

SDB COMÉRCIO DE ALIMENTOS LTDA

**RODOVIA BR-101 Km 134+400m
SENTIDO NORTE – Balneário Camboriú, SC**

ESTUDO DE IMPACTO NO TRÂNSITO

Revisão 1

Balneário Camboriú
Agosto/2019

Sumário

1.0 Objetivo.....	3
2.0 Dados do empreendimento	3
3.0 Responsável Técnico	4
4. Caracterização do Empreendimento	4
4.1 Localização	4
4.2 Indicação das principais vias de acesso.....	5
4.3 Áreas de Influência	6
4.3.1 Área de Influência Direta (AID).....	6
4.3.2 Área de Influência Indireta (AII)	7
4.4 Hierarquização Viária.....	8
4.5 Estrutura Viária	9
4.5.1 Avaliação das condições de acesso e de circulação de veículos e de pedestres no entorno	12
4.6 Serviços de Transporte Coletivo.....	12
4.6.1 Avaliação dos impactos nos serviços de transporte público na área de influência do empreendimento	13
4.7 Ciclovias	13
5.0 Condições do Tráfego.....	13
5.1 Geração de Viagens da Rodovia Pista Norte	14
5.2 Posto de Contagem Marginal Norte	14
5.3 Projeção de tráfego – Futuro Empreendimento.....	18
5.3.1.Índice de Equivalência em UCP	18
5.3.1 Tráfego Futuro	19
CAPACIDADE VIÁRIA E ANÁLISES DE NÍVEL DE SERVIÇO	26
CÁLCULO DO NÍVEL DE SERVIÇO	29
6.0 Avaliação dos Impactos	36
6.1 Avaliação Qualiquantitativa	36
6.2 Identificação e Avaliação das Medidas	40
6.3 Resumo de Mitigações	40
7.0 Conclusão	42
8.0 Responsável Técnico pela Elaboração Do Estudo	43
9.0 Referências Bibliográficas	44

1.0 Objetivo

O presente estudo é parte integrante do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) do futuro empreendimento a se instalar na Rodovia BR 101/SC, Marginal Leste, km 134+400, sentido Norte, no Município de Balneário Camboriú - SC; e possui o objetivo de analisar os impactos viários gerados pela implantação e operação de um hipermercado.

Este trabalho foi realizado de acordo com a diretrizes da Lei Complementar Municipal nº 24 de 18 de abril de 2018, de Balneário Camboriú, que “ *dispõe sobre o Estudo do Impacto de Vizinhança-EIV, institui a metodologia de identificação e avaliação de impactos, revoga lei e dispositivos que menciona, e dá outras providências*”.

Para elaboração deste estudo, levou - se em consideração principalmente as características no entorno, das vias principais de acesso ao futuro empreendimento, avaliando os possíveis impactos que possam comprometer o ambiente urbano, e propor a mitigação dos possíveis impactos causados.

2.0 Dados do empreendimento

- Razão Social: SDB Comércio de Alimentos Ltda;
- Atividade: Comércio varejista de mercadorias em geral;
- Endereço: Rodovia BR 101/SC, Marginal sentido Norte e -km 134+400, Balneário Camboriú, Santa Catarina;
- CNPJ: 09.477.652/0001-96;
- Área total construída: 8.847,91 m²;
- Área de vendas: 2.653,90 m²
- Área do depósito: 439,53 m²
- Número de funcionários: 200 (implantação) e 100 (operação)
- Total de vagas: 138 de carros e 12 de motos

3.0 Responsável Técnico

- Contratado: Geisa Cristina Fontes da Rocha Rossi
- Formação: Engenheira Civil
- CPF: 367.931.028-50
- CREA/SC 164920-1

4. Caracterização do Empreendimento

4.1 Localização

O futuro empreendimento estará localizado no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina. O acesso se dará pela Rodovia BR 101/ SC- Marginal norte-km 134+400. Na Figura 01, 02 e 03, estão apresentados a localização da área em estudo.

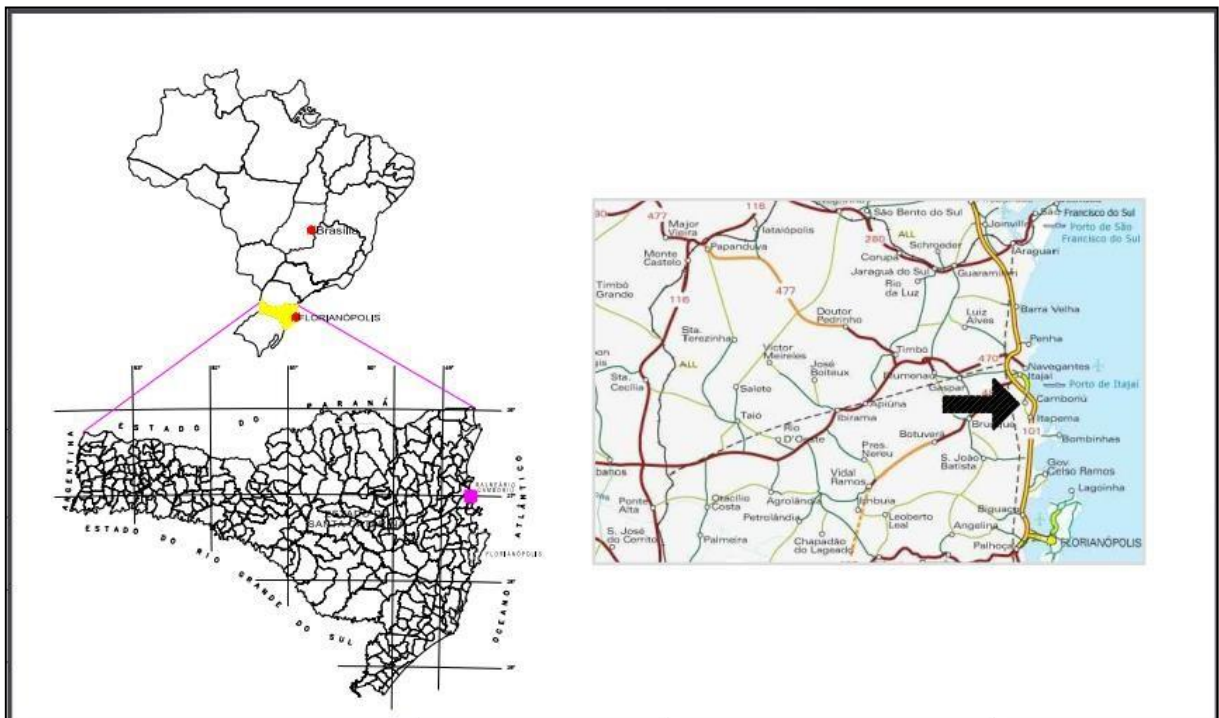


Figura 01: Mapa de Localização
Fonte: Haas Engenharia, 2019

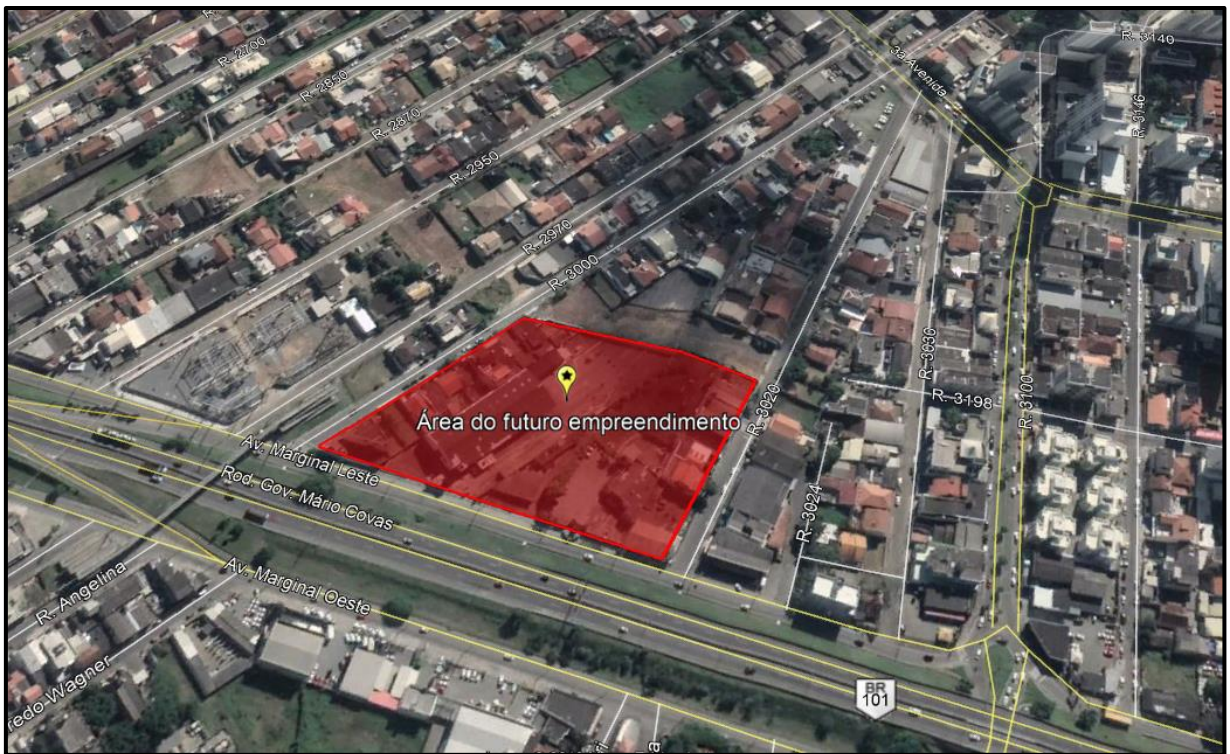


Figura 02: Mapa de Localização do empreendimento
Fonte: Adaptado Google Earth, 2019



Figura 03: Localização do empreendimento
Fonte: Haas Engenharia (adaptado Google Earth), 2019

4.2 Indicação das principais vias de acesso

Na Figura 04, destacado na cor vermelha consta a área onde o empreendimento será instalado e as principais vias do entorno, com os seus respectivos sentidos e direções de fluxos.



Figura 04: Localização do empreendimento
Fonte: Autor (adaptado Google Earth), 2019

4.3 Áreas de Influência

As áreas de influência são as áreas afetadas direta ou indiretamente durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

Silva et al. (2006), elaboraram um procedimento para definir a área de influência de supermercados e hipermercados, considerando as seguintes características: “barreiras físicas, natureza do empreendimento, acessibilidade, poder de atração e competição, limitações de tempo e distância de viagem, distância do centro da cidade e principais competidores e concorrência externa”.

Para Gonçalves et al. (2012), a definição dessas áreas de estudo é de suma importância para definir o tipo de complexidade do processo de decisão para adotar as medidas mitigadoras condizentes com a dimensão dos impactos gerados.

4.3.1 Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta se caracteriza por ser o local onde as ações das fases de implantação e operação do empreendimento ocorrem diretamente no sistema viário.

Gonçalves et al. (2012) definiu a Área de Influência Direta como a área compreendida no entorno imediato do empreendimento, suas entradas e saídas e interseções adjacentes localizadas até 400 metros.

Adotando essa metodologia, delimitou-se a AID do empreendimento (Mapa 01).

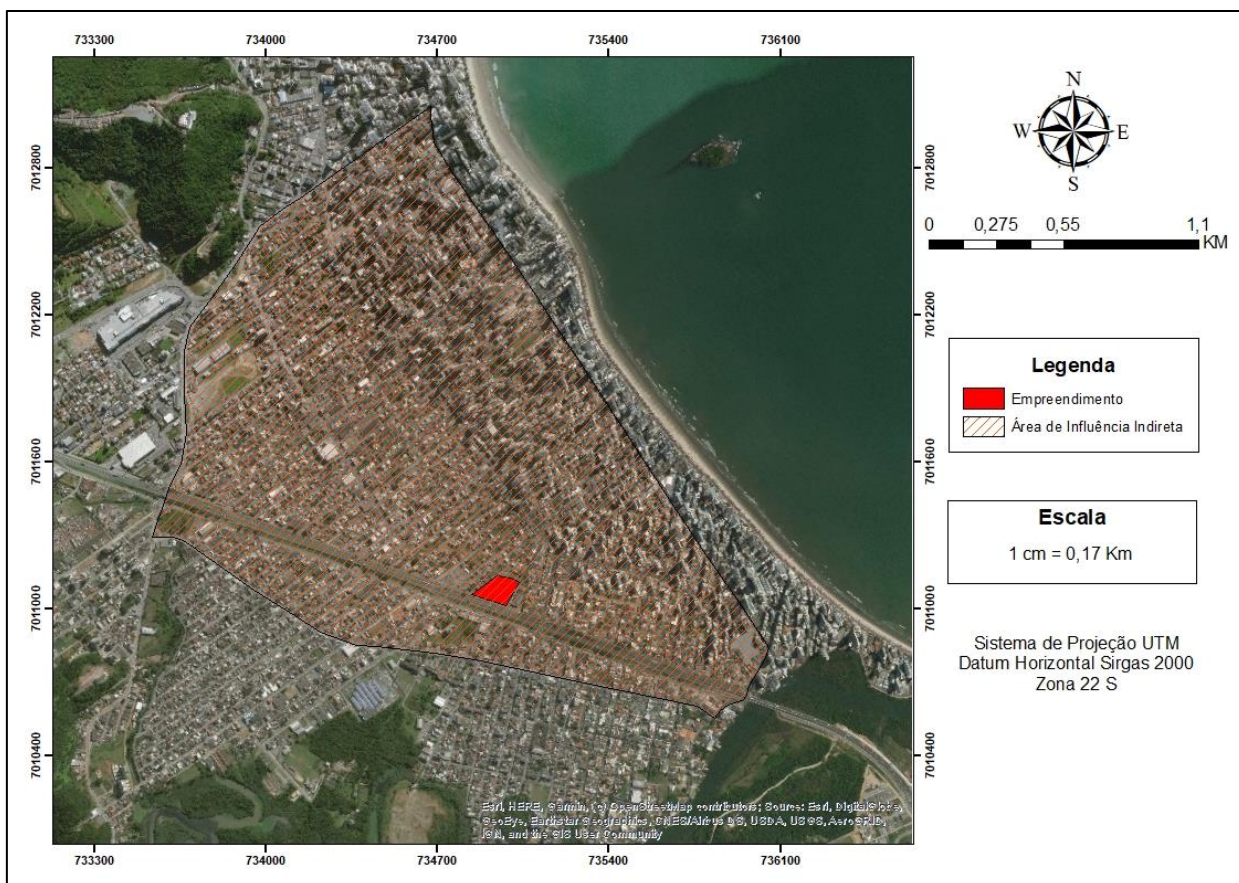


Mapa 01: Área de Influência Direta
Fonte: Autor, 2019

4.3.2 Área de Influência Indireta (AII)

Já a Área de Influência Indireta compreende um raio maior e é caracterizado por ser a área que a qual os impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento são considerados menos significativos que a área de Influência Direta (AID).

Abaixo está apresentada a delimitação a AII.



Mapa 02: Área de Influência Indireta
Fonte: Autor, 2019

4.4 Hierarquização Viária

Segundo a Lei nº 2794 de 14 de Janeiro de 2008 (BALNEÁRIO CAMBORIU, 2008) que “disciplina o uso e a ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do município de Balneário Camboriú”, as vias que constituem o sistema viário da Macrozona Urbana, fazem parte da Hierarquização Viária Municipal que são classificadas de acordo com a sua funcionalidade:

- I - V1 _ Via Estrutural Litorânea Classe I (Avenida Atlântica);
- II – V2 – Via Estrutural Litorânea Classe II (Demais vias paralelas a faixa de praia)
- III – V3 – Via Estrutural Marginal da BR 101;
- IV – V4 – Via Arterial Primária;
- V - V5 - Via Arterial Secundária;
- VI – V6 – Via Coletora Primária;

VII – V7 – Via Coletora Secundária;
VIII – V8 – Via Local;
IX – V9 – Servidão;
X – V10 – Ciclovia;
XI – V11 – Via Exclusiva Pedestre;
XII – V12 – Via Especial.

De acordo com a classificação acima explicitada, entende-se que a via de acesso principal do empreendimento é classificada como “III – V3 – Via Estrutural Marginal da BR 101”.

4.5 Estrutura Viária

Em visita *in loco* no entorno do local a ser implantado o empreendimento, foi verificada as condições dos equipamentos viários.

Na principal via de acesso, Marginal Leste, foi possível constatar vias asfaltadas, sinalização de trânsito para os veículos (placas verticais de regulamentação e advertência) em boas condições.

Quanto as calçadas, em alguns trechos foram verificadas algumas obstruções (conforme podem ser conferidas nas figuras a seguir), contudo, maior parte de sua extensão encontra-se em boas condições.

Possui postes de iluminação em toda via, ponto de ônibus e faixas de sinalização horizontal (faixas de pedestres).



Figura 05: Equipamentos Urbanos (placas de sinalização e ponto de ônibus)
Fonte: Autor, 2019



Figura 06: Equipamentos Urbanos (placas de sinalização e faixas de pedestre)
Fonte: Autor, 2019



Figura 07: Pequena obstrução na calçada
Fonte: Autor, 2019



Figura 08: Postes de iluminação pública
Fonte: Autor, 2019

4.5.1 Avaliação das condições de acesso e de circulação de veículos e de pedestres no entorno

Levando em consideração as fotos e detalhamento das vias de circulação de veículos e de pedestres apresentados, de modo geral, atendem a demanda dos fluxos atuais. Contudo, com a implantação e operação do empreendimento vê-se a necessidade de melhorias, uma vez que haverá aumento no fluxo de veículos e pedestres.

4.6 Serviços de Transporte Coletivo

O principal acesso ao local é feito pela BR 101. Existem os acessos secundários, como as Marginais Leste e Oeste.

O transporte urbano é realizado pela empresa de transportes coletivo Expressul, empresa de transporte coletivo de Balneário Camboriú, além da disponibilidade de serviços de taxi. A empresa Viação Praiana realiza o transporte coletivo intermunicipal.

Para o transporte coletivo do empreendimento para qualquer área urbana do Município utiliza-se as Linhas 103, 109 e 110 da empresa Expressul. A saída se dá respectivamente do Hosp. Unimed, Pioneiros (Via Barra) e Nova Esperança de segunda-feira a sábado das 07h00min às 23h15min horas.

Abaixo pode ser verificado as linhas de ônibus da empresa Expressul nos limites do município de Balneário Camboriú.

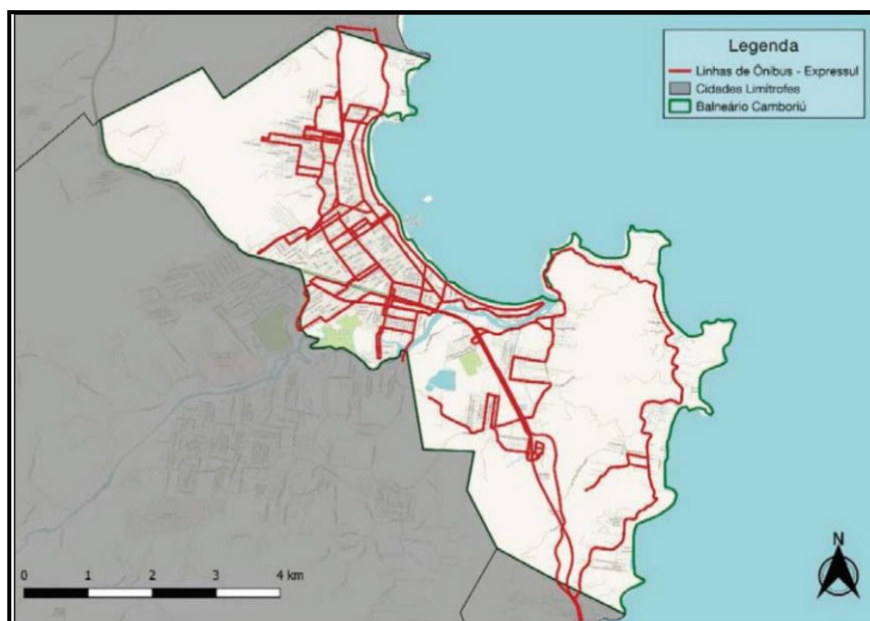


Figura 09: Linhas de ônibus
Fonte: PLANMOB apud TELES, 2019

4.6.1 Avaliação dos impactos nos serviços de transporte público na área de influência do empreendimento

Considerando a estimativa de 200 funcionários para implantação e 100 funcionários para operação, acredita-se que é necessário o oferecimento de transporte coletivo particular aos funcionários por parte da empresa que será instalada no local.

4.7 Ciclovias

Conforme pode ser verificado no mapa abaixo, a área de influencia direta do empreendimento é parcialmente atendida por ciclovias.

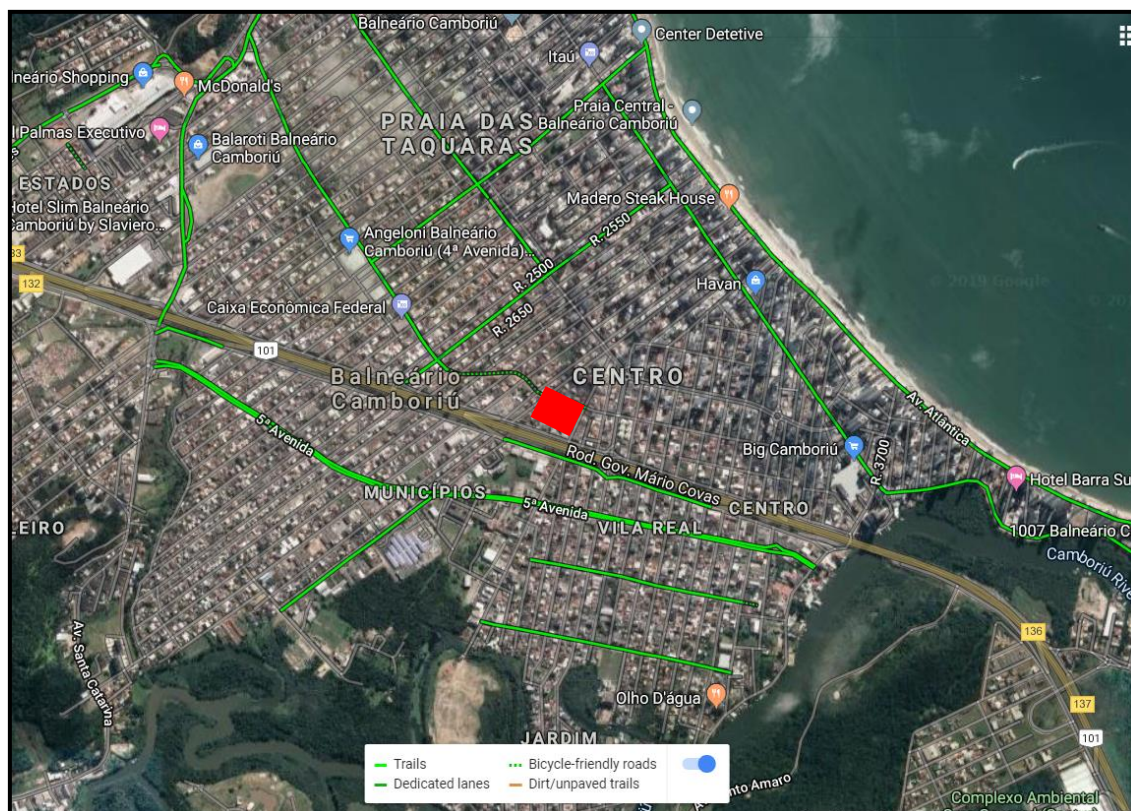


Figura 10: Ciclovias
Área do futuro empreendimento ■
Fonte: Adaptado Google Maps, 2019

5.0 Condições do Tráfego

O Estudo de Tráfego deve ser realizado antes da instalação ou alteração de qualquer dispositivo, que possam ocasionar impactos nas vias urbanas ou rurais. As vias urbanas e as vias rurais possuem fluxo de tráfego inconstante, tendo em vista que este aumenta durante os meses do ano, devido à localização destas dentro do contexto em

áreas industriais, onde o fluxo de tráfego é observado durante o ano inteiro. O estudo irá apresentar as contagens volumétricas de veículos, a fim de caracterizar os níveis de serviços da Marginal Norte BR-101/SC, Posto 01 e para as contagens do empreendimento será considerado o volume máximo de carros e caminhões informados no projeto arquitetônico. Os dados foram levantados em pesquisa in loco pela empresa HAAS Engenharia e notam-se as seguintes características: número de veículos, período de maior ocorrência e classificação dos veículos.

5.1 Geração de Viagens da Rodovia Pista Norte

Pode ser definido como a capacidade do empreendimento em produzir e atrair viagens após a implantação e é de fundamental importância para análise do impacto que o mesmo terá sobre seu entorno. Deve-se levar em consideração fatores como porte do empreendimento, tipo de atividade e distribuição modal de veículos.

Com isso, foram analisados os dados da contagem cedida pela Concessionária para verificação do nível de serviço da rodovia e do possível impacto com a projeção do acesso.







5.2 Posto de Contagem Marginal Norte















Figura 11: Ponto de Contagem 01
Fonte: Haas Engenharia, 2019

A figura acima demonstra o posicionamento de onde foram realizadas as contagens do posto 01.

Abaixo, as tabelas demonstram os dados coletados nos dias 22/04/2019, 23/04/2019 e 24/04/2019 no Posto 01 –Rodovia BR/101/SC – Km 134+400m sentido Norte;

POSTO LOCAL MUNICÍPIO DIA DA SEMANA DATA	POSTO 01 MARGINAL NORTE - BR101/SC - SDB COMÉRCIO DE ALIMENTOS - KM 134+400m BALNEÁRIO CAMBORIÚ SEGUNDA-FEIRA 22/04/2019						
Contagem Volumétrica classificatória de tráfego (9 horas) - BR-101/SC – NORTE							TOTAL
PERIODO HORARIO	VEICULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHOES	CAMI / REBOQUE	ESPECIAIS	
	MOTO	CARRO	CONVENCIONAL 2C	2C	2S2	6 EIXOS	
TOTAL HORA							
8h15	35	150	1	37	8	0	231
8h30	28	110	0	30	5	1	174
8h45	22	120	0	24	3	0	169
9h00	31	200	0	33	1	1	266
TOTAL HORA	116	580	1	124	17	2	840
9h15	24	250	0	26	1	0	301
9h30	26	230	0	28	2	1	287
9h45	23	270	0	25	0	0	318
10h00	20	330	0	22	3	2	377
TOTAL HORA	93	1080	0	101	6	3	1283
10h15	17	350	0	19	2	0	388
10h30	16	280	1	18	0	1	316
10h45	19	220	0	21	1	0	261
10h00	20	310	0	22	0	0	352
TOTAL HORA	72	1160	1	80	3	1	1317
11h15	25	240	1	27	2	1	296
11h30	24	260	0	26	0	1	311
11h45	25	231	0	27	3	0	286
12h00	26	207	2	28	0	1	264
TOTAL HORA	100	938	3	108	5	3	1157
12h15	26	178	0	28	0	1	233
12h30	25	169	0	27	5	0	226
12h45	24	192	0	26	7	0	249
13h00	24	203	0	26	8	1	262
TOTAL HORA	99	742	0	107	20	2	970
13h15	18	253	0	20	6	1	298
13h30	19	248	1	21	0	1	290
13h45	17	257	0	19	2	0	295
14h00	19	262	0	21	0	1	303
TOTAL HORA	73	1020	1	81	8	3	1186
14h15	19	265	0	21	0	1	306
14h30	18	258	1	20	1	0	298
14h45	17	247	0	19	0	0	283
15h00	18	244	0	20	0	1	283
TOTAL HORA	72	1014	1	80	1	2	1170
15h15	15	183	0	17	0	1	216
15h30	11	192	1	13	0	0	217
15h45	12	178	2	14	4	2	212
16h00	20	197	1	22	0	1	241
TOTAL HORA	58	750	4	66	4	4	886
16h15	20	199	1	22	0	1	243
16h30	21	187	0	23	3	0	234
16h45	22	179	3	24	0	1	229
17h00	22	185	0	24	1	1	233
TOTAL HORA	85	750	4	93	4	3	939
17h15	23	236	2	25	0	1	287
17h30	24	245	1	26	1	2	299
17h45	25	253	0	27	0	0	305
18h00	26	260	0	28	0	1	315
TOTAL HORA	98	994	3	106	98	4	1206
TOTAL	866	9028	18	946	866	27	10954

POSTO LOCAL MUNICÍPIO DIA DA SEMANA DATA	POSTO 01 MARGINAL NORTE - BR101/SC - SDB COMÉRCIO DE ALIMENTOS - KM 134+400m BALNEÁRIO CAMBORIÚ TERÇA-FEIRA 23/04/2019						
Contagem Volumétrica classificatória de tráfego (9 horas) - BR-101/SC - NORTE							TOTAL
PERÍODO HORÁRIO	VEÍCULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÕES	CAMI / REBOQUE	ESPECIAIS	
	MOTO	CARRO	CONVENCIONAL 2C	2C	2S2	6 EIXOS	
TOTAL HORA							
8h15	35	353	0	37	9	1	400
8h30	28	283	2	30	6	2	323
8h45	22	223	1	24	4	1	253
9h00	31	313	0	33	2	2	350
TOTAL HORA	116	1172	3	124	21	6	1326
9h15	24	243	3	26	2	1	275
9h30	26	263	2	28	3	2	298
9h45	23	234	1	25	1	1	262
10h00	20	210	0	22	4	3	239
TOTAL HORA	93	950	6	101	10	7	1074
10h15	17	181	0	19	3	1	204
10h30	16	172	1	18	1	2	194
10h45	19	195	2	21	2	1	221
10h00	20	206	0	22	1	1	230
TOTAL HORA	72	754	3	80	7	5	849
11h15	25	256	3	27	3	2	291
11h30	24	251	0	26	1	2	280
11h45	25	260	1	27	4	1	293
12h00	26	265	0	28	1	2	296
TOTAL HORA	100	1032	4	108	9	7	1160
12h15	26	268	0	28	1	2	299
12h30	25	261	1	27	6	1	296
12h45	24	250	2	26	8	1	287
13h00	24	247	0	26	9	2	284
TOTAL HORA	99	1026	3	107	24	6	1166
13h15	18	186	2	20	7	2	217
13h30	19	195	1	21	1	2	220
13h45	17	181	0	19	3	1	204
14h00	19	200	0	21	1	2	224
TOTAL HORA	73	762	3	81	12	7	865
14h15	19	202	0	21	1	2	226
14h30	18	190	2	20	2	1	215
14h45	17	182	3	19	1	1	206
15h00	18	188	0	20	1	2	211
TOTAL HORA	72	762	5	80	5	6	858
15h15	15	154	1	17	1	2	175
15h30	11	116	2	13	1	1	133
15h45	12	127	0	14	5	3	149
16h00	20	209	0	22	1	2	234
TOTAL HORA	58	606	3	66	8	8	691
16h15	20	211	2	22	1	2	238
16h30	21	214	0	23	4	1	242
16h45	22	223	3	24	1	2	253
17h00	22	232	1	24	2	2	261
TOTAL HORA	85	880	6	93	8	7	994
17h15	23	239	0	25	1	2	267
17h30	24	248	1	26	2	3	280
17h45	25	256	2	27	1	1	287
18h00	26	263	0	28	1	2	294
TOTAL HORA	98	1006	3	106	5	8	1128
TOTAL	202	8950	39	946	773	67	10111

POSTO LOCAL MUNICÍPIO DIA DA SEMANA DATA	POSTO 01 MARGINAL NORTE - BR101/SC - SDB COMÉRCIO DE ALIMENTOS - KM 134+400m BALNEÁRIO CAMBORIÚ QUARTA-FEIRA 24/04/2019						
Contagem Volumétrica classificatória de tráfego (16 horas) - BR-101/SC - NORTE							
PERÍODO HORÁRIO	VEÍCULOS LEVES		ONIBUS	CAMINHÕES	CAMI/REBOQUE	ESPECIAIS	TOTAL
	MOTO	CARRO	CONVENCIONAL 2C	2C	2S2	6 EIXOS	
TOTAL HORA							
8h15	36	351	2	38	9	2	401
8h30	29	281	0	31	6	3	320
8h45	23	221	1	25	4	2	252
9h00	32	311	0	34	2	3	349
TOTAL HORA	120	1164	3	128	19	8	1322
9h15	25	241	3	27	2	2	274
9h30	27	261	1	29	3	3	296
9h45	24	232	1	26	1	2	261
10h00	21	208	0	23	4	4	238
TOTAL HORA	97	942	5	105	8	9	1069
10h15	18	179	0	20	3	2	203
10h30	17	170	1	19	1	3	193
10h45	20	193	1	22	2	2	219
10h00	21	204	0	23	1	2	229
TOTAL HORA	76	746	2	84	5	7	844
11h15	26	254	2	28	3	3	289
11h30	25	249	1	27	1	3	280
11h45	26	258	2	28	4	2	293
12h00	27	263	3	29	1	3	298
TOTAL HORA	104	1024	8	112	7	9	1160
12h15	27	266	1	29	1	3	299
12h30	26	259	1	28	6	2	295
12h45	25	248	0	27	8	2	284
13h00	25	245	0	27	9	3	283
TOTAL HORA	103	1018	2	111	22	8	1161
13h15	19	184	0	21	7	3	214
13h30	20	193	0	22	1	3	218
13h45	18	179	1	20	3	2	204
14h00	20	198	0	22	1	3	223
TOTAL HORA	77	754	1	85	10	9	859
14h15	20	200	2	22	1	3	227
14h30	19	188	0	21	2	2	212
14h45	18	180	0	20	1	2	202
15h00	19	186	1	21	1	3	211
TOTAL HORA	76	754	3	84	3	8	852
15h15	16	152	0	18	1	3	173
15h30	12	114	2	14	1	2	132
15h45	13	125	0	15	5	4	148
16h00	21	207	1	23	1	3	234
TOTAL HORA	62	598	3	70	6	10	687
16h15	21	209	0	23	1	3	235
16h30	22	212	0	24	4	2	241
16h45	23	221	0	25	1	3	249
17h00	23	230	1	25	2	3	260
TOTAL HORA	89	872	1	97	6	9	985
17h15	24	237	1	26	1	3	267
17h30	25	246	2	27	2	4	280
17h45	26	254	2	28	1	2	286
18h00	27	261	0	29	1	3	293
TOTAL HORA	102	998	5	110	3	10	1126
TOTAL	188	8870	33	986	807	87	10065

Em relação as contagens volumétricas de tráfego, foram realizadas amostragens no período total de 9 horas em três dias da semana distintos (segunda, terça e quarta), para maior confiabilidade de dados nos resultados. Vale ressaltar que foram dias típicos

com condições normais das vias e do trânsito, sem acontecimentos especiais. As contagens no período noturno não foram consideradas no estudo pois acredita-se que o período entre as 18h as 22h não possuirá grandes interferências quando comparadas ao horário de pico das 8h as 9h e das 17h as 18h onde ocorre o maior fluxo de veículos na cidade.

Foram considerados nas contagens 6 tipos de veículos: moto, carro, ônibus, caminhões, caminhões reboque e especiais (6 eixos), sendo a contagem fracionado de 15 em 15 minutos. As viagens a pé e de bicicleta não acrescentam fluxos no sistema viário e por esta razão não foram consideradas nas contagens.

5.3 Projeção de tráfego – Futuro Empreendimento

5.3.1.Índice de Equivalência em UCP

Para fins de cálculo, segue na tabela abaixo, os valores adotados para os fatores de equivalência a fim de todos os veículos equivalerem a UNIDADES DE CARROS DE PASSEIO (UCP).

Para o cálculo, foram considerados como dimensão temporal o horário de pico do PGV (8h15 as 9h00) de cada dia (22, 23 e 24/04). Posteriormente, foi realizado uma média aritmética desses dados para utilização do cálculo com os fatores de equivalência (CONATRAN, 2014):

FATOR DE EQUIVALÊNCIA			
Moto	Carro	Caminhão	Ônibus
0,33	1,00	2,25	2,00

Quadro 01: Fator de equivalência
Fonte: Adaptado,CONATRAN, 2014

DIA	MOTO	CARRO	ÔNIBUS	CAMINHÕES	CAMINHÕES /REBOQUE	ESPECIAIS 6 EIXOS
22/04/2019	116,00	580,00	1,00	124,00	17,00	2,00
23/04/2019	116,00	1172,00	3,00	124,00	21,00	6,00
24/04/2019	120,00	1164,00	3,00	128,00	19,00	8,00
MÉDIA	117,33	972,00	2,33	125,33	19,00	5,33
UCP	38,72	972,00	4,67	282,00	42,75	12,00
TOTAL UCP	1352,14					

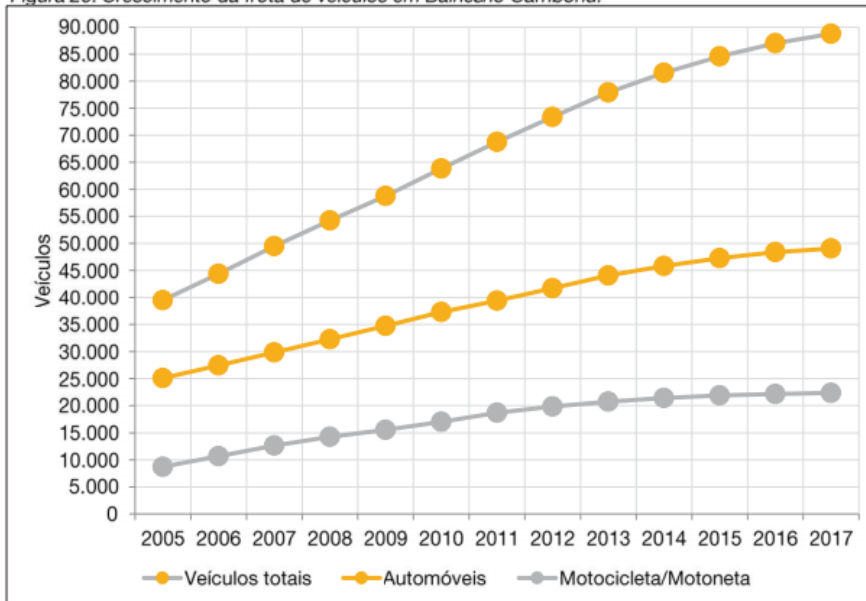
5.3.1 Tráfego Futuro

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 2019 e 2029, considerando 5 (cinco) e 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.

De acordo com pesquisa realizada por Consultran Engenharia, a média de crescimento de veículos (ver figura 12) do ano de 2005 a 2017 no município de Balneário Camboriu foi em média de 8% ao ano. Portanto para fins de cálculo, foi considerado o valor de 8%.

Figura 29: Crescimento da frota de veículos em Balneário Camboriú.



Fonte: Adaptado de DETRAN, 2017.

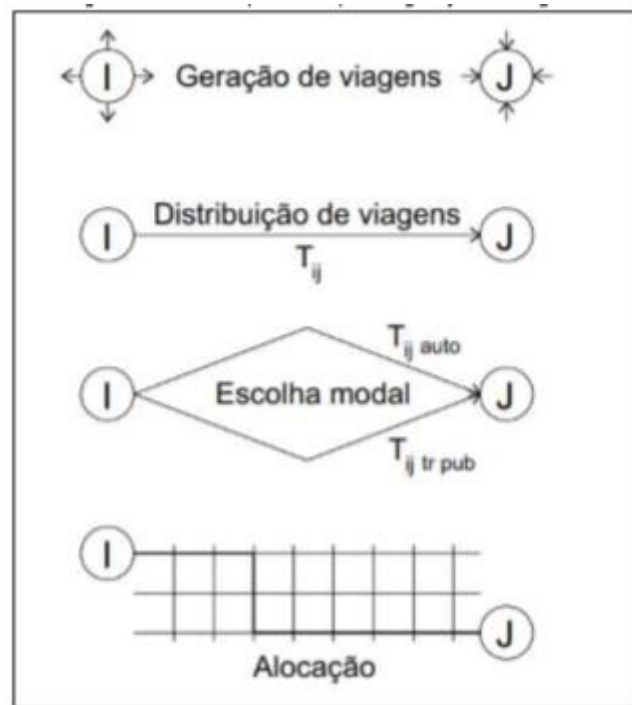
Figura 12: Crescimento de veículos em Balneário Camboriú
Fonte: Adaptado Consultran, 2019

Cenário futuro com aumento de fluxo gerado pelo empreendimento

Para este trabalho, o modelo de geração de viagens será como sugere o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2006), um processo de quatro etapas, são elas:

- Geração de Viagens
- Distribuição de Viagens
- Divisão Modal
- Alocação de Viagens

Este modelo visa aproximar cenários futuros da realidade. Segue abaixo na Figura uma forma esquemática de representar esse processo.



Fonte: Adaptado de ANDRADE; PORTUGAL, 2012.

Segundo Lopes (2012), a geração de viagens objetiva estimar o número de viagens produzidas ou atraídas por uma zona de tráfego em determinado intervalo de tempo, sendo que os seus resultados servirão de ponto de partida para as demais etapas do processo.

Geração de Viagens

“Não obstante a extrema importância do estudo dos hipermercados e supermercados como PGVs, a produção científica referente à geração de viagens para esses polos ainda é escassa.” (GALARRAGA et al., 2012, p.373).

“Dentre as metodologias disponíveis na literatura para a estimativa de viagens geradas por PGV, aquela desenvolvida pelo Institute of Transportation Engineers – ITE é a que mais tem orientado pesquisas acadêmicas [...]” (GALARRAGA et al., 2012, p.374).

Portanto, utilizou-se a metodologia do ITE da publicação Trip Generation (ITE, 2008), onde classificou-se o empreendimento pelo “Código 850 – Supermarkets”, devido ao tipo de produto de serviço oferecido, bem como a variação do porte.

Considerando, conforme o ITE, a dimensão tempo sendo o horário de pico do fluxo de tráfego das vias adjacentes ou do PGV.

Definiu-se como dimensão temporal o horário pico do PGV (dia útil pela tarde, das 17:00 às 18:00) por esse possuir a taxa média de geração de viagens na situação mais desfavorável, além de possuir maior coeficiente de determinação (R^2).

Ressalta-se que a equação utilizada possui uma variação do porte de 2.000m² a 7.000m², portanto, coerente com o empreendimento em estudo.

CÓDIGO	USO	DIMENSÃO TEMPORAL		VARIÁVEL INDEPENDENTE		EQUAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO DIRECIONAL
850	Supermercados	Hora pico do PGV (17h-18h)	Dia útil pela tarde	Área Total Construída - ATC, em milhares de pés quadrados		$Y = 8,84(X) + 111,54$	53% entrada 47% saída
				ATC (m ²)	ATC (pés ²)	VIAGENS GERADAS	% ATRAÇÃO % PRODUÇÃO
				4659,23	50151,54	554	294 atração 260 produção

Distribuição de Viagens

De acordo com (LOPES, 2012), a distribuição de viagens é a fase onde estima-se o número de viagens para as diferentes zonas de tráfego, em determinado intervalo de tempo. Desse modo determina-se a quantidade do fluxo da matriz O/D que caberá a cada zona de tráfego.

Para a distribuição de viagens, utilizou-se as rotas que conduzem até os acessos do empreendimento, pressupondo, conforme DNIT (2006), que o padrão atual de viagens seja projetado no futuro. Dessa forma, as viagens serão divididas em duas rotas, são elas:

Rota 1: Avenida Marginal Leste, advindo da Rua 3030 e/ou Rua 3100;

Rota 2: 4ª Avenida, advindo da Rua 2970 e/ou Rua 3000

Rota 3: 4ª Avenida, advindo da Rua 3020.



Legenda:

Rota 1: 2 movimentos

Rota 2: 2 movimentos

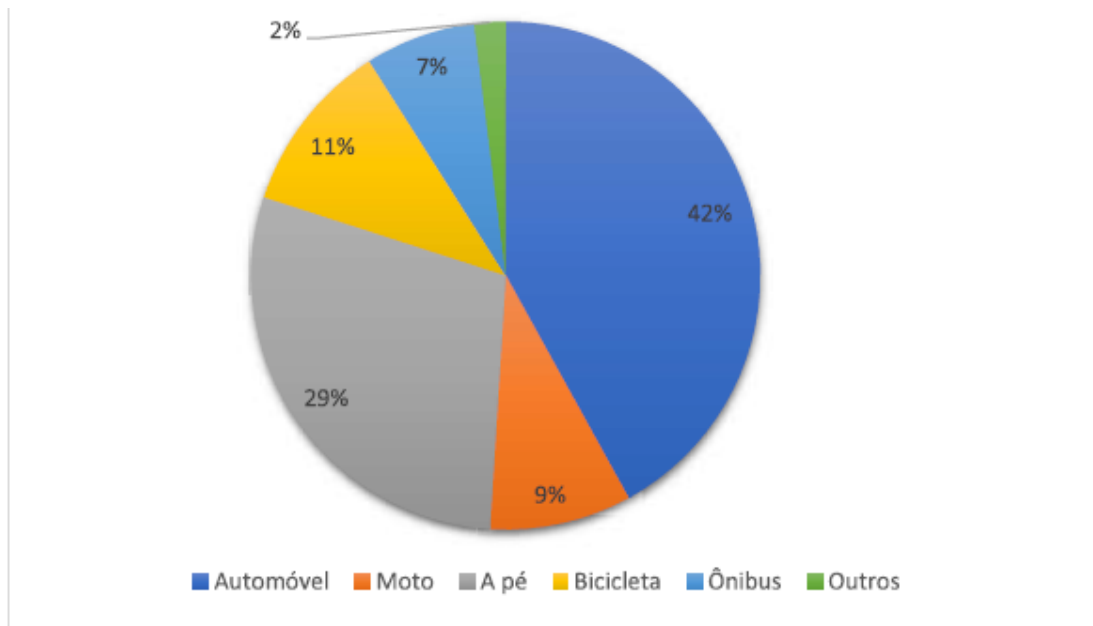
Rota 3: 3 movimentos

Mapa 3: Mapa de Rota

Fonte: Autor, 2019

Divisão Modal

Para a divisão modal, utilizou-se os dados do Plano de Mobilidade Urbana de Balneário Camboriú (2018). Os resultados da pesquisa indicam a porcentagem de cada modo de transporte utilizado no município Balneário Camboriú.



Fonte: PLANMOB, 2018.

As viagens a pé não crescem fluxo no sistema viário, mas impacta na sua infraestrutura, e por essa razão também não foram consideradas.

Visto não se ter previsão de mudanças das linhas de ônibus do entorno, para fins de cálculos, foi utilizado apenas o modo de transporte por automóveis, motos e bicicletas:

Viagens geradas (carro) = $554 \times 42\% \times 1 = 233$ UCP

Viagens geradas (moto) = $554 \times 9\% \times 0,33 = 17$ UCP

Viagens geradas (bicicleta) = $554 \times 11\% \times 0,2 = 13$ UCP

Tem-se por fim uma geração de 263 UCP, onde 53% delas são de atração (140 UCP) e 47% de produção (123 UCP).

Alocação de Viagens

Conforme (LOPES, 2012), a Alocação de Viagens consiste na alocação dos fluxos de uma matriz O/D numa rede viária, determinando assim o volume de tráfego em cada arco da malha viária da mesma.

Para alocar as viagens de tal forma que se aproxime com o comportamento atual dos usuários, as viagens serão alocadas nas rotas de acordo com a proporção dos volumes obtidos nas contagens de tráfego durante a hora pico. Desta forma, tem-se:

ALOCAÇÃO DE VIAGENS					
Rota	Via	Movimentos	UCP/hora pico	Distribuição	Viagens Alocadas (254 UCP)
1	<i>Avenida Marginal Leste, advindo da Rua 3030 e/ou Rua 3100</i>	2	1352	46%	117
2	<i>4ª Avenida, advindo da Rua 2970 e/ou Rua 3000</i>	2	1352	30%	76
3	<i>4ª Avenida, advindo da Rua 3020</i>	3	1352	24%	61

CRESCIMENTO DA FROTA VEICULAR

Para a projeção de tráfego futuro, utilizou-se o método do DNIT (2006) com base em séries históricas. Utilizou-se uma projeção geométrica por meio da seguinte fórmula:

$$V_n = V_0 \times (1 + a)^n$$

Onde V_n é o volume de tráfego no ano “n”. V_0 é o volume de tráfego no ano base; a é a taxa de crescimento anual; e n é o número de anos decorridos após o ano base.

Considerou-se uma taxa de crescimento anual de 8%.

Foi realizada então uma projeção do tráfego atual em 10 anos a partir de 2019 (situação atual), ou seja, até o ano de 2029. Foram considerados dois cenários, com e sem o empreendimento.

Pode-se observar essa projeção na tabela abaixo no ponto que será calculado o nível de serviço, com seus valores em UCP.

Ano	Projeção sem o empreendimento	Projeção com o empreendimento
2019	1352	1370
2020	1460	1480
2021	1577	1598

2022	1703	1726
2023	1839	1864
2024	1987	2013
2025	2145	2174
2026	2317	2348
2027	2502	2536
2028	2703	2739
2029	2919	2958

CAPACIDADE VIÁRIA E ANÁLISES DE NÍVEL DE SERVIÇO

METODOLOGIA UTILIZADA

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 assegurem o escoamento máximo de veículos que possam 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.

Segundo Brasil (2006, p. 266) as condições ideais de trafegabilidade são:

- Ausência de fatores restritivos geométricos, de tráfego e ambientais;
- Faixas de tráfego maiores ou iguais a 3,60 m;
- Acostamentos ou afastamentos laterais livres de obstáculos ou restrições à visibilidade com largura igual ou superior a 1,80 m;
- Ausência de zonas com ultrapassagem proibida;
- Tráfego exclusivo de carros de passeio;
- Nenhum impedimento ao tráfego direto, tais como controles de tráfego ou veículos executando manobras de giro;
- Terreno plano;
- Distribuição do tráfego por sentido de 50/50.

É definido seis Níveis de Serviço pelo método HCM, de A a F:

- Nível de Serviço A: corresponde a uma situação de fluidez de tráfego, com baixo fluxo de tráfego e velocidades altas, somente limitadas pelas condições físicas da via. Os

condutores não se veem forçados a manter determinada velocidade por causa de outros veículos.

- Nível de Serviço B: Corresponde a uma situação estável, quer dizer, que não se produzem mudanças bruscas na velocidade, ainda que esta começa a ser condicionada por outros veículos, mas os condutores podem manter velocidades de serviço razoável e em geral escolhem a faixa de tráfego por onde circulam.

- Nível de Serviço C: Corresponde a uma circulação estável, mas a velocidade e a manobrabilidade estão consideravelmente condicionadas pelo resto de tráfego. Os adiantamentos e a troca de faixa são mais difíceis, mas as condições de circulação são toleráveis.

- Nível de Serviço D: Corresponde a uma situação que começa a ser instável, quer dizer, em que produzem trocas bruscas e imprevistas na velocidade e a manobrabilidade dos condutores está muito restringida pelo resto do tráfego.

- Nível de Serviço E: Supõe que o tráfego é próximo a capacidade da via e as velocidades são baixas. As paradas são frequentes, sendo instáveis e forçadas as condições de circulação.

- Nível de Serviço F: O nível F corresponde a uma circulação muito forçada, com velocidades baixas e filas frequentes que obrigam a detenções que podem ser prolongadas. O extremo do nível F é um absoluto congestionamento da via. 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.

Neste estudo, será utilizada a metodologia tradicionalmente utilizada para análise da capacidade e nível de serviço de uma via, Highway Capacity Manual – HCM (TRB, 2000), denominada “análise de trechos genéricos”. Essa metodologia é aplicada para trechos de rodovias de pista simples, localizada em terreno plano ou ondulado, e que possuam características geométricas homogêneas em toda sua extensão, além de volumes e composição do tráfego relativamente constante durante o período de análise.

Entretanto, esta metodologia também pode ser aplicada para a análise da capacidade e nível de serviço de vias urbanas, uma vez que no Brasil não existe metodologia e estudos suficientes para vias com tais características. Os indicadores caracterizadores dos fluxos de tráfego são o volume de tráfego, a velocidade e a densidade.

Cálculo da Densidade (UCP/km/faixa)

$$q = S \times K$$

Onde: q = fluxo (volume) (UCP/hora/faixa);

S = velocidade média no espaço (km/h);

K = densidade (UCP/km/faixa).

Desta forma, a cada nível de serviço é associado um volume de serviço, caracterizado pelo máximo fluxo de tráfego em que as condições do nível de serviço correspondente, conforme Tabela abaixo:

NÍVEL DE SERVIÇO	DENSIDADE (UCP/KM/FAIXA)
A - Ótimo	0 a 7
B - Bom	7 a 11
C - Regular	11 a 16
D - Ruim	16 a 22
E - Péssimo	22 a 28
F - Inaceitável	Acima de 28

Fonte: HCM, 2000.

A implantação do empreendimento poderá causar, cumulativamente ou não, tanto no seu entorno como distribuídos na sua área de influência, impactos relacionados ao tráfego e transporte, tais como:

- Aumento do volume de veículos nas vias de acesso;
- Aumento do volume de pedestres e ciclistas nas ciclovias, ciclofaixas, passeios e vias adjacentes;
- Saturação das vias de acesso;
- Ocupação do meio-fio por veículos estacionados;
- Acumulação de veículos, nos acessos ao empreendimento.

Os critérios para determinação dos níveis de serviço constam na tabela abaixo:

Velocidade de fluxo livre	Critérios	Níveis de serviço				
		A	B	C	D	E
100 km/h	Densidade Máxima (ucp/km/faixa)	7	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)	7	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 (/o)	630	990	1435	1880	2100
80 km/h	Densidade Máxima (ucp/km/faixa)	7	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 (/o)	560	880	1280	1705	2000
70km/h	Densidade Máxima (ucp/km/faixa)	7	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 (/o)	490	770	1120	1530	1900

NOTA: O Nível de Serviço F apresenta tráfego instável, em que os valores das variáveis representativas selecionadas são de difícil apuração.

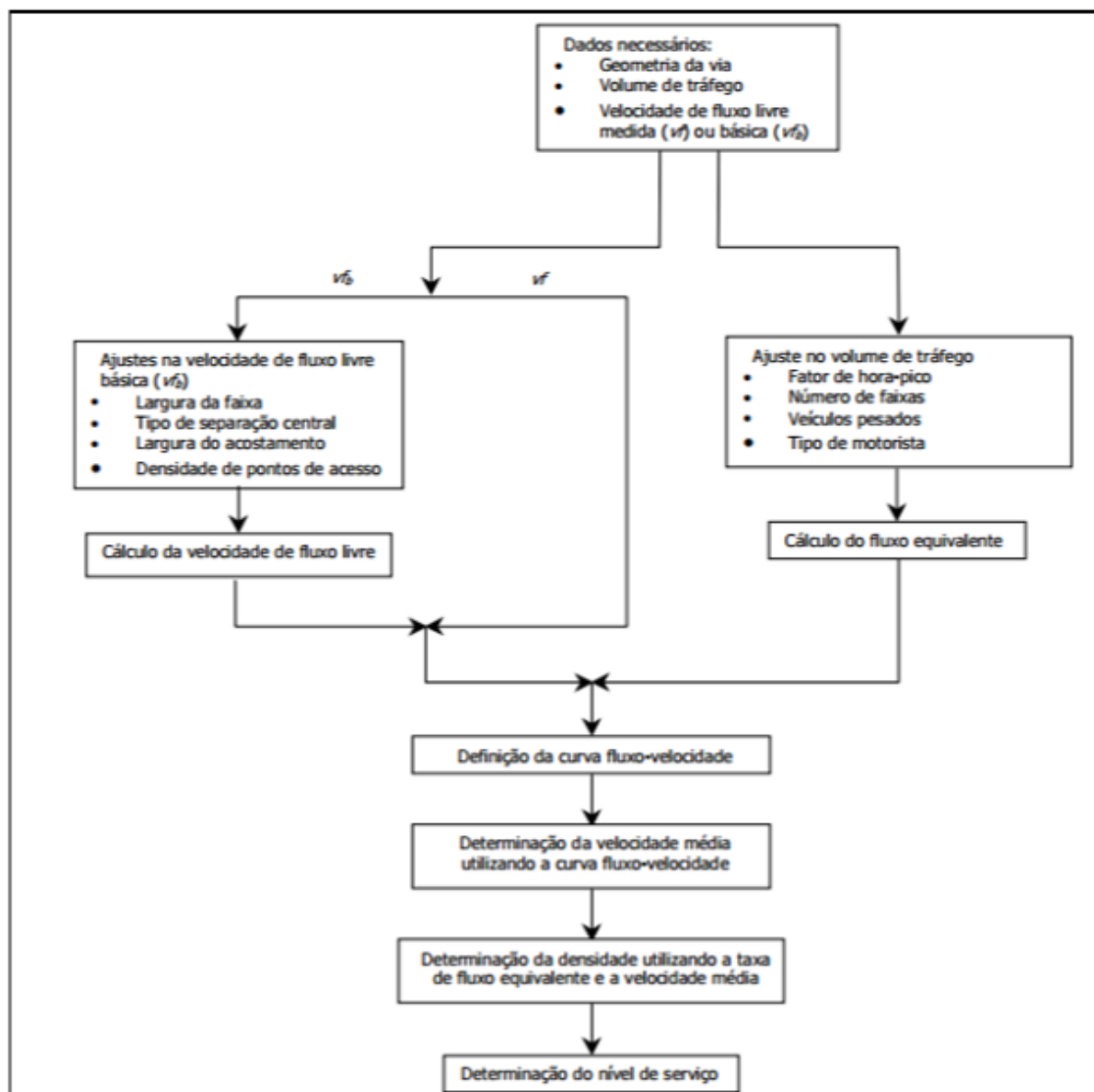
Figura 10: Critério de nível de serviço.

Fonte: Manual de estudos de tráfego - (Dnit, 2006).

CÁLCULO DO NÍVEL DE SERVIÇO







Para análise de capacidade e nível de serviço da rodovia e da 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 pontos de acesso); e
- características do tráfego (volume horário, porcentagem de veículos pesados, fator de hora pico, tipo de motorista).



Fluxograma para análise de segmentos básicos de rodovias de pista dupla convencionais (TRB, 2000, Figura 21-1, p. 21-2).

As respectivas horas picos (marginal e posto 02) estão representadas nas tabelas abaixo:

BR-101 - MARGINAL NORTE							
PERÍODO HORÁRIO	VEÍCULOS LEVES		ÔNIBUS	CAMINHÕES	CAMI / REBOQUE	ESPECIAIS	TOTAL
	MOTO	CARRO	CONVENÇIONAL 2C	2C	2S2	6 EIXOS	
							
8h15	36	351	2	38	9	2	437
8h30	29	281	0	31	6	3	349
8h45	23	221	1	25	4	2	275
9h00	32	311	0	34	2	3	381
TOTAL HORA	120	1164	3	128	19	8	1442

Hora Pico – BR-101/SC pista Norte.

Para análise da Hora Pico do acesso, como o futuro empreendimento não tem certeza do fluxo, considerou-se a ocupação plena da projeção, conforme apresentado abaixo:

Posto	Localização	Sentido	Futura Projeção 2019	
			Leves	Pesados
P02	Km 134,400 - Marginal	NORTE	111	5

Hora Pico – Acesso

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).

Para o cálculo do Fator de Hora Pico, utilizou-se a seguinte Equação:

$$FHP = \frac{V_{hp}}{4V_{15max}}$$

Onde:

V_{hp} = Volume da hora de pico (somatório dos veículos na hora mais carregada do dia);

$V_{15máx}$ = Volume dos 15 minutos mais carregados dentro da hora de pico.

RESUMO DAS CONTAGENS - Marginal Norte/Acesso	
FHP (veic/h) - Marginal Norte	0,82
FHP (veic/h) - Acesso	0,90
Proporção (Caminhões/ Ônibus) - Marginal Norte	10,96%
Proporção (Caminhões/ Ônibus) - Média	4,31%

Fator Hora Pico.

CÁLCULO DO FFS (VELOCIDADE DE FLUXO LIVRE)

$$VFL = BVFL - f_f - f_{el} - f_{cc} - f_A$$

Onde:

FFS (Velocidade de Fluxo Livre);

BVFS ou BFFS (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).

Equação	
VFL (FFS) - BFFS-ff-fel-fcc-fa	
VFL(FFS) - VELOCIDADE FLUXO LIVRE (Km/h)	57,0
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	3,0

Cálculo do FFS – BR-101/SC – Pista Norte

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

ff (Fator de ajustamento devido a largura de faixa).

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

fel (Fator de ajustamento devido a desobstrução lateral).

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

fcc (Fator de ajustamento devido ao tipo de divisor central).

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

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

fa (Fator de ajustamento devido aos pontos de acesso).

Tipo de Terreno			
Fator	Plano	Ondulado	Montanhoso
E_c (caminhões e ônibus)	1,5	2,5	4,5
E_v (veículos de recreio)	1,2	2,0	4,0

Equivalência de veículos de passeio.

CÁLCULO DOS FLUXOS (VP)

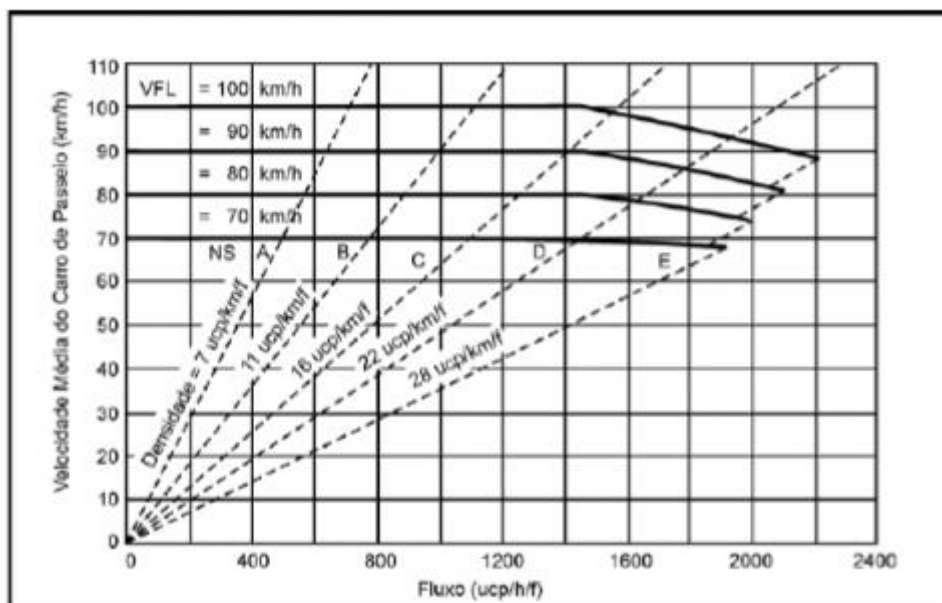
$V_p = V / (FHP \times N \times f_{vp} \times f_p)$	
Vp - taxa de fluxo de passeio ajustado para o fluxo de 15 min (ucp/h/faixa)	874,00
FHP - Fator hora pico	0,82
V - Volume horário de pico (veic/h)	1.442
f_{vp} - Fator de ajustamento para veículos pesados	1,00
f_p - Fator de ajustamento para população	1,00
E_c - Equivalente em carro de passeio para caminhões e ônibus	1,50

Determinação do fluxo – BR-101/SC – pista Norte.

CÁLCULO DA DENSIDADE

Para definir o nível de serviço, a medida principal de desempenho é a densidade da corrente de tráfego. Na Figura e Tabela seguintes são apresentados os valores máximos de densidade que definem os níveis de serviço A, B, C, D e E.

São também apresentados na Tabela seguinte 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.



Critérios para determinação do nível de serviço.

Velocidade de fluxo livre	Critérios	Níveis de serviço				
		A	B	C	D	E
100 km/h	Densidade Máxima (ucp/km/faixa)	7	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)	7	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
	Fluxo máximo (ucp/h/faixa)	630	990	1435	1860	2100
80 km/h	Densidade Máxima (ucp/km/faixa)	7	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
	Fluxo máximo (ucp/h/faixa)	560	880	1280	1705	2000
70 km/h	Densidade Máxima (ucp/km/faixa)	7	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
	Fluxo máximo (ucp/h/faixa)	490	770	1120	1530	1900

NOTA: O Nível de Serviço F apresenta tráfego instável, em que os valores das variáveis representativas selecionadas são de difícil apuração.

Critérios para determinação do nível de serviço (2).

Conforme critérios para determinação do nível de serviço, a rodovia BR-101/SC pista sul, mantiveram suas densidades abaixo de 28 (ucp/km/faixa) e o fluxo próximo a 2200 (ucp/km/faixa), o que indica um nível de serviço C.

VFL (Km/h)	57,0
Vp - taxa de fluxo de serviço (ucp/h/faixa)	874,00
Densidade (ucp/Km/faixa)	15,33
Nível de serviço BR-101 Marginal Norte	C

NS – BR-101/SC pista Norte Ano 2019.

Com isso, procedeu-se com a expansão do tráfego futuro para identificar o ano em que a via irá exceder sua capacidade sem a influência da área em estudo, as taxas consideradas foram às mesmas indicadas anteriormente.

BR-101/SC - MARGINAL NORTE					
ANO	VHP (veic/h)	Vp (ucp/h/faixa)	VFL (Km/h)	Densidade (ucp/Km/faixa)	NÍVEL DE SERVIÇO
2019	1442	874	57,0	15,33	C
2020	1485	900	57,0	15,79	C
2021	1530	927	57,0	16,27	D
2022	1576	955	57,0	16,76	D
2023	1623	984	57,0	17,26	D
2024	1672	1013	57,0	17,78	D
2025	1722	1044	57,0	18,31	D
2026	1773	1075	57,0	18,86	D
2027	1827	1107	57,0	19,42	D
2028	1881	1140	57,0	20,01	D
2029	1938	1175	57,0	20,61	D

NS- BR-101/SC pista Norte.

Em análise a tabela acima, nota-se que o nível de serviço da BR-101/SC marginal pista norte não irá exceder a sua capacidade considerando o tempo de projeto que é de 10 anos (2029), sem considerar o tráfego gerado pela área em estudo. Para efeito de comparação, o tráfego adicional foi alocado no tráfego atual.

Considerou-se que todo o tráfego será concentrado no horário de pico (pior situação). Os resultados obtidos seguem as mesmas indicações mostradas anteriormente, onde os valores estão apresentados de maneira resumida.

Abaixo as tabelas demonstram a evolução dos números de veículos e os níveis serviços da Rodovia BR/101/SC marginal pista norte com a influência dos fluxos do acesso em estudo.

BR-101/SC - MARGINAL NORTE + FUTURO ACESSO						
ANO	VHP Acesso (veic/h)	VHP (veic/h)	Vp (ucp/h/faixa)	VFL (Km/h)	Densidade (ucp/Km/faixa)	NÍVEL DE SERVIÇO
2019	116	1558	944	57,0	16,57	D
2020	116	1601	971	57,0	17,03	D
2021	116	1646	998	57,0	17,50	D
2022	116	1692	1025	57,0	17,99	D
2023	116	1739	1054	57,0	18,49	D
2024	116	1788	1084	57,0	19,01	D
2025	116	1838	1114	57,0	19,54	D
2026	116	1889	1145	57,0	20,09	D
2027	116	1943	1177	57,0	20,66	D
2028	116	1997	1211	57,0	21,24	D
2029	116	2054	1247	57,0	21,88	D

NS – BR-101/SC Pista Norte.

ANÁLISE DO NÍVEL DE SERVIÇO – CONCLUSÕES

Nível de Serviço			
Mov.	Sem Acesso	Com Acesso	Ano
MARGINAL NORTE	C	D	2019
MARGINAL NORTE	D	D	2029

Conclusões Finais.

Devido ao baixo fluxo que o acesso proporciona os níveis de serviços de mantiveram estáveis, foram obtidos dois cenários que possibilitaram um melhor entendimento da situação.

Análise da Marginal Pista Norte: Primeiramente foi considerado o tráfego atual somente da Marginal Pista Norte sem o fluxo do acesso em estudo, em seguida foi alocado o tráfego gerado pela área em estudo.

Com isso, foi possível perceber que o tráfego gerado pelo acesso não irá afetar os níveis de serviço no ano atual (2019) e nem com a projeção do projeto de 10 anos (2029).

6.0 Avaliação dos Impactos

6.1 Avaliação Qualiquantitativa

Para serem avaliados de forma quantitativa, os atributos avaliados pela equipe técnica responsável pelo EIV foram valorados de acordo com sua respectiva magnitude, com base nos valores indicados na Tabela 1 da Lei nº 24/2018, que dispõe sobre o Estudo do Impacto de Vizinhança – EIV, município de Balneário Camboriú.

ATRIBUTO	CRITÉRIO		
Fase de Ocorrência	Implantação	Operação	
	1	5	
Expectativa de ocorrência	Incerta	Certa	
	1	3	
Abrangência	ADA	AVD	AVI
	1	3	5
Importância	Baixa	Moderada	Alta
	1	3	5
Reversibilidade	Reversível	Parcialmente Reversível	Irreversível
	1	3	5
Prazo	Temporário	Cíclico	Permanente
	1	3	5

Figura 13. Reprodução da Tabela 1 extraída da Lei Municipal n.º 24/2018. Atributos e critérios e valores utilizados na quantificação dos impactos.

Após receberem os valores conforme Tabela 1 da Lei n.º 24/2018 cada atributo recebeu um grau de importância com base no peso que terá na fórmula. Os pesos devem ser aplicados conforme a Tabela 2 da referida Lei municipal.

A fórmula para determinação da valoração do impacto é:

Valor total = (5,0 x fase de ocorrência) + (4,9 x expectativa de ocorrência) + (4,8 x abrangência) + (4,7 x importância) + (4,6 x reversibilidade) + (4,5 x prazo).

ATRIBUTO	PESO
Fase de ocorrência	5,0
Expectativa de ocorrência	4,9
Abrangência	4,8
Importância	4,7
Reversibilidade	4,6
Prazo	4,5

Figura 16. Reprodução da Tabela 2 extraída da Lei Municipal n.º 24/2018. Atributo dos impactos e peso considerando o grau de importância.

IMPACTO	ATRIBUTO						VALOR TOTAL DO IMPACTO
	FASE DE OCORRÊNCIA	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	IMPORTÂNCIA	REVERSIBILIDADE	PRAZO	
Geração de tráfego e demanda por transporte público	6	3	5	5	3	5	128,5

Tabela 1. Resultado da Aplicação da Metodologia de Avaliação Qualiquantitativa com cálculo de Valor de Total de cada impacto previsto para empreendimento proposto.

IMPACTO	ATRIBUTO						VALOR TOTAL DO IMPACTO
	FASE DE OCORRÊNCIA	EXPECTATIVA DE OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	IMPORTÂNCIA	REVERSIBILIDADE	PRAZO	
Deterioração de vias públicas	1	3	5	5	5	3	103,7

Tabela 2. Resultado da Aplicação da Metodologia de Avaliação Qualiquantitativa com cálculo de Valor de Total de cada impacto previsto para empreendimento proposto.

Com base no valor máximo e mínimo obtido através da aplicação da fórmula, foi possível estabelecer 4 intervalos de definição da magnitude do impacto (Alta, Média, Baixa e Nula) divididos igualmente conforme a Tabela 3 da Lei Municipal.

INTERVALO DA VALORAÇÃO	ÍNDICE DE MAGNITUDE
Alta	99,53 - 132,70
Média	66,36 - 99,52
Baixa	33,18 - 66,35
Nula	0 - 33,17

Figura 17. Reprodução da Tabela 3 extraída da Lei Municipal n.º 24/2018. Magnitude do impacto com base no intervalo de valoração.

Com a Magnitude do impacto definida foram aplicadas as classes de mitigação para os impactos negativos, classificados segundo a Tabela 4 da Lei Municipal n.º 24/2018, e recalculada magnitude de cada impacto, seguindo novamente a Tabela 3 da Lei.

MITIGAÇÃO	% DE REDUÇÃO
Elevada	80%
Moderada	50%
Baixa	30%
Muito Baixa	10%
Nula	0

Figura 18. Reprodução da Tabela 4 extraída da Lei Municipal n.º 24/2018. Classes de Mitigação dos Impactos.

IMPACTO	VALOR TOTAL DO IMPACTO	MAGNITUDE DO IMPACTO	MITIGAÇÃO	% DE REDUÇÃO	VALOR RECALCULADO	MAGNITUDE FINAL
Geração de tráfego e demanda por transporte público	128,5	Alta	Baixa	30%	89,9	Média

Tabela 3. Resultado da Aplicação da Metodologia de Avaliação Qualiquantitativa com valor de Magnitude do Impacto recalculado para as classes de mitigação previstas.

Para a fase de implantação, verificou-se o impacto relativo a deterioração das vias públicas, no qual a abrangência do impacto é a AVI com característica irreversível.

IMPACTO	VALOR TOTAL DO IMPACTO	MAGNITUDE DO IMPACTO	MITIGAÇÃO	% DE REDUÇÃO	VALOR RECALCULADO	MAGNITUDE FINAL
Deterioração de vias públicas	103,7	Alta	Baixa	30%	72,6	Média

Tabela 4. Resultado da Aplicação da Metodologia de Avaliação Qualiquantitativa com valor de Magnitude do Impacto recalculado para as classes de mitigação previstas.

6.2 Identificação e Avaliação das Medidas

As medidas mitigadoras para os impactos identificados encontram-se descritas no EIV e foram avaliadas com base em seu percentual de mitigação. As medidas aqui propostas foram classificadas da seguinte forma:

- Mitigadora: quando a ação resulta na redução dos efeitos do impacto negativo;
- Potencializadora: quando a ação resulta no aumento dos efeitos do impacto positivo;

Não foram identificados impactos para aplicação de medidas “Compensatórias”, conforme Lei Municipal 24/2018.

Foram identificadas as fases de adoção de cada medida e seus efeitos sobre a mitigação de magnitude dos impactos gerados em três níveis, sendo: “Alto”; “Médio”; e “Baixo” com base na sua contribuição para o percentual de redução de impacto.

6.3 Resumo de Mitigações

As medidas mitigatórias, os efeitos sobre a magnitude do impacto e o resumo das ações estão apresentadas nas tabelas a seguir:

MEDIDAS MITIGADORAS	TIPO	FASE DE ADOÇÃO		EFEITO SOBRE MAGNITUDE DO IMPACTO
		INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	
Planejamento de transporte e recebimento de materiais	Mitigação	X		Média
Sinalização de tráfego na obra (entrada e saída)	Mitigação	X		Alta
Limitar horário da obra ao período diurno	Mitigação	X		Média
Providenciar vala drenante para	mitigação	x		Alta

roda de caminhão; prever proteção nos caminhões afim de evitar que sejam eliminados barro, concreto, resíduos além do canteiro de obras; manter manobras de cargas e descargas dentro do canteiro de obras; adequação de vias danificadas quando ocasionado pela passagem de caminhões da obra.				
Implantação de faixa de pedestres nas ruas 3020 e 4ª Avenida	Potencializadora		x	Média
Oferecimento de transporte coletivo particular aos funcionários	mitigadora	x	x	média
Aplicação das legislações que regulam a instalação e operação de empreendimentos e legislações que regulam o trânsito em rodovias federais	Mitigação	X	X	Média
Implantação de horários alternativos com circulação de caminhões	Mitigação		X	Média
Limpeza e Manutenção das vias públicas nos perímetros do empreendimento	Mitigação	X	X	Média

Tabela 5. Ações de mitigação e efeito sobre a magnitude do impacto.

IMPACTO	RESUMO DAS MEDIDAS MITIGATÓRIAS
GERAÇÃO DE TRÁFEGO E DEMANDA POR TRANSPORTE PÚBLICO	Para mitigar os impactos sobre o tráfego durante a fase de instalação, propõe-se a sinalização de trânsito e de advertência para pedestres no local de acesso às obras no terreno, além do planejamento de horários para o transporte de cargas e equipamentos pesados e realização de entregas de produtos de

	grande porte. Para a fase de operação o oferecimento de transporte coletivo particular aos funcionários por parte da empresa que será instalada no local.
--	---

Tabela 6. Resumo das ações de mitigação previstas no EIV.

IMPACTO	RESUMO DAS MEDIDAS MITIGATÓRIAS
DETEIORIÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS	Providenciar vala drenante para roda de caminhão; prever proteção nos caminhões afim de evitar que sejam eliminados barro, concreto, resíduos além do canteiro de obras; manter manobras de cargas e descargas dentro do canteiro de obras; adequação de vias danificadas quando ocasionado pela passagem de caminhões da obra.

Tabela 7. Resumo das ações de mitigação previstas no EIV.

7.0 Conclusão

De acordo como o presente estudo é possível perceber que o impacto do empreendimento apresenta níveis baixos. Considerando que a área onde está localizada é um eixo comercial entre os municípios de Balneário Camboriú e Itajaí, notadamente o empreendimento está de acordo com as atividades exercidas, incrementando ainda mais o desenvolvimento e colaborando com o crescimento do município.

Através dos cálculos de projeção para cinco e dez anos, foi verificado que o acréscimo de tráfego gerado pela implantação do empreendimento não será fator significativo na qualidade de trafegabilidade da BR-101 SC.

Diante dos cenários apresentados, não haverá necessidade de oferecimento de medidas compensatórias, porém medidas mitigadoras serão necessárias, como por exemplo a sinalização de trânsito e de advertência para pedestres no local de acesso às obras no terreno, além do planejamento de horários para o transporte de cargas e equipamentos pesados e realização de entregas de produtos de grande porte. Para a fase de operação o oferecimento de transporte coletivo particular aos funcionários por parte da empresa que será instalada no local.

8.0 Responsável Técnico pela Elaboração Do Estudo

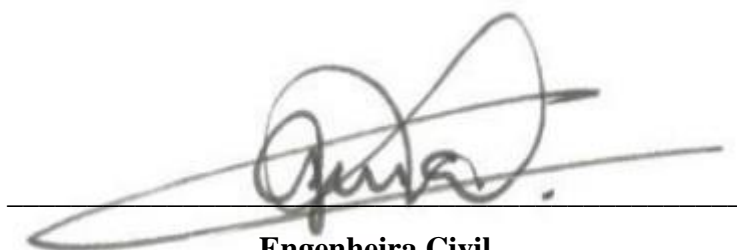
Responsável: Geisa Cristina Fontes da Rocha Rossi

Formação: Engenheira Civil

CPF: 367.931.028-50

CREA/SC 164920-1

Balneário Camboriú, 29 de Agosto de 2019

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'G' followed by 'eisa', and a long horizontal stroke extending to the right.

**Engenheira Civil
Geisa Cristina Fontes da Rocha Rossi
CREA/SC: 164920-1**

9.0 Referências Bibliográficas

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei Complementar Municipal nº 2.794 de 14 de janeiro de 2008. Disciplina o uso e ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do município de Balneário Camboriú. **Imprensa Oficial de Santa Catarina**, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei Complementar Municipal nº 24 de 18 de abril de 2018. Dispõe sobre o Estudo do Impacto de Vizinhança-EIV, institui a metodologia de identificação e avaliação de impactos, revoga lei e dispositivos que menciona, e dá outras providências”. **Imprensa Oficial de Santa Catarina**, Balneário Camboriú.

DNIT, Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. **Manual de Estudos de Tráfego**- Rio de Janeiro, 2006. 384 p.

GONÇALVES, F. S. **Classificação dos PGVs e sua relação com as técnicas de análise de impactos viários**. 2012. Dissertação (Mestrado)- Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia(COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

GOOGLE. Online. **Site Google Earth**. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Acesso em : 13 de junho de 2019.

SILVA, L. R.; KNEIB, E. C.; SILVA, P. C. M. (2006). **Proposta Metodológica para Definição da Área de Influência de Pólos Geradores de Viagens Considerando Características Próprias e Aspectos Dinâmicos de seu Entorno**. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília – UnB, Brasília, DF.