

## **PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE ACESSO**

### **VOLUME I - MEMORIAL DESCRITIVO**

**ANTÔNIO BERNARDO SCHAUFFERT JÚNIOR**

**CPF: 121.736.309-20**

**BR-101/SC - Km 136+140m**

**Sentido Norte**

**Balneário Camboriú/SC**

**Elaboração:**

**Colpani Engenharia de Rodovias**

**Rev.00**

**Joinville, agosto de 2025.**



Rev.	Data	Elaboração	Modificação	Verificação
00	Agosto/2025	Camila	Emissão Inicial	Rodrigo



## SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO .....	6
2.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELO ESTUDOS E PROJETOS.....	6
3.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR .....	6
4.	LOCALIZAÇÃO .....	7
5.	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO .....	8
6.	PROJETO ARQUITETÔNICO .....	10
7.	METODOLOGIA DO ESTUDO DE TRÁFEGO – MÚLTIPLAS FAIXAS .....	11
7.1	DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE DE FLUXO LIVRE (VFL) .....	11
7.2	AJUSTAMENTO PARA LEVAR EM CONTA A LARGURA DAS FAIXAS DE TRÁFEGO ...	12
7.3	AJUSTAMENTO EM FUNÇÃO DO ESPAÇO LIVRE LATERAL.....	13
7.4	AJUSTAMENTO PARA LEVAR EM CONTA O TIPO DE CANTEIRO CENTRAL .....	14
7.5	AJUSTAMENTO PARA LEVAR EM CONTA A DENSIDADE DE ACESSOS À RODOVIA	14
7.6	DETERMINAÇÃO DO FLUXO .....	15
7.7	AJUSTAMENTO PARA VEÍCULOS PESADOS.....	15
7.8	FATOR DE AJUSTAMENTO PARA POPULAÇÃO .....	19
7.9	DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO .....	19
7.10	TRÁFEGO FUTURO .....	22
8.	ESTUDO DE TRÁFEGO.....	23
8.1	JUSTIFICATIVA .....	24
8.2	CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EM ESTUDO .....	24
9.	CONTAGENS VOLUMÉTRICAS E CLASSIFICATÓRIAS .....	25
9.1	OBJETIVO .....	25
9.2	MÉTODOS DE CONTAGEM.....	25
9.3	ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE VIAGENS DO EMPREENDIMENTO .....	26
9.4	POSTO DE CONTAGEM 01 – MARGINAL DA RODOVIA BR-101/SC 136+140M, SENTIDO NORTE. ....	27
9.5	RESUMO DAS CONTAGENS .....	28
9.6	HORAS DE PICO .....	29
9.7	VARIAÇÃO DENTRO DA HORA DE PICO .....	29
9.8	CÁLCULO DO FFS (VELOCIDADE DE FLUXO LIVRE).....	30



9.9	CÁLCULO DOS FLUXOS (VP) .....	30
9.10	DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO .....	31
9.11	RESULTADOS – TRÁFEGO FUTURO .....	31
9.12	ANÁLISE DO NÍVEL DE SERVIÇO – CONCLUSÕES .....	33

## LISTA DE FIGURAS

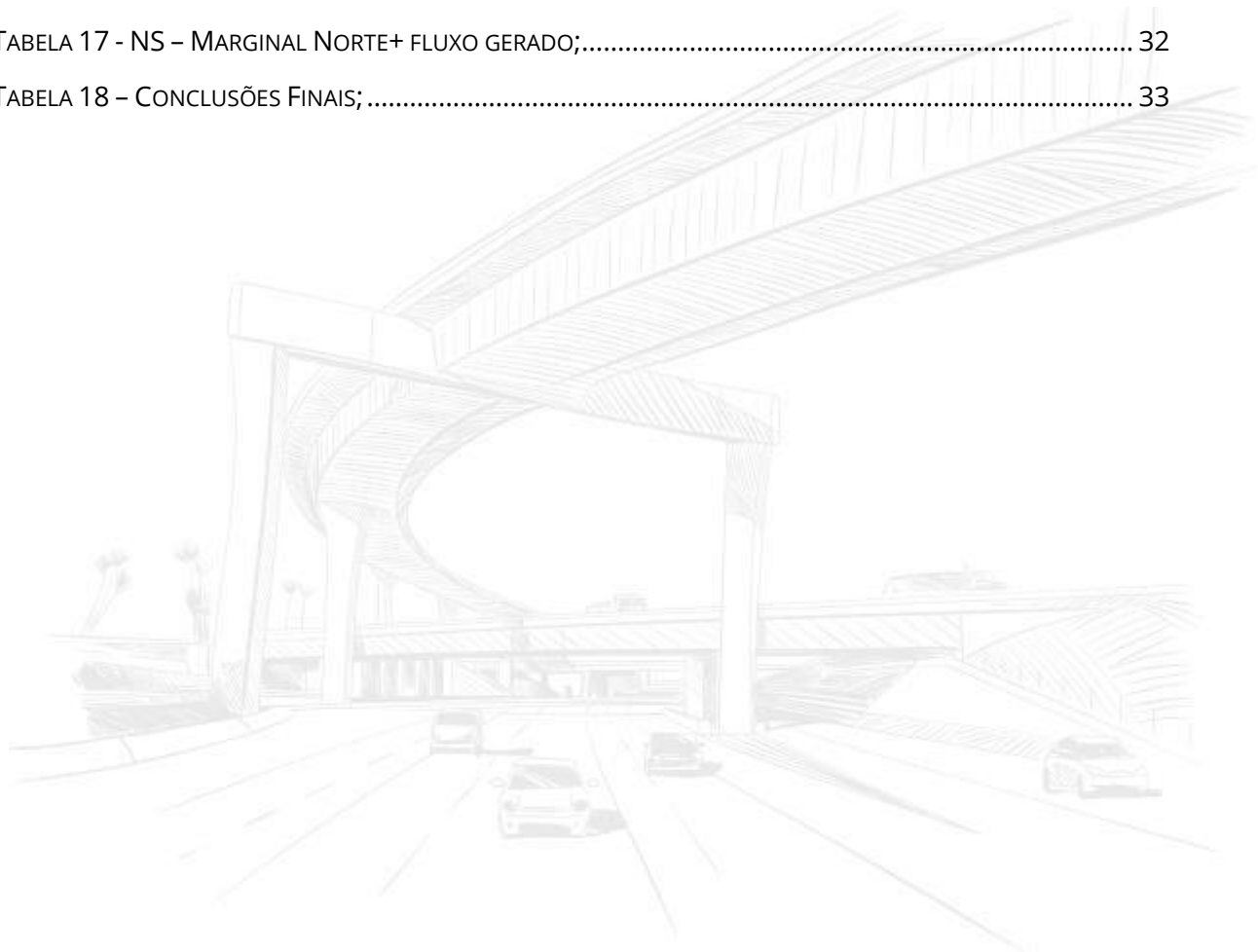
FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO; .....	7
FIGURA 2 – VISTA DA ÁREA; .....	8
FIGURA 3 - VISTA DA ÁREA; .....	8
FIGURA 4 - VISTA DA ÁREA; .....	9
FIGURA 5 - VISTA DA ÁREA; .....	9
FIGURA 11 – CURVAS DE VARIAÇÃO DO FLUXO COM A VELOCIDADE.....	11
FIGURA 12 – CURVAS DE VARIAÇÃO DO FLUXO COM A VELOCIDADE.....	20
FIGURA 13 - FLUXOGRAMA PARA ANÁLISE DE SEGMENTOS BÁSICOS DE RODOVIAS DE PISTA DUPLAS CONVENCIONAIS .....	21
FIGURA 14 – LOCALIZAÇÃO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ/SC; .....	24
FIGURA 15 – POSTO DE CONTAGEM P01; .....	27

## LISTA DAS TABELAS

TABELA 1 - FLW (FATOR DE AJUSTAMENTO DEVIDO A LARGURA DE FAIXA).....	13
TABELA 2 - FLC (FATOR DE AJUSTAMENTO DEVIDO A DESOBSTRUÇÃO LATERAL). .....	14
TABELA 3 - FM (FATOR DE AJUSTAMENTO DEVIDO AO TIPO DE DIVISOR CENTRAL). .....	14
TABELA 4 - FA (FATOR DE AJUSTAMENTO DEVIDO AOS POSTOS DE ACESSO). .....	15
TABELA 5 – EQUIVALÊNCIA DE VEÍCULOS DE PASSEIO;.....	16
TABELA 6 – EQUIVALÊNCIA DE VEÍCULOS DE PASSEIO PARA CAMINHÕES E ÔNIBUS EM SUBIDAS; .....	17
TABELA 7 – EQUIVALÊNCIA DE VEÍCULOS DE PASSEIO PARA VEÍCULOS DE RECREIO EM SUBIDAS; .....	18
TABELA 8 – EQUIVALÊNCIA DE VEÍCULOS DE PASSEIO CAMINHÕES EM DESCIDA; .....	18



TABELA 9- GERAÇÃO DE VIAGENS; .....	26
TABELA 10 – RESUMO P01; .....	28
TABELA 11 – HORA PICO – MARGINAL NORTE; .....	29
TABELA 12 – FATOR HORA PICO – MARGINAL NORTE;.....	29
TABELA 13 – CÁLCULO DO FFS; .....	30
TABELA 14 - DETERMINAÇÃO DO FLUXO;.....	30
TABELA 15 – NS – MARGINAL NORTE - 2022; .....	31
TABELA 16 - NS MARGINAL NORTE; .....	31
TABELA 17 - NS – MARGINAL NORTE+ FLUXO GERADO;.....	32
TABELA 18 – CONCLUSÕES FINAIS; .....	33



## **1. APRESENTAÇÃO**

Com o intuito de construção e acesso às margens da rodovia BR-101/SC Km 136+200 no sentido Norte, a Colpani Engenharia de Rodovias apresenta nesta oportunidade o processo para aprovação contendo:

- Vol. I – Memorial Descritivo e Estudo de Tráfego;
- Vol.II – Projetos Executivos.

## **2. RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELO ESTUDOS E PROJETOS**

Engenheiros Responsáveis:

Rodrigo Cardoso Mendonça – CREA/SC – 087943-0

E-mail: [rodrigo@colpaniconsultoria.com](mailto:rodrigo@colpaniconsultoria.com)

Fone: (47) 9 9997-9055

## **3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

Nome: ANTÔNIO BERNARDO SCHAUFFERT JÚNIOR

CPF: 121.736.309-20





#### 4. LOCALIZAÇÃO

O local de interesse se encontra às margens da rodovia BR-101/SC no Km 136+140m sentido Norte, no município de Balneário Camboriú/SC. O intuito de implantação para a área em questão é a construção de um galpão logístico de pequeno porte



Figura 1 - Localização da área em estudo;



## 5. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Figura 2 – Vista da área;



Figura 3 - Vista da área;







Figura 4 - Vista da área;



Figura 5 - Vista da área;

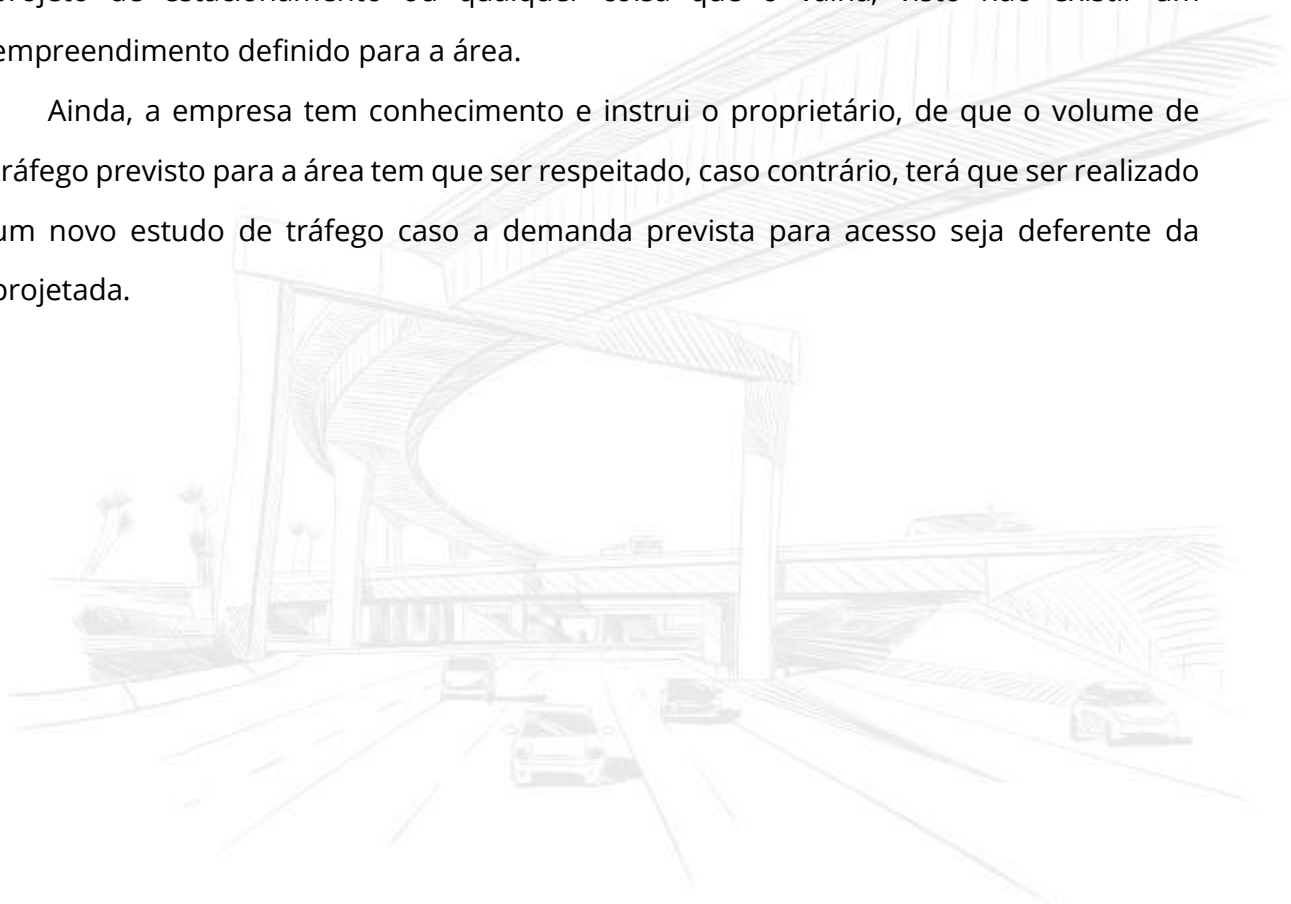


## 6. PROJETO ARQUITETÔNICO

A área de interesse deste memorial encontra-se às margens da rodovia BR-101/SC, mais precisamente na cidade de Balneário Camboriú, no estado de Santa Catarina – altura do km 136+140m.

Visto as particularidades que englobam a situação da área de interesse importa informar que para até o momento de aprovação do acesso não existiam projetos definidos para o local, ou seja, não havia projeto arquitetônico, projeto de drenagem, projeto de estacionamento ou qualquer coisa que o valha, visto não existir um empreendimento definido para a área.

Ainda, a empresa tem conhecimento e instrui o proprietário, de que o volume de tráfego previsto para a área tem que ser respeitado, caso contrário, terá que ser realizado um novo estudo de tráfego caso a demanda prevista para acesso seja deferente da projetada.



## 7. METODOLOGIA DO ESTUDO DE TRÁFEGO – MÚLTIPLAS FAIXAS

Nos procedimentos metodológicos para determinação da capacidade e nível de serviço a seguir descritos, não são considerados os efeitos que possam ser provocados por:

- Problemas causados por construção na rodovia, acidentes ou travessias de ferrovias;
- Estacionamento eventual nos acostamentos;
- Efeitos de reduções ou acréscimos de faixas de tráfego nos extremos do trecho;
- Perdas de tempo provocadas por transições na passagem para trechos com pista simples;
- Diferenças entre barreiras rígidas e faixas de giro à esquerda com duas faixas;
- Velocidades de Fluxo Livre abaixo de 70 km/h ou acima de 100 km/h.

### 7.1 Determinação da Velocidade de Fluxo Livre (VFL)

A VFL é a velocidade média dos carros de passeio para fluxos até 1.400 ucp/h/faixa. Se a determinação da velocidade tiver que ser feita para fluxos maiores, a VFL pode ser determinada usando as curvas da figura abaixo.

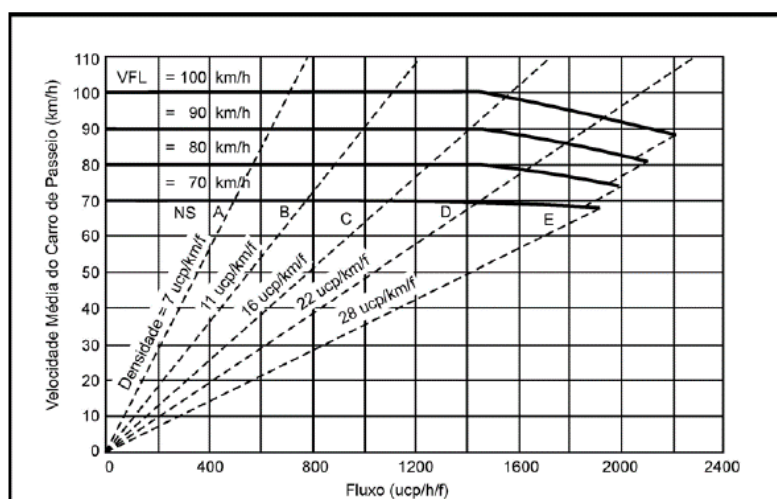


Figura 6 – Curvas de variação do fluxo com a velocidade.

Fonte: Manual de Projeto de Interseções (DNIT, 2005).





O estudo da velocidade média deve ser feito medindo as velocidades de pelo menos 100 carros de passeio, escolhidos de forma sistemática (por exemplo cada 4º carro, ou todos os carros etc.), dentro de um período de fluxo estável. Os volumes devem ser medidos devidamente classificados, para que possa ser feita sua transformação em unidades de carros de passeio.

Se não for possível a medição da velocidade no campo, a *VFL* deve ser estimada com emprego da fórmula:

$$VFL = BVFL - f_f - f_{el} - f_{cc} - f_A \quad (10 - 15)$$

onde:

*VFL* = estimativa de *VFL* (km/h)

*BVFL* = valor básico *BVFL* (km/h)

*ff* = ajustamento para largura de faixa, da Tabela 78 (km/h)

*f<sub>el</sub>* = ajustamento para espaço livre lateral, da Tabela 79 (km/h)

*f<sub>cc</sub>* = ajustamento para o tipo de canteiro central, da Tabela 80 (km/h)

*f<sub>A</sub>* = ajustamento para o número de acessos, da Tabela 81 (km/h)

O valor básico *BVFL* pode ser estimado pela medição da velocidade em uma rodovia em condições semelhantes. Pode também ser estimado em função dos limites de velocidades permitidos pela sinalização. Pesquisas recentes feitas nos Estados Unidos mostram que para velocidades limites de 65 a 70 km/h pode-se adotar para *BVFL* valores 11 km/h mais altos; para velocidades limites de 80 a 90 km/h, valores 8 km/h maiores. Pode-se usar um valor básico *BVFL* = 100 km/h para rodovias de várias faixas rurais ou suburbanas (HCM, 2000).

## 7.2 Ajustamento para Levar em Conta a Largura das Faixas de Tráfego

A Tabela 78 (HCM, 2000) contém os valores de *ff* em km/h a serem reduzidos de *BVFL* em função da largura das faixas de tráfego.



**Tabela 78 - Ajustamento para Largura de Faixa ( $f_f$ )**

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 1 - flw (Fator de ajustamento devido a largura de faixa).

### 7.3 Ajustamento em Função do Espaço Livre Lateral

O ajustamento de espaço livre lateral  $f_{el}$  fornece o valor da redução de velocidade provocada por obstruções fixas ao lado da rodovia ou no canteiro central, tais como: postes, sinais, árvores, barreiras, muros de arrimo, e outros obstáculos. Meios-fios de alturas padronizadas não são considerados obstáculos.

Os valores de  $f_{el}$  são fornecidos para rodovias de quatro e de seis faixas de tráfego, em função do espaço livre lateral dado por:

$$ELL = ELL_D + ELL_E \quad (10-16)$$

onde:

$ELL$  = espaço livre lateral (m)

$ELL_D$  = espaço livre a partir do bordo direito da pista de rolamento até a primeira obstrução (se maior que 1,80 m usar 1,80 m);

$ELLE$  = espaço livre a partir do bordo esquerdo das faixas de rolamento até a primeira obstrução no canteiro central (se maior que 1,80 m usar 1,80 m).

Em rodovias sem canteiro central  $ELLE$  é sempre 1,80 m. Quando existirem duas faixas de giro à esquerda no canteiro central adota-se  $ELLE = 1,80$  m.





**Tabela 79 - Ajustamento para espaço livre lateral ( $f_{el}$ )**

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 2 -  $f_{lc}$  (Fator de ajustamento devido a desobstrução lateral).

#### 7.4 Ajustamento para Levar em Conta o Tipo de Canteiro Central

Os valores da Tabela abaixo mostram que a existência de tráfego oposto sem a proteção de um canteiro central provoca a redução da  $VFL$ .

**Tabela 80 - Ajustamento para o tipo de canteiro central ( $f_{cc}$ )**

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

Tabela 3 -  $f_m$  (Fator de ajustamento devido ao tipo de divisor central).

#### 7.5 Ajustamento para Levar em Conta a Densidade de Acessos à Rodovia

Para determinar o ajustamento devido aos acessos à rodovia divide-se o número total de interseções e acessos do lado direito do segmento em estudo pela sua extensão em quilômetros. Esse número é determinado separadamente para cada sentido. Para o caso de rodovias de um único sentido de tráfego, divide-se o número total de interseções e acessos dos dois lados do segmento, pela sua extensão em quilômetros.



**Tabela 81 - Ajustamento devido à densidade de acessos ( $f_A$ )**

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 4 -  $f_a$  (Fator de ajustamento devido aos Postos de acesso).

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

## 7.6 Determinação do Fluxo

Os fluxos nos 15 minutos mais carregados da hora pico são calculados pela seguinte fórmula:

$$V_p = \frac{V}{FHP \cdot N \cdot f_{vp} \cdot f_p}$$

onde:

$v_p$  = 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

## 7.7 Ajustamento para Veículos Pesados

A influência da presença de veículos pesados é considerada com a introdução do fator  $f_p$ , determinado pela fórmula:



$$f_{VP} = \frac{1}{1 + P_C(E_C - 1) + P_{VR}(E_{VR} - 1)} \quad (10 - 18)$$

onde:

$E_C$ ,  $E_{VR}$  = equivalentes em carros de passeio para caminhões e ônibus e para veículos de recreio respectivamente

$P_C$ ,  $P_{VR}$  = proporção de caminhões mais ônibus e de veículos de recreio respectivamente

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

Os equivalentes em carros de passeio são de dois tipos: para trechos extensos de rodovia ou para rampas específicas, conforme Tabelas a seguir.

**Tabela 82 - Equivalentes em carros de passeio em trechos extensos de rodovia**

Tipo de Terreno			
Fator	Plano	Ondulado	Montanhoso
$E_C$ (caminhões e ônibus)	1,5	2,5	4,5
$E_{VR}$ (veículos de recreio)	1,2	2,0	4,0

**Tabela 5 - Equivalência de veículos de passeio;**



**Tabela 83 - Equivalentes em carros de passeio para caminhões e ônibus em subidas uniformes**

Greide de subida (%)	Extensão (km)	E <sub>c</sub> Percentagens de caminhões e ônibus								
		2	4	5	6	8	10	15	20	25
<2	Qualquer	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
≥ 2 - 3	0,0 - 0,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	> 0,4 - 0,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	> 0,8 - 1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	> 1,2 - 1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	> 1,6 - 2,4	2,5	2,0	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	> 2,4	3,0	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
≥ 3 - 4	0,0 - 0,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	> 0,4 - 0,8	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	> 0,8 - 1,2	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	> 1,2 - 1,6	3,0	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	> 1,6 - 2,4	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	> 2,4	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
≥ 4 - 5	0,0 - 0,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	> 0,4 - 0,8	3,0	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	> 0,8 - 1,2	3,5	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	> 1,2 - 1,6	4,0	3,5	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	> 1,6	5,0	4,0	4,0	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0
≥ 5 - 6	0,0 - 0,4	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	> 0,4 - 0,8	4,0	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	> 0,8 - 1,2	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	> 1,2 - 1,6	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	> 1,6 - 2,4	5,5	5,0	4,5	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	> 2,4	6,0	5,0	5,0	4,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
> 6	0,0 - 0,4	4,0	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0
	> 0,4 - 0,8	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,0	2,5	2,5	2,5
	> 0,8 - 1,2	5,0	4,5	4,0	4,0	3,5	3,0	2,5	2,5	2,5
	> 1,2 - 1,6	5,5	5,0	4,5	4,5	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0
	> 1,6 - 2,4	6,0	5,5	5,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5
	> 2,4	7,0	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	4,0	4,0	4,0

**Tabela 6 - Equivalência de veículos de passeio para caminhões e ônibus em subidas;**



**Tabela 84 - Equivalentes em carros de passeio para veículos de recreio em subidas uniformes**

Greide de subida	Extensão	E <sub>c</sub>								
		Percentagens de veículos de recreio								
(%)	(km)	2	4	5	6	8	10	15	20	25
< 2	Qualquer	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
≥ 2	0,0 – 0,8	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	> 0,8	3,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2
≥ 3 - 4	0,0 – 0,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	> 0,4 - 0,8	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5
	> 0,8	3,0	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5
≥ 4 - 5	0,0 – 0,4	2,5	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	> 0,4 - 0,8	4,0	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0
	> 0,8	4,5	3,5	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0
≥ 5 - 6	0,0 – 0,4	4,0	3,0	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	1,5
	> 0,4 - 0,8	6,0	4,0	4,0	3,5	3,0	3,0	2,5	2,5	2,0
	> 0,8	6,0	4,5	4,0	4,0	3,5	3,0	3,0	2,5	2,0

Tabela 7 – Equivalência de veículos de passeio para veículos de recreio em subidas;

**Tabela 85 - Equivalentes em carros de passeio para caminhões em descidas**

Greide de subida	Extensão	E <sub>c</sub>			
		5	10	15	20
< 4	Qualquer	1,5	1,5	1,5	1,5
4 - 5	≤ 6,4	1,5	1,5	1,5	1,5
4 - 5	> 6,4	2,0	2,0	2,0	1,5
> 5 - 6	≤ 6,4	1,5	1,5	1,5	1,5
> 5 - 6	> 6,4	5,5	4,0	4,0	3,0
> 6	≤ 6,4	1,5	1,5	1,5	1,5
> 6	> 6,4	7,5	6,0	5,5	4,5

Tabela 8 – Equivalência de veículos de passeio caminhões em descida;





## 7.8 Fator de Ajustamento para População

O fator de ajustamento para população  $f_p$  reflete o efeito que os motoristas de fim de semana e de horas de almoço exercem na rodovia. Seu valor varia de 0,85 a 1,00. Em princípio deve-se usar  $f_p = 1$ , que representa tráfego de motoristas familiarizados com a rodovia. O valor menor 0,85 refere-se à participação predominante de motoristas de fim de semana.

## 7.9 Determinação do Nível de Serviço

O Nível de Serviço pode ser determinado diretamente na Figura abaixo com base na  $VFL$  e no fluxo  $vp$  em ucp/h/faixa, da seguinte maneira:

- Divida a rodovia em segmentos uniformes em termos geométricos e de tráfego (número de faixas de tráfego, tipo e largura do canteiro central, mudanças de greide, números de acessos por quilômetro, velocidades permitidas).
- Com base no valor medido ou estimado da  $VFL$  trace a curva de variação velocidade-fluxo interpolada entre as curvas da Figura abaixo.
- Baseado no ponto da curva interpolada correspondente ao valor  $vp$  determine a velocidade média dos carros de passeio ( $vmp$ ) e o Nível de Serviço.
- Determine a densidade do fluxo pela equação:

$$D = \frac{vp}{vmp} \quad (10-19)$$

onde:

$D$  = densidade (ucp/km/faixa)

$vp$  = fluxo (ucp/h/faixa)

$vmp$  = velocidade média dos carros de passeio (km/h)



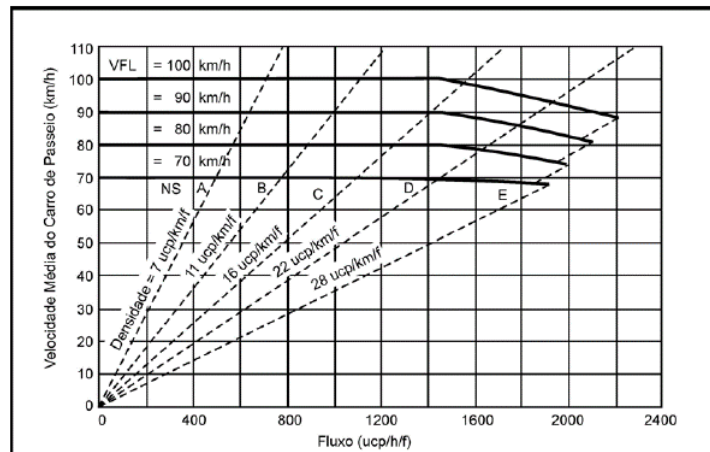


Figura 7 – Curvas de variação do fluxo com a velocidade.

Fonte: Manual de Projeto de Interseções (DNIT, 2005).

O Nível de Serviço também pode ser determinado na Tabela “Critérios de Níveis de Serviço”, a partir da densidade calculada.

A partir destas direções, a análise de capacidade e nível de serviço da rodovia e/ou marginal, seguiu basicamente os procedimentos ilustrados no fluxograma da Figura 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 Postos de acesso);
- Características do tráfego (volume horário, porcentagem de veículos pesados, fator de hora pico, tipo de motorista).



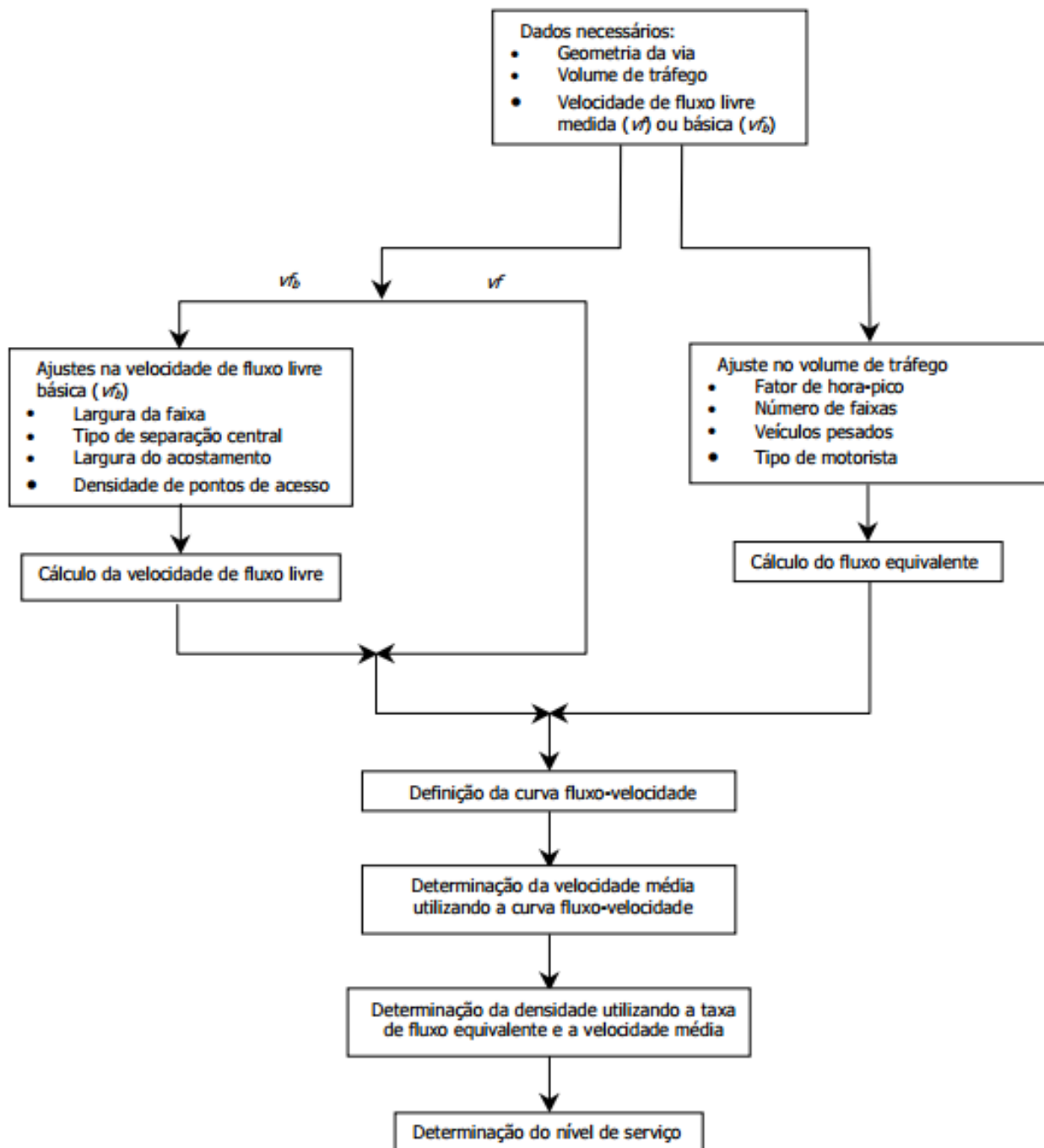


Figura 8 - Fluxograma para análise de segmentos básicos de rodovias de pista duplas convencionais

(TRB, 2000, Figura 21-1, p. 21-2)



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 2022 e 2032, 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, 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 3,00%, adotada pelo DNIT, conforme consta do Manual de Estudos de Tráfego, página 234.



## **8. ESTUDO DE TRÁFEGO**

O presente Estudo de Tráfego foi desenvolvido com base nas normativas do Manual de Estudo de Tráfego do DNIT - 2006 tem como seu principal objetivo avaliar construção de acesso a área de interesse de Antônio Bernardo Schauffert Júnior, no Km 136+140m sentido Norte em Balneário Camboriú/SC.

Este relatório visa demonstrar se há compatibilidade do sistema viário da marginal da rodovia BR-101/SC no Km 136+140m, sentido Norte com a quantidade de viagens geradas pela área em estudo. Fará a verificação do nível de serviço que a marginal se encontra, neste momento e com projeção do Tráfego futuro (pelo menos até o 10º ano) com o acréscimo de veículos gerados pela área em estudo.

Conjuntamente ao levantamento topográfico, os estudos de tráfego servem de subsídio para avaliar o traçado e o padrão do acesso à rodovia, caracterizando o tráfego existente e previsto para o trecho durante a vida útil do projeto e fornecendo os parâmetros e embasamentos a serem empregados no dimensionamento do pavimento, utilizando para tal, dados econômicos e de tráfego existentes coletados na região.

Conforme descrito em manual no Highway Capacity Manual – HCM, as Contagens Volumétricas visam determinar a quantidade, o sentido e a composição do fluxo de veículos que passam por um ou vários pontos selecionados do sistema viário, numa determinada unidade de tempo. Essas informações serão usadas na análise de capacidade, na avaliação das causas de congestionamento e de elevados índices de acidentes, no dimensionamento do pavimento, nos projetos de canalização do tráfego e outras melhorias.





## 8.1 Justificativa

Como o intuito de organizar o trânsito entre a entrada e saída de usuários da área em estudo com o fluxo da marginal Norte, a construção deste acesso se faz necessária com a aprovação deste projeto.

## 8.2 Características da Área em estudo

A área de interesse de implantação do empreendimento se encontra na área de macrozoneamento urbano de Balneário Camboriú/SC definida como ZOR -Zona de Ocupação restrita, sendo que mais especificamente está localizada na zona de microzoneamento ZOR-II-A – sendo uma zona de ocupação vocacionada de baixa densidade.

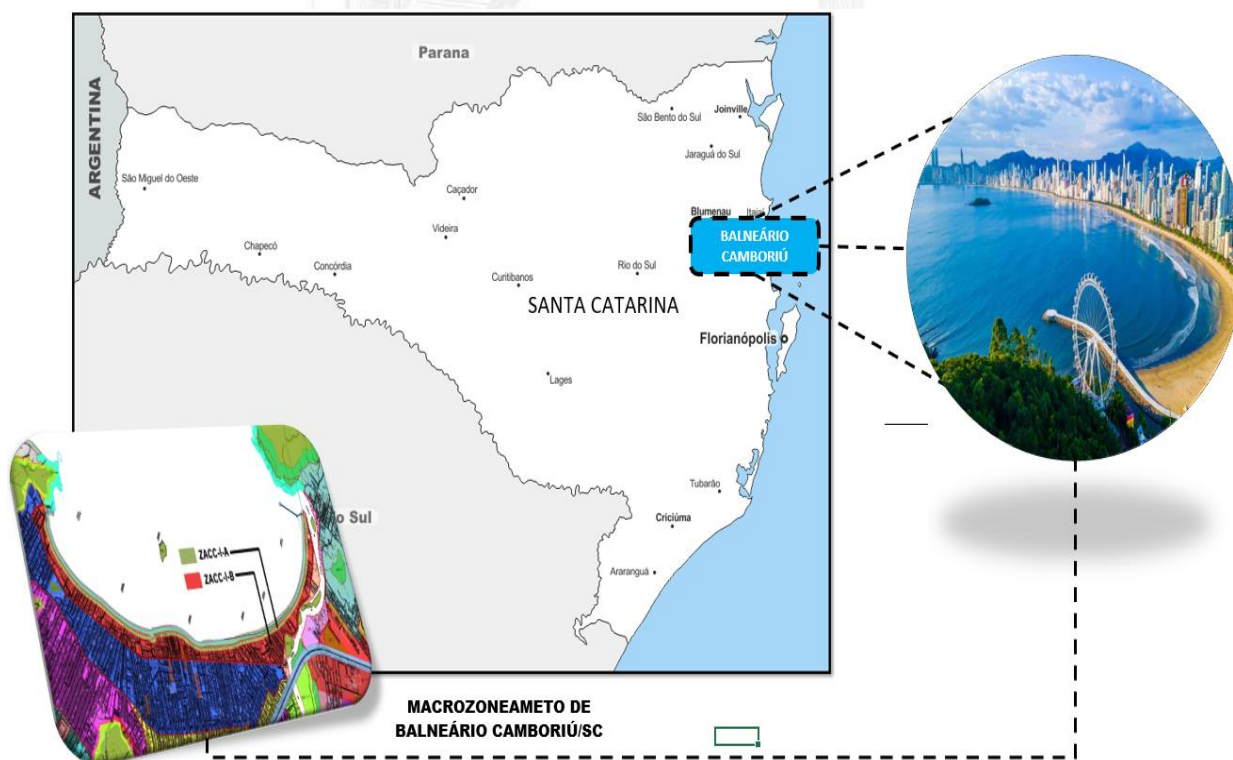


Figura 9 – Localização de Balneário Camboriú/SC;



## **9. CONTAGENS VOLUMÉTRICAS E CLASSIFICATÓRIAS**

### **9.1 Objetivo**

As Contagens Volumétricas visam determinar a quantidade, o sentido e a composição do fluxo de veículos que passam por um ou vários Postos selecionados do sistema viário, numa determinada unidade de tempo. Essas informações serão usadas na análise de capacidade, na avaliação das causas de congestionamento e de elevados índices de acidentes, no dimensionamento do pavimento, nos projetos de canalização do tráfego e outras melhorias.

Para caracterização do tráfego nesse estudo, foi posicionado um posto de contagem no km 136+140m, sentido Norte da rodovia BR-101/SC entre os dias 26/01/2022 e 28/01/2022.

### **9.2 Métodos de contagem**

As contagens volumétricas e classificatórias com identificação dos tipos de veículos, de acordo com as classes e configurações dos eixos foram realizadas de forma manual, feitas por pesquisadores, com auxílio de fichas e contadores manuais.



### 9.3 Estimativa de geração de viagens do empreendimento

Para corroborar a estimativa de geração de viagens geradas pela implantação do empreendimento em estudo, explicitou-se a instalação de um galpão logístico de pequeno porte. Desta forma, o empreendimento contará com cerca de 40 veículos/dia incluindo veículos leves e caminhões pequenos, com horário de funcionamento de 8 horas (horário comercial), o que concebe cerca de 5 veículos/hora. Na tabela a seguir admite-se o modelo de geração de viagens.

Geração de Viagens - Galpão Logístico	
Veículos/dia	40 veículos
Horário Comercial	8 horas/dia
Veículo/Hora	5 veículos/h

Tabela 9- Geração de Viagens;

Por conseguinte, estes 5 veículos serão acrescidos ao fluxo gerado à quantidade de viagens que acontecem atualmente na marginal Norte, de forma que seja possível projetar seu nível de serviço no tempo de projeto.



#### 9.4 Posto de contagem 01 – Marginal da rodovia BR-101/SC 136+140m, sentido Norte.

O posto de contagem P01 foi posicionado às margens da BR-101/SC, na altura do km 136+140m, sentido Norte, de forma a contabilizar os fluxos de tráfego desenvolvidos na marginal Norte.

A figura abaixo apresenta o local definido como posto de contagem P01.

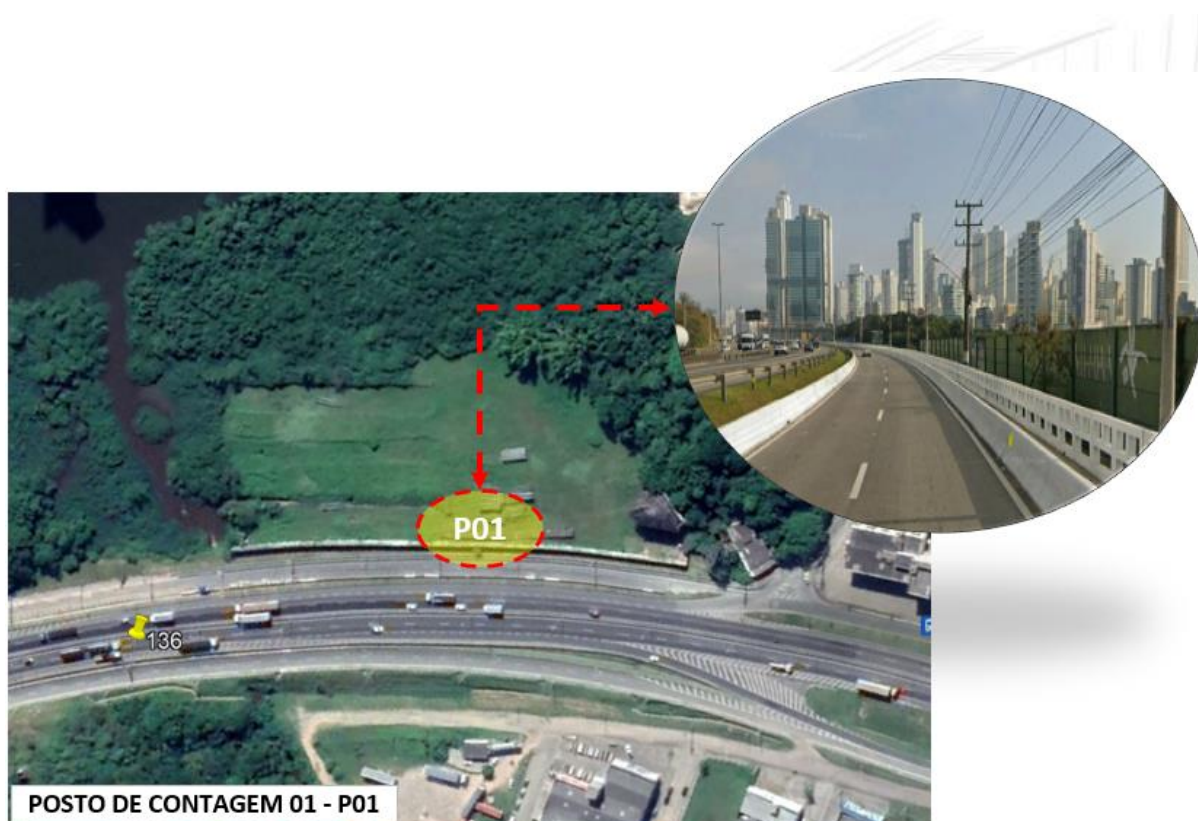


Figura 10 – Posto de contagem P01;

A seguir é apresentada a planilha de contagem do posto de contagem P01.



## 9.5 Resumo das contagens

Para melhor análise do ponto, as contagens realizadas foram resumidas, e estão reunidas na tabela a seguir, resumo P01, Marginal Norte BR -101/SC Km 136+140m.

RESUMO DAS CONTAGENS - MARGINAL NORTE				
Início	Fim	1º dia Marginal Norte	2º dia Marginal Norte	3º dia Marginal Norte
06:00:00	07:00:00	230	1172	224
07:00:00	08:00:00	263	996	242
08:00:00	09:00:00	119	1081	118
09:00:00	10:00:00	233	973	223
10:00:00	11:00:00	238	763	214
11:00:00	12:00:00	251	491	241
12:00:00	13:00:00	247	609	236
13:00:00	14:00:00	243	726	230
14:00:00	15:00:00	163	844	145
15:00:00	16:00:00	246	737	233
16:00:00	17:00:00	267	857	245
17:00:00	18:00:00	274	997	262
18:00:00	19:00:00	225	1191	212
19:00:00	20:00:00	876	878	878
20:00:00	21:00:00	749	749	749
21:00:00	22:00:00	700	700	700
<b>TOTAL</b>		<b>5324</b>	<b>13764</b>	<b>5152</b>

Tabela 10 – Resumo P01;





## 9.6 Horas de 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 local específico, no mesmo dia da semana. A respectiva hora pico do posto P01, na marginal Norte está representada na tabela abaixo.

HORA PICO RODOVIA - PISTA							
PERIODO HORARIO	VEICULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÕES S.		CAM/REBOQUE	ESPECIAIS
	MOTO	CARRO	CONVENCIONAL 2C	2C	2S2	6 EIXOS	TOTAL
18h15	78	228	2	1	1	0	310
18h30	71	198	0	2	0	0	271
18h45	85	254	2	6	1	0	348
19h00	54	201	2	4	1	0	262
<b>TOTAL HORA</b>	<b>288</b>	<b>881</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1191</b>

Tabela 11 – Hora Pico – Marginal Norte;

## 9.7 Variação dentro da Hora de 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 - RODOVIA - PISTA	
Hora-pico (Considerada)	18h00 às 19h00
FHP - Marginal Norte (média)	0,86
Proporção (Caminhões/Onibus) -	0,92%

Tabela 12 – Fator Hora Pico – Marginal Norte;



## 9.8 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. Na seguinte tabela estão os cálculos para a pista Leste.

<b>VFL(FFS) = BFFS-ff-fel-fcc-fa</b>	
<b>VFL(FFS) - VELOCIDADE FLUXO LIVRE (Km/h)</b>	<b>60</b>
BVFL - VALOR BÁSICO DE VELOCIDADE FLUXO LIVRE (Km/h)	60,0
ff - ajustamento para largura de faixa	0,0
fel - ajustamento espaço livre lateral	0,0
fcc - ajustamento para o tipo de canteiro central	0,0
fa - Ajustamento devido à densidade de acessos	0,0

Tabela 13 – Cálculo do FFS;

## 9.9 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), fg (fator de greide), fvp (fator de veículos pesados), representados na seguinte tabela, com os cálculos para pista Leste, já ajustado para o ano de 2021.

<b>Vp=V/(FHP x N x fvp x fp)</b>	
<b>Vp - taxa de fluxo de carros de passeio ajustado para o fluxo de 15min (ucp/h/faixa)</b>	<b>699</b>
FHP - Fator hora pico	0,86
V - Volume horário de pico (veic/h)	1191
fvp - Fator de ajustamento para veículos pesados	1,00
fp - Fator de ajustamento para população	1,00
Ec - Equivalente em carro de passeio para caminhões e ônibus	1,5

Tabela 14 - Determinação do fluxo;



## 9.10 Determinação do Nível de Serviço

Conforme critérios para determinação do nível de serviço, a marginal Norte 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 2021.

VFL (Km/h)	60
Vp - taxa de fluxo de serviço (ucp/h/faixa)	699
Densidade (ucp/Km/faixa)	11,65
Nível de serviço Pista Leste - 2021	C

Tabela 15 – NS – Marginal Norte - 2022;

## 9.11 Resultados – Tráfego futuro

Os resultados da Tabela abaixo mostram os fluxos e níveis de serviços ao longo do tempo de projeto.

RODOVIA -MARGINAL NORTE					
Ano	VHP (veic/h)	Vp (ucp/h/faixa)	VFL (Km/h)	Densidade (ucp/Km/faixa)	NÍVEL DE SERVIÇO
2022	1191	699	60,0	11,65	C
2023	1227	720	60,0	12,00	C
2024	1264	742	60,0	12,36	C
2025	1301	764	60,0	12,73	C
2026	1340	787	60,0	13,12	C
2027	1381	811	60,0	13,51	C
2028	1422	835	60,0	13,91	C
2029	1465	860	60,0	14,33	C
2030	1509	886	60,0	14,76	C
2031	1554	912	60,0	15,20	C
2032	1601	940	60,0	15,66	C

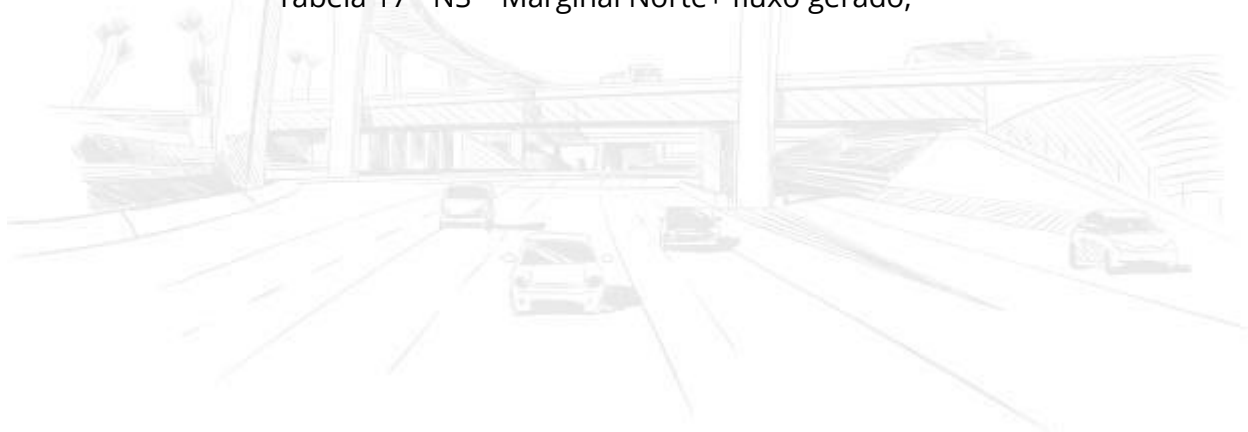
Tabela 16 - NS Marginal Norte;



Em análise à tabela acima se nota que a marginal Norte não irá exceder a sua capacidade considerando o tempo de projeto que é de 10 anos (2032), 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 com relação ao nível de serviço da via, como mostra a tabela abaixo.

RODOVIA - MARGINAL NORTE						
Ano	Fluxo Gerado (veic/h)	VHP (veic/h)	Vp (ucp/h/faixa)	VFL (Km/h)	Densidade (ucp/Km/faixa)	NÍVEL DE SERVIÇO
2022	5	1196	702	60,0	11,7	C
2023	5	1232	723	60,0	12,1	C
2024	5	1269	745	60,0	12,4	C
2025	5	1306	767	60,0	12,8	C
2026	5	1345	790	60,0	13,2	C
2027	5	1386	814	60,0	13,6	C
2028	5	1427	838	60,0	14,0	C
2029	5	1470	863	60,0	14,4	C
2030	5	1514	889	60,0	14,8	C
2031	5	1559	915	60,0	15,3	C
2032	5	1606	943	60,0	15,7	C

Tabela 17 - NS – Marginal Norte+ fluxo gerado;



## 9.12 Análise do Nível de Serviço – Conclusões

NÍVEL DE SERVIÇO				
Posto	Sem fluxo gerado		Com fluxo gerado	
	2021	2031	2021	2031
P01 - Marginal Norte	C	C	C	C

Tabela 18 – Conclusões Finais;

Observando os resultados verifica-se que não ocorrerão mudanças significativas nos níveis de serviço da marginal Norte, no horizonte de projeto estudado. Mesmo quando acrescentado a geração de viagens previstas para o local, os níveis se mantêm satisfatórios.

