



M.URB ENGENHARIA

RELATÓRIO DE IMPACTO NO TRÂNSITO – RIT

ROADDER TOWER

BALNEÁRIO CAMBORIÚ - SC

22 MAIO 2022

RELATÓRIO DE IMPACTO NO TRÂNSITO

Roadder Tower

Rua Dom Afonso, Rua Dom Gregório e Rua Dom Bruno, SN - Vila Real

Balneário Camboriú

Instrumento de Política Urbana complementar ao Estudo de Impacto de Vizinhança que apresenta à Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú o Estudo de Impacto no Trânsito. Consiste no conjunto de análises e informações técnicas relativas à identificação, avaliação, prevenção, mitigação e compensação dos impactos viários e de transporte na área de vizinhança do empreendimento.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do estudo	3
Figura 2 – Recorte do Projeto Arquitetônico – Implantação.....	5
Figura 3 – Localização do Empreendimento e Sentidos de Vias.....	6
Figura 4 – Zoneamento Urbano e a Localização do Empreendimento	7
Figura 5 – Hierarquia Viária no entorno.....	11
Figura 6 - Foto da Rua Dom Afonso	12
Figura 7 – Foto da Rua Dom Afonso	13
Figura 8 – Sinalização Horizontal na Interseção da R Dom Afonso x R. Dom Carlos.....	13
Figura 9 – Sinalização Vertical da intersecção Dom Afonso x Dom Carlos.....	14
Figura 10 – Sinalização na travessia elevada da Rua Dom Afonso	14
Figura 11 – Sinalização da lombada na Rua Dom Afonso	15
Figura 12 – Sinalização da Rua Dom Carlos.....	15
Figura 13 – Falta de Sinalização na Interseção entre a Rua Dom Eduardo e Dom Bruno.....	16
Figura 14 – Trecho de calçada da Rua Dom Afonso.....	17
Figura 15 - Trecho de calçada da Rua Dom Afonso.....	17
Figura 16 – Trecho de calçada da interseção entre ruas Dom Bruno e Dom Afonso	18
Figura 17 - Trecho de calçada da Rua Dom Eduardo	18
Figura 18 - Trecho de Calçada da Rua Dom Gregório.....	19
Figura 19 - Malha Cicloviária no entorno.....	20
Figura 20 – Ciclovia na Rua Dom Felipe.....	21
Figura 21 – Circulação de Ciclistas na Rua Dom Afonso	21
Figura 22 – Circulação de ciclistas na Rua Dom Afonso.....	22
Figura 23 – Linhas e Pontos de ônibus no entorno do empreendimento.....	23
Figura 24 – Localização do ponto de táxi mais próximo do empreendimento.....	24
Figura 25 - Zona Central de Tráfego	25
Figura 26 – Localização dos PGVs no entorno.....	27
Figura 27 – Croquis de Movimento	29
Figura 28 – Modelo Quatro Etapas de Geração de Viagens.....	30
Figura 29 – Divisão Modal de Balneário Camboriú	33
Figura 30 – Área Crítica do empreendimento.....	37
Figura 31 – Traçado das linha isócrona e raio.....	39
Figura 32 – Traçado da Área de Influência.....	39
Figura 33 – Pontos de Análise.....	40
Figura 34 – Exemplo visual dos Níveis de Serviços (LOS) em interseções semaforizadas	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índices Urbanísticos	7
Tabela 2 – Tabela do Sistema Viário	11
Tabela 3 – Porcentagem de entrada e saída de veículos de Shopping	31
Tabela 4 – Geração de Viagens do Empreendimento	32
Tabela 5 – Alocação de Viagens	34
Tabela 6 – Categorias de delimitação da abrangências espacial dos impactos	36
Tabela 7 – Níveis de Serviço da Interseção	44
Tabela 8 – Níveis de Serviço da Interseção	45

SUMÁRIO

1	OBJETIVOS DO ESTUDO.....	2
2	METODOLOGIA.....	3
3	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
3.1	O EMPREENDIMENTO.....	4
3.2	LOCALIZAÇÃO	5
3.3	ZONEAMENTO URBANO	6
4	CARACTERIZAÇÃO DO ENTORNO	9
4.1	SISTEMA VIÁRIO	10
4.1.1	Hierarquização Viária.....	10
4.1.2	Sinalização Viária	12
4.2	TRANSPORTES ATIVOS	16
4.2.1	Condições de Caminhabilidade.....	16
4.2.2	Estrutura Cicloviária.....	19
4.3	TRANSPORTES PÚBLICOS.....	22
4.3.1	Serviços de Transporte Coletivo.....	22
4.3.2	Serviço de Transporte Individual de Passageiros	24
4.4	TRÂNSITO DE CAMINHÕES E SERVIÇOS DE CARGA	24
4.5	DEMAIS POLOS GERADORES DE VIAGENS NO ENTORNO.....	26
5	PREVISÃO DA DEMANDA DE VIAGENS.....	30
5.1	GERAÇÃO DE VIAGENS.....	30
5.2	DIVISÃO MODAL.....	33
5.3	DISTRIBUIÇÃO E ALOCAÇÃO DE VIAGENS.....	33
6	ABRANGÊNCIA DOS IMPACTOS VIÁRIOS E DE TRANSPORTES.....	36
6.1	ÁREA CRÍTICA DOS IMPACTOS VIÁRIOS E DE TRANSPORTES	37
6.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS IMPACTOS VIÁRIOS E DE TRANSPORTES.....	38
6.2.1	Linhas Isócoras e Isócronas	38
6.2.2	Traçado da Área de Influência	39
6.3	PONTOS DE ANÁLISE.....	40
7	ANÁLISE DO IMPACTO GERADO	41
7.1	PONTO I – Interseção 5ª Avenida e R. Dom Afonso.....	43
7.2	PONTO II – Acesso do empreendimento – R. Dom Afonso.....	44
8	DISCUSSÕES FINAIS E APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS	46
9	CONCLUSÕES.....	49

APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

A empresa **M.URB ENGENHARIA**, através de seu responsável técnico, Augusto Cesar Tamanini, (47) 98842-5143, e-mail augusto@murb.com, em atendimento às exigências e normas em vigor, apresenta à Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, em complementação ao Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, o **ESTUDO DE IMPACTO NO TRÂNSITO DA OBRA ROADDER TOWER**, no município de Balneário Camboriú - SC.

Considerando suas características, porte e natureza, o empreendimento pode ser classificado como um Polo Gerador de Viagens – PGV. As viagens geradas por um estabelecimento impactam o ambiente urbano no que se refere à tráfegabilidade, mobilidade e acessibilidade. Faz-se necessário, portanto, uma análise dos impactos gerados por tais viagens.

Através de metodologias consagradas, estimou-se a geração de viagens do empreendimento e sua área de influência. Avaliou-se o desempenho viário nos cenários “com e sem o empreendimento”, sendo possível, assim, obter uma comparação direta e estimar as grandezas do impacto resultante. O estudo também contou com vistoria *in loco* e análise visual para averiguar as condições de caminhabilidade, ciclabilidade e o estado de conservação da sinalização, pavimento e mobiliário urbano no entorno. Por fim, após realizar diagnóstico da região e avaliar e mensurar os impactos gerados, são apresentadas medidas que irão mitigá-los.

As análises apresentadas neste Estudo de Impacto foram construídas com base nos seguintes documentos:

Projeto Arquitetônico “ROADDER TOWER” | Planta Baixa

Autoria: Arq^a. Ana Paula Tridapalli de Brito

Data Recebimento: 03/05/2022

Contagens Volumétricas Veiculares

Autoria: M.URB ENGENHARIA

Período Levantado: 26/04/2022

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO:

Augusto Cesar Tamanini
Engenheiro Civil
CREA-SC 172.518-2

Taiman Moreano Gois
Engenheiro Civil
CREA-SC 172.518-2

Maria Luisa Spricigo Vieira
Técnica em Edificações

1 OBJETIVOS DO ESTUDO

Este estudo tem como objetivo geral avaliar os impactos sobre o sistema viário referentes à circulação de veículos e propor soluções de mitigação, em decorrência de um empreendimento a ser implantado na Rua Dom Afonso, Rua Dom Gregório e Rua Dom Bruno, SN, no bairro Vila Real, no município de Balneário Camboriú - SC.

Quanto aos objetivos específicos, podem-se elencar:

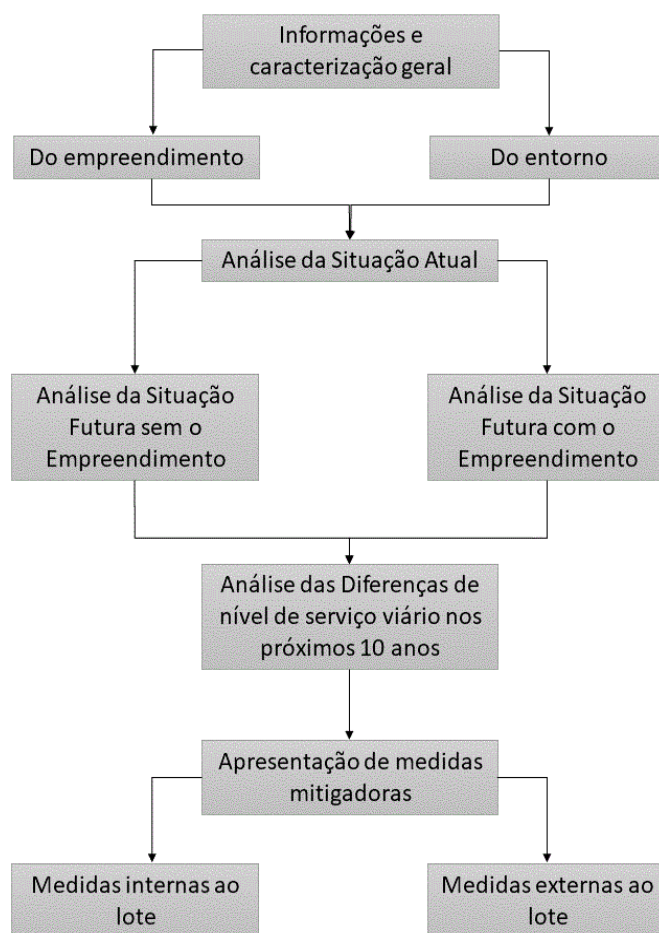
- Estimar o número de viagens atraídas e produzidas pelo empreendimento;
- Delimitar as áreas de influência dos impactos e os pontos críticos no sistema viário;
- Realizar diagnóstico das condições de mobilidade no entorno do empreendimento;
- Calcular o impacto nos pontos críticos;
- Propor medidas mitigadoras.

2 METODOLOGIA

Os estudos de tráfego objetivam a obtenção e análise sistêmica de dados relativos aos cinco elementos fundamentais do tráfego (condutor, pedestre, veículo, via e meio ambiente) e seu inter-relacionamento.

O Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006) fornece uma conceituação e sequência metodológica adaptável a cada situação analisada e que serve como base para o estabelecimento do Roteiro de Estudo adotado neste trabalho. A partir disso foi estabelecido o fluxograma de desenvolvimento do estudo, ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do estudo



Fonte: Adaptado de DNIT, 2006.

Vale destacar que as metodologias referentes ao cálculo da Geração de Viagem e Avaliação dos Níveis de Serviço e demais análises serão apresentadas em seus capítulos específicos.

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

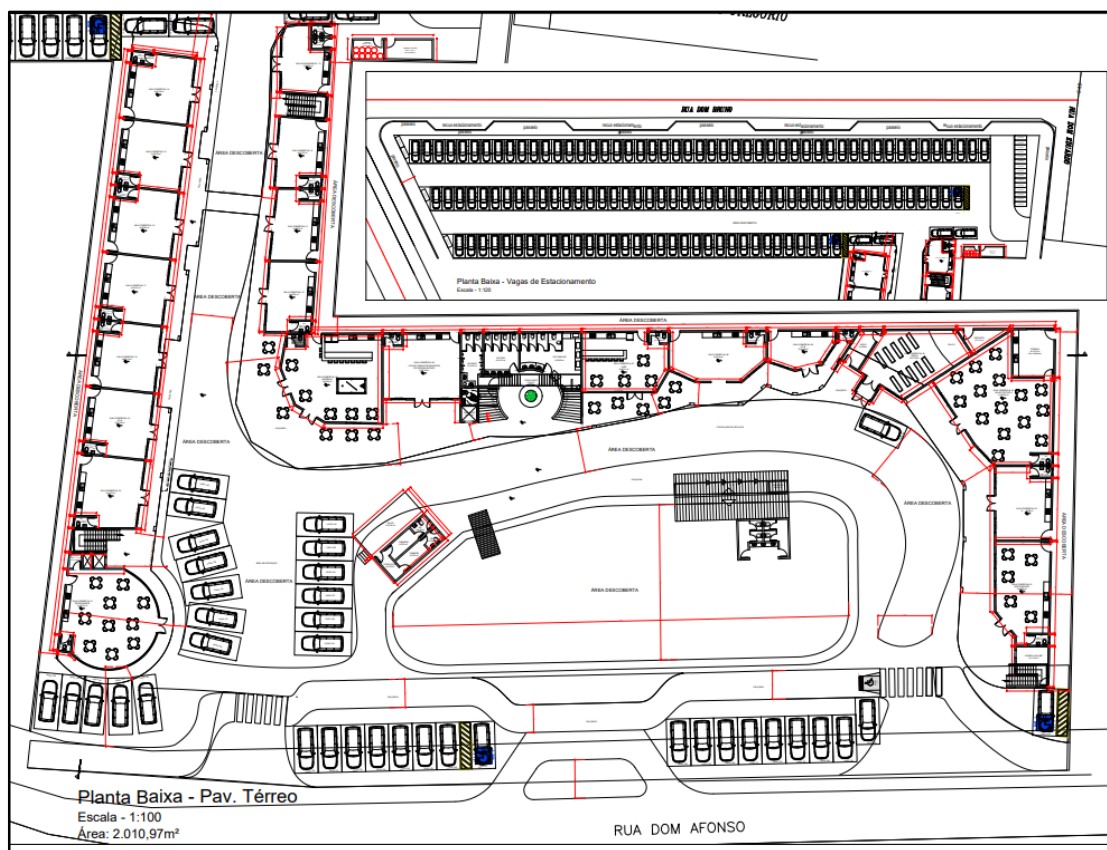
3.1 O EMPREENDIMENTO

O empreendimento estudado trata-se de um edifício comercial, situado no bairro Vila Real de Balneário Camboriú. Ele será composto por 42 salas comerciais destinadas a fins diversos, tais como: bares e restaurantes, salas para apresentações culturais e artísticas, salas para exposições, sala de funcionários, banheiros públicos de uso coletivo e individual e portaria para compra de ingressos. A área total a ser construída é de 6.016,19m², dividida em: térreo e estacionamento (3.840,97m²); primeiro pavimento (2.010,97m²) e segundo pavimento (164,25m²).

O empreendimento também contará com 168 vagas de estacionamento, das quais são reservadas: 4 (2%) a pessoas com deficiência (PCDs); 8 vagas (5%) para idosos; 17 vagas (10%) para motocicletas; 1 vaga para carga e descarga; e 1 vaga para embarque e desembarque. Levando-se em consideração a Área Computável Total de 4.186,19 m², o número de vagas projetadas encontra-se dentro das normas estabelecidas pela Lei N° 2794, assim como da Norma Federal N° 303/2008 - que dispõe sobre as vagas de estacionamento destinadas a pessoas idosas - e da Lei N°13.146/2015 - Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.

Na Figura 2 encontra-se um recorte do projeto arquitetônico, referente à planta de implantação.

Figura 2 – Recorte do Projeto Arquitetônico – Implantação



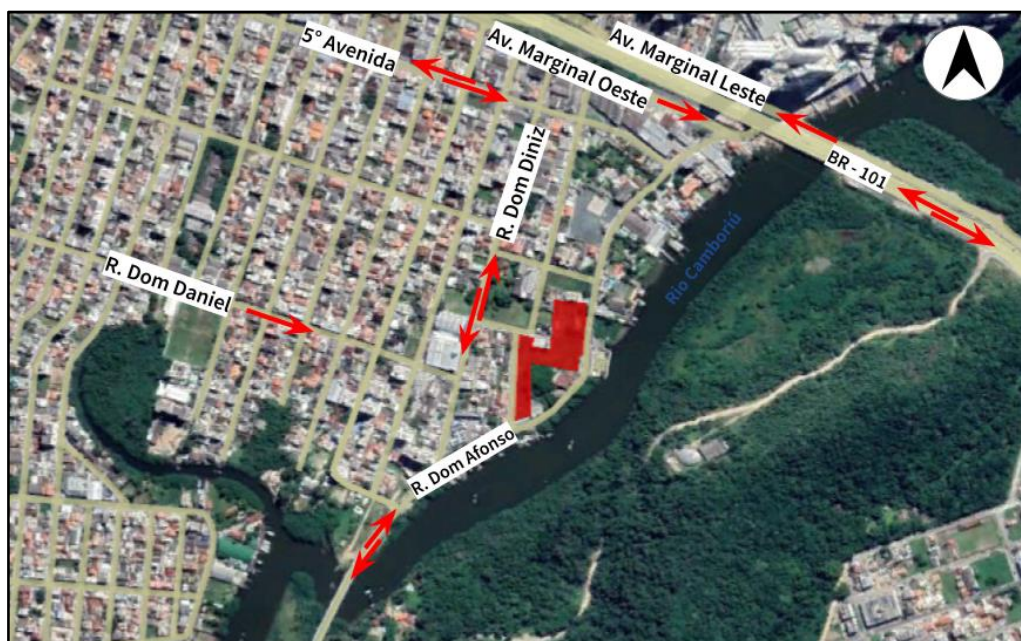
Fonte: Adaptado de Baltt Emp. Transp. e Terraplanagem LTDA.

3.2 LOCALIZAÇÃO

O empreendimento estará localizado próximo às margens do Rio Camboriú, no Bairro Vila Real de Balneário Camboriú, com testada para a Rua Dom Afonso - por onde será também o acesso de pedestres e de veículos. A obra terá como ruas laterais a Rua Dom Gregório e Rua Dom Bruno.

Na Figura 3 é possível observar a localização do empreendimento, em vermelho, e os sentidos das principais vias do seu entorno.

Figura 3 – Localização do Empreendimento e Sentidos de Vias



Fonte: m.urb, 2022.

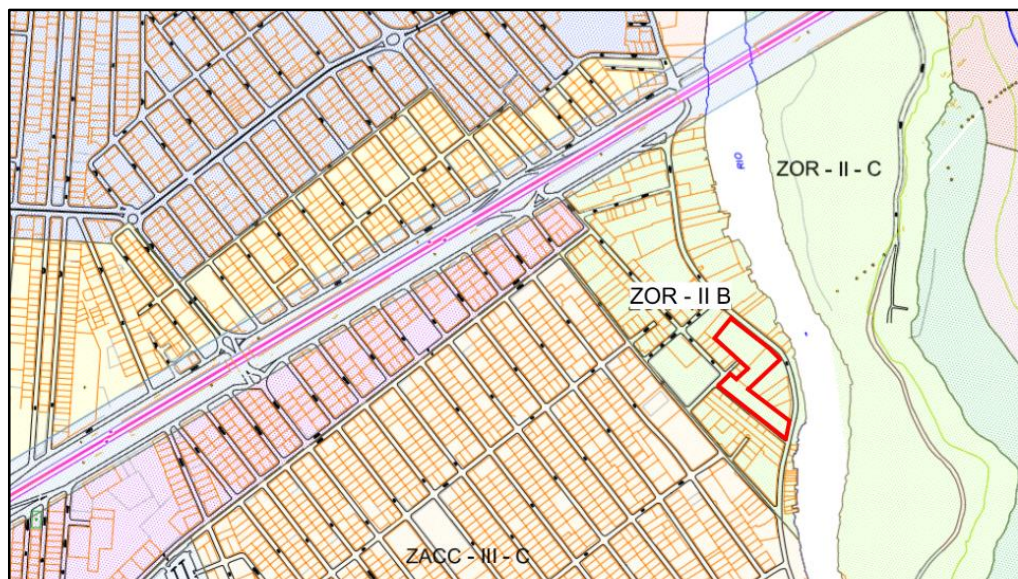
3.3 ZONEAMENTO URBANO

Conforme a Lei Municipal nº 2.794/08 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008), que “disciplina o uso e ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território de Balneário Camboriú”, o local em que será implantado o empreendimento está localizado na Macrozona de Ambiente Construído (MAC), dentro da subdivisão Zona de Ocupação Vocacionada e de Baixa Densidade (ZOR II B), como pode ser observado na Figura 4.

Conforme os índices urbanísticos em anexo dessa mesma Lei, as atividades permitidas e toleradas são:

- Residencial unifamiliar e multifamiliar;
- Comercial: Comércio varejista de âmbito local e Comércio varejista de âmbito Geral;
- Serviços: Serviços de âmbito local e geral, Serviços técnicos e de saúde e Serviços de hospedagem;
- Entretenimento: Entretenimento de âmbito local e geral;
- Instituições Governamentais: Serviços públicos de âmbito local e serviços públicos especiais.

Figura 4 – Zoneamento Urbano e a Localização do Empreendimento



Fonte: Adaptado de Balneário Camboriú, 2008.

Quanto aos índices urbanísticos presentes no Plano Diretor de Balneário Camboriú referentes à Zona de Ocupação Vocacionada e de Baixa Densidade (ZOR II B), segue o quadro comparativo presente na Tabela 1.

Tabela 1 – Índices Urbanísticos

QUADRO DE ÍNDICES URBANÍSTICOS		
ZONA: ZOR - II - B		
ÁREA UNIFICADA DO TERRENO: 10.995,19 m ²		
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA: 6.016,19 m ²		
	PERMITIDO	PROJETADO
COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO	0,20 (mín.) a 1,5 (básico)	0,49
TAXA OCUPAÇÃO EDIFICAÇÃO	20%	18%
	NÃO RESIDENCIAL	
ALINHAMENTO DA VIA	Conforme tabela do sistema viário e perfis de largura de passeio integrantes da presente Lei	
RECUO FRONTAL		
RECUO LATERAL		
RECUO FUNDOS	2 m	
RIOS E CÓRREGOS	15 m	
RIO CAMBORIÚ	33 m	
VAGAS DE ESTACIONAMENTO	1 para cada 25 m ² ou fração	

Fonte: Adaptado de Balneário Camboriú, 2008 e Projeto Arquitetônico, 2020.

Além disso, devido à sua proximidade com o Rio Camboriú, o terreno se encontra parcialmente dentro da faixa de preservação permanente do corpo hídrico, que como pode ser observado pelos índices urbanísticos apresentados na Tabela 1, é de 33 metros na ZOR - II - B.

4 CARACTERIZAÇÃO DO ENTORNO

De acordo com o Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007, p.41), “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.

Conforme o Ministério das Cidades (2005, p.3):

“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”.

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.

Apenas no ano de 2017, de janeiro a dezembro, o município de Balneário Camboriú recebeu 4.200.903 turistas. Muitos deles costumam vir à cidade de ônibus e automóveis particulares, carregando assim o sistema viário e saturando a rede (BOGARIM, 2018). Além dos transportes oriundos do turismo, a cidade conta com uma frota de 88.787 veículos (IBGE, 2016). Com essa grande quantidade de veículos e uma rede viária com baixa capacidade para toda a demanda, é necessário um desenvolvimento adequado do sistema viário para atender aos moradores e turistas.

Conforme o Plano de Mobilidade Urbana (PLANMOB, 2018), 29% do total de viagens realizadas na cidade são feitas a pé, dado levemente superior ao bairro Vila Real onde a proporção é de 26%. De forma semelhante, a proporção de viagens realizadas por automóvel na média do município é de 42% e no bairro Vila Real é de 44%, números relativamente próximos. Em relação aos outros modais, a diferença é ligeiramente mais significativa já que as médias do bairro para viagens realizadas por bicicletas são de 15%, por motocicletas 13% e por ônibus 2%, enquanto que para o município elas são respectivamente de 11%, 9% e 7%.

4.1 SISTEMA VIÁRIO

4.1.1 Hierarquização Viária

A Hierarquização Viária de Balneário Camboriú, regulamentada pela Lei Municipal Nº 3.233/2010, que acrescentou e alterou trechos da Lei Municipal nº 2.794/2008, classifica suas vias conforme funcionalidade em:

- I Via Estrutural Litorânea Classe I (Av. Atlântica);
- II Via Estrutural Litorânea Classe II (Demais vias paralelas à faixa de praia);
- III Via Estrutural Marginal da BR-101;
- IV Via Arterial Primária;
- V Via Arterial Secundária;
- VI Via Coletora Primária;
- VII Via Coletora Secundária;
- VIII Via Local;
- IX Servidão;
- X Ciclovias;
- XI Via Exclusiva Pedestres;
- XII Via Especial.

Contudo, em mapa mais recente disponibilizado pela Secretaria de Planejamento Urbano e Gestão Orçamentária do município¹, no qual baseou-se a ilustração na Figura 5, encontra-se uma classificação ligeiramente diferente, que segue:

- I Especial de Interesse Natural;
- II Especial de Interesse Ambiental;
- III Especial de Interesse Turístico;
- IV Estrutural Intermunicipal;
- V Estrutural Primária;
- VI Estrutural Secundária;
- VII Estrutural Marginal;
- VIII Arterial Primária;
- IX Arterial Secundária;
- X Local.

¹ “MAPA HIERARQUIA PASSEIO”, disponibilizado em: <<https://www.bc.sc.gov.br/conteudo.cfm?caminho=passeios-publicos>>
Acesso em: 10 de maio de 2021.

Figura 5 – Hierarquia Viária no entorno



Fonte: Adaptado da Secretaria de Planejamento Urbano e Gestão Orçamentária de Balneário Camboriú, [entre 2013 e 2016].

Segue, na Tabela 2, os gabaritos das vias do entorno do empreendimento, com as medidas conforme a Lei Complementar Nº 50/2019 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2019), que dispõe sobre alterações no “Mapa nº 02 - Sistema Viário e sua Tabela”, integrantes da Lei Municipal nº 2.794/2008.

- A = distância em metros medida de muro a muro (caixa);
- B = distância em metros medida entre linha de muro e o meio-fio (passeio);
- C = distância em metros medida entre a linha de muro e a edificação (recuo).

Tabela 2 – Tabela do Sistema Viário

VIA	TRECHO	A	B	C	Observação
Rua Dom Afonso	Toda extensão	20,0	3,0	3,0	VIA EXISTENTE REDIMENSIONADA. Muro a muro contado a partir do muro existente na face SUL da rua existente
Rua Dom Bruno	—	—	—	—	—
Rua Dom Carlos	Toda extensão	14,0	3,0	1,0	—
Rua Dom Eduardo	Toda extensão	14,0	3,0	1,0	—
Rua Dom Gregório	Toda extensão	14,0	3,0	1,0	—

Fonte: Tabela do Sistema Viário 2018-2021, Balneário Camboriú, 2019.

4.1.2 Sinalização Viária

A sinalização viária no entorno do empreendimento não apresenta um estado consistente de conservação e padronização, especialmente a sinalização horizontal que possui sinais evidentes de desgaste que chegam a atrapalhar a sua compreensão.

Dito isso, em pontos de maior pertinência – como lombadas, faixas de travessia de pedestres, delimitação de vagas de estacionamento, acesso à ponte e intersecções – a sinalização horizontal da Rua Dom Afonso apresenta condições aceitáveis de clareza, visibilidade e legibilidade. Por outro lado, o estado das linhas de divisão de fluxo varia consideravelmente ao longo da via, estando praticamente imperceptível em alguns pontos, como pode ser observado nas Figuras 6, 7 e 10.

Em relação às ruas laterais ao empreendimento, as ruas Dom Bruno, Dom Gregório e Dom Eduardo não apresentam nem sinalização horizontal nem vertical em todos os trechos, como exemplificado na Figura 13. Já a rua Dom Carlos, parece ser a que garante a melhor padronização e qualidade de sinalização tanto vertical quanto horizontal ao longo de toda a sua extensão (Figuras 8, 9 e 12).

Figura 6 - Foto da Rua Dom Afonso



Fonte: m.urb, 2022.

Figura 7 – Foto da Rua Dom Afonso



Fonte: m.urb, 2022.

Figura 8 – Sinalização Horizontal na Interseção da R Dom Afonso x R. Dom Carlos



Fonte: m.urb, 2022.

Figura 9 – Sinalização Vertical da intersecção Dom Afonso x Dom Carlos



Fonte: m.urb, 2022.

Figura 10 – Sinalização na travessia elevada da Rua Dom Afonso



Fonte: m.urb, 2022.

Figura 11 – Sinalização da lombada na Rua Dom Afonso



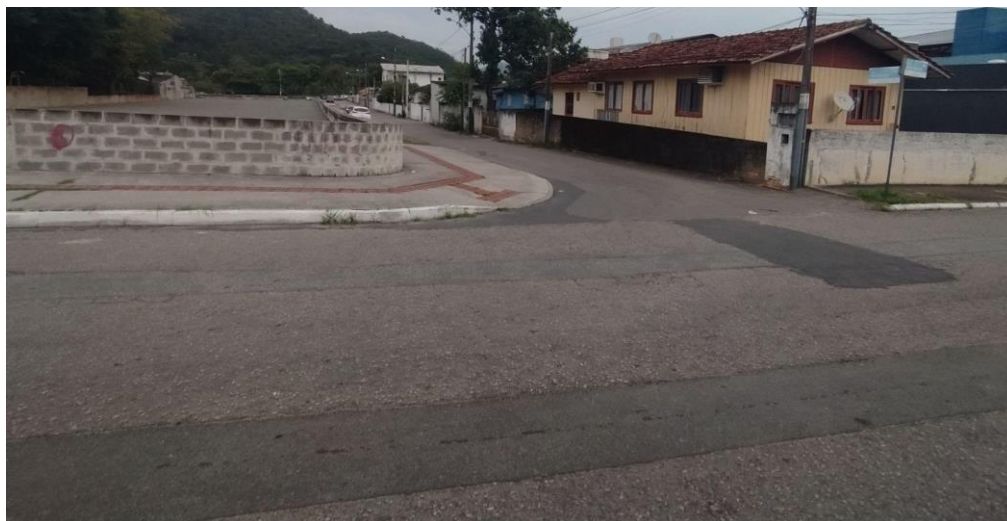
Fonte: m.urb, 2022.

Figura 12 – Sinalização da Rua Dom Carlos



Fonte: m.urb, 2022.

Figura 13 – Falta de Sinalização na Interseção entre a Rua Dom Eduardo e Dom Bruno



Fonte: m.urb, 2022.

4.2 TRANSPORTES ATIVOS

4.2.1 Condições de Caminhabilidade

Comparando-se à realidade das demais cidades brasileiras, Balneário Camboriú apresenta um cenário positivo quando se trata das condições de caminhabilidade. A pressão pela regulamentação dos passeios públicos resultou numa extensa “malha de calçadas acessíveis”, ainda que apresente diversos erros de execução e continuidade, principalmente em rampas de acessibilidade e sinalização podotátil.

Na região do entorno do empreendimento, apesar da grande presença de calçadas inclusive com diversos trechos em bom estado (Figuras 6, 16 e 22), essa condição não é padronizada. Tanto na rua Dom Afonso quanto nas ruas laterais, é possível observar calçadas com pavimentos inadequados (Figura 11), trechos em terra e brita (Figuras 10, 14 e 15) e com presença de buracos, rachaduras e desníveis (Figuras 17 e 18) também com obstáculos como raízes e vegetação (Figuras 8 e 9).

Além disso, os pavimentos táteis não apresentam nenhum tipo de conectividade, perdendo sua função. Nas Figuras 7, 14, 16, 17 e 22 são mostrados pisos táteis que terminam abruptamente ou diretamente um obstáculo.

Figura 14 – Trecho de calçada da Rua Dom Afonso



Fonte: m.urb, 2022.

Figura 15 – Trecho de calçada da Rua Dom Afonso



Fonte: m.urb, 2022.

Figura 16 – Trecho de calçada da interseção entre ruas Dom Bruno e Dom Afonso



Fonte: m.urb, 2022.

Figura 17 - Trecho de calçada da Rua Dom Eduardo



Fonte: m.urb, 2022.

Figura 18 - Trecho de Calçada da Rua Dom Gregório



Fonte: m.urb, 2022.

4.2.2 Estrutura Ciclovitária

Observa-se que o relevo e o clima de Balneário Camboriú possuem condições bastante favoráveis ao uso comum da bicicleta como transporte na cidade. Além disso, até 2018 o município possuía uma infraestrutura ciclovitária correspondente a cerca de 10,21% da malha viária total.

Desta forma, considera-se que a cidade possui uma alta porcentagem de infraestrutura ciclovitária, são 36,8 km de ciclovias e ciclofaixas. As ciclovias, em sua maioria, são de duplo sentido, possuem pintura em toda a sua extensão em vermelho e as larguras variam em função da disponibilidade de espaço. (PLANMOB, 2018).

A meta proposta no Plano de Mobilidade é aumentar a malha ciclovitária através da implantação de 80 km de ciclovias e ciclofaixas até 2030, que somados aos 36,8km existentes, resultarão em uma proporção de 29% da malha viária do município.

As estruturas ciclovíarias do entorno se caracterizam como ciclorrotas, ciclofaixas e ciclovias, a maior parte da sinalização horizontal apresenta sinais de desgaste mas mantém um nível aceitável de funcionalidade.

20

Figura 20 – Ciclovia na Rua Dom Felipe



Fonte: m.urb, 2022.

Figura 21 – Circulação de Ciclistas na Rua Dom Afonso



Fonte: m.urb, 2022.

Figura 22 – Circulação de ciclistas na Rua Dom Afonso



Fonte: m.urb, 2022.

4.3 TRANSPORTES PÚBLICOS

4.3.1 Serviços de Transporte Coletivo

Desde dezembro de 2021 o serviço de transporte coletivo de Balneário Camboriú é exercido pela PGTUR. As ordens de restrições de circulação e a queda na demanda resultantes da pandemia trouxeram problemas na operação do transporte coletivo em diversas cidades brasileiras, Balneário Camboriú não foi diferente. Por esse motivo, a empresa assumiu o serviço depois de um período de mais de um ano de paralisação, que começou em março de 2020 e terminou em dezembro de 2021.

À época da elaboração do Plano de Mobilidade, a “rede de transporte coletivo do município contava com 13 linhas principais e suas ramificações, que no geral transforma-se em 24 linhas de ônibus de transporte coletivo, 1 linha VIP e 2 linhas turísticas, Bondindinho e Panorâmico” (PLANMOB, 2018, p.76).

Atualmente, a PGTUR oferece 11 linhas de ônibus, sendo que 6 passam pelo bairro Vila Real, pela Rodovia Mário Covas ou pelas suas marginais. Destas, duas linhas possuem um trajeto que se aproxima mais significativamente do empreendimento:

- Linha 04 - Municípios:
 - Saídas Lar de Idosos 5° Av.:

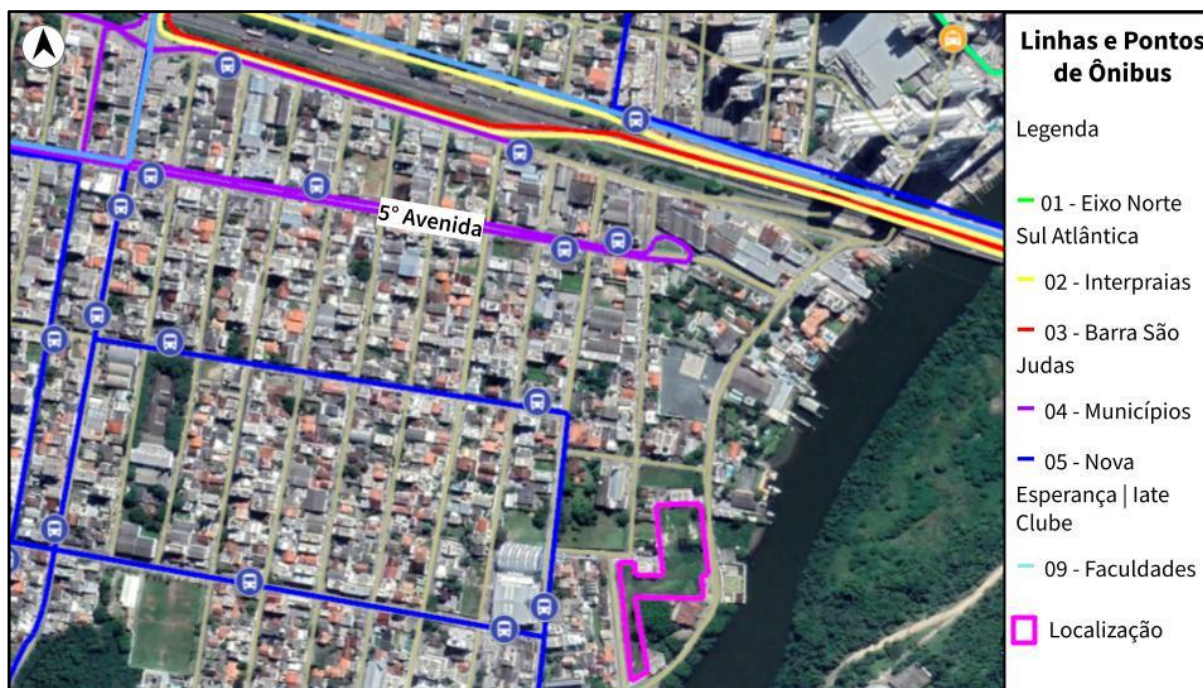
Segunda a Domingo: 06:15 | 07:15 | 08:15 | 09:15 | 10:15 | 11:15 | 12:15 | 13:15 | 14:15 | 15:15 | 16:15
| 17:15 | 18:15 | 19:15 | 20:15 | 21:15 | 22:15 | 23:15

- Linha 05 - Nova Esperança | late Clube
 - Saída Pioneiros:

Segunda a Domingo: 06:00 | 07:00 | 08:20 | 09:40 | 11:00 | 12:20 | 13:40 | 15:00 | 16:20 | 17:40 | 19:00
| 20:20 | 21:40 | 00:00

O ponto de ônibus mais próximo se encontra na Rua Dom Diniz, à uma distância de aproximadamente 401 m, ou a 4 minutos de caminhada da entrada do empreendimento. A sua localização, assim como a do empreendimento e o trajeto percorrido pelas linhas do entorno, são representados na Figura 23.

Figura 23 – Linhas e Pontos de ônibus no entorno do empreendimento



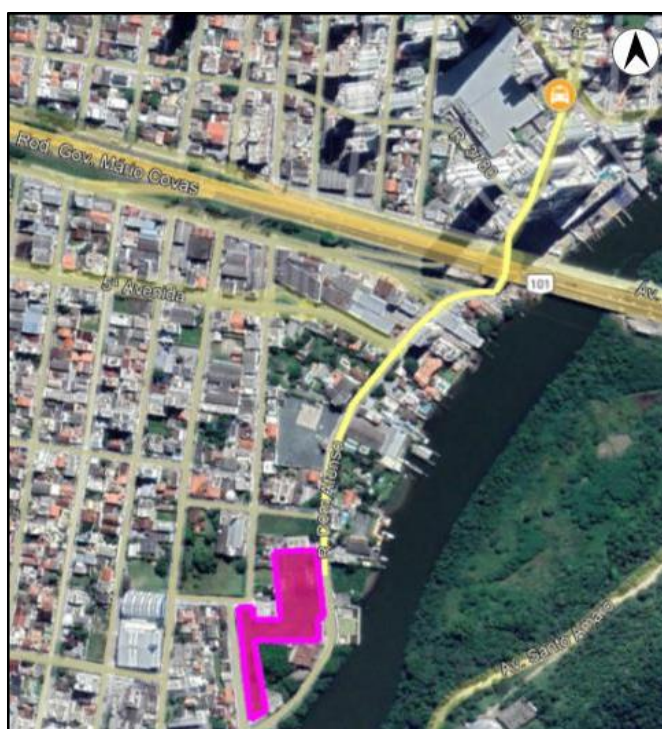
Fonte: Informação adaptada do aplicativo "Bilhete Digital Onboard" em 05/2022.

4.3.2 Serviço de Transporte Individual de Passageiros

O serviço de transporte por táxis em Balneário Camboriú é regulamentado majoritariamente pela Lei Municipal 1.592/1996 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 1996), que disciplina a criação de novos pontos de táxi e as concessões à taxistas e o Decreto 6.941/2013 regulamenta tal lei. A lei assegura a concessão e localização aos 72 concessionários de táxis já existentes, exige horários em que os concessionários devem manter seus veículos nos pontos, exige a organização e a disciplina nos pontos, entre outros.

Há diversos pontos de táxi espalhados pela cidade, o mais próximo ao empreendimento fica no encontro entre a Avenida Brasil, a Rua 3700 e a Avenida Normando Tedesco, a uma distância aproximada de 678 metros.

Figura 24 – Localização do ponto de táxi mais próximo do empreendimento



Fonte: Adaptado do Plano de Mobilidade Urbana de Balneário Camboriú de 2018.

4.4 TRÂNSITO DE CAMINHÕES E SERVIÇOS DE CARGA

De acordo com o Decreto Nº 4.020/2004 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2004), que disciplina o trânsito de caminhões e o serviço de carga e descarga de mercadorias em Balneário

Camboriú, 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; e 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.

Nesse mesmo decreto, compreendendo a “Zona Central de Tráfego”, cita-se ainda que veículos utilitários de até 1,8 toneladas têm a permissão de estacionar em qualquer horário em espaços demarcados para estacionamento de automóveis. Já para os veículos de carga entre 1,8 e 14,0 toneladas e comprimento máximo de 14,0 metros, é permitido o estacionamento somente em espaços demarcados para carga e descarga, das 2h00 às 12h00.

Para efeito deste Decreto, 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.

Figura 25 - Zona Central de Tráfego



Fonte: Decreto Municipal 4020/2004.

4.5 DEMAIS POLOS GERADORES DE VIAGENS NO ENTORNO

A Rua Dom Afonso - onde se encontra o empreendimento - é reconhecida como uma via gastronômica. Isto é, ao longo de todo o seu comprimento se distribuem diversos restaurantes, bares e lanchonetes.

Há também no entorno alguns equipamentos educacionais, edifícios para ritos religiosos e supermercados. Além desses pólos geradores de viagem, ela pode ser caracterizada como uma centralidade de comércios e serviços, já que possui um grande número de empreendimentos desse tipo, concentrados principalmente ao longo das maiores vias - 5ª Avenida, Rua Dom Felipe e Rua Dom Daniel - mas também dispersos pelo bairro.

Os pólos geradores de viagens (PGVs) no entorno do empreendimento que são instituições de ensino, edifícios para ritos religiosos e supermercados encontram-se listados abaixo. Ainda, na Figura 26, é possível observar a localização desses PGVs e dos restaurantes, bares e lanchonetes em relação ao empreendimento — os primeiros, marcados em amarelo escuro e os segundos em amarelo claro.

- I leadbc Vila Real;
- II NEI Pão e Mel;
- III CIEP - Centro Integrado de Educação Pública Rodesindo Pavan;
- IV Igreja Evangélica Aliança Com Deus
- V Igreja Rio de Vida
- VI Real Frutas e Verduras;
- VII Gideões;
- VIII Mercado A Vita;
- IX Centro Educacional Vila do Saber
- X Primeira Igreja Batista
- XI Creche e Pré-Escola Anjo da Guarda;
- XII Centro Educacional Municipal Professor Armando Cesar Ghislandi;
- XIII Supermercado Munhoz - Açougue, padaria e verduras Balneário Camboriú Vila Real;
- XIV Supermercado Moraes;
- XV Paróquia Nossa Senhora Aparecida;
- XVI Centro Espírita Luz e Caridade;

Figura 26 – Localização dos PGVs no entorno



Fonte: m.urb, 2021.

4.6 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. Para o DNIT (2006, p.70), “normalmente os fluxos de tráfego de terça, quarta e quinta-feira são aproximadamente iguais, enquanto o de segunda-feira é ligeiramente inferior à sua média e o de sexta-feira ligeiramente superior”.

Utilizando essa informação e com o intuito de garantir confiabilidade nos resultados das contagens veiculares, as mesmas ocorreram no dia 26 de abril de 2022, terça-feira. 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. Para a definição do horário de pico, a contagem foi feita no intervalo de pico da tarde, das 17:00 às 19:00. A classificação da contagem foi definida em 4 tipos de veículos: moto, carro, caminhão e ônibus. A contagem foi fracionada de 15 em 15 minutos.

Para fins de cálculos, segue na Tabela 3, os valores adotados para os fatores de equivalência:

Tabela 3 – Fator de Equivalência para conversão em UCP

Fator de Equivalência			
Moto	Carro	Caminhão	Ônibus
0,33	1,00	2,25	2,00

Fonte: Adaptado de DENATRAN, 2014.

Foram realizadas contagens nos seguintes pontos, os croquis de movimentos, presentes na Figura 27, ilustram com mais detalhe os movimentos contados:

- Dom Afonso x 5ª Avenida;
- Dom Afonso x Dom Diniz;

Após a realização das contagens no local e tabulação dos resultados, encontrou-se um horário de pico das 17:30 às 18:30, onde há o maior fluxo de veículos no decorrer do dia na região do estudo. As planilhas de contagens, separadas por movimento, encontram-se no Anexo I.

Figura 27 – Croquis de Movimento

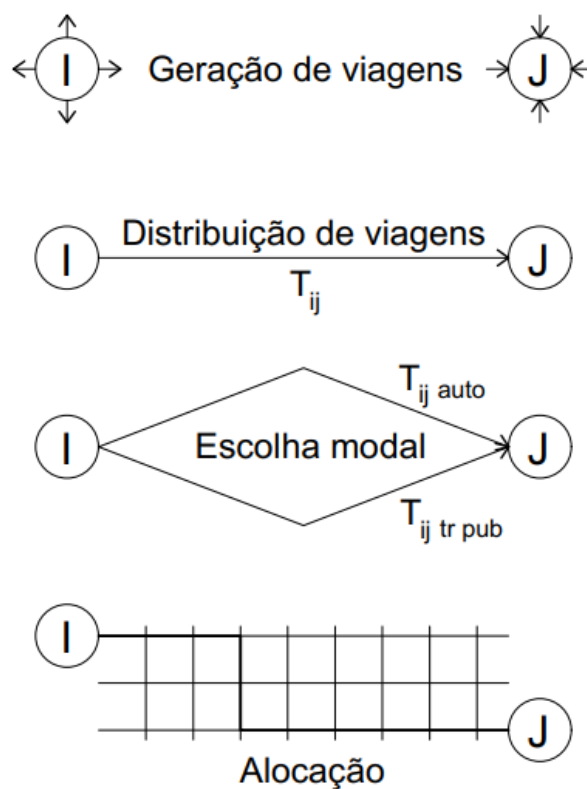


Fonte: m.urb, 2022.

5 PREVISÃO DA DEMANDA DE VIAGENS

O *Modelo Quatro Etapas*, sugerido pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT (DNIT, 2006), consiste num processo dividido nas seguintes etapas: geração de viagens, distribuição de viagens, divisão modal e alocação de viagens. O modelo visa aproximar cenários futuros da realidade e será seguido como base por este estudo. Segue, na Figura 28, uma forma esquemática de representar esse processo.

Figura 28 – Modelo Quatro Etapas de Geração de Viagens



Fonte: Adaptado de Andrade e Portugal, 2012.

5.1 GERAÇÃO DE VIAGENS

Para estimar as gerações de viagens advindas do empreendimento, utilizou-se o “Modelo de Atração de Automóveis por Shopping Center”, desenvolvido por Glauca Guimarães Pereira e publicado junto à Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP) no Boletim Técnico 46, em 2011.

O modelo em questão apresenta uma tabela detalhada da porcentagem de entrada e saída de veículos de um Shopping Center (Tabela 3) vinculados a uma Taxa de Geração Diária que depende da Área Computável do Shopping. Desta forma, foi usada a Área Computável (AC) disponibilizado no quadro de áreas do projeto arquitetônico de 4.186,13 m².

Tabela 3 – Porcentagem de entrada e saída de veículos de Shopping

DEMANDA DE ATRAÇÃO DE VIAGENS (8h às 24h)									
DIA		SEG a QUI		SEX		SÁB		DOM	
Demanda		0,092 x AC		0,105 x AC		0,147 x AC		0,114 x AC	
CARREGAMENTO VIÁRIO									
DIA		SEG a QUI		SEX		SÁB		DOM	
Hora		Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
08:00	09:00	2,30%	0,60%	2,30%	0,70%	1,00%	0,40%	0,70%	0,30%
09:00	10:00	3,60%	1,10%	3,50%	1,10%	2,70%	1,00%	1,50%	0,80%
10:00	11:00	5,80%	2,60%	5,90%	2,60%	5,60%	2,30%	2,80%	1,60%
11:00	12:00	7,10%	4,50%	6,80%	4,50%	7,10%	4,20%	4,90%	2,70%
12:00	13:00	10,50%	5,80%	10,60%	5,80%	8,60%	5,60%	8,70%	3,60%
13:00	14:00	9,80%	8,50%	9,80%	8,70%	9,70%	6,80%	12,40%	5,10%
14:00	15:00	8,90%	9,00%	8,50%	9,40%	9,80%	8,00%	13,20%	8,00%
15:00	16:00	8,50%	8,40%	8,10%	8,30%	9,30%	9,60%	12,40%	11,50%
16:00	17:00	7,60%	8,70%	7,40%	8,40%	9,10%	9,60%	12,00%	12,20%
17:00	18:00	7,60%	8,30%	7,50%	8,00%	8,80%	9,50%	10,80%	12,00%
18:00	19:00	9,00%	8,30%	8,80%	8,00%	8,80%	9,40%	11,30%	12,30%
19:00	20:00	9,90%	8,80%	10,10%	8,60%	9,10%	8,70%	9,40%	11,90%
20:00	21:00	8,60%	9,90%	9,90%	9,80%	8,90%	8,80%	5,20%	12,60%
21:00	22:00	3,80%	9,80%	5,70%	10,00%	5,20%	9,30%	2,60%	8,30%
22:00	23:00	0,90%	7,70%	1,70%	9,70%	1,70%	9,10%	0,70%	4,10%
23:00	00:00	0,20%	2,30%	9,00%	4,10%	0,80%	4,50%	0,30%	2,60%

Fonte: Adaptado de CET-SP, 2011.

A tabela foi adaptada para os horários de funcionamento do empreendimento, de modo a distribuir a totalidade das viagens apenas no período em que o estabelecimento se encontra aberto (das 10h às 22h).

Tabela 4 – Geração de Viagens do Empreendimento

DEMANDA DE ATRAÇÃO DIÁRIA (10h às 22h)									
DIA		SEG a QUI		SEX		SÁB		DOM	
Demanda		385		440		615		477	
CARREGAMENTO VIÁRIO									
DIA		SEG a QUI		SEX		SÁB		DOM	
Hora		Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
10:00	11:00	23	11	26	12	34	15	13	8
11:00	12:00	28	19	30	21	44	28	22	13
12:00	13:00	42	24	47	27	53	37	39	17
13:00	14:00	39	35	43	41	60	45	56	24
14:00	15:00	35	37	38	44	60	53	60	38
15:00	16:00	34	35	36	39	57	64	56	54
16:00	17:00	30	36	33	40	56	64	54	57
17:00	18:00	30	34	33	38	54	63	49	56
18:00	19:00	36	34	39	38	54	62	51	58
19:00	20:00	39	36	45	41	56	58	43	56
20:00	21:00	34	41	44	46	55	58	24	59
21:00	22:00	15	40	25	47	32	62	12	39

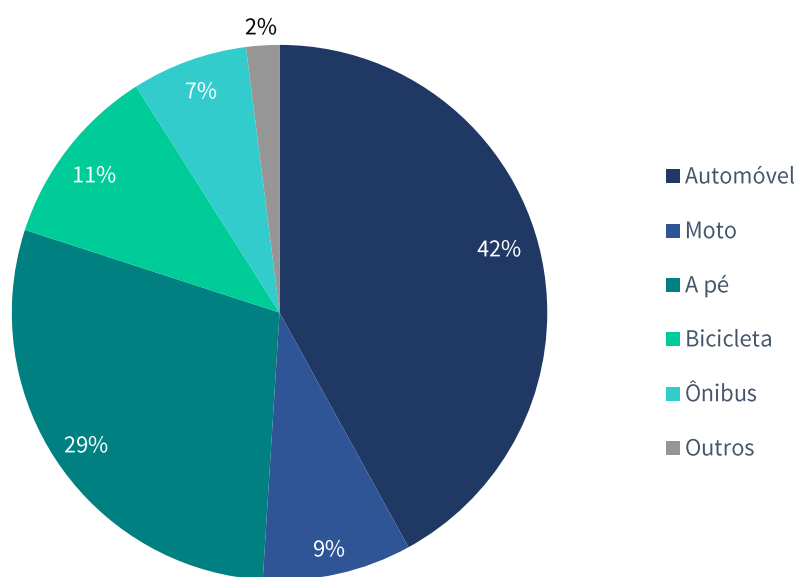
Fonte: Adaptado de CET-SP, 2011.

Como a variação do número de viagens é pequena comparada ao volume total da via, optou-se por avaliar a situação de horário pico da via, compreendido entre 17h30 as 18h30. Nesse caso, em dias típicos estima-se uma geração de viagem na ordem de 67 viagens, sendo 33 de atração e 34 de produção.

5.2 DIVISÃO MODAL

Conforme mencionado no item anterior, o modelo de previsão de viagens apresentado pela CET (2011) refere-se especificamente às viagens geradas por automóveis. Para estimar a demanda de viagens dos demais modais, é possível utilizar da distribuição modal de Balneário Camboriú, apresentada no Plano de Mobilidade do município.

Figura 29 – Divisão Modal de Balneário Camboriú



Fonte: Adaptado PlanMob, 2018.

Considerando que as 67 viagens geradas por automóveis estão correlacionadas à 42% da divisão modal do município, é possível estimar que o empreendimento irá gerar:

$$67 \times (7\%/42\%) = 11 \text{ viagens de ônibus na hora pico}$$

$$67 \times (11\%/42\%) = 18 \text{ viagens de bicicleta na hora pico}$$

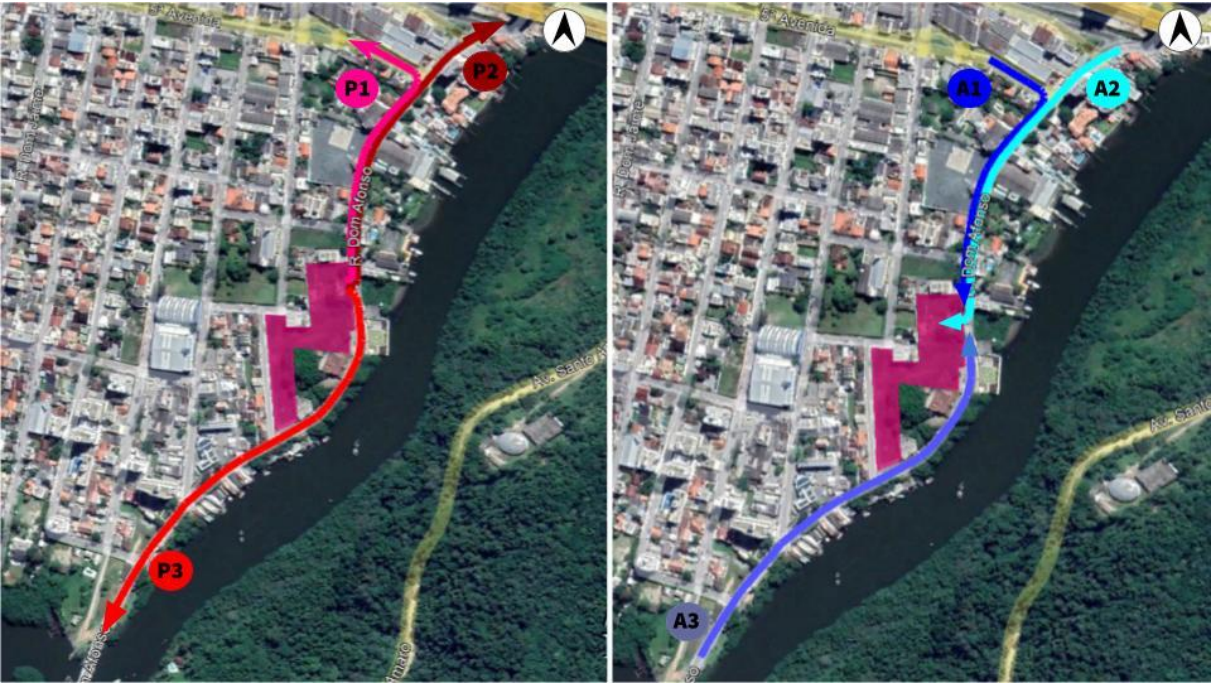
5.3 DISTRIBUIÇÃO E ALOCAÇÃO DE VIAGENS

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. Para a distribuição de viagens por automóveis, utilizou-se as rotas que conduzem até os

acessos do empreendimento ou que coincidam com as rotas de produção do mesmo, pressupondo, conforme DNIT (2006), que o padrão atual de viagens seja projetado no futuro.

Nota-se que o empreendimento estudado terá possibilidade de entrada pela Rua Dom Afonso.

Figura 23 – Rotas de Atração e Produção



Fonte: m.urb, 2021.

Ainda conforme (LOPES, 2012), a etapa de alocação de viagens consiste na alocação dos fluxos de uma matriz O/D numa rede viária, determinando assim o volume de tráfego em cada rota. Para alocar as viagens de forma que se aproxime ao comportamento atual dos usuários, será utilizada a proporção dos volumes obtidos nas contagens de tráfego durante a hora pico. A Tabela 5 resume os resultados da alocação.

Tabela 5 – Alocação de Viagens

Rota	Geração	Fluxo Referência		Distribuição	Viagens Alocadas (UCP)
		Via	UCP/h		
A1	Atração	5ª Avenida	188	11,97%	4
A2		Dom Afonso	954	60,76%	20
A3		Dom Afonso	428	27,26%	9

P1	5ª Avenida	Produção	5ª Avenida	396	25,2%	9
P2	Norte Dom Afonso		Dom Afonso	499	31,8%	11
P3	Sul Dom Afonso		Dom Afonso	675	43,0%	15

Fonte: m.urb, 2021.

6 ABRANGÊNCIA DOS IMPACTOS VIÁRIOS E DE TRANSPORTES

A área de estudos de um Polo Gerador de Viagens – PGV depende do impacto potencial do mesmo, em outras palavras, quanto mais viagens espera-se que o PGV gere, maior seu impacto. Além do número de viagens, deve-se observar também a repercussão espacial das viagens. Pequenos comércios, por exemplo, tendem a gerar poucas viagens com origens ou destinos em seu entorno imediato. *Shopping Centers*, por outro lado, atraem um grande número de viagens que potencialmente ultrapassam o limite urbano, tendo uma importância regional.

Normalmente, a abrangência dos impactos de um PGV pode ser compreendida em duas áreas, uma mais restrita, onde os impactos mais críticos podem ser percebidos com maior clareza, denominada área crítica (TOLFO, 2006), e outra, mais abrangente, envolvendo um número significativo das viagens geradas pelo PGV, denominada de área de influência (GRANDO, 1986). (GONÇALVES et al., p. 31, 2012)

De acordo com Gonçalves (2012), em empreendimentos com baixo potencial de impacto, a repercussão espacial corresponde à área crítica e, à medida que o potencial do impacto aumenta, a abrangência espacial dos impactos também aumenta.

Tabela 6 – Categorias de delimitação da abrangências espacial dos impactos

Potencial do Impacto	Repercussão Espacial			
	Área Crítica considerando:		Área de Influência considerando:	
	Apenas interseções estratégicas	Todas as interseções da rede	Área Crítica e principais vias de acesso	Área Crítica e restante da rede viária
Baixo	▪			
Médio	□	▪	□	
Alto			▪	□
Regional				▪

Legenda: ▪ = fortemente recomendado

□ = moderadamente recomendado

Fonte: Adaptado de Gonçalves, 2012.

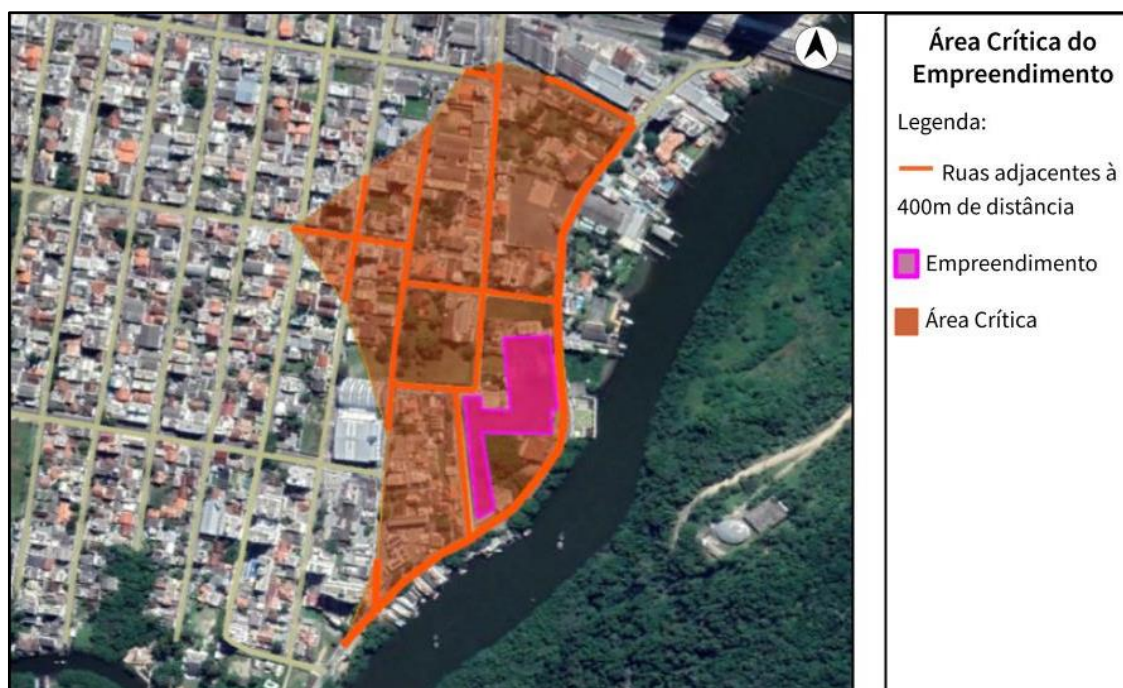
6.1 ÁREA CRÍTICA DOS IMPACTOS VIÁRIOS E DE TRANSPORTES

Área onde os impactos das ações das fases de 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). Quanto ao impacto no trânsito, a área crítica refletirá diretamente no entorno imediato do empreendimento, seus acessos, nos cruzamentos de aproximações, como também nas vias de principal ligação com as vias de acesso ao mesmo.

Para empreendimentos de porte semelhante ao analisado, os estudos americanos conduzidos pelo *Missouri City Design Manual* - MCDM (2004) e pelo *Maricopa Country Department of Transportation* – MCDOT (2008) propõem que a Área Crítica contemple as vias de acesso e principais interseções a uma distância de aproximadamente 400 metros.

Utilizando-se desses dados como base, definiu-se a Área Crítica com uma distância de acesso ou saída do empreendimento de aproximadamente 400m, conforme Figura 30.

Figura 30 – Área Crítica do empreendimento



Fonte: m.urb, 2021.

6.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS IMPACTOS VIÁRIOS E DE TRANSPORTES

Kneib (2004) considera como área de influência aquela que sofre alterações devido à implantação de um determinado empreendimento. Tais alterações podem ocorrer na estrutura urbana, no uso e na ocupação do solo, nos sistemas viários e na circulação – com destaque à geração de viagens.

A Área de Influência é normalmente determinada pelas variáveis de tempo e distância com sua delimitação baseada no traçado de linhas isócronas e isócotas, conforme recomendado pela Rede PGV (2019).

6.2.1 Linhas Isócotas e Isócronas

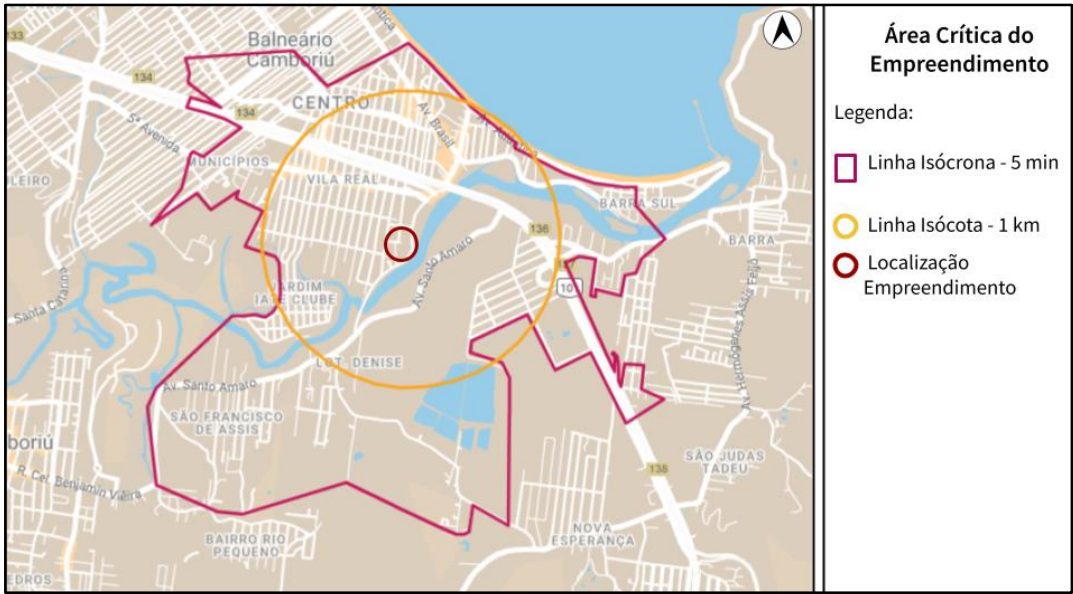
Segundo Portugal e Goldner (2003, apud SILVA; FREITAS, 2011, p. 2178), linhas isócronas são “[...] linhas de distâncias iguais, marcadas de 5 em 5 minutos até um dado tempo, tendo em vista o porte e o tipo de empreendimento”.

Conforme procedimento adotado por Antonio (2009), utilizou-se como referência dados de tempo e distância fornecidos pelo Google Maps Brasil (2020) para esse traçado.

Ainda segundo Portugal e Goldner (2003, apud SILVA; FREITAS, 2011, p. 2178), isócotas são “[...] linhas de distâncias iguais traçadas normalmente de 1 em 1 quilômetro, como um círculo, cujo centro é o local onde se situa [o Polo Gerador de Viagens]”.

A Figura 31 mostra o traçado da linha isógota, em amarelo, com sua abrangência de 1 quilômetro, e o traçado da linha isócrona, em rosa, representando o intervalo de 5 minutos de deslocamento médio por carro. Salienta-se, que o traçado das linhas isócronas se deu em um período de entre-picos, ou seja, quando as condições de deslocamentos são favoráveis, permitindo percorrer maiores distâncias em menor tempo. Em vermelho está marcado o local do empreendimento.

Figura 31 – Traçado das linha isócrona e raio

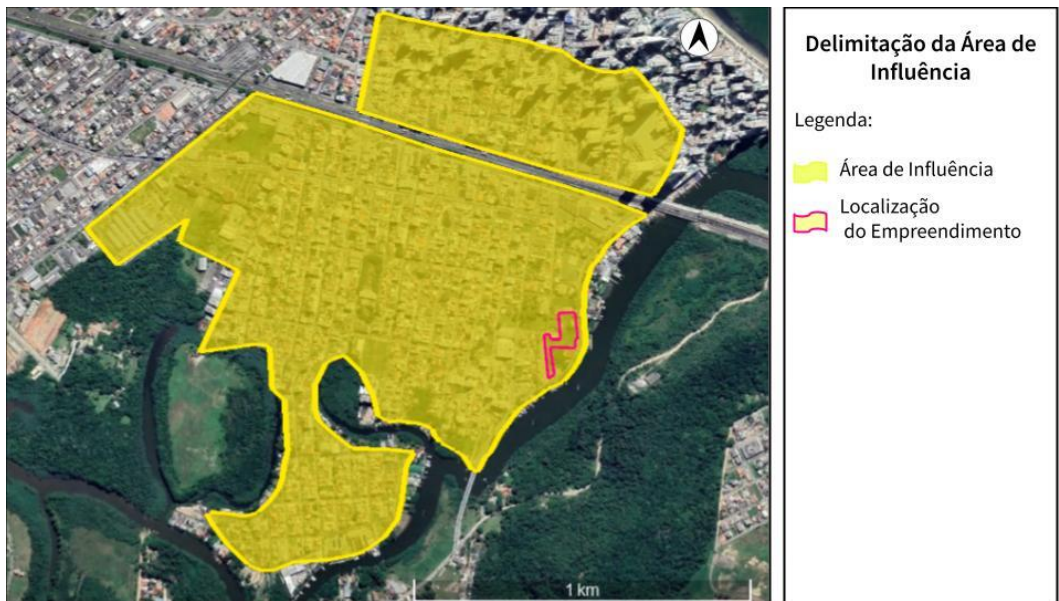


Fonte: m.urb, 2021.

6.2.2 Traçado da Área de Influência

Delimitou-se a área de influência do empreendimento procurando respeitar os limites espaciais e temporais impostos, o caráter do empreendimento e os padrões de deslocamentos urbanos.

Figura 32 – Traçado da Área de Influência



Fonte: m.urb, 2021.

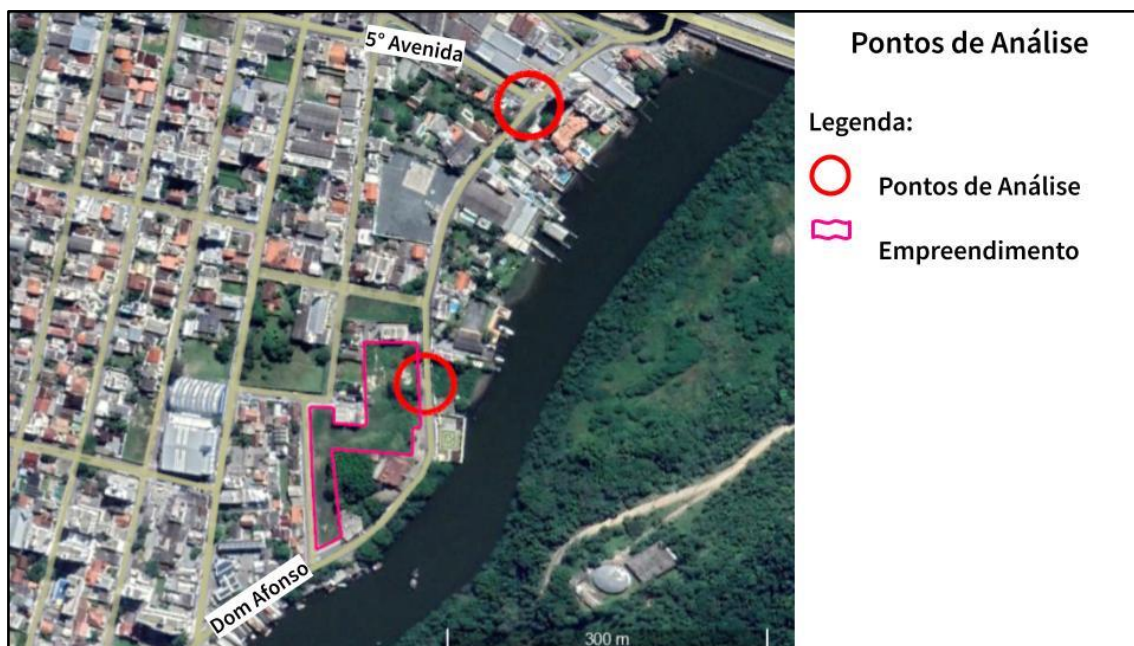
6.3 PONTOS DE ANÁLISE

Considerando a natureza do empreendimento, as rotas de atração e produção e a abrangência dos impactos, delimitaram-se os pontos de análise de tráfego. Por se tratar de um empreendimento de baixo impacto, tomou-se como base as interseções estratégicas da área crítica, conforme sugestões apresentadas na Tabela 6.

Serão analisados, portanto, as seguintes interseções (Figura 33):

- 5ª Avenida x Rua Dom Afonso;
- Entrada para o empreendimento na Rua Dom Afonso;

Figura 33 – Pontos de Análise



Fonte: m.urb, 2021.

7 ANÁLISE DO IMPACTO GERADO

Para que se tenha uma dimensão do possível impacto gerado pelo empreendimento, é necessário um método que permita a comparação entre o cenário atual e um cenário com a sobrecarga de viagens atraídas e produzidas pelo empreendimento. A literatura e experiência de análises de tráfego consagrou o “Nível de Serviço” como ferramenta de comparação. Além de comparar os cenários “com e sem o empreendimento”, também se compara o impacto projetado no futuro.

O conceito “Nível de Serviço” foi introduzido pelo *Highway Capacity Manual* – HCM em sua edição de 1965 para avaliar a eficiência do serviço oferecido nas vias, com volumes de tráfego quase nulos até o volume máximo ou capacidade da via (DNIT, 2006).

Para o HCM (2000), o Nível de Serviço é uma medida de qualidade que descreve condições operacionais dentro de um fluxo de tráfego. Geralmente é analisado por meio de medidas de serviço de velocidade e tempo de viagem, liberdade de manobra, interrupções no trânsito, conforto e conveniência.

Foram definidos seis tipos de Níveis de Serviço, do Nível de Serviço A, representando as melhores condições de operação e circulação, e Nível de Serviço F, com as piores. Cada Nível de Serviço representa variadas condições de operação e leva em consideração a percepção do motorista dessas condições. De forma genérica, podem ser descritos da seguinte forma:

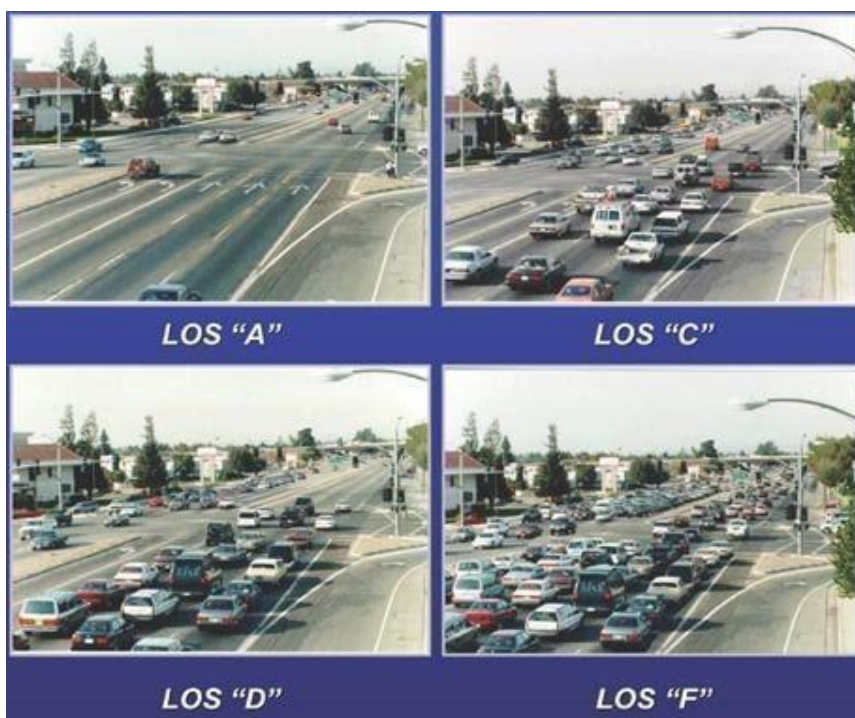
- **Nível de Serviço A:** corresponde a uma situação de fluidez de tráfego, com baixo fluxo de tráfego e velocidades altas, somente limitadas pelas condições físicas da via. Os condutores não se veem forçados a manter determinada velocidade por causa de outros veículos;
- **Nível de Serviço B:** Corresponde 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.

A Figura 34 apresenta exemplos visuais dos Níveis de Serviços em uma interseção (Level of Service – LOS, em inglês).

Figura 34 – Exemplo visual dos Níveis de Serviços (LOS) em interseções semaforizadas



Fonte: Public Health Alliance of Southern California, 2018.

Utilizou-se do *software* HCS - Highway Capacity Software para o cálculo do nível de serviço dos pontos analisados. O HCS foi criado pelo centro de desenvolvimento de *softwares*

de tráfego da Universidade da Flórida, McTrans. O *software* implementa fielmente os métodos e procedimentos documentados na versão mais atualizada do Highway Capacity Manual - HCM 7ª edição.

Conforme item 6.3, os pontos de análise são:

- Ponto I - 5ª Avenida x Rua Dom Afonso;
- Ponto II - Acesso ao empreendimento na Rua Dom Afonso;

7.1 PONTO I – Interseção 5ª Avenida e R. Dom Afonso

O cruzamento entre a 5ª Avenida e a Rua Dom Afonso é classificado como uma “Interseção em T”. Para essa situação, é recomendada a utilização do método do HCM que trata de fluxos interrompidos (não livres) denominado de *Two Way Stop-Controlled Intersections* – TWSC cuja tradução livre significa “a interseção entre duas vias em que apenas uma delas possui a obrigatoriedade de parada”.

O TWSC é aplicado em cruzamentos em “X”, com quatro aproximações, ou em “T”, com três aproximações, como o caso estudado. Como já mencionado, o método parte do princípio em que há uma hierarquia distinta entre as vias, uma delas é considerada “principal” e a outra, “secundária”. As aproximações da via principal seguem um padrão próximo ao fluxo livre, pois seus movimentos são preferenciais. Já as da via secundária, precisam parar e esperar uma “brecha” para então “entrar” no fluxo da via principal.

O *software* HCS também possui a possibilidade de análise pelo método do TWSC. Utilizando o volume de tráfego atual observado nas contagens e a geração de viagens estimada para o empreendimento, nota-se que, conforme Tabela 7, o Nível de Serviço da interseção entre a 5ª Avenida e a Rua Dom Afonso não é alterado com a implantação do empreendimento. De forma análoga, também não se nota alteração no Nível de Serviço para o cenário projetado, utilizando o crescimento de 3% ao ano recomendado pelo DNIT (2006).

Tabela 7 – Níveis de Serviço da Interseção

NÍVEIS DE SERVIÇO	ANO 2022		ANO 2032	
	SEM	COM	SEM	COM
5ª Avenida – conversão à esquerda	F	F	F	F
5ª Avenida – conversão à direita	C	C	F	F
5ª Avenida	D	D	F	F
R. Dom Afonso – conversão à esquerda	B	B	B	B
R. Dom Afonso – em frente	A	A	A	A
R. Dom Afonso	A	A	A	A

Fonte: Adaptado de HCS (McTrans, 2022).

O relatório completo do HCS encontra-se em anexo.

7.2 PONTO II – Acesso do empreendimento – R. Dom Afonso

Ao observar a configuração do Ponto II, há, dentro do período de análise, duas configurações distintas possíveis. Considerando a inexistência do empreendimento, conforme configuração atual, a região atualmente pode ser considerada como uma interseção de via de fluxo ininterrupto.

Contudo, isso não se mantém para o cenário em que se considera a existência do empreendimento. Nesse caso, a região do acesso do empreendimento se aproxima também de uma interseção em “T”. Para garantir uma comparação direta entre os cenários “com” e “sem” o empreendimento, analisar-se-á esse ponto a partir do método TWSC, assim como no item 7.1.

Utilizando o volume de tráfego atual observado nas contagens, sua projeção e a geração de viagens estimada para o empreendimento, nota-se que, conforme Tabela 8, o acesso do empreendimento não deve alterar o nível de serviço da Rua Dom Afonso. Os resultados do software, apresentados de forma completa em anexo, também demonstram que não deve haver fila na Rua Dom Afonso para acesso ao empreendimento. Já para as viagens de produção, deve gerar filas internas ao empreendimento na ordem de um veículo.

Tabela 8 – Níveis de Serviço da Interseção

NÍVEIS DE SERVIÇO	ANO 2022		ANO 2032	
	SEM	COM	SEM	COM
<i>R. Dom Afonso – conversão à esquerda</i>	-	A	-	B
<i>R. Dom Afonso – em frente</i>	A	A	A	A
R. Dom Afonso	A	A	A	A
Acesso Empreendimento	-	C	-	E

Fonte: Adaptado de HCS (McTrans, 2022).

8 DISCUSSÕES FINAIS E APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

Atendendo às exigências das legislações municipais e federais vigentes, assegura-se o cumprimento das medidas obrigatórias descritas a seguir.

I) Espaços seguros para circulação dos pedestres:

O empreendedor irá adequar o passeio nas testadas do empreendimento. Os passeios serão readequados dentro da legislação municipal vigente, atendendo também as pessoas com deficiência visual (sinalização tátil) e pessoas com deficiência física, contemplando o passeio com rampas de acessibilidade e inclinações transversais máximas de 3% e longitudinal de 8,33% para que se componha uma rota acessível.

II) Assegurar a demanda por estacionamento gerada pelo empreendimento:

A quantidade de vagas projetadas respeita o cálculo proposto no Plano Diretor, resultando em 168 vagas. O método de geração de viagens utilizado também estima que a quantidade de 147 vagas é suficiente para assegurar a demanda do empreendimento.

III) Vagas de estacionamento regulamentadas de uso especial:

Atendendo as exigências federais quanto a criação de vagas especiais de estacionamento, serão disponibilizadas no estacionamento 2% de vaga do tipo PNE e 5% de vaga para idoso.

Também atendendo às exigências legais bem como proporcionando melhorias na segurança e trafegabilidade no entorno do empreendimento, apresentam-se as propostas de medidas de mitigação a serem implementadas. Vale ressaltar que essas propostas podem sofrer alterações conforme negociação com a CEIV.

IV) Espaço seguro para guarda de bicicletas:

A fim de fomentar e incentivar o uso de bicicletas, o empreendedor garantirá espaço adequado para guardar as bicicletas dos usuários do empreendimento, implementando –

em espaço seguro e que não obstrua a livre circulação de pedestres – um conjunto de paraciclos suficientes para estacionar no mínimo 10 bicicletas.

V) Adequação da sinalização vertical e horizontal no entorno

O empreendedor irá adequar a sinalização viária no trecho entre a 5ª Avenida e a Rua Dom Diniz.

VI) Adequação do passeio público

O empreendedor irá reformar o passeio público no trecho entre o “Heliponto” e o “Chef Waldemar”, trecho representado na figura a seguir, de modo a incentivar a caminhabilidade, aproveitando também o potencial paisagístico das margens do rio Camboriú.



VII) Implantação de medidas de traffic calming na escola

O empreendedor irá implantar medidas de moderação de tráfego na frente das entradas e saídas de alunos do “Centro Educacional Municipal Professor Armando Cesar Ghislandi”



9 CONCLUSÕES

O empreendimento estudado pode ser considerado um Polo Gerador de Viagem de baixo impacto. Através de metodologias consagradas, estimou-se que o empreendimento irá gerar cerca de 67 viagens na hora pico. Este incremento de viagens representa um acréscimo de cerca de 4% do fluxo total da Rua Dom Afonso, o que não deve comprometer as condições de trafegabilidade no presente e futuro analisados (horizonte de 10 anos).

Conforme cálculos apresentados, resumidos na Tabela 7 e Tabela 8, a instalação do empreendimento não deve alterar os níveis de serviço nos pontos de análise.

Ademais, propõem-se ações mitigadoras, de responsabilidade do empreendedor, que farão com que os impactos gerados, ainda que pequenos, nos sistemas viários e de transporte pelo empreendimento sejam amenizados, incentivando também os transportes ativos e uso da rua como espaço público.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. P.; PORTUGAL, L. S. da. Geração de Viagens em PGVs. *In*: PORTUGAL, L. S da (Org.). Polos Geradores de Viagens Orientados a Qualidade de Vida e Ambiental: modelos e taxas de geração de viagens. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

ANTONIO, R. C. B. Análise dos padrões de viagens e de parâmetros para o dimensionamento de estacionamentos de centros de eventos: estudo de caso no parque Vila Germânica de Blumenau/SC. 2009. 183 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Decreto Nº 4.020 de 29 de novembro de 2004. Disciplina o trânsito de caminhões e o serviço de cara e descarga de mercadorias em Balneário Camboriú, conforme previsto no artigo 5º da Lei Nº 1.416/95. Imprensa Oficial de Santa Catarina, Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Decreto Nº 10.123 de 26 de outubro de 2020. Dispõe sobre a autorização de circulação do transporte coletivo intermunicipal denominado Viação Praiana no âmbito do território do Município de Balneário Camboriú, e dá outras providências.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei Nº 1.592 de 1996. Disciplina a criação de pontos de táxi e as concessões a taxistas. 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.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei Complementar Nº 30 de 16 de dezembro de 2019. Dispõe sobre alteração do Mapa nº 02 - Sistema Viário e sua Tabela, integrantes da Lei Municipal nº 2.794, de 14 de janeiro de 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

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei Complementar Nº 42, de 22 de julho de 2019. Institui o Plano de Mobilidade Urbana do Município de Balneário Camboriú - PlanMob/BC

BOGARIM, S. Balneário Camboriú registra aumento de 26,6% no número de turistas em janeiro. Secretaria de Turismo, 8 fev. 2018. Disponível em: <<http://www.secturbc.com.br/turismo/pt-br/noticia/balneario-camboriu-registra-aumento-de-266perc-no-numero-de-turistas-em-janeiro>>. Acesso em: 5 abr. 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.

GONÇALVES, F. S. **Classificação dos PGVs e sua Relação com as Técnicas de Análise de Impactos Viários**. Tese de Mestrado do Programa de Engenharia de Transportes da COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2012.

GONÇALVES, F. S. et al. Caracterização dos Polos Geradores de Viagens. *In*: PORTUGAL, L. S da (Org.). **Polos Geradores de Viagens Orientados a Qualidade de Vida e Ambiental: modelos e taxas de geração de viagens**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

ITE – Institute of Transportation Engineers. **Trip Generation**. 8ª ed. Washington, 2008

KNEIB, E. C. Caracterização de empreendimentos geradores de viagens: contribuição conceitual à análise de seus impactos no uso, ocupação e valorização do solo urbano. 2004. 168 p. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Faculdade de tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

LOPES, E. E. **Planejamento de Transportes: Modelo 4 Etapas**. Portogente, 2012.

MCDM. **Traffic Impact Analysis Requirements**. Missouri City Design Manual. Missouri, Texas, Estados Unidos, 2004.

MCDOT. **Traffic Impact Procedures**. Maricopa Country Department of Transportation. Arizona, Estados Unidos, 2008.

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.

PORTUGAL, L. S da (Org.). **Polos Geradores de Viagens Orientados a Qualidade de Vida e Ambiental: modelos e taxas de geração**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

SILVA, G. L. da; FREITAS, I. M. D. P. Um estudo sobre delimitação da área de influência em polos múltiplos geradores de viagens (PMGV). *In*: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, Belo Horizonte, XXV. p. 2176-2187, 7 a 11 nov. 2011.

TRB - Transportation Research Board. **Highway Capacity Manual – HCM**. 4ª Ed. EUA: National Research Council, 2000.

TRB - Transportation Research Board. **Highway Capacity Manual – HCM**. 5ª Ed. EUA: National Research Council, 2010.

ANEXOS