,5	20,92	D
2027	362	3177	2075	94,5	21,96	D
2028	380	3279	2179	94,5	23,06	E
2029	399	3385	2288	94,5	24,21	E
2030	419	3495	2403	94,5	25,42	E
2031	440	3608	2523	94,5	26,70	E

Tabela 35 - NS – BR-101/SC Pista Norte + Fluxo Gerado Pelo Empreendimento; Resultados Pista Norte

#### 8.1.9.4. Resultados Marginal Pista Sul (marginal, volume gerado pelo empreendimento e alças de acesso SC-470)

Os cálculos de níveis de serviço da marginal foram considerados com dados observados no posto de contagem P-03 e demais alças da interseção.

A tabela a seguir apresenta a projeção de níveis de serviço para marginal considerando apenas o fluxo destinado as alças de desincorporação sentido Blumenau/SC e Navegantes/SC e as alças de incorporação sentido Florianópolis/SC.



<b>BR-101/SC - MARGINAL SUL (Fluxo das alças de acesso)</b>					
ANO	VHP (veículo/hora)	Vp (ucp/h/faixa)	VFL (km/h)	DENSIDADE (ucp/Km/faixa)	NÍVEL DE SERVIÇO
2020	598	355	58,5	6,07	A
2021	616	365	58,5	6,25	A
2022	634	376	58,5	6,44	A
2023	653	388	58,5	6,63	A
2024	673	399	58,5	6,83	A
2025	693	411	58,5	7,03	B
2026	714	424	58,5	7,24	B
2027	735	436	58,5	7,46	B
2028	758	450	58,5	7,68	B
2029	780	463	58,5	7,91	B
2030	804	477	58,5	8,15	B
2031	828	491	58,5	8,40	B

Tabela 36 - NS – BR-101/SC Marginal Sul (Fluxos das alças de acesso)

Em análise a tabela acima se nota que os níveis de serviço da BR-101/SC Marginal Sul não irão exceder a sua capacidade considerando o tempo de projeto que é de 10 anos (2030), nas datas e períodos analisados não considerando o tráfego gerado pela área em estudo.

Desta forma, o tráfego gerado foi combinado junto ao atual, os resultados continuaram satisfatórios como relação ao nível de serviço da via, como mostra a tabela abaixo.

<b>BR-101/SC - MARGINAL SENTIDO SUL (ALÇAS DE ACESSO + FLUXO GERADO EMPREENDIMENTO)</b>						
ANO	Fluxo Futuro	VHP (veículo/hora)	Vp (ucp/h/faixa)	VFL (km/h)	DENSIDADE (ucp/Km/faixa)	NÍVEL DE SERVIÇO
2020	257	855	507	58,5	8,67	B
2021	270	881	522	58,5	8,93	B
2022	283	907	538	58,5	9,19	B
2023	298	934	554	58,5	9,47	B
2024	312	962	571	58,5	9,75	B
2025	328	991	588	58,5	10,05	B
2026	344	1021	605	58,5	10,35	B
2027	362	1052	624	58,5	10,66	B
2028	380	1083	642	58,5	10,98	B
2029	399	1116	662	58,5	11,31	C
2030	419	1149	681	58,5	11,65	C
2031	440	1184	702	58,5	12,00	C

Tabela 37 - NS – BR-101/SC Marginal Sentido Sul (Interseção SC-470 e Fluxo Gerado Pelo Empreendimento); Resultados Marginal Sentido Sul



### 8.1.9.5. Resultado Pista Sul

BR-101/SC - SENTIDO SUL					
ANO	VHP (veículo/hora)	Vp (ucp/h/faixa)	VFL (km/h)	DENSIDADE (ucp/Km/faixa)	NÍVEL DE SERVIÇO
2020	2710	1782	94,5	18,86	D
2021	2791	1836	94,5	19,43	D
2022	2875	1891	94,5	20,01	D
2023	2961	1948	94,5	20,61	D
2024	3050	2006	94,5	21,23	D
2025	3142	2066	94,5	21,87	D
2026	3236	2128	94,5	22,52	E
2027	3333	2192	94,5	23,20	E
2028	3433	2258	94,5	23,89	E
2029	3536	2326	94,5	24,61	E
2030	3642	2396	94,5	25,35	E
2031	3751	2467	94,5	26,11	E

Tabela 39 - NS - BR-101/SC Pista Sul

Em análise a tabela acima se nota que os níveis de serviço da BR-101/SC Pista Sul não irão exceder a sua capacidade considerando o tempo de projeto que é de 10 anos (2030), nas datas e períodos analisados sem considerar o tráfego gerado pela área em estudo.

Desta forma, o tráfego gerado foi combinado junto ao atual, onde ficou constatado que os resultados se tornam insatisfatórios a partir do ano de 2027 atingindo o nível de serviço F.

BR-101/SC - SENTIDO SUL + FLUXO GERADO PELO EMPREENDIMENTO						
ANO	Fluxo Futuro	VHP (veículo/hora)	Vp (ucp/h/faixa)	VFL (km/h)	DENSIDADE (ucp/Km/faixa)	NÍVEL DE SERVIÇO
2020	257	2967	1952	94,5	20,66	D
2021	270	3061	2050	94,5	21,69	D
2022	283	3158	2152	94,5	22,77	E
2023	298	3259	2260	94,5	23,91	E
2024	312	3363	2373	94,5	25,11	E
2025	328	3470	2491	94,5	26,36	E
2026	344	3580	2616	94,5	27,68	E
2027	362	3695	2747	94,5	29,07	F
2028	380	3813	2884	94,5	30,52	F
2029	399	3935	3028	94,5	32,04	F
2030	419	4061	3180	94,5	33,65	F
2031	440	4191	3339	94,5	35,33	F

Tabela 38 - NS – BR-101/SC Pista Sul + Fluxo Gerado Pelo Empreendimento; Resultados Pista Sul.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	69/ 106

#### **8.1.10. Impacto no trânsito**

Analisando o nível de serviço atual da BR-101 após a implantação do Empreendimento constatamos que o nível de serviço da via não sofrerá mudança nos primeiros anos de abertura nas pistas Norte e Sul, pois a implantação da via marginal Sul tem ação compensatória para as confluências.

Para as interseções com a rodovia BR-470, não se prevê aumento nos tempos de espera, hoje todas as interseções com a BR-470 se dão na via expressa BR-101, logo com a execução de uma via marginal, haverá uma melhora no nível de serviço do trecho.

Para a Marginal a ser implantada o seu nível de serviço é classificado como A, e mesmo após um período de 10 anos não terá alteração significativa. No entanto se houver tal eventualidade, são apresentadas a seguir as medidas mitigadoras que devem ser efetuadas.

#### **8.1.11. Medidas Mitigadoras**

As medidas mitigadoras, tem por objetivo abrandar os impactos gerados pela implantação dos empreendimentos, serão implantadas as seguintes medidas:

- Prolongamento da marginal com execução de OAE.
- Expansão do sistema viário tendendo a mudar seu fluxo;
- Realocação do tráfego;
- Implantação de faixa adicional para entrada nas interseções evitando os entrecruzamentos;
- Medidas alternativas de sinalização.

Todas estas medidas só devem ser aplicadas quando for constatado que o nível de serviço na marginal está prejudicando a Rodovia BR-101.



## 8.2. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

### 8.2.1. Caracterização geral

O pavimento flexível é aquele em que todas as camadas sofrem uma deformação elástica sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas. A Figura 9 apresenta as camadas possíveis no pavimento flexível.

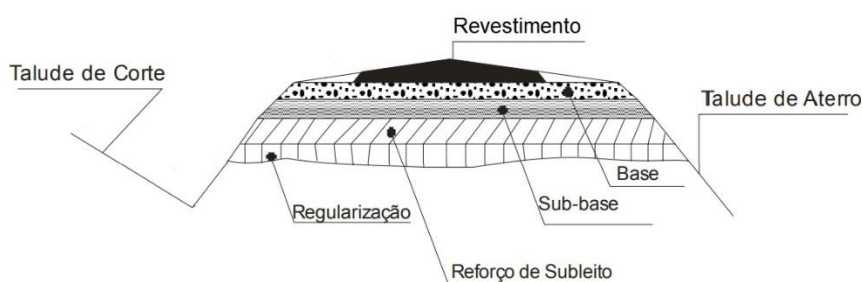


Figura 9 - Camadas do pavimento flexível

Todas as camadas têm a função de resistir e distribuir os esforços verticais, com a exceção do subleito que deve absorver definitivamente esses esforços. Quanto mais superior estiver a camada, maiores serão as suas características tecnológicas na medida em que maiores serão as solicitações incidentes.

### 8.2.2. Determinação do Número "N" – MÉTODO AASHTO

A correta avaliação da solicitação que o pavimento em análise já sofreu pelo tráfego é fundamental para o diagnóstico preciso do pavimento existente. Para o dimensionamento do reforço ou a definição de outras intervenções é necessária a determinação do tráfego futuro. Em qualquer caso, o desejável é que sejam definidos os seguintes elementos relativos ao tráfego:

- Volume médio diário anual (VMDa);
- Classificação da frota;
- Carregamento da frota;
- Fator de equivalência de carga;



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	71/ 106

- Número equivalente “N”.

As informações descritas a seguir tiveram por base o Manual de Projeto de Engenharia Rodoviária, Vol. 5 Estudos de Trânsito, DNER, 1974 e o Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos, DNIT, 2006

#### 8.2.2.1. Volume médio diário anual (*VmdA*)

Conforme já visto, a determinação dos volumes de tráfego deve ser baseada em contagens volumétricas classificatórias levadas a efeito no trecho em análise. Desvios de tráfego significativos devem ser levados em conta, para a definição de subtrechos homogêneos em termos de tráfego.

A estimativa do tráfego futuro terá como ponto de partida a avaliação do tráfego atual, obtido por meio de pesquisas de campo. A sua projeção ao longo do período de projeto basear-se-á em taxas de crescimento do tráfego e no conhecimento de eventuais alterações previstas para o sistema de transporte regional. As taxas de crescimento do tráfego poderão tanto se basear nas eventuais séries históricas existentes como na associação a dados socioeconômicos regionais.

Assim, por exemplo, a evolução da população e da renda per capita tem íntima vinculação com o crescimento da frota de automóveis, enquanto a produção agropecuária e industrial e a venda de óleo diesel podem ser associadas ao crescimento da frota de carga.

Cabe ressaltar que o comportamento do tráfego é normalmente influenciado por variações sazonais, o que torna equivocado o uso de resultados de contagens de curta duração sem a prévia correção sazonal. Assim, resultados de uma pesquisa efetuada, por exemplo, ao longo de uma semana no mês de setembro, não representam bem a média anual de certo trecho que se presta ao escoamento de safra agrícola, pois o período de colheita se estende, neste caso, de abril a junho. Parte expressiva da atuação da frota de carga não estaria sendo detectada na contagem de setembro.

Para o estudo em questão, foi considerada a média das contagens da alça mais a previsão de tráfego futuro do empreendimento.

No trecho da marginal projetada haverá, além do empreendimento, dois pontos de entrada de veículos, Rodovia BR-470/SC – Sentido Blumenau e Sentido Navegantes. Porém, é de se considerar que o fluxo de entrada e saída se anule. Logo, contabilizando o fluxo da contagem



do Posto 3 mais o fluxo do empreendimento, teremos um bom dimensionamento para a marginal.

Para as taxas de crescimento, foi utilizado 3,0% ao ano para a marginal e 5,0% ao ano para o empreendimento.

Ainda, para o VMDa do empreendimento, foi considerado os valores de Veículo/classe/hora e multiplicados por 8 horas, para se apresentar o Volume Médio diário do empreendimento.

Para as Vans, foi realizada a conversão para ônibus (2:1) e consideramos que não é esperado mais de 110 ônibus/dia para o transporte dos funcionários.

Veículo / hora / classe	Auto	Ônibus	Caminhão o Simples	Caminhão o Duplo	Reboque e Semi-Reboque
	20	110	3	6	1
VMD (8h) 2021	160	110	24	48	8
VMD (8h) 2022	168	116	25	50	8
VMD (8h) 2023	176	121	26	53	9
VMD (8h) 2024	185	127	28	56	9
VMD (8h) 2025	194	134	29	58	10
VMD (8h) 2026	204	140	31	61	10
VMD (8h) 2027	214	147	32	64	11
VMD (8h) 2028	225	155	34	68	11
VMD (8h) 2029	236	163	35	71	12
VMD (8h) 2030	248	171	37	74	12
VMD (8h) 2031	261	179	39	78	13
Foi considerado um fator de crescimento de 5%					

Tabela 39 - VMD projetado para o empreendimento (10 anos).

#### 8.2.2.2. Classificação da frota

A grande diversidade de efeitos gerados sobre o pavimento pelos diversos tipos de veículos rodoviários levou à necessidade de dispor de uma classificação da frota, a mais detalhada possível, em particular no que se refere aos veículos de carga (ver item 3.4 – Veículos Adotados na Classificação do DNIT).

A classificação mínima útil à avaliação do tráfego compreende as seguintes subclasses de veículos de carga: caminhão leve, caminhão médio, caminhão pesado, reboque/semirreboque. No entanto, é preferível que a classificação seja mais detalhada, pois





Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	73/ 106

podem ocorrer expressivas variações na capacidade de carga de uma determinada subclasse, em função do tipo de veículo e de sua rodagem.

Assim, os semirreboques são classificados em: 2S1; 2S2; 3S2, 2S3; etc. Na condição adotada, o primeiro algarismo representa o número de eixos do cavalo mecânico e o segundo, o número de eixos do semirreboque.

#### 8.2.2.3. Carregamento da frota

Assim como a classificação da frota, os pesos por eixo de cada um dos tipos de veículos de carga são igualmente importantes. Se a distribuição da carga por eixo não for adequadamente considerada, as previsões da solicitação futura do tráfego serão provavelmente imprecisas.

Portanto, para a avaliação do efeito do tráfego sobre o pavimento é preciso conhecer as cargas por eixo com as quais os veículos de carga solicitam a estrutura. Isto pode ser feito preferencialmente por meio de pesagens levadas a efeito no próprio trecho, ou em trecho com comportamento de tráfego similar.

A distribuição das cargas por eixo pode ser estimada por meio de dados obtidos em diversos postos de pesagem. A Divisão de Estudos e Projetos do DNIT publicou em 1988 o volume “Tabelas de Fatores de Veículos”, originada de uma pesquisa em 28 postos permanentes distribuídos nas regiões norte, centro-oeste, sudeste e sul, e em 12 postos temporários nas regiões norte, nordeste, sudeste e sul do Brasil. Nessa publicação são calculados para cada trecho, os fatores de veículos (FV) pelo método da AASHTO e pelo método do Corpo dos Engenheiros (USACE).

Deve-se estar consciente, todavia, das limitações da utilização generalizada dos fatores de veículos tabelados. Primeiro, o número de postos de pesagem pode ser reduzido e não atender satisfatoriamente o local que se está estudando. Segundo, muitas vezes os postos não operam continuamente e numerosos estudos demonstram que a distribuição dos veículos varia significativamente durante a semana, assim como durante o dia.

#### 8.2.2.4. Fator de equivalência de carga por eixo (*FC*)

A conversão do tráfego misto em um número equivalente de operações de um eixo considerado padrão é efetuada aplicando-se os chamados Fatores de Equivalência de Cargas



(FC). Estes fatores permitem converter uma aplicação de um eixo solicitado por uma determinada carga em um número de aplicações do eixo- padrão que deverá produzir um efeito equivalente. Os conceitos adotados nos diversos métodos para a definição da equivalência de cargas são os mais variados, e não dependem exclusivamente do eixo-padrão considerado. Assim, por exemplo, o Método de Projeto do DNIT e o TECNAPAV (PRO 269/94) adotam um eixo-padrão de 8,2t, sendo os fatores de equivalência de carga aqueles desenvolvidos pelo Corpo de Engenheiros do Exército Norte-americano.

Os fatores de equivalência da AASHTO baseiam-se na perda de serventia (PSI) e variam com o tipo do pavimento (flexível e rígido), índice de serventia terminal e resistência do pavimento (número estrutural – SN). Eles são diferentes dos obtidos pelo USACE, que avaliaram os efeitos do carregamento na deformação permanente (afundamento nas trilhas de roda). As expressões para cálculo dos fatores de equivalência de carga da AASHTO são apresentadas na tabela abaixo.

Tipos de eixo	Equações [P em tf]
Simplex de rodagem simples	$FC = (P/7,77)^{4,32}$
Simplex de rodagem dupla	$FC = (P/8,17)^{4,32}$
Tandem duplo (rodagem dupla)	$FC = (P/15,08)^{4,14}$
Tandem triplo (rodagem dupla)	$FC = (P/22,95)^{4,22}$

P = Peso bruto total sobre o eixo

Tabela 40 - Fator de equivalência de carga AASHTO.

Os valores “P” são determinados por pesagens de eixos em balanças fixas ou móveis, em campanhas específicas ou de forma rotineira pelos órgãos rodoviários. De forma aproximada podem ser obtidos como resultado de entrevistas de Origem e Destino, em que são anotados os pesos das cargas transportadas e as taras dos veículos. Pela distribuição dos pesos totais pelos eixos do veículo são então obtidas as cargas por eixo.

#### 8.2.2.5. Fator Climático (**FR**)

Para a consideração do efeito causado pelas variações de umidade dos materiais constituintes do pavimento durante as diversas estações do ano, o que se traduz em variações da capacidade de suporte dos materiais, multiplica-se o número “N” por um coeficiente denominado fator climático regional, FR. Na pista experimental da AASHTO, FR variou de 0,2, representando ocasiões em que prevaleceram baixos teores de umidade, a 5,0, caracterizando



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	75/ 106

ocasiões em que os materiais estavam praticamente saturados. No Brasil, costuma-se adotar FR igual a 1,0, considerando os resultados de pesquisas desenvolvidas pelo DNER.

#### 8.2.2.6. Número N

A partir do conhecimento dos volumes de tráfego, da classificação da frota e das cargas atuantes por eixo, deve-se definir o parâmetro de tráfego correspondente ao período de análise considerado.

Deve-se levar em conta que cada método de dimensionamento de pavimento tem uma concepção específica, e que o parâmetro de tráfego calculado deve ser compatível com a formulação do método.

O número “N”, necessário ao dimensionamento do pavimento flexível de uma rodovia, é definido pelo número de repetições de um eixo-padrão de 8,2 t (18.000 lb ou 80 kN), durante o período de vida útil do projeto, que teria o mesmo efeito que o tráfego previsto sobre a estrutura do pavimento.

No caso de pavimentos flexíveis, considerando o conceito do fator de equivalência, o número de operações do eixo-padrão (N) é calculado pela seguinte fórmula:

$$N = \sum_{a=1}^{a=p} N_a$$

Onde:

- N é o número equivalente de aplicações do eixo padrão durante o período do projeto;
- a é o ano no período do projeto;
- p é o número de anos do período do projeto;
- Na é o número equivalente de aplicações do eixo padrão durante o ano a. Em que:

$$N_a = \sum_{i=1}^{i=k} V_{ia} \cdot FV_i \cdot 365 \cdot c \cdot FR$$

Onde:

- i é a categoria do veículo, variando de 1 a k;
- $V_{ia}$  é o volume de veículos da categoria i, durante o ano a do período do projeto;
- c é o percentual de veículos comerciais na faixa de projeto;
- $FV_i$  é o fator de veículo da categoria i;



- FR é o fator climático regional. Em que:

$$FV_i = \sum_{j=1}^{j=m} F C_j$$

Onde,

- j é o tipo de eixo, variando de 1 a m;
- m é o número de eixos do veículo i;
- FCj é o fator de equivalência de carga correspondente ao eixo j do veículo i.

Para a determinação do número N, a classificação de frota mínima útil à avaliação do tráfego compreende as seguintes subclasses de veículos de carga: caminhão leve, caminhão médio, caminhão pesado, reboque / semirreboque com suas subdivisões que constam das pesquisas de contagem realizadas.

BR - 101 - SUL - MARGINAL							365			
Dimensionamento do número N							Fp = 1		Fr = 1	
Fi	0	0,79	1,149	4,767	12,078	Total	365 x Fp x Fr	Vi x Fi	Número N	
ANO	TMDA (Vi)								Annual	Acumulado
	Auto	Ônibus	Caminhão Simples	Caminhão Duplo	Reboque e Semi-Reboque					
2021	2266	132	372	411	140	3321	365	4189	1,53E+06	1,53E+06
2022	2337	138	384	425	145	3428	365	4324	1,58E+06	3,11E+06
2023	2410	144	396	438	149	3538	365	4463	1,63E+06	4,74E+06
2024	2486	151	408	453	154	3652	365	4606	1,68E+06	6,42E+06
2025	2564	158	421	467	159	3769	365	4755	1,74E+06	8,15E+06
2026	2645	165	434	483	164	3891	365	4908	1,79E+06	9,94E+06
2027	2729	173	448	498	169	4017	365	5066	1,85E+06	1,18E+07
2028	2815	181	462	514	174	4146	365	5230	1,91E+06	1,37E+07
2029	2904	190	476	531	180	4281	365	5399	1,97E+06	1,57E+07
2030	2995	199	491	549	185	4419	365	5574	2,03E+06	1,77E+07
2031	3090	208	507	567	191	4563	365	5755	2,10E+06	1,98E+07
<b>N = 1,98E+07</b>										
<b>Taxa de crescimento 3% ao ano marginal + 3% ano Navepark.</b>										

Tabela 41 - Cálculo do Número N - Método USACE

Sendo assim, fica definido:

- **N = 1.98 x 10<sup>7</sup>.**

### 8.2.3. Dimensionamento a partir do número N



O dimensionamento do pavimento está apresentado na planilha de dimensionamento a seguir.

PLANILHA DE CÁLCULO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL							
OBRA:		MARGINAL BR-101/SC					
LOCAL:		KM 110 + 650m Sul - NAVEGANTES - INTERSECÇÃO COM A BR-470, SENTIDO BLUMENAU					
PROP.:		CONDOMÍNIO EMPRESARIAL NAVEGANTES SPE LTDA					
VALORES DE "N" TABELADOS POR TIPO DE VIA							
Tipo de Via	Tipo de Tráfego Previsto	Período de Projeto (anos)	Volume Diário Médio (VDM)		Equivalente veículo	Faixa "N"	"N" Característico
			Veículos leve	Caminhões ou ônibus			
Via Local	Leve	10	100 a 400	4 a 20	1,5	2,7E+04 a 1,4E+05	1,00E+05
Via local e coletora secundária	Médio	10	401 a 1.500	21 a 100	1,5	1,4E+05 A 1,0E+06	7,00E+05
Vias coletoras e estruturais	Meio pesado	10	1.501 a 5.000	101 a 300	2,3	1,4E+06 a 3,1E+06	2,00E+06
	<b>Pesado</b>	<b>10</b>	<b>5.001 a 10.000</b>	<b>301 a 1.000</b>	<b>5,9</b>	<b>1,0E+07 a 3,3E+07</b>	<b>2,00E+07</b>
	Muito pesado	10	>10.000	1.001 a 2.000	5,9	3,3E+07 a 6,7E+07	5,00E+07
Faixa Exclusiva de Ônibus	Médio	10	-	<500	-	3,00E+06	1.0E+07
	Pesado	10	-	-	-	5,00E+07	5,00E+07
OBS: De acordo com a contagem e os cálculos efetuados, o Volume Diário Médio de tráfego se enquadra como "1,0E+07 < N ≤ 3,3E+07"							

ESPESSURA DE REVESTIMENTO POR FAIXA DE NÚMERO N				
N			Tipo do Revestimento	Esp. Mínima (cm)
N	≤	E+06	Tratamentos Superficiais Betuminosos	de 1,5 a 3,5
E+06	< N ≤	5,00E+06	Concreto betuminoso	5,0
0,00E+00	< N ≤	E+07	Concreto betuminoso	7,5
<b>E+07</b>	<b>&lt; N ≤</b>	<b>5,00E+07</b>	<b>Concreto betuminoso</b>	<b>10,0</b>
N	>	5,00E+07	Concreto betuminoso	12,5



## PLANILHA DE CÁLCULO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL

### 1- DADOS DE ENTRADA

1.1. CBR SUB-LEITO	7,00	
1.2. ESPESSURA DO REVESTIMENTO (cm):	10,00	
1.3. NÚMERO "N":	2,00E+07	
1.4. COEFICIENTES		
Kr	Revestimento de concreto betuminoso	2,00
Kref	Reforço de Subleito	0,71
Ksb	Sub-base granular	0,77
Kb	Base granular	1,00

### 2. DIMENSIONAMENTO

#### 2.1. PRÉ DIMENSIONAMENTO - CBR DO SUB LLEITO

$$H_{20} \leq 77,67 \times N^{0,0482} \times 20^{-0,598}$$

$$H_{20} \leq 29,12$$

$$H_t = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

$$H_t = 54,55$$

#### 2.2. ESPESSURA DA BASE

$$H_{20} \leq R \times K_r + B \times K_b$$

$$B = 9,12$$

ESPESSURA ADOTADA: 15

#### 2.3. ESPESSURA DA SUB-BASE

$$H_t \leq R \times K_r + B \times K_b + h_{20} \times K_{sb}$$

$$h_{20} = 25,39$$

ESPESSURA ADOTADA: 30

#### 2.4. ESPESSURA REFORÇO DO SUB-LEITO

CBR Reforço: -

$$H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

$$H_n = -$$

$$H_t \leq R \times K_r + b \times K_b + H_{20} \times K_{sb} + H_n \times K_{ref}$$

$$H_n = -5,00$$

ESPESSURA ADOTADA: -



### 8.2.3.1. Espessura das camadas e coeficientes de equivalência estrutural

Os valores dos coeficientes de equivalência estrutural (k) dependem do tipo de material construtivo utilizado no pavimento, tomando por referência o material padrão, base granular, cujo coeficiente é 1.

Componentes dos pavimentos	Coef. Eq. k
Revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base granular (resistência entre 28 e 21 kg/cm <sup>2</sup> )	1,20
Base granular	1,00
Sub-base granular	0,77
Reforço do subleito	0,71

Tabela 42 - Coeficientes de equivalência estrutural.

Prevê-se a utilização de materiais de jazida comercial para sub-base (macadame seco) e para base (brita graduada), devendo ser feito travamento com pó de pedra (além do material da caixa de empréstimo) nos locais onde houver remoção de materiais.

Os materiais de base e sub-base deverão atender às condições:

- Sub-base: - CBR  $\geq$  20%;
  - Expansão  $\leq$  1,0% (medida com sobrecarga de 10lbs);
  - Índice de grupo IG = 0.
- Base: - CBR  $\geq$  60% ( $N \geq 10^7$ );
  - Expansão  $\leq$  0,5% (medido com sobrecarga de 10 lbs);
  - Limite de liquidez  $\leq$  25%;
  - Índice de plasticidade  $\leq$  6%.

É necessário a utilização do ábaco do “Manual de Pavimentação do DNIT” para o dimensionamento das camadas do pavimento flexível. A partir do ábaco, é relacionada a espessura do pavimento e o número de operações de eixo padrão em função do CBR.



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

Tabela 43 - Espessura mínima de revestimento betuminoso

A espessura mínima do revestimento betuminoso é determinada em função do número N. Para  $E+07 \ll N \ll 5 E+07$ , recomenda-se a utilização de concreto betuminoso com 10,00 cm de espessura.

A partir da espessura do revestimento R, é possível calcular as espessuras de  $H_+$ ,  $H$ , e  $H_{20}$ .



Tabela 44 - Definição das camadas que compõem o pavimento flexível.

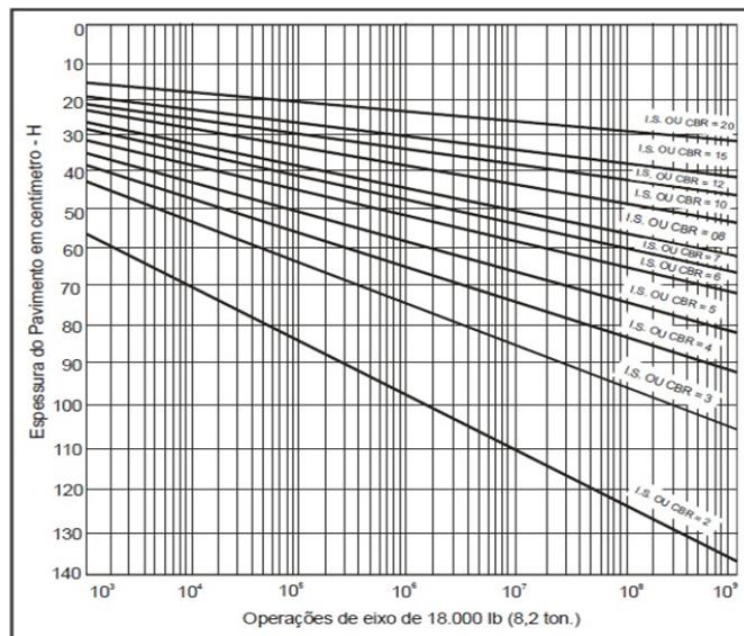


Figura 9 - Ábaco para dimensionamento de pavimento flexível.

Fonte: Manual de Pavimentação – DNIT.





Para o dimensionamento das camadas, utilizar-se-á o revestimento em concreto betuminoso usinado a quente (CAUQ) com espessura de 10 cm.

A espessura da base (B), sub-base (H<sub>20</sub>) e reforço do subleito (H<sub>r</sub>), são obtidas a partir da resolução sucessiva das seguintes inequações:

$$H_r = 77,67 \cdot N^{0,0482} \times CBR^{0,598}$$

$$K_0 \cdot R + K_1 \cdot B \geq H_{20}$$

$$K_0 \cdot R + K_1 \cdot B + K_2 \cdot H_{20} \geq H_r$$

$$K_0 \cdot R + K_1 \cdot B + K_2 \cdot H_{20} + K_{034} \cdot h_r \geq H_{r+}$$

### 8.2.3.2. Solução de Projeto

A partir das equações mencionadas no último item, foram adotadas duas soluções, uma para as áreas de aterro, e para o acesso ao Navepark, onde há presença de subsolo com menor resistência e não será executado aterro.

Conforme projeto de terraplenagem e estudos geotécnicos, alguns trechos da marginal onde a resistência do solo é menor e o índice de plasticidade é elevado, será executado colchão de areia, dreno e implantação de geodrenos para acelerar o recalque e aumentar a resistência do subleito.

A estrutura infracitada é para toda a marginal, alças e agulhas, e também para os acessos particulares, com exceção do trecho do alinhamento do Navepark, estaca 0+00 a estaca 6+6.65m.

Camada	Material	CBR	N	Espessura (cm)	Especificação
Revestimento	CBUQ	-	5,00E+07	10,00	DNIT-031/2006
Pintura de ligação	Emulsão asfáltica RR-1C	-	-	-	DNIT-145/2012
Imprimação	Asfalto diluído CM-30	-	-	-	DNIT-144/2012
Base	Brita graduada Simples	80	5,00E+07	15,00	DNIT-141/2010
Sub-base	Macadame	20	5,00E+07	30,00	DNIT-139/2010
Reforço do Subleito	-	-	-	-	DNIT-137/2010
Subleito	Remoção de camada vegetal e regularização	» 8	-	-	DNIT-137/2010

Tabela 45 - Estrutura do Pavimento.

A estrutura a seguir é para o trecho exceção mencionado anteriormente, o alinhamento do acesso do NAVEPARK, estaca 0 + 00m a estaca 6 + 6.65m.

Camada	Material	CBR	N	Espessura (cm)	Especificação
Revestimento	CBUQ	-	5,00E+07	10,00	DNIT-031/2006
Pintura de ligação	Emulsão asfáltica RR-1C	-	-	-	DNIT-145/2012
Imprimação	Asfalto diluído CM-30	-	-	-	DNIT-144/2012
Base	Brita graduada Simples	80	5,00E+07	15,00	DNIT-141/2010
Sub-base	Macadame	20	5,00E+07	30,00	DNIT-139/2010
Reforço do Subleito	AREIA LAVADA GROSSA	> 12	5,00E+07	60,00	DNIT-137/2010
Subleito	Remoção de camada vegetal e regularização	< 3	-	-	DNIT-137/2010

Tabela 46 - Estrutura do Pavimento - Zonas de Solos Moles.



## 9. PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

O projeto de sinalização viária foi desenvolvido considerando-se a influência sobre o tráfego existente na Rodovia BR-101, para que o usuário tenha uma experiência segura e confortável ao trafegar pela via. O projeto segue as normas e recomendações do Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT 2010.

### 9.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

Os sinais devem estar corretamente posicionados dentro do campo visual do usuário, ter forma 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.

Como regra geral para todos os sinais posicionados lateralmente à via, deve-se garantir uma pequena deflexão horizontal, entre 3 e 5 (três e cinco graus), em relação à direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, de forma a evitar reflexos provocados pela incidência de faróis de veículos ou de raios solares sobre a placa.

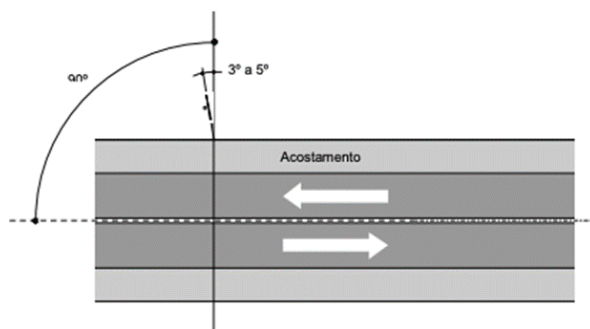


Figura 10 - Deflexão horizontal nos sinais verticais

Adicionalmente, os sinais devem ser inclinados em relação à vertical, em trechos de rampa, para frente ou para trás conforme a rampa seja ascendente ou descendente, de forma a assim melhorar também a refletividade.

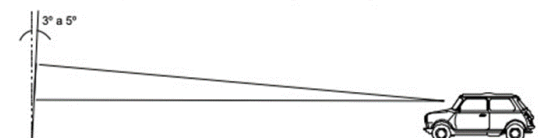


Figura 11 - Inclinação vertical nos sinais verticais.

As placas deverão ser confeccionadas em chapas metálicas zincadas conforme as indicações constantes na NBR-11904. As placas deverão ser revestidas com películas refletivas

tipo III, NB R-14644, e letras, números, setas e tarjas com a película do mesmo tipo (III). Para as letras, números, setas e tarjas da cor preta, usar a película do tipo IV-B.

A fixação das placas de sinalização, através de moldura de madeira de dimensões 1/2" x 2, em cruz para as placas redondas e quadradas, se fara em postes de madeira de lei de seção quadrada de 3" x 3" (com cantos biselados), sendo que tanto as molduras como os postes, antes de serem utilizados, deverão ser tratados com óleo queimado e posteriormente pintados na cor branca com duas de mãos. Além disso, nas partes urbanizadas ou em outros casos sem espaço lateral necessário para a colocação de placas, deve ser garantida a altura mínima e gabarito mínimo entre a placa e o piso, garantindo a segurança do pedestre.

### 9.1.1. Sinais de Regulamentação

Os sinais de regulamentação têm por objetivo notificar o usuário sobre as restrições, proibições e obrigações que governam o uso da via.

No tocante ao seu posicionamento transversal, os sinais de regulamentação são colocados normalmente à margem direita da via, dela guardando uma distância segura, porém dentro do cone visual do motorista, e voltados para o fluxo de tráfego.

O posicionamento ao longo da via está condicionado pela distância de visibilidade necessária para sua visualização e pelo tipo de situação que se está regulamentando.

A distância de visibilidade é composta pela distância de percurso na velocidade de operação da via, correspondente ao tempo de percepção e reação acrescida da distância que vai desde o ponto limite do campo visual do motorista até o sinal.

<b>Velocidade de Operação (km/h)</b>	<b>Distância Mínima de Visibilidade (m)</b>
40	70
60	85
80	105
100	120
110	130

Tabela 47 - Distância mínima de visibilidade.



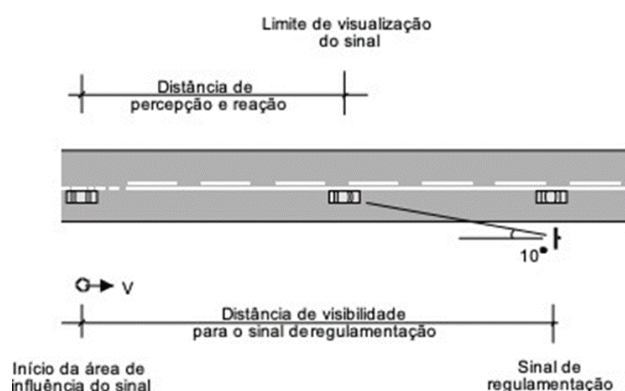


Figura 12 - Esquema para disposição de placas de acordo com a distância de visibilidade.

### 9.1.2. Dispositivos Auxiliares de Percurso

Os Dispositivos Auxiliares de Percurso têm como finalidade básica orientar o percurso dos usuários, complementando a sua percepção ao se aproximarem de situações potenciais de risco e contribuindo para delas alertá-los, razão pela qual possuem as mesmas cores dos Sinais de Advertência: fundo amarelo e símbolos pretos, à exceção dos balizadores.

### 9.1.3. Marcadores de Perigo e de Obstáculo

Os Marcadores de Obstáculo são indicados para assinalar obstruções situadas na via (meio-fios em áreas de nariz muito estreitas, onde não caberia o sinal R-24b), ou a ela adjacentes (tais como guarda-corpos de pontes estreitas ou emboques de túneis ou pontilhões). Neste último caso procede-se, adicionalmente, à pintura das laterais do pontilhão com o mesmo padrão de cores e larguras de faixa, pintando ainda a parte superior quando o seu gabarito não atender à altura do maior veículo comercial.

Os Marcadores de Obstáculo têm a forma retangular, com o lado maior posicionado na vertical e dimensões 0,30 x 0,90 metros. As faixas pretas sobre fundo amarelo têm largura de 10 centímetros e são posicionadas a 45° apontando para baixo no lado correspondente ao percurso a ser efetuado pelos veículos.

### 9.1.4. Delineadores

Os delineadores são dispositivos auxiliares de percurso, posicionados lateralmente à via, em série, de forma a indicar aos usuários o alinhamento da borda da via, principalmente em

Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	86/ 106

situações envolvendo risco de acidentes e são particularmente importantes em trajetos noturnos ou com visibilidade prejudicada devido a condições adversas de tempo. São aplicados nas curvas acentuadas (sempre no lado externo da curva), nas transições com diminuição de largura de pista (particularmente nas aproximações de pontes e viadutos) e, ainda, em pontos localizados onde o alinhamento pode ser considerado confuso.

#### **9.1.5. Balizadores**

Os balizadores são dispositivos auxiliares de percurso, posicionados lateralmente à via, dotados de unidades refletoras capazes de refletir a luz dos faróis dos veículos à distância, de forma a indicar aos usuários o alinhamento da borda da via em segmentos rurais. São particularmente importantes em trajetos noturnos, ou com má visibilidade causada por condições adversas de tempo.

#### **9.1.6. Atenuador de Impactos**

Um ponto fixo da rodovia requer especial atenção na hora de selecionar o modelo do atenuador. Assim como em outros casos, um atenuador supõe uma solução a um perigo concreto, como é o caso dos terminais de New Jersey ou as pistas de desaceleração, e no caso dos pontos fixos, o perigo é proporcional às características do local.

Os sistemas fixos estão baseados em uma tecnologia que combina a fricção como meio para se conseguir a desaceleração adequada e suportada por um ser humano, junto com o elemento de absorção de outras energias, dependendo do modelo. Basicamente, os sistemas reagem ao receber um impacto contraindo-se sobre seus elementos de absorção, recolhendo a energia do impacto e deixando os ocupantes do veículo ilesos.

Os modelos estão baseados em uma estrutura de aço galvanizado de quatro lâminas que se retraem ao receber um impacto, fazendo com que os cartuchos de absorção recolhem a energia cinética do choque. Tanto na longitudinal quanto na largura, os sistemas são variáveis, adaptando-se à configuração do local a serem instalados.

As larguras padrões variam entre 60cm e 300cm, sendo que qualquer dos modelos podem ser preparados para a velocidade de projeto do local a ser instalado, até 130km/h.



A estrutura de quatro ondas proporciona aos sistemas uma resistência sem comparação e seu desenho compacto utiliza poucas peças pequenas, segue o modelo proposto em projeto para implantação, conforme figura abaixo:

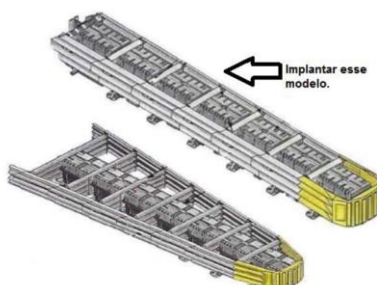


Figura 13 - Atenuador de impactos a instalar.

## 9.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Define-se a sinalização rodoviária horizontal como o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, de acordo com um projeto desenvolvido, para propiciar condições adequadas de segurança e conforto aos usuários.

Para a sinalização horizontal proporcionar segurança e conforto aos usuários deve cumprir as seguintes funções:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar os deslocamentos dos veículos, em função das condições de geometria da via (traçado em planta e perfil longitudinal), dos obstáculos e de impedâncias decorrentes de travessias urbanas e áreas ambientais;
- Complementar e enfatizar as mensagens transmitidas pela sinalização vertical indicativa, de regulamentação e de advertência;
- Regular os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro, mesmo na ausência de placas de sinalização vertical, em especial a proibição de ultrapassagem (Artigo 203, inciso V);
- Transmitir mensagens claras e simples;
- Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente; e
- Atender a uma real necessidade.

Outro aspecto de extrema importância 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 se torna difícil visualizar a própria pista da rodovia, razão pela qual



segmentos novos de pista ou recapeamentos jamais devem ser liberados ao tráfego, sem que tenha sido neles antes implementada a sinalização horizontal.

### 9.2.1. Marcas Longitudinais

As marcas longitudinais mais comumente encontradas nas rodovias têm a função de definir os limites da pista de rolamento, de orientar a trajetória dos veículos, ordenando-os por faixas de tráfego, de regulamentar as possíveis manobras de mudança de faixa ou de ultrapassagem. Além dessas funções, podem regulamentar as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículos (ônibus ou bicicleta) e faixas reversíveis.

#### 9.2.1.1. Linha simples contínua (LMS-1)

É a linha de divisão de fluxos aplicada sobre o limite entre as faixas de rolamento, com o mesmo sentido de tráfego, com o objetivo de regulamentar as manobras de proibição de mudança de faixa e ultrapassagem.

A largura mínima recomendada para a LMS-1, em função da velocidade, é apresentada na tabela a seguir, extraída do Manual de Sinalização do DNIT:

VELOCIDADE $v$ (km/h)	LARGURA DA LINHA $\ell$ (m)
$V < 80$	0,10
$V \geq 80$	0,15 *

Tabela 48 - Larguras recomendadas para LMS-1.

Aplica-se em segmentos onde a manobra de mudança de faixa venha a representar risco de acidentes, tais como:

- Nas aproximações de locais de travessia de pedestres;
- Nas aproximações de cruzamentos em nível;
- Em pontes e viadutos estreitos, excedendo os limites da OAE em, pelo menos, 15 m antes e depois;
- Em segmentos de supressão de faixa, ao longo da extensão correspondente ao taper.





- Deve ter extensão mínima de 15 metros, com extremidade situada na Linha de Retenção (LRE), quando a LRE existir, e pelos Sinais de Regulamentação R-8a ou R- 8b, respectivamente,
- Proibido Mudar de Faixa ou Pista de Trânsito da esquerda para a direita e da direita para a esquerda.

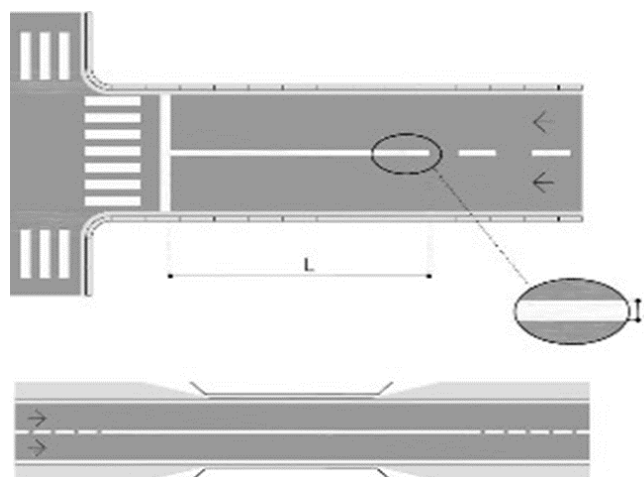


Figura 14 - Linha simples contínua (LMS-1).

#### 9.2.1.2. Linha simples tracejada (LMS-2)

É a linha de divisão de fluxos aplicada sobre o limite entre as faixas de rolamento, com mesmo sentido de tráfego, com o objetivo de regulamentar a permissão das manobras de mudança de faixa e ultrapassagem, conforme ilustrado na Figura 16, a seguir:

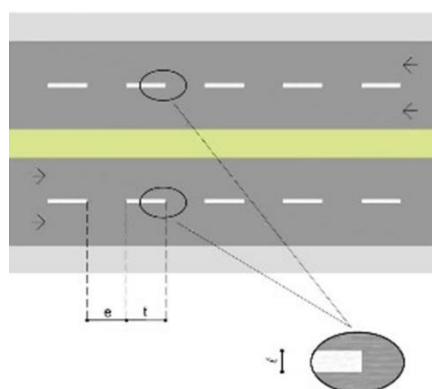


Figura 15 - Linha simples tracejada (LMS-2).

VELOCIDADE $v$ (km/h)	LARGURA $\ell$ (m)	CADÊNCIA $t : e$	TRAÇO $t$ (m)	ESPAÇAMENTO $e$ (m)
$v < 60$	0,10*	1 : 2*	1*	2*
		1 : 2	2	4
	0,10	1 : 3	2	6
$60 \leq v < 80$	0,10**	1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
		1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9
$v \geq 80$	0,15***	1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

Tabela 49 - Recomendações de dimensões para a LMS-2.

### 9.2.1.3. Linhas de borda de pista (LBO)

As Linhas de Borda de Pista delimitam para o usuário a parte da pista destinada ao tráfego, separando-a dos acostamentos, das faixas de segurança ou simplesmente do limite da superfície pavimentada (quando a pista não for dotada de acostamento ou faixa de segurança).

Sua maior importância reside no fato de fornecer de forma nítida aos usuários o trajeto a ser seguido pela definição contínua da pista de rolamento, principalmente à noite ou em condições atmosféricas adversas, como neblina ou fortes chuvas. As Linhas de Borda de Pista têm a cor branca, largura igual à das LMS e podem vir acompanhadas por tachas monodirecionais com elementos retrorrefletivos na cor branca.

### 9.2.2. Marcas Transversais

As marcas transversais ordenam os deslocamentos de veículos (frontais) e de pedestres, induzem à redução de velocidade e indicam posições de parada em interseções e travessias de pedestres. As marcas transversais mais comumente utilizadas são:

- Linhas de retenção (LRE);
- Linhas de dê a preferência (LDP);
- Linhas de estímulo à redução de velocidade (LRV); Faixa de travessia de pedestres (FTP); e
- Marcação de cruzamento rodoferroviário (MCF).

#### 9.2.2.1. Linhas de retenção (LRE)

Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	91/ 106

A linha de retenção é a marca transversal contínua, na cor branca, aplicada sobre a faixa de rolamento, com o objetivo de indicar ao condutor o local limite que deve parar o veículo.

- Largura de 40 a 60cm;
- Paralela a via a ser cruzada, com afastamento mínimo de 1,0m da borda;
- Idealmente, acompanhada de sinalização vertical R-1 - PARE.

#### 9.2.2.2. Faixa de travessia de pedestres (FTP)

As faixas de travessia de pedestres são marcas dispostas transversalmente ao eixo da via, para definir a área destinada à travessia de pedestres e regulamentar a prioridade de passagem dos pedestres em relação aos veículos.

A FTP-1, tipo zebra, mais comumente utilizada em rodovias, é composta por linhas contínuas 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, pelo menos, 1,20 metro das Linhas de Retenção (LRE) e se estendendo pelo acostamento, quando este for pavimentado.

#### 9.2.3. Marcas de canalização

As marcas de canalização são constituídas por zebração de preenchimento de área de pavimento não utilizável (ZPA) e linhas contínuas de canalização, e são usadas para direcionar os fluxos veiculares em situações que provoquem alterações na trajetória natural, como nas interseções, nas mudanças de alinhamento da via e nos acessos.

##### 9.2.3.1. Marcas de confluência e bifurcação (MCB)

As marcas de confluência e bifurcação devem ser utilizadas para direcionar parte do fluxo viário nos movimentos de entrada e saída da rodovia em interseções ou em retornos. A largura das linhas diagonais, e o afastamento entre elas, resultam do tipo e localização da Área Zebra, uma vez que cada caso implica em fluxos com importância e velocidades diferenciadas.



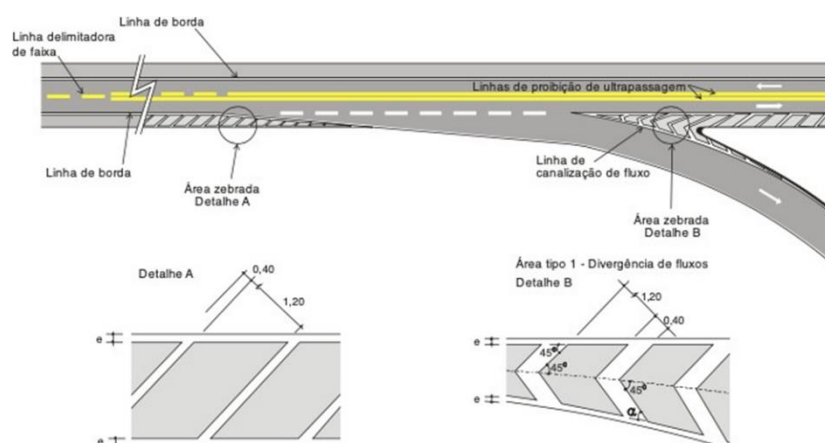


Figura 16 - Exemplo de sinalização horizontal para saída de ramo de uma faixa.

### 9.2.3.2. Marcas de área de pavimento não utilizável (MAN)

É a marca utilizada para delimitar áreas pavimentadas nas quais não se deseja permitir a circulação de veículos.

Exemplo de Aplicação: Interrupção de acostamentos em pista simples, nas aproximações de ponte estreita, canteiros fictícios.

VELOCIDADE REGULAMENTADA NA RODOVIA $v$ (km/h)	TRANSIÇÃO NO ACOSTAMENTO $t_a$ (m)
$V < 60$	30
$60 \leq V < 80$	40
$V \geq 80$	50

Tabela 50 - Comprimentos mínimos de transição recomendáveis.

### 9.2.4. Material a ser utilizado

A sinalização horizontal será na cor branca, que é utilizada para a regulamentação de fluxos de mesmo sentido, para a delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos, para regular movimento de pedestres e em pinturas de setas, símbolos e legendas. A tonalidade das cores está indicada a seguir com base no padrão Munsell, conforme Norma da ABNT.

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

Tabela 51 - Tonalidade das cores para sinalização horizontal.

A sinalização horizontal deverá ser executada com tinta à base de resina acrílica (NB R-11862) na espessura de 0,6 mm (úmida) com a aplicação de microesfera de vidro tipo I-B e II-A (NB R-6831).

As tachas e tachões devem ser em cor coerente com a marca a que se estão conjugando e terão seus elementos refletores nas cores branca e amarela, também coerentemente com a mensagem que a sinalização esteja transmitindo. As tachinhas são dispositivos delineadores constituídos de superfícies refletoras aplicadas a suportes de pequenas dimensões, principalmente quanto a altura e fixadas ao pavimento por meio de pinos.

### 9.3. SINALIZAÇÃO DE OBRAS

Os projetos de sinalização de obra apresentados no Volume II tem o objetivo de estabelecer as condições de segurança para os usuários e trabalhadores da rodovia, bem como viabilizar a execução das obras com uma sinalização eficiente e adequada às condições típicas. A sinalização foi dimensionada para as condições ideais de tráfego e via no período diurno.

O conteúdo deste procedimento de sinalização é baseado nos manuais de sinalização do CONTRAN (Volume VII), DNIT e DER-SP. Se necessário, para complemento das informações aqui contidas, esses manuais devem ser consultados.

#### 9.3.1. Responsabilidade

Cabe ao gestor responsável pela execução da obra ou serviço, após análise do local e considerando os aspectos de segurança, fluidez do tráfego e condições climáticas, a definição do(s) projeto(s)-tipo de sinalização, da condução do Planejamento de Segurança de Projeto e da definição e utilização de dispositivos e equipamentos de sinalização complementares ao(s) projeto(s)-tipo.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	94/ 106

### 9.3.2. Comunicação das atividades

- Semanalmente, o responsável pela execução da obra deve preparar e encaminhar a programação de serviços, contendo no mínimo:
  - Locais onde serão executados os serviços;
  - Data prevista da interdição dos serviços;
  - Hora prevista de início e encerramento;
  - Ponto de referência;
  - Extensão da interdição;
  - Faixa a ser interditada;
  - Duração da interdição;
  - Nome e telefone do encarregado responsável;
  - Descrição do serviço a ser realizado;
  - Poderá ser exigida programação no modelo específico das agências reguladoras (Autopista Litoral Sul) ou Polícia Rodoviária Federal.

### 9.3.3. Divulgação e comunicação social

Nas intervenções que exigem desvios de tráfego, fechamento de acessos municipais ou de polos geradores de tráfego ou causam grandes transtornos aos usuários (salvo emergências), deve-se planejar um plano de comunicação social. O usuário deve ser informado, com no mínimo 48 horas de antecedência, sobre a interdição a ser realizada, os trechos e sua duração, indicando caminhos alternativos.

### 9.3.4. Trabalhadores

- i. Os trabalhadores que estiverem prestando serviço ao longo da rodovia deverão ser orientados e treinados sobre a realização correta de suas tarefas e o risco de se trabalhar na rodovia.
- ii. A empresa executora deverá promover treinamento para seus funcionários, visando qualificá-los quanto às suas necessidades de segurança e da rodovia.
- iii. Utilização de refletivo é obrigatória.
- iv. É expressamente proibido o trabalho dentro da área do taper e da área de proteção.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	95/ 106

### 9.3.5. Implantação da sinalização

- i. O responsável pela frente de serviço deve definir os locais para início e fim do taper, garantindo a área de segurança adequada.
- ii. Os sinais devem ter validade durante a efetiva realização dos serviços, enquanto não iniciados, devem ser cobertos.
- iii. Se a sinalização temporária for conflitante com a sinalização da rodovia, esta deve ser coberta até a desativação dos serviços.
- iv. Em caso de interdição de faixa de trânsito, a equipe de trabalho, equipamentos e veículos deverão aguardar o fechamento para iniciar os trabalhos.
- v. O usuário deverá ser alertado a tempo de poder adotar os procedimentos de segurança adequados.

### 9.3.6. Zona de controle de tráfego

Nas aproximações das áreas onde estão sendo realizadas obras e serviços, deve-se condicionar os condutores a circularem com redobrada atenção, segundo velocidades adequadas à nova situação e de acordo com os esquemas de circulação estabelecidos.

Define-se zona de controle de tráfego o trecho entre o primeiro sinal de advertência e o ponto, após a área de obras/serviços, em que o trânsito deixa de ser afetado. É dividida em:

- i. Área de advertência: área em que o usuário deve ser informado sobre as condições anormais da rodovia e preparado para as alterações à frente.
- ii. Área de transição (taper): trecho da rodovia onde os dispositivos de sinalização direcionam os motoristas para fora do seu caminho normal. A área de transição tem a extensão de 100m para velocidade inferior a 60km/h.
- iii. Área de proteção anterior: Função de garantir condições de segurança tanto para os trabalhadores quanto para o tráfego de veículos e pedestres. Não deve ser utilizada para depósito de materiais ou equipamentos. Mínimo de 60 m.
- iv. Área de obras ou serviço: Área onde desenvolve-se a obra. Deve ser canalizada, restrita, devendo permitir o acesso apenas de trabalhadores e veículos da obra.
- v. Área de proteção posterior: Sucede o trecho em obra, mínimo de 30m, quando necessária.



- vi. Área de transição posterior: Onde os usuários serão reconduzidos as faixas de tráfego. Deve possuir 30m para faixa de rolamento e 15m para acostamento.
- vii. Área de retorno à situação normal: Informar aos usuários o fim do trecho em obras.

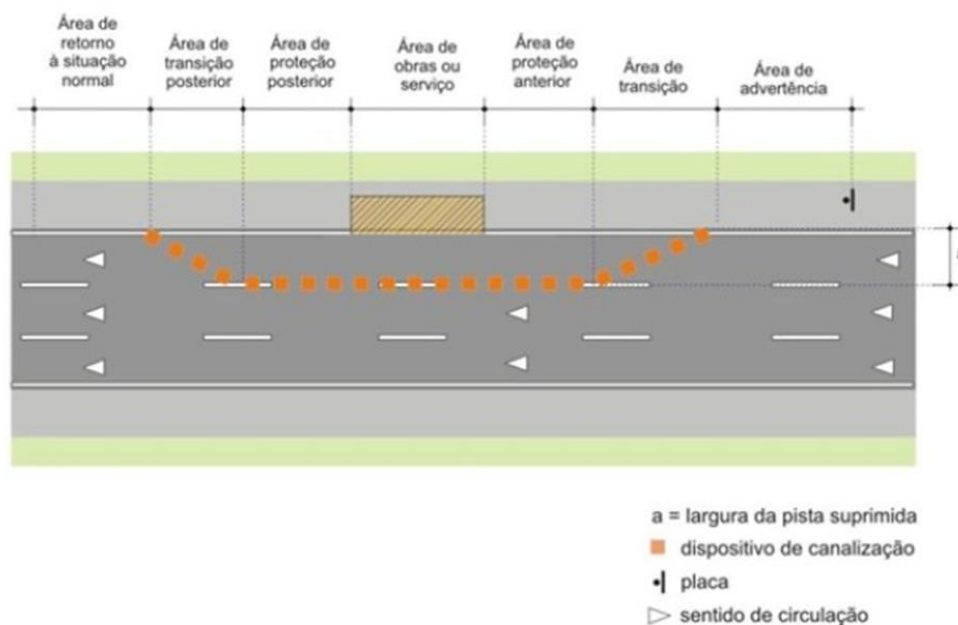


Figura 17 - Zona de controle de tráfego.

### 9.3.7. Materiais

A sinalização a ser implantada deve apresentar legibilidade e visibilidade, conforme preconizado nos princípios da sinalização de trânsito dos manuais do CONTRAN. Para tanto, a sinalização provisória deve:

- i. Apresentar dimensões e características padronizadas;
- ii. Obedecer a legislações ou normas técnicas específicas para cada dispositivo;
- iii. Ser implantada com critérios uniformes;
- iv. Apresentar bom estado de conservação, com todos os refletivos ativos, de acordo com a NBR-14644, atendendo em especial ao item 3.6 (Durabilidade);
- v. Estar adaptada às condições atmosféricas, devendo ser sempre retrorrefletiva ou acompanhada de dispositivos luminosos, quando os canteiros de obras permanecerem ativados durante o período noturno ou estiverem implantados em locais sujeitos à neblina;
- vi. Ser objeto de manutenção e limpeza frequentes, para garantir a efetiva visualização.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	97/ 106

As placas de sinalização de obras poderão ser confeccionadas em chapas de aço ou de alumínio conforme especificado no Manual do DNER, sempre recobertas por películas refletivas, mantendo, no mínimo, o mesmo padrão de sinalização da rodovia.

Os dispositivos de canalização, barreiras, balizadores e cones, deverão ter suas barras nas cores branca e laranja, alternadamente e refletivas.

Os detalhes dos dispositivos, bem como a disposição, estão no Volume II - Projeto Executivo.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	98/ 106

## 10. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

### 10.1. CERCAS

Devido a geometria projetada e considerando ainda a faixa de domínio, será necessário a relocação de cerca ao longo do segmento de regularização do acesso.

### 10.2. PASSEIO

Para segurança dos pedestres, foi projetado calçada ao longo da marginal e nos acessos aos empreendimentos, com rampas de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida, conforme orientado na NBR 9050 e apresentado no Volume II.

### 10.3. INTERFERÊNCIAS

Foram verificadas as possíveis interferências do local, para realizar a compatibilização com o projeto. Além das verificações, ao iniciar a execução da obra, toda e qualquer rede registrada, será paralisada a atividade no referido local e providenciado a solicitação de relocação / remanejamento e comunicado a concessionária Autopista Litoral Sul.

A empresa contratada para a execução da obra, deverá obrigatoriamente solicitar a apresentação do projeto As Built e/ou a prospecção à empresa responsável pelas mesmas ao longo do trecho em obras, esta verificação servirá apenas para conhecimento da situação, cabendo ao empreiteiro empregar toda estrutura necessária para evitar rompimento, e se necessário modificar o alinhamento / aprofundamento da rede, custeado pela mesma.

#### 10.3.1. Tubulação de gás

Foi verificado o posicionamento da rede de gás e a mesma está paralela a marginal. Será necessário a solicitação de acompanhamento de um técnico da SC GÁS e ainda a prospecção inicial das cotas da rede e se necessário proteção da rede conforme orientações.

#### 10.3.2. Fibra Óptica Concessionária Autopista Litoral Sul



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	99/ 106

Foi verificado o posicionamento da fibra e a mesma está paralela a marginal. Será necessário a solicitação de acompanhamento de um técnico e ainda a prospecção inicial das cotas da fibra e se necessária proteção da rede conforme orientações.

### **10.3.3. Fibra Óptica Oi/Serede**

Não foi verificada a presença. O dono da obra junto do empreiteiro devem fazer a verificação com os fornecedores do serviço e se indicada a existência prosseguir com a solicitação de acompanhamento de um técnico e ainda a prospecção inicial das cotas da fibra e se necessária proteção da rede conforme orientações.

### **10.3.4. Redes de serviço público**

Será necessário o remanejamento dos postes de eletricidade que causam interferência na marginal e emboques projetados. Deverá ser verificado com o prestador de serviço a melhor forma de alocar os mesmos, sempre que possível fora do passeio de pedestre e caso necessário, respeitar os vãos mínimos do passeio para pedestre.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	100/ 106

## 11. PLANILHA DE QUANTIDADES



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	101/ 106

## PLANILHA DE QUANTIDADES

**Contratante:** Embratol - Empresa Brasileira de Loteamentos

**Obra:** Acesso BR-101, km 110+650 – Pista Sul, Navegantes

Código	Descrição	Unidade	Quantidades
<b>1.0</b>	<b>Terraplenagem</b>		
1.1	Sinalização de obras	vb	1,00
1.2	Aterro - Material inerte (saibro)	m³	17 372,25
1.3	Areia lavada grossa (esp = 40cm)	m³	9 240,00
1.4	Compactação de aterros a 100% proctor normal	m³	26 612,25
1.5	Corte - remoção de material.	m³	3 328,50
1.6	Canal dreno (30cm x 30cm) - Brita n.º 2 + BIDIM OP30	m	462,00
1.7	Geogrelha	m²	22 000,00
1.8	Geodrenos 20 m (malha triangular - espaçamento =1,50m)	m²	14 888,00
1.9	Geodrenos 18 m (malha triangular - espaçamento =1,50m)	m²	2 845,00
1.10	Geodrenos 14 m (malha triangular - espaçamento =1,50m)	m²	1 205,00
1.11	Geodrenos 18 m (malha triangular - espaçamento =1,50m)	m²	1 205,00
1.12	Geodrenos 5 m (malha triangular - espaçamento =1,50m)	m²	490,00
1.13	Instrumentação (acompanhamento recalque)	vb	1,00
<b>2.0</b>	<b>Pavimentação</b>		
2.1	Regularização do subleito	m²	9 702,00
2.2	Reforço Areia grossa lavada (esp = 60cm)	m²	1 080,00
2.3	Fornecimento e implantação de camada de macadame seco (esp= 30 cm)	m²	3 056,13
2.4	Fornecimento e implantação de camada base de brita graduada (esp=15 cm)	m²	1 528,07
2.5	Imprimação	m²	9 702,00
2.6	Pintura de ligação em duas etapas	m²	19 404,00
2.7	Conc. betuminoso usinado a quente - capa rolamento em duas etapas. (esp=10cm)	ton	2 425,50
2.8	Fresagem contínua de pavimento para encaixe (largura: 20cm / espessura: 5cm)	m³	3,00
2.9	Fresagem de pavimento	m²	1 785,00
<b>Código</b>	<b>3.0 - Drenagem</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidades</b>
3.1	Escavação mecânica	m³	765,78
3.2	Sargeta Canteiro Central (SCC 01)	m	196,00
3.3	Bueiro simples tubular de concreto Ø0,40m	m	403,00
3.4	Bueiro simples tubular de concreto Ø0,60m	m	117,00
3.5	Bueiro simples tubular de concreto Ø0,80m	m	76,00
3.6	Ala/Boca Para bueiro Ø0,40m	Unid.	1,00
3.7	Ala/Boca Para bueiro Ø0,60m	Unid.	2,00
3.8	Ala/Boca Para bueiro Ø0,80m	Unid.	3,00
3.9	Meio fio de concreto	m	860,65
3.10	Dreno Sub-Superficial (DSS-04)	m	888,00
3.11	Caixa Boca de Lobo	Unid.	12,00
3.12	Caixa de Ligação e Passagem	Unid.	1,00
3.13	Caixa Coletora de Sarjeta	Unid.	2,00
3.14	Retirada de Ala existente	Unid.	2,00
3.15	Remoção Meio fio de concreto	m	155,20



Código	Obras Complementares	Unidade	Quantidades
4.1	Implantação de Passeio	m²	825,00
Código	Meio Ambiente	Unidade	Quantidades
5.1	Enleivamento (Grama esmeralda)	m²	10 927,00
Código	Sinalização	Unidade	Quantidades
6.1	Pintura faixa branca c/termoplástico - 3 anos (p/ aspersão)	m²	173,00
6.2	Pintura setas e zbrado branca term.- 5 anos (p/ extrusão)	m²	128,00
6.3	Fornecimento e colocação de tacha reflet. monodirecional	Unid.	322,00
6.4	Placas de regulamentação e advertência	m²	228,00
6.5	Placa Relocada	Unid.	6,00
6.6	Defensa a ser Instalada	m	780,00
6.7	Defensa metálica relocada	m	364,00
6.8	Gradil		522,00
6.9	Muro		415,00
6.10	Absorvedor de impactos	Unid.	1,00
Código	7.0 – Iluminação	Unidade	Quantidades
7.1	Postes e Iluminárias Vapor Metálico 400 Watts com soquete de Porcelana E 40	Unid.	42,00



## 12. CRONOGRAMA

É apresentado a seguir o cronograma das etapas a serem executadas. Estima-se o prazo de 8 meses para a finalização de todo projeto, porém este tempo pode variar com as condições do tempo e prazos das empresas subcontratadas para execução.

O Cliente, NAVEPARK, tem interesse em liberar a marginal com a maior brevidade possível.

Cronograma de Implantação																				
Ano	2022																			
Mês	Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro	
Quinzena	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<b>LICENÇAS</b>																				
<b>TERRAPLENAGEM</b>																				
Cortes, escavação e transportes																				
Aterros, recalque e compactação																				
<b>DRENAGEM</b>																				
Escavação																				
Execução de valas, BLS e Bueiros																				
Assentamento da tubulação																				
Reaterro e Compactação																				
<b>PAVIMENTAÇÃO</b>																				
Regularização e reforço do subleito																				
Base e subbase																				
Imprimação																				
CBUQ																				
<b>PAISAGISMO</b>																				
Regularização dos canteiros																				
Meio-fio																				
Calçadas / acessibilidade																				
Grama esmeralda																				
<b>SINALIZAÇÃO</b>																				
Implantação da sinalização vertical																				
Barreira e atenuador de impactos																				
Sinalização horizontal																				
<b>ILUMINAÇÃO</b>																				
Implantação da iluminação																				
<b>FINALIZAÇÃO</b>																				
Limpeza da obra																				

Tabela 52 - Cronograma de implantação.



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	104/ 106

### 13. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- CONTRAN – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume VII – Sinalização Temporária, 2017. DNIT – Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias, 2010. (IPR. Publ. 738).
- DNER - Manual de Sinalização de Obras e Emergências, 1996.
- DER/SP – Manual de Sinalização Rodoviária, Vol. III: Obras, Serviços de Conservação e Emergência, 2006.
- ARTERIS - Manual de Sinalização de Obras e Serviços, 2019.
- ABNT NBR-14644 – Sinalização Vertical Viária – Películas – Requisitos
- ABNT NBR-15071 – Segurança no Tráfego – Cones para sinalização viária
- ABNT NBR-15486 – Segurança no Tráfego – Dispositivos de Contenção Viária – Diretrizes
- ABNT NBR-15692 – Segurança no Tráfego – Cilindro Canalizador de Tráfego
- ABNT NBR-16330 – Segurança no Tráfego – Cavaletes e Barreiras para Sinalização Viária tipos I, II e III
- Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas - DNIT - 2010
- Manual de Acesso de Propriedades Marginais de Rodovias Federais – DNIT - 2006
- Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais – DNIT - 1999
- Manual de Projeto de Interseções – DNIT - 2005
- Manual de Sinalização – DNIT - 2010
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – DENATRAN - 2007
- Manual de Sinalização de Obras e Emergenciais em Rodovias – DNIT - 2010
- Manual de Pavimentação – DNIT – 2006
- Manual de Estudos de Tráfego – DNIT – 2006
- Manual de Hidrologia Básica para Estudos de Estruturas de Drenagem – DNIT – 2005
- Manual de Drenagem– DNER – 1990





Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	105/ 106

## 14. ANEXOS



Projeto	Revisão	Data	Páginas
RF_PE_V1-00	00	21/02/2022	106/ 106

