

Relatório de Impacto no Trânsito

Mar Hotel

Balneário Camboriú, SC

Elaborado por



26 de abril de 2019 – Revisado em 08 de junho de 2020

Sumário

APRESENTAÇÃO	1
1. OBJETIVO DO ESTUDO	2
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO	3
2.1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	3
2.2. PLANO DIRETOR	3
2.3. ÁREAS E MEDIDAS DO EMPREENDIMENTO.....	4
3. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	5
3.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID).....	5
3.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	6
3.3. VIAS DE ACESSO	8
3.4. USO DO SOLO	9
4. METODOLOGIA.....	11
5. ANÁLISE DO CENÁRIO ATUAL.....	12
5.1. MOBILIDADE LOCAL	12
5.2. DIAGNÓSTICO VIÁRIO.....	13
5.2.1. Sinalização de Trânsito do Entorno	13
5.2.2. Serviços de Transporte Coletivo	15
5.2.3. Serviços de Transporte Individual de Passageiros - Táxi.....	16
5.2.4. Estrutura Ciclovária.....	16
5.2.5. Pedestres	16
5.2.6. Caminhões e operações de carga e descarga	18
5.3. CONTAGEM VOLUMÉTRICA VEICULAR	18
6. PREVISÃO DA DEMANDA DE TRÁFEGO	20
6.1. CENÁRIO FUTURO COM AUMENTO DE FLUXO GERADO PELO EMPREENDIMENTO	20
6.1.1. Geração de Viagens	20
6.1.2. Distribuição de Viagens	21
6.1.3. Divisão Modal.....	21
6.1.4. Alocação de Viagens	22
6.2. CRESCIMENTO DA FROTA VEICULAR	22
7. CÁLCULOS E ANÁLISES DE NÍVEL DE SERVIÇO	25
7.1 METODOLOGIA UTILIZADA.....	25

7.1.1. Pontos de Análise de Nível de Serviço.....	27
7.2. NÍVEL DE SERVIÇO DA AVENIDA BRASIL	28
7.3. NÍVEL DE SERVIÇO DA RUA 701	28
7.3.1. Nível de Serviço da Rua 701 – antes do cruzamento	29
7.3.2. Nível de Serviço da Rua 701 – após o cruzamento	29
7.4. PROJEÇÕES DE NÍVEL DE SERVIÇO FUTURO	30
8. APRESENTAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS	32
8.1. IMPLANTAÇÃO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	32
9. CONCLUSÕES.....	33
9.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DA TRAFEGABILIDADE NA REGIÃO.....	33
10. BIBLIOGRAFIAS.....	34
11. ANEXOS	35
ANEXO I - PLANILHAS DE CONTAGEM	35
12. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	37

Índice de Figuras

Figura 1: Estrutura viária do entorno do empreendimento.	3
Figura 2: Microzoneamento do empreendimento e entorno.	4
Figura 3: Área de Influência Direta (AID) do empreendimento em estudo.	6
Figura 4: Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento em estudo.	7
Figura 5: Hierarquia viária do entorno do empreendimento.	9
Figura 6: Roteiro para elaboração do estudo.	11
Figura 7: Falta de sinalização horizontal.	13
Figura 8: Sinalização horizontal em mau estado.	14
Figura 9: Sinalização horizontal e vertical para embarque e desembarque.	14
Figura 10: Sinalização vertical em bom estado.	15
Figura 11: Falta de sinalização tátil no piso.	17
Figura 12: Interrupções na sinalização tátil no piso.	17
Figura 13: Pontos das contagens veiculares.	19
Figura 14: Divisão modal de Balneário Camboriú.	21

Índice de Tabelas

Tabela 1: Fator de Equivalência.....	19
Tabela 2: Alocação de viagens.	22
Tabela 3: Projeção das viagens na Avenida Brasil.....	23
Tabela 11: Projeção das viagens na Rua 701, antes do cruzamento com a Avenida Brasil.23	
Tabela 11: Projeção das viagens na Rua 701, depois do cruzamento com a Avenida Brasil.	24
Tabela 6: Densidades e limites de Níveis de Serviço.....	27
Tabela 7: Nível de Serviço com e sem o empreendimento na Avenida Brasil.	30
Tabela 8: Nível de Serviço com e sem o empreendimento na Rua 701, antes do cruzamento.	31
Tabela 8: Nível de Serviço com e sem o empreendimento na Rua 701, após do cruzamento.	31

APRESENTAÇÃO

A empresa **TRANSMOB ENGENHARIA**, através do responsável técnico Taiman Moreano Gois, CREA-SC 151.893-2, (47) 98469-6157, e-mail contato@transmobengenharia.com, em atendimento às exigências e normas em vigor, apresenta a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, em complementação ao Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV – do empreendimento, o **ESTUDO DE IMPACTO NO TRÂNSITO DO MAR HOTEL**, no município de Balneário Camboriú/SC.

1.OBJETIVO DO ESTUDO

Este estudo tem por objetivo avaliar os impactos sobre o sistema viário referentes à circulação de veículos, em decorrência da ampliação do hotel Mar Hotel, que hoje encontra-se na Rua 701, bairro Centro, no município de Balneário Camboriú/SC. Serão avaliados os impactos que possam comprometer o ambiente urbano no que se refere à mobilidade, à acessibilidade e à tráfegabilidade, com foco na região do entorno do loteamento.

Será levado em consideração as características e porte do hotel, seu uso, número de viagens geradas e a legislação pertinente.

Por fim, após a mensuração do impacto causado no sistema viário pelo mesmo, serão apresentadas medidas mitigadoras para manter as condições viárias no entorno em níveis aceitáveis, bem como soluções do incentivo ao uso de outros meios de locomoção.

2. CARACTERIZAÇÃO EMPREENDIMENTO

GERAL DO

2.1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento está atualmente localizado na Rua 701, número 275, bairro Centro, Balneário Camboriú, Santa Catarina. A ampliação do hotel será no terreno ao lado, onde hoje está situado o atual estacionamento do mesmo. A entrada de pedestres e veículos será pelo local atualmente utilizado, na Rua 701.

Na Figura 1 abaixo, destacado em cor verde, consta a área onde o empreendimento se instalará, ou seja, a nova parte do hotel. Em rosa está o local onde o hotel que já existe hoje se localiza. Observa-se também as vias do entorno do mesmo, com seus respectivos sentidos.

Figura 1: Estrutura viária do entorno do empreendimento.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

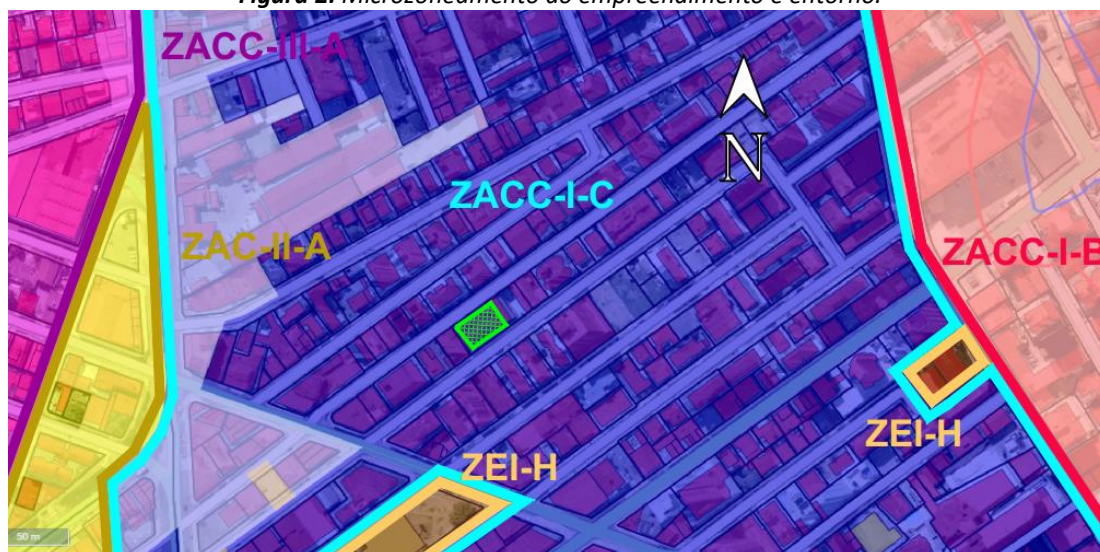
2.2. PLANO DIRETOR

Conforme a Lei Nº 2.794/2008 de Balneário Camboriú, o lote em que será construído o empreendimento está localizado na microzona Zona de Ambiente

Construído Consolidado Qualificado de Alta Densidade (ZACC-I-C), a qual integra a macrozona Zona de Ambiente Construído Consolidada (ZACC).

Pode-se observar na Figura 2 o empreendimento inserido na ZACC-I-C.

Figura 2: Microzoneamento do empreendimento e entorno.



Fonte: Adaptado de Município de Balneário Camboriú, 2019.

2.3. ÁREAS E MEDIDAS DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento consistirá em uma torre com um total de 28 pavimentos, com um subsolo. Serão no total 67 quartos, sendo alguns adaptados para portadores de necessidades especiais.

No subsolo está o estacionamento privado de **uso público**, o qual conta com 10 vagas de estacionamento para carros, dessas, uma vaga para PNE e uma vaga para idosos, além de 7 vagas para motos. **Para essas vagas haverá um manobrista a disposição para ordenar o estacionamento nessas vagas.** No térreo tem-se os acessos.

No pavimento 2 (1º Garagem) até o 8 (G2 a G7) estão os estacionamentos do hotel. No G1 terão 6 vagas de estacionamento para carros, **2 vagas de Carga e Descarga**, uma vaga para PNE e uma vaga para idosos, além de 13 vagas para motos. Por fim, do pavimento 3 até o 7 (G2 a G6) haverá 14 vagas para carros por andar, e já no pavimento 8 (G7) existirão 16 vagas para carros.

O 9º pavimento é o andar de convenções. O 10º consiste em salas de reunião, academia e sala de jogos. E a partir do 11º pavimento até o 24º, estão os quartos do

hotel. O pavimento 25 possui áreas de lazer. O 26º consiste na casa de máquinas. O 27º no barrilete. E por fim, o 28º encontra-se o reservatório.

Nos pavimentos de garagens, encontram-se no total, 106 vagas para automóveis e 20 vagas para motos. Dessas, duas vagas são para PNE e duas vagas são para idosos.

3.DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência são aquelas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos, positivos ou negativos, decorrentes do empreendimento, durante suas fases de implantação e operação. Estas áreas normalmente assumem tamanhos diferenciados, dependendo da variável considerada (meio físico, biótico ou socioeconômico).

Classicamente, são utilizados os conceitos de: Área de Influência Direta (AID), como sendo aquele território onde as relações sociais, econômicas, culturais e os aspectos físico-biológicos sofrem os impactos de maneira primária, tendo suas características alteradas, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito; e Área de Influência Indireta (AII), onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta e, de modo geral, com menor intensidade, em relação ao anterior.

3.1. ÁREA DE INFLÊNCIA DIRETA (AID)

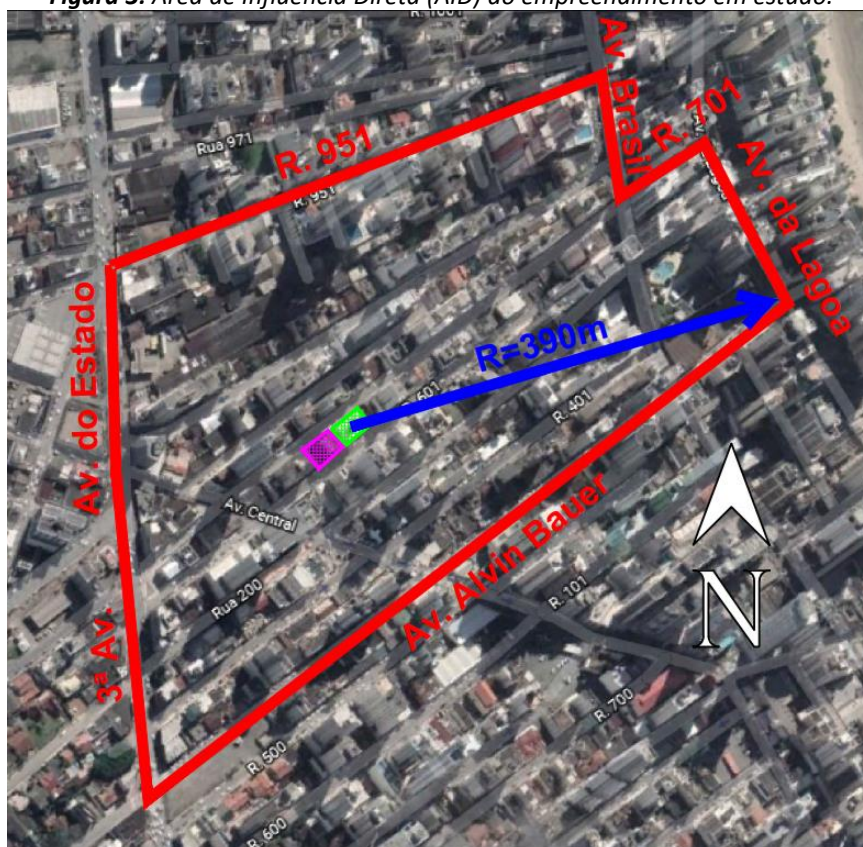
Área onde os impactos das ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento incidem diretamente e de forma primária sobre os elementos dos meios: físico (solo, água e ar); socioeconômico (uso e ocupação do solo, aspectos sociais e econômicos, e aspectos arqueológicos); e biótico (vegetação e fauna).

O impacto no trânsito refletirá diretamente no entorno imediato do empreendimento, seus acessos, nos cruzamentos de aproximações, e também nas vias de principal ligação com as vias de acesso ao mesmo. Por essa razão, a AID consiste na área interna as vias: 3ª Avenida, Avenida do Estado, Rua 951, Avenida Brasil, Rua 701, Avenida da Lagoa e Avenida Alvin Bauer.

Considerou-se a Avenida do Estado e a Avenida Brasil como o binário norte-sul, e a Rua 951 e a Avenida Alvin Bauer como o binário leste-oeste. Dessa forma, a AID consiste em vias do entorno com movimentos para todas as direções.

Observa-se essa área por meio da Figura 3, com um raio de 390 m.

Figura 3: Área de Influência Direta (AID) do empreendimento em estudo.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

3.2. ÁREA DE INFLÊNCIA INDIRETA (AII)

Área real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da atividade, abrangendo os ecossistemas e os meios físico e socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta, assim como áreas susceptíveis de serem impactadas por possíveis acidentes na atividade.

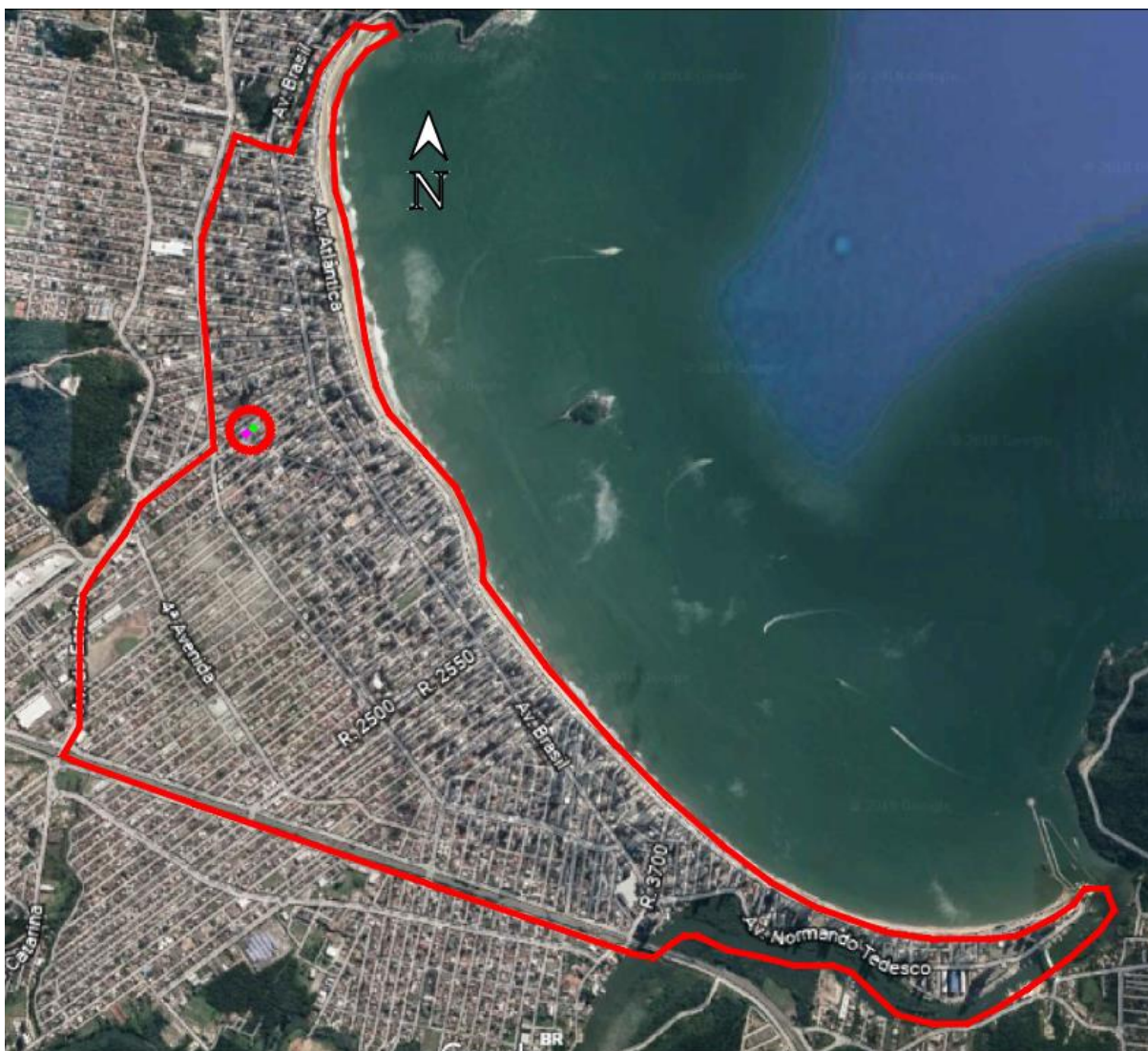
Pelo fato de ser um empreendimento de um uso específico, estima-se que as pessoas atraídas ao empreendimento, bem como os destinos das viagens produzidas

por ele, tenham como origem e destino, em sua grande maioria, locais dispostos no bairro Centro.

Ressalta-se ainda, que para ter acesso a AID, e conseqüentemente ao empreendimento, é necessário adentrar no bairro Centro. Todos os outros 13 bairros do município de Balneário Camboriú, veículos oriundos das cidades vizinhas (Itajaí, Camboriú e Itapema), bem como viagens oriundas de outras cidades que utilizam a BR-101 para acessar a cidade e o empreendimento, todos, obrigatoriamente, transitam pelo bairro Centro antes de chegar na AID.

Utilizando o critério que a AII abrange as principais vias de acesso a AID, considera-se que a AII será todo o bairro Centro do município de Balneário Camboriú (Figura 4). Os empreendimentos foram circulados em vermelho, visto seu tamanho e difícil visualização na figura.

Figura 4: Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento em estudo.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

3.3. VIAS DE ACESSO

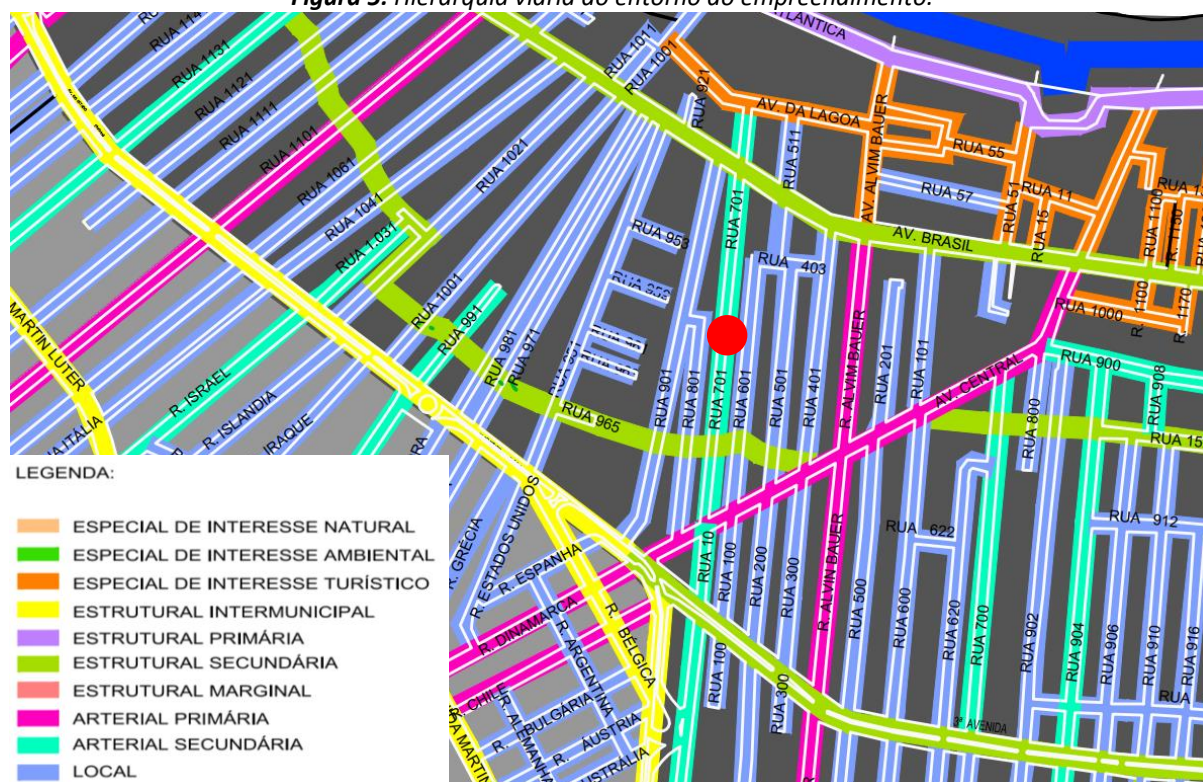
As vias no entorno do empreendimento são classificadas conforme a Lei Nº 2.794/2008 de Balneário Camboriú. As mesmas são classificadas da seguinte forma:

- Via estrutural litorânea classe I (Avenida Atlântica);
- Via estrutural litorânea classe II (demais vias paralelas a faixa da praia);
- Via estrutural Marginal da BR-101;
- Via arterial primária;
- Via arterial secundária;
- Via coletora primária;
- Via coletora secundária;

- Via local;
- Servidão;
- Ciclovia;
- Via exclusiva pedestre;
- Via especial.

Segue abaixo na Figura 5 a ilustração da hierarquização viária do entorno do empreendimento. O empreendimento está representado por um círculo vermelho.

Figura 5: Hierarquia viária do entorno do empreendimento.



Fonte: Secretaria de Planejamento Urbano da Prefeitura de Balneário Camboriú, 2018.

3.4. USO DO SOLO

No uso do solo da área de influência do empreendimento estão presentes diversos tipos de comércios e serviços. Os estabelecimentos com maior relevância de atratividade na área são:

- Supermercado Speciale;
- Atlântico Shopping;
- Teatro Municipal Bruno Nitz.

Além desses estabelecimentos atraírem muitas viagens durante o dia, vale ressaltar que as viagens são atraídas em horários distintos e de diferentes formas. O supermercado

Speciale por exemplo tem a característica de atrair mais viagens no fim da tarde, quando as pessoas costumam sair do trabalho e ir ao mercado, porém, atrai viagens durante todo o dia. Já o teatro tem horários muito específicos de eventos, o que acaba por atrair um grande número de pessoas em um período muito curto. O shopping além de ter característica de viagens obrigatórias por muitas pessoas trabalharem nesse local, também possui viagens não obrigatórias de pessoas que decidem por escolha ir até o shopping.

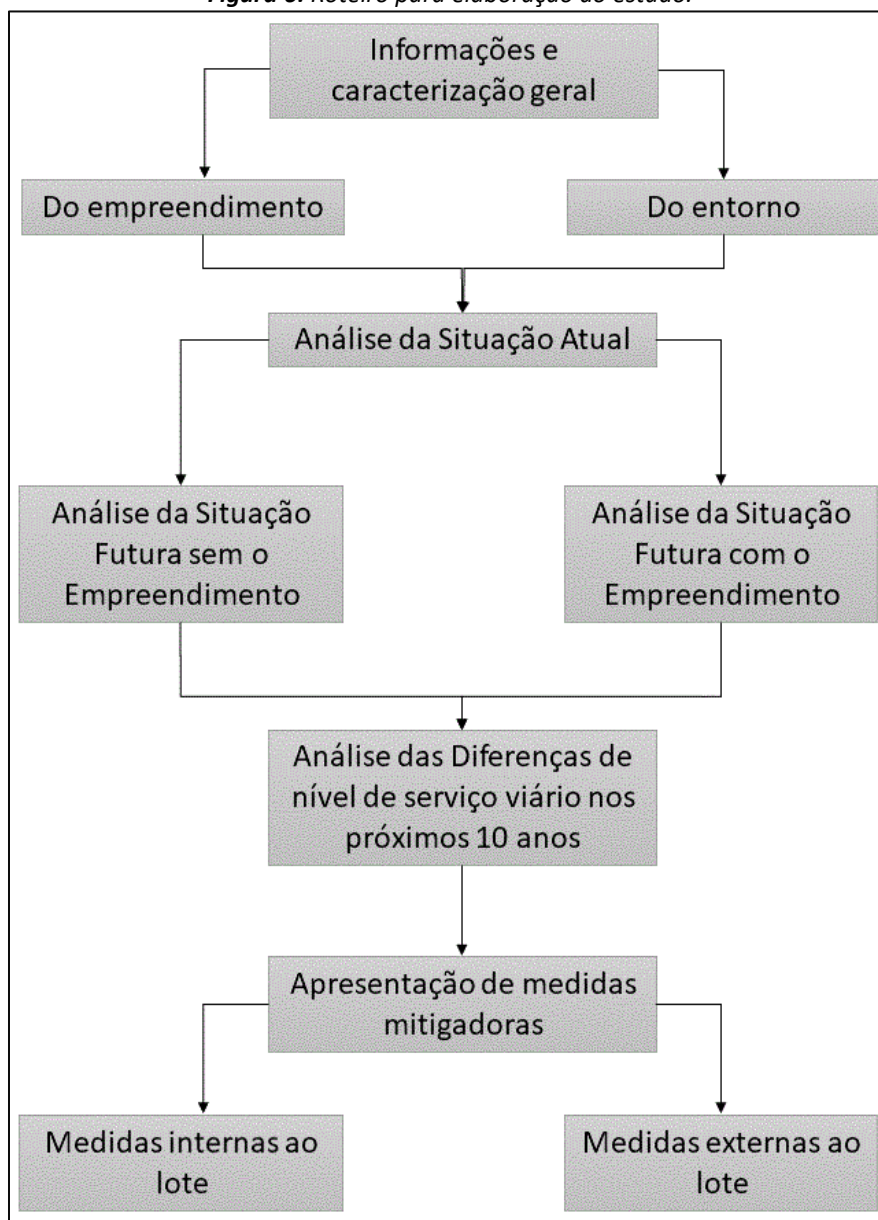
Vale ressaltar ainda, que a área onde o empreendimento está inserido possui esses estabelecimentos de relevância, porém, possui muitos outros estabelecimentos no entorno, que individualmente não possuem tanta relevância, porém, quando somados, geram um aglomerado de polos, atraindo diversas viagens de diferentes propósitos.

4.METODOLOGIA

O objetivo dos estudos de tráfego é obter dados relativos aos cinco elementos fundamentais do tráfego (condutor, pedestre, veículo, via e meio ambiente) e seu inter-relacionamento, através de métodos sistemáticos de coleta e análise de dados.

O Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006) fornece uma conceituação e sequência metodológica que dá margens à adaptação em cada situação particular, que serve como base para o estabelecimento do Roteiro de Elaboração do Estudo adotado neste trabalho, conforme segue a Figura 6.

Figura 6: Roteiro para elaboração do estudo.



Fonte: Autor, 2018.

5. ANÁLISE DO CENÁRIO ATUAL

5.1. MOBILIDADE LOCAL

De acordo com o Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana (Ministério das Cidades, 2007), “o Índice de Mobilidade é a medida do número médio de viagens que as pessoas realizam em um dia típico, por qualquer modo e para qualquer finalidade”. Assim, quanto maior a mobilidade, maior a condição das pessoas de terem acesso aos bens e serviços que a cidade oferece para o trabalho, consumo ou lazer.

A mobilidade urbana é um atributo das cidades que se refere à facilidade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano. Tais deslocamentos são feitos através de veículos, vias e toda a infraestrutura (vias, calçadas, etc.) [...]. É o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade” (Ministério das Cidades, 2005).

Frente ao cenário caótico que presenciamos atualmente no que diz respeito ao cotidiano no trânsito, não resta dúvidas que a cultura do nosso país deve ser alterada gradualmente, fazendo com que as pessoas usem menos o meio de transporte individual motorizado e mais meios de transportes humanos, ativos ou compartilhados, como bicicletas, transporte público ou até mesmo veículos compartilhados.

Conforme o IBGE (2016), a cidade conta com uma frota de 88.787 veículos, além de, apenas no ano de 2017, ter recebido mais de 4 milhões de turistas. Consta-se assim, uma grande necessidade de um adequado sistema viário para atender a todos.

Sendo o trabalho ou estudo os principais motivos para o deslocamento de residentes de Balneário Camboriú e conforme a pesquisa domiciliar de origem e destino do Plano de Mobilidade Urbana – PLANMOB (2018) da cidade, 42% dos entrevistados trabalham no bairro Centro e 22% estudam no bairro Centro. O bairro Centro foi o principal destino dos trabalhadores e estudantes, e é também o bairro em que está inserido o empreendimento.

Conforme vistoria *in loco*, foi fácil observar como existem vias do entorno que estão em situação caótica. Destaca-se principalmente a Avenida Brasil a qual

visivelmente possui maior fluxos que as demais vias. No entanto, o restante das vias de acesso e saída do empreendimento estão com um fluxo tranquilo na hora pico comum de centros urbanos.

5.2. DIAGNÓSTICO VIÁRIO

5.2.1. Sinalização de Trânsito do Entorno

Durante vistoria realizada no entorno do empreendimento, foi analisada a sinalização de trânsito vertical e horizontal para os veículos.

Em relação a sinalização horizontal, visto a via onde o empreendimento será instalado possuir pavimento em bloco de concreto sextavado, não há pinturas ao longo de toda rua (Figura 7).

Figura 7: Falta de sinalização horizontal.



Fonte: Autor, 2019.

Na aproximação do cruzamento com a Avenida Central, há pintura de uma faixa de pedestres, porém essa se encontra em mau estado (Figura 8).

Figura 8: Sinalização horizontal em mau estado.



Fonte: Autor, 2019.

Há também, em frente do atual hotel, um local para embarque e desembarque de passageiros. O mesmo encontra-se devidamente sinalizado com sinalização horizontal e vertical, conforme Figura 9.

Figura 9: Sinalização horizontal e vertical para embarque e desembarque.



Fonte: Autor, 2019.

Outras placas de sinalização vertical também foram observadas ao longo da Rua 701 e as mesmas se encontram em bom estado (Figura 10).

Figura 10: Sinalização vertical em bom estado.



Fonte: Autor, 2019.

5.2.2. Serviços de Transporte Coletivo

O transporte coletivo por ônibus em Balneário Camboriú é operado pela Empresa Londpart, conhecida como Expressul. A mesma conta com 13 linhas principais e suas ramificações, sendo um total de 24 linhas de ônibus de transporte coletivo, 1 linha VIP e 2 linhas turísticas.

Os locais mais próximos do empreendimento para se utilizar do transporte coletivo são na Avenida do Estado, 3ª Avenida e Avenida Brasil. Na Avenida Brasil não há locais demarcados para a parada do ônibus, por isso, o mesmo realiza conforme necessidade dos passageiros. Já na Avenida do Estado e 3ª Avenida, há pontos de parada bem definidos, alguns com abrigos e bancos, sinalização vertical indicando a parada, e os ônibus costumam parar apenas nos pontos.

Vale ressaltar também que no trecho da 3ª Avenida entre a Avenida Alvin Bauer e a Avenida Central, não há pontos de parada, dessa forma, os usuários podem escolher por utilizar o ponto da Avenida Alvin Bauer, esquina com a 3ª Avenida, ou o

ponto da Avenida do Estado, em frente ao INSS, que fica próximo ao cruzamento com a Avenida Central. Esses pontos ficam a uma distância de 415 m e 310 m do empreendimento, respectivamente.

5.2.3. Serviços de Transporte Individual de Passageiros - Táxi

Há diversos pontos de táxi espalhados pela cidade, no entanto, um deles chama atenção pela proximidade ao empreendimento que será instalado.

Esse ponto está localizado na Avenida do Estado, em pouco antes da Rua 951, em frente à loja Casas da Água. Ele está a uma distância aproximadamente de 320 m do empreendimento. O mesmo possui sinalização vertical indicando o bolsão para estacionamento exclusivo de táxis e também um abrigo.

5.2.4. Estrutura Ciclovária

O relevo em Balneário Camboriú, principalmente na região central (onde está inserido o empreendimento), é totalmente plano. Por essa razão, é fácil perceber como é comum o uso da bicicleta como transporte na cidade e no entorno do empreendimento.

Conforme o PLANMOB (2018), a infraestrutura viária existe na cidade é de 10,21% da malha viária total, sendo essa de 36,1 km de ciclovias e ciclofaixas. Já em Florianópolis, esse valor cai para 2,38%.

No entorno do empreendimento ressalta-se a ciclovia que existe na 3ª Avenida com continuação na Avenida do Estado e a ciclofaixa na Avenida Atlântica. Vale ressaltar que a ligação mais próxima na direção leste-oeste dessas ciclovias é na rua 2000.

Tanto as ciclovias como as ciclofaixas, são de duplo sentido, possuem pintura vermelha em toda a sua extensão e as larguras variam em função da disponibilidade de espaço.

5.2.5. Pedestres

Os passeios para os pedestres no entorno do empreendimento se encontram em bom estado de conservação e com ótima acessibilidade. Muitos deles possuem também a sinalização tátil no piso, porem nem todos, conforme Figura 11.

Figura 11: Falta de sinalização tátil no piso.



Fonte: Autor, 2019.

Além disso, alguns passeios que possuem a sinalização tátil no piso, não estão de acordo com as normas em vigor, havendo no meio da sinalização interrupções como postes e tampas de inspeção de água e luz (Figura 12).

Figura 12: Interrupções na sinalização tátil no piso.



Fonte: Autor, 2019.

5.2.6. Caminhões e operações de carga e descarga

De acordo com o Decreto Nº 4.020/2004 de Balneário Camboriú, veículos de carga acima de 14,0 toneladas e/ou comprimento superior a 14,0 metros são proibidos de circular pela “Zona Central de Tráfego” em qualquer horário; e veículos de carga com capacidade entre 1,8 e 14,0 toneladas e comprimento máximo de 14,0 metros são proibidos de circular na “Zona Central de Tráfego” entre as 12hs01min e 1hr59min.

Compreende-se como “Zona Central de Tráfego”, a área da cidade abrangida e limitada pelos seguintes logradouros públicos: parte da Avenida Atlântica, esquina com a Rua Miguel Matte, segue por esta até a Avenida do Estado, contornando-a em direção ao Sul até a Terceira Avenida, segue por esta até a Rua 3300, contornando-a em direção ao Leste até a Avenida Atlântica, segue por esta até a Rua Miguel Matte, concluindo o perímetro traçado.

5.3. CONTAGEM VOLUMÉTRICA VEICULAR

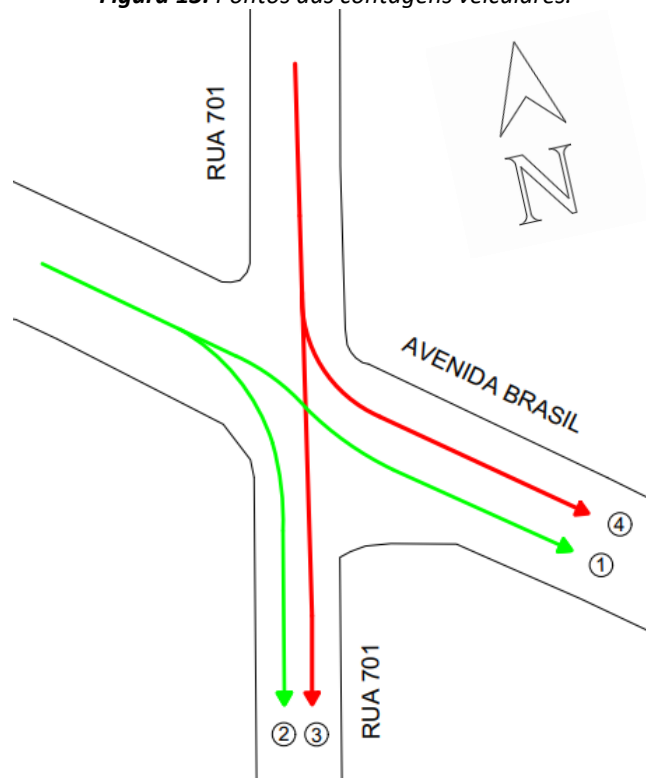
O conhecimento dos volumes veiculares incidentes na área de estudo é informação preponderante para o estabelecimento de uma avaliação da situação do tráfego e para a formulação de alternativas. A contagem volumétrica veicular consiste em quantificar o volume de veículos que trafegam por um determinado trecho da via, durante um dado intervalo de tempo.

Os pontos de coleta de dados foram definidos em função das rotas de acesso do empreendimento. Para acessar o hotel, os veículos podem vir da Avenida Brasil com uma conversão à direita ou da Rua 701.

No cruzamento da Rua 701 com a Avenida Central, quando os veículos estão saindo do empreendimento, não se observou longas filas de espera na Rua 701 quando se perdeu a preferência, e por essa razão utilizou-se apenas as rotas de acesso ao mesmo.

Em função dessas rotas, quatro movimentos foram relevantes para o estudo, conforme Figura 13.

Figura 13: Pontos das contagens veiculares.



Fonte: Autor, 2019.

As contagens veiculares ocorreram no dia 10 de abril de 2019, quarta-feira, das 07:00 às 09:00 e das 17:00 às 19:00. Vale ressaltar que esse foi um dia típico, com condições normais das vias e do trânsito, clima nublado, sem chuva e longe de acontecimentos especiais como feriados e feiras por exemplo.

A classificação das contagens foi definida em 4 tipos de veículos: moto, carro, caminhão e ônibus. As contagens foram fracionadas de 15 em 15 minutos.

Para fins de cálculos, segue na Tabela 1 os valores adotados para os fatores de equivalência:

Tabela 1: Fator de Equivalência.

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

Fonte: Adaptado de DENATRAN, 2014.

O horário de pico encontrado após as contagens foi na parte da manhã das 07:30 às 08:30 e na parte da tarde das 17:30 às 18:30. Visto o horário pico da parte da tarde ter maior fluxo que o da manhã, considerou-se a hora pico do dia das 17:30 às 18:30. As planilhas de contagens separadas por movimentos estão no Anexo I.

6. PREVISÃO DA DEMANDA DE TRÁFEGO

6.1. CENÁRIO FUTURO COM AUMENTO DE FLUXO GERADO PELO EMPREENDIMENTO

Em planejamento de demanda de transportes, é comum a utilização do Modelo 4 Etapas¹. Esse modelo divide-se em 4 submodelos:

- 1) Geração de Viagens
- 2) Distribuição de Viagens
- 3) Divisão Modal
- 4) Alocação de Viagens

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. Considerou-se todas as viagens geradas sendo de atração, assim todas irão carregar apenas um cruzamento, considerando assim o pior caso.

6.1.1. Geração de Viagens

Existem na bibliografia diversas metodologias para se prever a geração de viagens de um empreendimento que ainda não se encontra em fase de operação, ou seja, busca-se estimar um número de viagens geradas pelo empreendimento que ainda não é possível se obter de forma exata.

No presente estudo serão estimadas as viagens geradas pelo método do ITE (2008) para empreendimento de categoria do tipo Hotéis. O mesmo utiliza como referência o pico da tarde em um dia de semana. O método tem como equação:

$$\ln(T) = 1,00 \ln(X) - 0,58$$

Onde T é o número de viagens geradas e X é o número de quartos.

Considerando então 67 quartos novos quartos na ampliação do hotel, segue abaixo o cálculo de geração.

$$\ln(T) = 1,00 \ln(67) - 0,58 = 37,76 \text{ viagens}$$

¹ "Planejamento de transportes: Modelo 4 Etapas - Portogente." 7 set. 2012, <https://portogente.com.br/colunistas/edesio-elias-lopes/60386-planejamento-de-transportes-modelo-4-etapas>. Acessado em 26 nov. 2017.

A produção total de viagens na hora pico da tarde de um dia de semana para um hotel de 67 quartos é de 38 viagens.

6.1.2. 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.

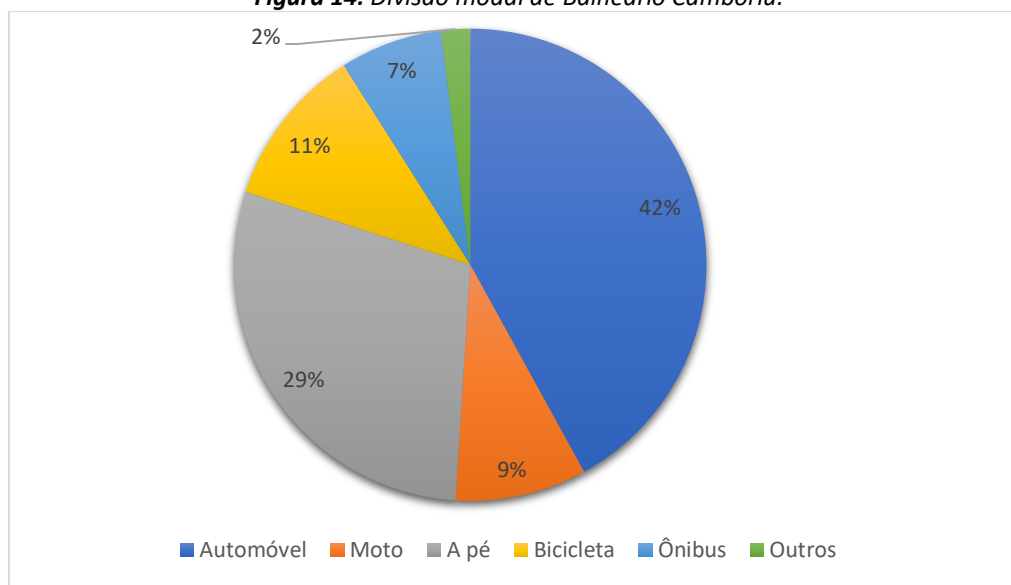
Para a distribuição de viagens, utilizou-se as rotas de acesso do empreendimento, pressupondo, conforme DNIT (2006), que o padrão atual de viagens seja projetado no futuro. Dessa forma, as viagens serão divididas em duas rotas, são elas:

- **Rota 1:** Avenida Brasil, convergindo a direita na Rua 701;
- **Rota 2:** Rua 701, seguindo em frente e atravessando a avenida Brasil no cruzamento.

6.1.3. 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 (Figura 14).

Figura 14: Divisão modal de Balneário Camboriú.



Fonte: PLANMOB, 2018.

Visto as viagens por bicicleta e a pé não acrescentam fluxos no sistema viário e 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 e motos.

$$Viagens\ geradas\ (carro) = 38 \times 42\% \times 1 = 16\ UCP$$

$$Viagens\ geradas\ (moto) = 38 \times 11\% \times 0,33 = 2\ UCP$$

Tem-se por fim uma geração de 18 UCP, sendo todas de atração.

6.1.4. 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:

Tabela 2: Alocação de viagens.

ALOCÇÃO DE VIAGENS						
Rota	Via	Sentido	Movimentos	UCP/hora pico	Distribuição	Viagens Alocadas (UCP)
1	Avenida Brasil	Rua 701	1 + 2	912	92%	17
2	Rua 701	Rua 701	3 + 4	79	8%	1

Fonte: Autor, 2019.

6.2. 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.

Conforme o DNIT (2006), tem sido comum adotar uma taxa de crescimento anual de 3%, próxima a taxa de crescimento econômico do país como um todo.

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 3, 4 e 5 com seus valores em UCP.

Tabela 3: Projeção das viagens na Avenida Brasil.

Ano	AVENIDA BRASIL	
	Projeção sem o empreendimento	Projeção com o empreendimento
2019	912	929
2020	939	956
2021	967	984
2022	996	1013
2023	1026	1043
2024	1057	1074
2025	1089	1106
2026	1122	1139
2027	1156	1173
2028	1191	1208
2029	1227	1244

Fonte: Autor, 2019.

Tabela 4: Projeção das viagens na Rua 701, antes do cruzamento com a Avenida Brasil.

Ano	RUA 701 - ANTES DO CRUZAMENTO	
	Projeção sem o empreendimento	Projeção com o empreendimento
2019	79	80
2020	81	82
2021	83	84
2022	85	86
2023	88	89
2024	91	92
2025	94	95
2026	97	98
2027	100	101
2028	103	104
2029	106	107

Fonte: Autor, 2019.

Tabela 5: Projeção das viagens na Rua 701, depois do cruzamento com a Avenida Brasil.

Ano	RUA 701 - APÓS O CRUZAMENTO	
	Projeção sem o empreendimento	Projeção com o empreendimento
2019	136	154
2020	140	158
2021	144	162
2022	148	166
2023	152	170
2024	157	175
2025	162	180
2026	167	185
2027	172	190
2028	177	195
2029	182	200

Fonte: Autor, 2019.

7. CÁLCULOS E ANÁLISES DE NÍVEL DE SERVIÇO

7.1 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 forças 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.

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 constantes 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 6.

Tabela 6: Densidades e limites de Níveis de Serviço

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.

7.1.1. Pontos de Análise de Nível de Serviço

Foram calculados os níveis de serviço nas vias de rotas de acesso ao empreendimento, sendo elas as que sofreram acréscimo de viagens, impactadas diretamente pelo mesmo.

Foram no total 3 pontos de análise, entre eles:

- Avenida Brasil, antes do cruzamento com a Rua 701, no trecho onde há duas faixas de rolamento;
- Rua 701, antes do cruzamento com a Avenida Brasil, ou seja, no trecho entre a Avenida da Lagoa e a Avenida Brasil;

-
- Rua 701, após o cruzamento com a Avenida Brasil, ou seja, no trecho entre a Avenida Brasil e a Avenida Central.

7.2. NÍVEL DE SERVIÇO DA AVENIDA BRASIL

Considerando a metodologia apresentada no item 7.1, será demonstrado nesse tópico o cálculo para a definição do nível de serviço para a Avenida Brasil a partir do fluxo atual de veículos.

De acordo com as contagens obtidas em campo nos movimentos 1 e 2 do croqui de movimentos e a velocidade média aferida no ponto, tem-se:

$$q = \text{mov } 1 + \text{mov } 2 = 912 \text{ ucp/h}$$

$$S = 19 \text{ km/h}$$

Portanto, para o cenário atual, tem-se a seguinte densidade:

$$K = q / S \text{ (ucp/h / km/h / faixa)}$$

$$K = 912 / 19 / 2 = 24 \text{ UCP/km/faixa}$$

Utilizando a Tabela 6, é possível determinar o nível de serviço para esse segmento de via para a contagem volumétrica realizada durante o dia 10/04/2019.

Desta forma, o nível de serviço para uma densidade (K) de 24 UCP/km/faixa é igual a E. As projeções dos níveis de serviço com o empreendimento para os próximos 10 anos são indicadas na Tabela 7.

7.3. NÍVEL DE SERVIÇO DA RUA 701

Vale ressaltar que a Rua 701 antes do cruzamento com a Avenida Brasil, acaba por perder prioridade no movimento, visto que a prioridade é da Avenida Brasil. O mesmo ocorre após o cruzamento, visto a Rua 701 perder a prioridade para a Avenida Central.

Dessa forma, a velocidade média aferida em campo foi considerada em diferentes trechos da via. Antes do cruzamento por exemplo, os veículos possuem uma velocidade mais reduzida quando estão na Avenida da Lagoa e fazem a

conversão, adentrando assim na Rua 701. Os mesmos aumentam a velocidade quando se encontram na parte central da rua. E voltam a diminuir a velocidade quando se aproximam da avenida Brasil, chegando até mesmo a parar completamente. Para a análise do Nível de Serviço, todas essas velocidades foram consideradas para definir-se a velocidade média, considerando que o veículo inicia em uma velocidade baixa, aumenta enquanto transita na rua e chega a parar quando se aproxima do cruzamento seguinte.

7.3.1. Nível de Serviço da Rua 701 – antes do cruzamento

De acordo com as contagens obtidas em campo nos movimentos 3 e 4 do croqui de movimentos e a velocidade média aferida no ponto, tem-se:

$$q = \text{mov } 3 + \text{mov } 4 = 79 \text{ ucp/h}$$

$$S = 12 \text{ km/h}$$

Portanto, para o cenário atual, tem-se a seguinte densidade:

$$K = q / S \text{ (ucp/h / km/h / faixa)}$$

$$K = 79 / 12 = 7 \text{ UCP/km/faixa}$$

Utilizando a Tabela 6, é possível determinar o nível de serviço para esse segmento de via para a contagem volumétrica realizada durante o dia 10/04/2019.

Desta forma, o nível de serviço para uma densidade (K) de 7 UCP/km/faixa é igual a A. As projeções dos níveis de serviço com o empreendimento para os próximos 10 anos são indicadas na Tabela 8.

7.3.2. Nível de Serviço da Rua 701 – após o cruzamento

De acordo com as contagens obtidas em campo nos movimentos 2 e 3 do croqui de movimentos e a velocidade média aferida no ponto, tem-se:

$$q = \text{mov } 2 + \text{mov } 3 = 136 \text{ ucp/h}$$

$$S = 16 \text{ km/h}$$

Portanto, para o cenário atual, tem-se a seguinte densidade:

$$K = q / S \text{ (ucp/h / km/h / faixa)}$$

$$K = 769 / 16 = 9 \text{ UCP/km/faixa}$$

Utilizando a Tabela 6, é possível determinar o nível de serviço para esse segmento de via para a contagem volumétrica realizada durante o dia 10/04/2019.

Desta forma, o nível de serviço para uma densidade (K) de 9 UCP/km/faixa é igual a B. As projeções dos níveis de serviço com o empreendimento para os próximos 10 anos são indicadas na Tabela 9.

7.4. PROJEÇÕES DE NÍVEL DE SERVIÇO FUTURO

As Tabelas 7, 8 e 9 demonstram o nível de serviço encontrado nos três segmentos abordados, projetando para os anos de 2019 a 2029, sem e com o empreendimento, classificando pelo nível de serviço.

Tabela 7: Nível de Serviço com e sem o empreendimento na Avenida Brasil.

AVENIDA BRASIL						
Ano	Fluxo sem o emp. (UCP/h/faixa)	Fluxo com o emp. (UCP/h/faixa)	Dens. sem o emp. (UCP/km/faixa)	Dens. com o emp. (UCP/km/faixa)	Nível de Serviço sem o emp.	Nível de Serviço com o emp.
2019	456	465	24	24	E	E
2020	470	478	25	25	E	E
2021	484	492	25	26	E	E
2022	498	507	26	27	E	E
2023	513	522	27	27	E	E
2024	529	537	28	28	E	E
2025	545	553	29	29	F	F
2026	561	570	30	30	F	F
2027	578	587	30	31	F	F
2028	596	604	31	32	F	F
2029	614	622	32	33	F	F

Fonte: Autor, 2019.

Tabela 8: Nível de Serviço com e sem o empreendimento na Rua 701, antes do cruzamento.

RUA 701 - ANTES DO CRUZAMENTO						
Ano	Fluxo sem o emp. (UCP/h/faixa)	Fluxo com o emp. (UCP/h/faixa)	Dens. sem o emp. (UCP/km/faixa)	Dens. com o emp. (UCP/km/faixa)	Nível de Serviço sem o emp.	Nível de Serviço com o emp.
2019	79	80	7	7	A	A
2020	81	82	7	7	A	A
2021	83	84	7	7	A	A
2022	85	86	7	7	A	A
2023	88	89	7	7	A	A
2024	91	92	8	8	B	B
2025	94	95	8	8	B	B
2026	97	98	8	8	B	B
2027	100	101	8	8	B	B
2028	103	104	9	9	B	B
2029	106	107	9	9	B	B

Fonte: Autor, 2019.

Tabela 9: Nível de Serviço com e sem o empreendimento na Rua 701, após do cruzamento.

RUA 701 - APÓS DO CRUZAMENTO						
Ano	Fluxo sem o emp. (UCP/h/faixa)	Fluxo com o emp. (UCP/h/faixa)	Dens. sem o emp. (UCP/km/faixa)	Dens. com o emp. (UCP/km/faixa)	Nível de Serviço sem o emp.	Nível de Serviço com o emp.
2019	136	154	9	10	B	B
2020	140	158	9	10	B	B
2021	144	162	9	10	B	B
2022	148	166	9	10	B	B
2023	152	170	10	11	B	B
2024	157	175	10	11	B	B
2025	162	180	10	11	B	C
2026	167	185	10	12	B	C
2027	172	190	11	12	C	C
2028	177	195	11	12	C	C
2029	182	200	11	13	C	C

Fonte: Autor, 2019.

8. APRESENTAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

Atendendo às exigências das legislações municipais e federais vigentes, bem como proporcionando melhorias na segurança e trafegabilidade no entorno do empreendimento são propostas medidas de mitigação.

8.1. REVITALIZAÇÃO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL DO ENTORNO

Conforme destacado anteriormente, algumas sinalizações no entorno do empreendimento encontram-se em mau estado. Para tanto, o empreendedor se compromete a realizar a implantação da sinalização horizontal de Faixa de travessia de Pedestres (FTP), Linha de Retenção (LRE) e Legenda “PARE”, e por fim, a sinalização vertical de PARE (R-01) nos seguintes cruzamentos:

- Rua 701 x Av. Central;
- Rua 701 x Av. Brasil; e
- Rua 601 x Av. Central.

Ressalta-se que haverá o cuidado de atender as exigências e padrões dos Manuais Brasileiros de Trânsito – Volume I e IV – Sinalização Vertical de Regulamentação e Horizontal, bem como instruções do Departamento de Trânsito Municipal.

8.2. IMPLANTAÇÃO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL

Verificou-se que a região carece de sinalizações novas no entorno. Para tanto, o empreendedor se compromete a realizar a implantação da sinalização horizontal de 01 (uma) faixa de travessia de pedestres (FTP) e Linha de Retenção (LRE), bem como da sinalização vertical (duas unidades de placa) de Passagem Sinalizada de Pedestres (A-32b) na Rua 701, defronte à entrada principal do hotel, visto o alto fluxo de pedestres no ponto em questão, conforme o Manuais Brasileiros de Trânsito – Volume II e IV – Sinalização Vertical de Advertência e Horizontal, bem como instruções do Departamento de Trânsito Municipal.

9. CONCLUSÕES

9.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DA TRAFEGABILIDADE NA REGIÃO

Avaliando os dados coletados na pesquisa volumétrica de tráfego, e analisando em simultâneo o número de viagens geradas pela ampliação do hotel, percebe-se como o fluxo gerado chega quase a ser desprezível em relação ao fluxo existente.

Na Avenida Brasil há atualmente um fluxo de 912 UCP/hora, com a ampliação do hotel, esse fluxo passa a ser 929 UCP, ou seja, um aumento de aproximadamente 2%. Na Rua 701, antes do cruzamento de 79 UCP passa a ser 80 UCP, ou seja, aproximadamente 1% de aumento de fluxo. E na Rua 701, após o cruzamento, o fluxo passa de 136 UCP para 154 UCP, sendo um aumento de aproximadamente 13%, que não chega a ser desprezível, porem de impacto muito reduzido.

Para comprovação do pouco impacto que a ampliação do hotel terá, salienta-se que serão feitos apenas 67 quartos novos, enquanto o Hotel Rieger por exemplo, que se encontra na mesma rua que o empreendimento em estudo, possui 224 quartos conforme dados da recepção do mesmo.

Ressalta-se ainda que o fato de já haver hotéis na Rua 701 e se tratar apenas de uma ampliação, já há rotas pré-definidas para os ônibus chegarem e saírem do hotel, com adequados raios de curvatura nas vias. Além disso, em frente ao Mar Hotel **já há área para embarque e desembarque de passageiros**, como mostrado na Figura 9. Por essa razão área para embarque e desembarque de passageiros não precisou ser considerada como medida mitigadora.

Considera-se sim que hotéis são polos geradores capazes de gerar atratividade viagens, no entanto, a ampliação do hotel em estudo possui uma quantidade muito pequena de acréscimo no número de quartos e consequentemente, um impacto no sistema viário desprezível.

10. BIBLIOGRAFIAS

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Decreto Nº 4.020 de 29 de novembro de 2004. Disciplina o trânsito de caminhões e o serviço de carga e descarga de mercadorias em Balneário Camboriú, conforme previsto no Artigo 5º da Lei Nº 1.416/94. **Imprensa Oficial de Santa Catarina**, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei Nº 2.794 de 14 de janeiro de 2008. 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. **Imprensa Oficial de Santa Catarina**, Balneário Camboriú.

Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V – Sinalização Semafórica**. [S.l.], 2014. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em: 22 fev. 2019.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. **Manual de Estudos de Tráfego**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 04 fev. 2019.

GOOGLE. Online. **Site Google Earth**. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Acesso em: 30 jan. 2019.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Balneário Camboriú**. Balneário Camboriú: IBGE, 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. [S. l.: s. n.], 2007.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Cartilha da Mobilidade Urbana**. [S. l.: s. n.], 2005.

Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú. Online. **PLANMOB**. Disponível em: <<https://www.bc.sc.gov.br/>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

Transportation Research Board – TRB. **Highway Capacity Manual – HCM**. EUA: National Research Council, 2000.

11. ANEXOS

ANEXO I - PLANILHAS DE CONTAGEM

12. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

