

RELATÓRIO DE IMPACTO NO TRÂNSITO

PARQUE AQUÁTICO MULTIPARQUE

Avenida Rodesindo Pavan, 11.595 - Praia do Estaleirinho

Balneário Camboriú -SC

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.

Novembro, 2023

SUMÁRIO

1. Identificação do empreendimento/empreendedor	8
1.1 Empreendedor	8
1.2 Dados do Projetista	8
1.3 Dados do profissional responsável pelo presente estudo	8
2. Metodologia Utilizada	9
2.1. Objetivos	10
3 Caracterização do Empreendimento	11
3.1 Atividade Principal, Área Construída e Áreas Úteis	13
3.2 Localização	13
3.3 HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO	15
4 Delimitação da AID	15
5 Caracterização do Entorno	17
5.1 Praia do Estaleirinho	17
5.2 Rodovia Interpraia	18
5.3 Particularidades de Balneário Camboriú e a Mobilidade Urbana	19
5.3.1 A influência dos números do turismo na Cidade	20
5.4 Sistema Viário	21
5.4.1 Hierarquização Viária	21
5.5 Rodovia BR 101	25
5.5.1 Sinalização Viária da Avenida LAP Rodesindo Pavan	28
5.6 Dados de Mobilidade do Entorno	34
5.6.1 Condições de Caminhabilidade	34
5.6.2 Estrutura Cicloviária	39
5.7 Estrutura de Transportes Públicos	40
5.7.1 Serviços de Transporte Coletivo	40
5.7.2 Serviço de Transporte Individual de Passageiros	44
5.7.3 Trânsito de Caminhões e Serviços de Carga	44
5.7.4 Polos Geradores de Tráfego no Entorno	45
5.8 Análise de Tráfego, Diagnóstico e Prognósticos	48
Crescimento Médio na última década	51
5.8.1 Cálculo das Capacidades Viárias e Níveis de Serviço	52
5.8.2 Análise dos Impactos na via de Inserção sem o empreendimento	63
5.8.3 Análise dos Impactos na via de Inserção com o empreendimento	66
5.8.3.1 Metodologia para a Previsão de Demanda e Mensuração dos impactos	66
5.8.3.2 Geração de Viagens pelo empreendimento	67
5.8.3.5 Divisão Modal em Balneario Camboriú	73
5.8.3.6 Distribuição e Alocação de Viagens	75
5.8.3.7 Análise do Impacto Gerado.	80
6 Avaliação de Impactos e Medidas Corretivas, Potencializadoras e Mitigadoras	80
6.1 Identificação e Avaliação dos Impactos	81
6.1.1 Aspectos de Interferência	81

6.1.2 Classificação dos Impactos	82
7 Detalhamento das Medidas Corretivas, Potencializadoras e Mitigadoras Previstas	86
8 Conclusões	92
9 Referências Bibliográficas	93
10 Anexos	95
10.1 Anexo I - Projeto de Acesso Viário	95
10.2 Anexo II - Planilhas de Contagens de Tráfego	97
10.3 Anexo III - Croqui do Canteiro de Obras	99
10.4 Anexo IV - Cronograma de Obras	101
10.5 Anexo V - Memorial de Cálculo e Autorização de Terraplenagem - PMBC	103
10.6 Anexo V - Responsabilidade Técnica perante o CREA-SC	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do estudo	11
Figura 2 – Recorte do Projeto Arquitetônico – Implantação - sem escala.	12
Figura 3 – Localização do Empreendimento e Sentidos Viários no entorno.	14
Figura 4 - Delimitação da A.I.D.	16
Figura 5 – Hierarquia Viária no entorno	23
Figura 6 - Dispositivos de Traffic Calming no entorno / Sistema ciclovitário.	33
Figura 7 - Itinerário Linha 02 (Azul) com destaque para o empreendimento em amarelo.	42
Figura 8 - Polos Geradores de Tráfego no entorno do empreendimento.	47
Figura 9 - Gráfico da série histórica da Frota de Balneário Camboriú (2012 - 2022) com ênfase no total, motos e automóveis.	49
Figura 10 - Movimentos mapeados nas contagens classificatórias estratificadas.	63
Figura 11 – Modelo Quatro Etapas de Geração de Viagens	67
Figura 12 - Características do tráfego conforme ITE.	70
Figura 13 – Divisão Modal de Balneário Camboriú	73
Figura 14 - Divisão Modal Proposta.	74
Figura 15 - Geração de Viagens pelo Empreendimento.	77

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Configuração dimensional da via de inserção do empreendimento. ____	24
Tabela 2 - Histórico da frota veicular de Balneário Camboriú - período 2012 - 2022	48
Tabela 3 - Fatores de crescimento da frota adotados para as simulações do prognóstico. _____	52
Tabela 4 – Fatores de equivalência adotados _____	56
Tabela 5 - Referência para determinação dos Níveis de Serviço _____	62
Tabela 6 - Prognóstico do Nível de Serviço sem o empreendimento. _____	65
Tabela 7 - Referência para determinação dos Níveis de Serviço _____	66
Tabela 8 - Modelos de geração de viagens para o empreendimento. _____	72
Tabela 9 - Divisão Modal Proposta. _____	74
Tabela 10 – Alocação de Viagens _____	78
Tabela 11 - Comparação dos cenários futuros sem e com o empreendimento. ____	79
Tabela 12 - Matriz de impactos - Sistema Viário e Transportes. _____	84
Tabela 13 - Matriz de impactos - Fase de Implantação do Empreendimento. _____	85

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 - Vista da praia do Estaleirinho - imediações da área de implantação. _____	17
Foto 2 - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	18
Foto 3 - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	18
Foto 4 - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	19
Foto 5 - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	19
Foto 6 - Av. LAP Rodesindo Pavan - Ausência de acostamentos _____	25
Foto 7 - Av. LAP Rodesindo Pavan - Ausência de acostamentos. _____	25
Foto 8 - Pontos da LAP com sinuosidade e sem acostamentos. _____	25
Foto 9 - Configuração da Rod. BR-101 próximo ao centro urbano de Balneário Camboriú- duas faixas por sentido, dividas por New Jersey e vias marginais implementadas. _____	27
Foto 10 - Trecho da BR 101 sentido Sul na saída do Km 136, acesso ao viaduto para acesso a Av. Rodesindo Pavan setor Norte. _____	27
Foto 11 - Trecho da BR 101 sentido Sul, na saída do Km 142, em Itapema, com acesso a PI para acesso a Av. Rodesindo Pavan setor Sul. _____	27
Foto 12 - Passagem Inferior (PI) do Km 142 sob a BR 101 para acesso a Av. Rodesindo Pavan setor Sul. _____	27
Foto 13 - Trecho da BR 101 sentido Norte, na saída do Km 143, em Itapema, para acesso a Av. Rodesindo Pavan setor Sul. _____	27
Foto 14 - Trecho inicial da Av. Rodesindo Pavan- setor Sul, a partir de Itapema. ____	27
Foto 15 - Trecho da BR 101 sentido Sul - Acesso à Rua Vereador Domingos da Fonseca e à Av. Rodesindo Pavan. _____	27
Foto 16 - Travessia elevada sem sinalização vertical de regulamentação e advertência junto ao dispositivo. _____	28
Foto 17 - Travessia elevada sem sinalização vertical de regulamentação e advertência junto ao dispositivo, e anexo a entroncamento viário. _____	28
Foto 18 - Travessia Elevada com desgaste na demarcação viária - Rua Emanuel Rebelo dos Santos - AID. _____	28
Foto 19 - Interseção com ciclovia sem sinalização horizontal - Rua José Francisco Vitor - AID. _____	28
Foto 20 - Lombada com ausência de regulamentação prévia de velocidade - desgaste na demarcação do eixo viário. _____	29
Foto 21 - Desgaste na demarcação do eixo viário. _____	29
Foto 22 - Catadióptricos de delimitação de ciclofaixa, com demarcação viária desgastada - Rua José Francisco Vitor - AID. _____	30
Foto 23 - Catadióptricos de delimitação de ciclofaixa, com demarcação viária desgastada - LAP Rodesindo Pavan - Praia de Laranjeiras - AID. _____	30
Foto 24 - Catadióptricos de delimitação de ciclofaixa - trecho de interseção viária sem demarcação - LAP Rodesindo Pavan - Praia de Laranjeiras - AID. _____	30

Foto 25 - Trecho em circulação compartilhada, sem sinalização horizontal, em especial anexo a estacionamento a 45° - LAP Rodesindo Pavan - Praia de Taquaras - AID. _____	30
Foto 26 - Ciclovia no trecho da praia de Taquaras, com segregação por canteiro. ____	31
Foto 27 - Ciclofaixa com sublargura no trecho de acesso à praia de Taquaras. ____	31
Foto 28 - Ciclistas percorrendo o trecho BR-101 Norte. _____	31
Foto 29 - Ciclista percorrendo Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	31
Foto 30 - Trecho de ciclofaixa ao lado de sarjeta triangular de concreto - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	31
Foto 31 - Passeio defronte o local do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	37
Foto 32 - Situação de variação na largura do passeio e obstáculo à caminhabilidade - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	37
Foto 33 - Passeio com largura inferior a 1,0m e com obstáculos - força o pedestre a caminhar sobre a ciclofaixa ou em trecho não pavimentado - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	37
Foto 34 - Passeios com largura maior apresentam obstáculos à acessibilidade - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	37
Foto 35 - Passeio estreito em interseção com rampa de acesso para veículos - desagregação de material - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	37
Foto 36 - Passeio com alteração de material de pavimentação e degrau transversal à linha de caminhabilidade. _____	37
Foto 37 - Passeio com largura inferior a 1,0m e com obstáculos - força o pedestre a caminhar sobre a a faixa de rolamento ou em trecho não pavimentado - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	38
Foto 38 - Passeio com largura inferior a 1,0m e com obstáculos à caminhabilidade - força o pedestre a caminhar sobre a a faixa de rolamento ou em risco de queda em vala de drenagem sem proteção - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	38
Foto 39 - Passeio com largura inferior a 1,0m e com obstáculos à caminhabilidade - força o pedestre a caminhar sobre a a faixa de rolamento ou a transitar por trecho não pavimentado - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	38
Foto 40 - Passeio com largura inferior a 1,0m e com obstáculos à caminhabilidade - força o pedestre a caminhar sobre a a faixa de rolamento ou a transitar por trecho não pavimentado - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	38
Foto 41 - Travessia elevada de pedestres levando a trecho sem pavimentação e com obstáculos à caminhabilidade - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	38
Foto 42 - Trecho sem meio-fio e sem passeio - entorno do empreendimento - Rua Higino João Pio. _____	38
Foto 43 - Passeio sem obstruído por lixeiras - Acesso principal da praia de Laranjeiras. _____	40
Foto 44 - Ônibus do sistema BC Coletivo em abrigo defronte à Prefeitura Municipal. _____	41
Foto 45 - Abrigo de passageiros do sistema de transporte - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	42
Foto 46 - Abrigo de passageiros do sistema de transporte defronte o local do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	42

Foto 47 - Abrigo de passageiros do sistema de transporte com sinalização vertical de identificação - Av. LAP Rodesindo Pavan. _____	43
Foto 48 - Abrigo de passageiros na altura do Km 8 - Norte - Av. LAP Rodesindo Pavan. Ausência de sinalização vertical, passeios no entorno e também de faixas de travessia para acesso. _____	43
Foto 49 - Abrigo de passageiros na altura do Km 9 - Norte - Av. LAP Rodesindo Pavan. Ausência de sinalização vertical, passeios no entorno e também de faixas de travessia para acesso. _____	43
Foto 50 - Abrigo de passageiros na altura do Km 11 - Norte - Av. LAP Rodesindo Pavan - Taquaras. Passeio pavimentado e meio-fio, sinalização vertical, lixeira. ____	43
Foto 51 - Abrigo de passageiros na altura do Km 12 - Norte - Av. LAP Rodesindo Pavan - Taquaras -Localizado sobre o espaço para deslocamento do pedestre, sem sinalização vertical. _____	43
Foto 52 - Abrigo de passageiros na altura do Km 13 - Norte - Av. LAP Rodesindo Pavan - Laranjeiras - Sinalização vertical, lixeiras e passeio pavimentado. _____	43

1. Identificação do empreendimento/empreendedor

1.1 Empreendedor

Razão Social: **MULTIPARQUE TURISMO SPE LTDA.**

CNPJ: **39.418.656/0001-64**

Endereço do empreendimento e do empreendedor: **Avenida Rodesindo Pavan, 11595 - Praia do Estaleirinho**

Telefone: **(47) 3361-1420**

Email: **contabil@multiparquesc.com.br**

1.2 Dados do Projetista

Thalisson Alexandre Silva Mesquita - Arquiteta e Urbanista - CAU A-76422

1.3 Dados do profissional responsável pelo presente estudo

Nome: Carlos Eduardo Germani Santi

Titulação profissional e Qualificação

Engenheiro Civil pela Universidade Estadual de Maringá - UEM

Especialista em Gestão do Trânsito e Transportes pela UNESPAR/CEDEMPT

Mestre em Infraestrutura e Gestão Viária – UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

Registro Profissional

CREA-SC nº **058722-4/V**

Telefone: **47 9900 9192**

Email: **germanisanti@gmail.com**

2. Metodologia Utilizada

Atendendo a Legislação Municipal, o relatório objetiva avaliar as atuais condições de acessibilidade existentes nas imediações da gleba indicada para implantação do MultiParque, quanto a infraestrutura viária e atendimento por transporte coletivo e cicloviário.

Para tanto, são analisadas a área de influência direta e ainda o perímetro de irradiação que possa ser afetado pelo incremento de tráfego no que diz respeito à infraestrutura de mobilidade urbana e equipamentos de transportes.

O estudo foi elaborado com base na metodologia proposta no Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego” publicado em 2001 pelo Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN, e nas diretrizes fornecidas pelo Plano Municipal de Mobilidade Urbana de Balneário Camboriú - PlanMob, anexo da LCM 42 2019, os quais estabelecem normas sobre a aprovação e licenciamento de projetos com necessidade de Estudo de Impacto de Tráfego. Alguns procedimentos descritos no manual do DENATRAN foram adaptados visando melhorar a qualidade dos estudos e atender às diretrizes definidas pelo poder público municipal.

Complementando o diagnóstico, o estudo traz uma avaliação geral das condições de operacionalidade da via primária de acesso e do entorno na AID quanto ao volume de tráfego existente, capacidade e condições de trafegabilidade que possam interferir no desempenho da fluidez e segurança viária. Na questão específica do transporte público, são analisadas as rotas que fazem atendimento à região, bem como da oferta de viagens e de lugares no atual sistema.

Com estas premissas, o estudo indicará a necessidade ou não de realização de melhorias nas condições gerais de circulação nos aspectos ligados

à micro e à macroacessibilidade, bem como as condições de trafegabilidade na via de acesso primário para futuros usuários do empreendimento ou imediações, de forma a minimizar o tensionamento sobre a mobilidade local e regional em decorrência dos acréscimos de viagens geradas.

2.1. Objetivos

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 do tipo Parque Aquático a ser implantado na Avenida Rodesindo Pavan, 11.595 - Praia do Estaleirinho, no município de Balneário Camboriú - SC.

- 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;

A visualização do fluxograma proposto para este Relatório pode ser visualizado à Figura 1

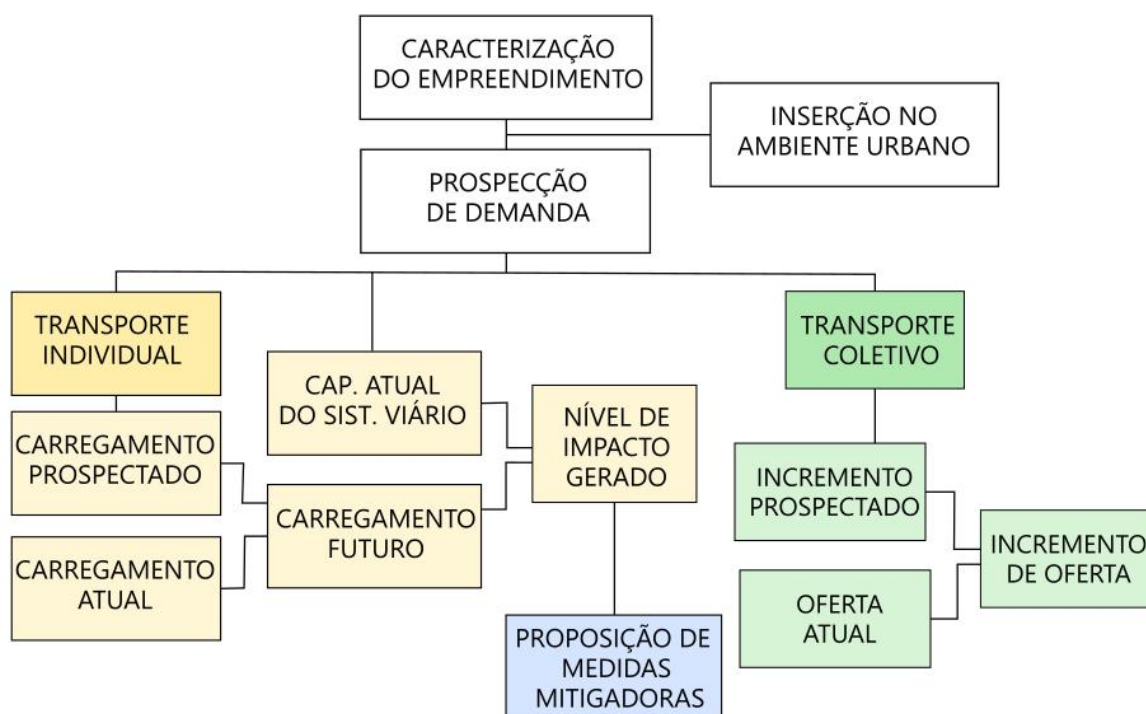


Figura 1 – Fluxograma do estudo

Fonte: Adaptado de DENATRAN, 2001.

3 Caracterização do Empreendimento

Trata-se de um Parque Aquático, situado na Praia de Estaleirinho em Balneário Camboriú. É esperada a futura ampliação com implantação de um hotel anexo, junto à Rua José Felipe Emerenciano.

O empreendimento será composto de uma série de piscinas, quiosques, ambulatório, receptivo, permeado de áreas de vegetação e também de paisagismo, totalizando 12.030,07 m², em um terreno de 153.370,10 m²

É esperada a implantação de vias e passeios internos, totalizando 11.256,48 m².

Na Figura 2 é apresentado parcialmente o projeto arquitetônico, referente à planta de implantação.



Figura 2 – Recorte do Projeto Arquitetônico – Implantação - sem escala.

3.1 Atividade Principal, Área Construída e Áreas Úteis

A atividade principal requisitada pelo empreendedor está direcionada para o uso permitido da área para o parque de diversões aquático com instalações permanentes, denominado Multiparque. Os serviços fornecidos ao público em questão estão voltados para as atividades de lazer, acessos as piscinas e tobogãs, praça de alimentação (restaurante), boulevard, áreas de entretenimento, e serviços de apoio, totalizando 153.370,10 m².

As atividades a serem operadas no empreendimento compreenderão os seguintes registros CNAE:

- 9321-2/00 – Parques de diversão e parques temáticos (Principal);
- 4723-7/00 – Comércio varejista de bebidas;
- 4729-6/02 – Comércio varejista de mercadorias em lojas de conveniência;
- 5611-2/01 – Restaurantes e similares;
- 5611-2/02 – Bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas;
- 5611-2/03 – Lanchonetes, casa de chá, de sucos e similares.

3.2 Localização

O empreendimento estará localizado à Rod. LAP Rodesindo Pavan, na praia de Estaleirinho, próximo à divisa com o Município de Itapema. A via de acesso primário,



3.3 HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO

O Multiparque deverá estar aberto para atendimento ao público de segunda a domingo, das **08h00min às 18h00min**, sendo que durante a semana o parque deve receber excursões de grupos agendados (escolas, empresas, entre outros) e aos finais de semana se concentra acesso do público em geral.

4 Delimitação da AID

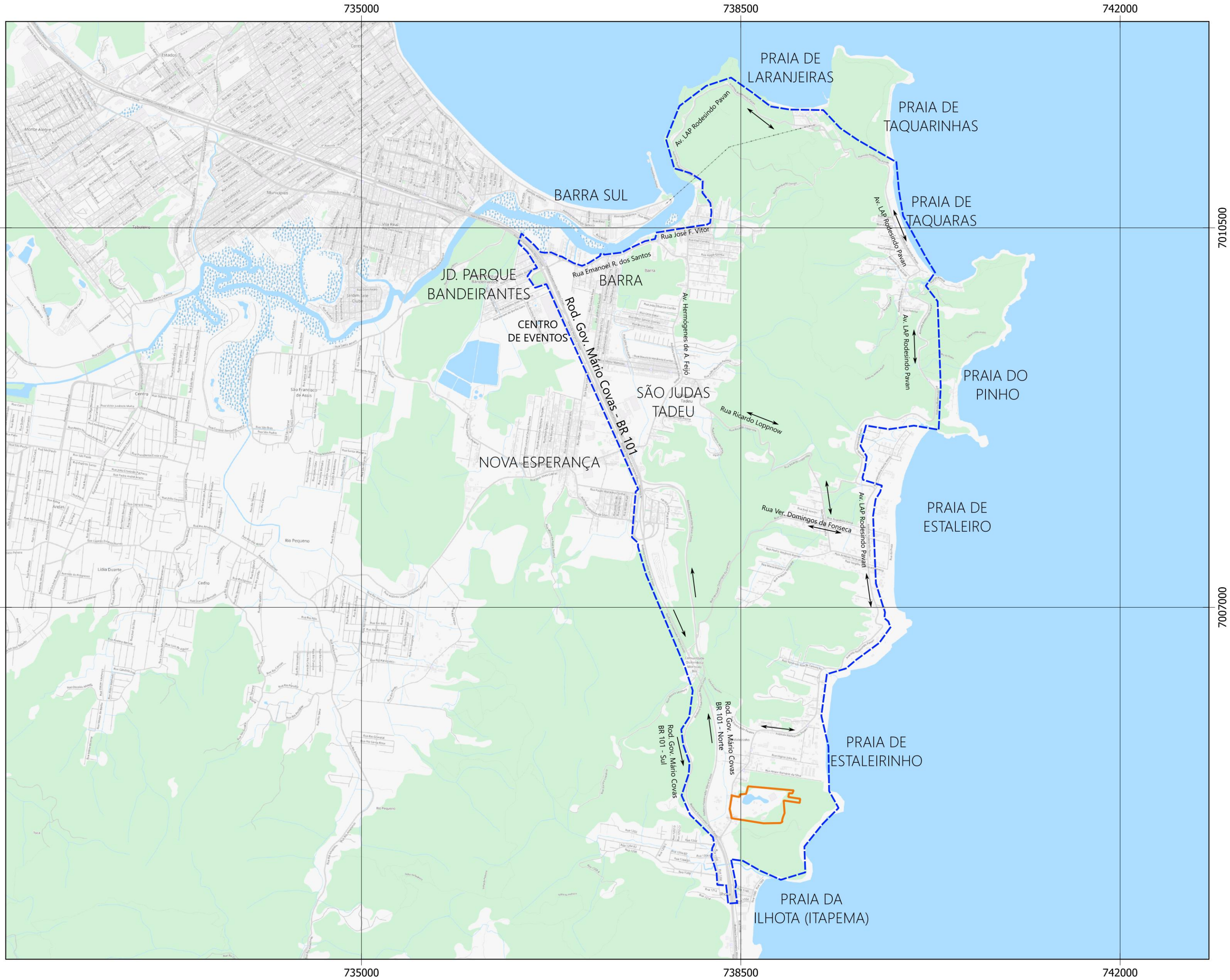
Para a análise de tráfego, entende-se que a área diretamente impactada pelo empreendimento compreende toda a Avenida LAP Rodesindo Pavan, bem como o trecho da Rodovia BR 101 na altura do Bairro Jardim Bandeirantes delimitando a porção Oeste da AID, tendo como limítrofe na porção Meridional da AID proposta, a Passagem Inferior existente sob a rodovia no Bairro Ilhota, em Itapema.

Para tal configuração, entende-se que em uma situação crítica de temporada de verão, quando a Rodovia possa ficar trancada em quaisquer sentidos de fluxo (Norte ou Sul), no que tange o acesso ao empreendimento, a Avenida LAP Rodesindo Pavan será acionada, percorrendo 10,1 Km ou 19 minutos pelo sistema viário.

De forma análoga, em situação de fluxo livre na rodovia, esta deverá ser elencada em detrimento da Avenida LAP Rodesindo Pavan, devido o menor tempo de percurso, especialmente por ônibus, sendo este trecho (BR-101 - Empreendimento) de 7,4 Km ou 8 minutos.

Em uma situação intermediária, entende-se que veículos de pequeno porte ou motocicletas, podem optar pela Rua Vereador Domingos Fonseca, em um trecho de 10,8 Km ou 15 minutos pelo sistema viário.

A espacialização da AID com destaque para o sistema viário referencial é demonstrado à Figura 4.



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

Empreendimento

AID

Sistema Viário Referencial

Sent. único de circulação

Sent. duplo de circulação



Figura 4.

TÍTULO PARQUE AQUÁTICO MULTIPARQUE		ENDEREÇO Av. L.A.P. Rodesindo Pavan, 11.595 Praia do Estaleirinho		TEMA: Delimitação da A.I.D. e Sistema Viário Referencial	
REQUERENTE MULTIPARQUE TURISMO SPE LTDA.		Nº DO PROCESSO —		FOLHA 1/1	Sistema de Coordenadas Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum Hor. de Referência: SIRGAS 2000 - Zona 22 S Fontes: Thunderstorm Transport (2023) / Lev. do Autor
RESP. TÉCNICA Eng. Carlos E. G. Santi - CREA/SC 058722-4		DATA 11/2023	ESCALA Gráfica		

5 Caracterização do Entorno

5.1 Praia do Estaleirinho

A praia do Estaleirinho, onde se insere o empreendimento, faz parte da porção Meridional do Município de Balneário Camboriú, e integra uma área da legislação denominada Zona de Ambiente Construído Interpraias (ZACI) conforme estipulado no Art. 119 da LCM 2686/2006. Compreende as áreas urbanas situadas abaixo da cota 25m do nível do mar das Praias de Laranjeiras, Taquarinhas, Taquaras, Praia do Pinho e Praia do Estaleiro, excluídas as áreas litorâneas, de manguezais e cursos de água não edificantes.

A praia compreende uma faixa de 700 metros de extensão, com certificação internacional Bandeira Azul, um prêmio ecológico, voluntário, concedido a praias, marinas e embarcações de turismo.



Foto 1 - Vista da praia do Estaleirinho - imediações da área de implantação.

O entorno do empreendimento é composto por áreas com urbanização difusa, caracterizada principalmente por comércios e residências, as quais são circundados por vegetação, especialmente nas áreas acima da cota 25 m.

5.2 Rodovia Interpraias

A rodovia, denominada de “L.A.P. - Linha de Acesso às Praias Rodesindo Pavan.” pela LCM 2014/2000, possui 14 Km de extensão inicia no quilômetro 136 da BR-101, próximo ao túnel do Morro do Boi. Ao todo, interliga seis praias: Estaleirinho, próximo ao limite com o Município de Itapema, Estaleiro, Pinho, Taquaras, Taquarinhas e Laranjeiras, próximo ao bairro da Barra, dando continuidade ao sistema viário deste bairro, no término da Rua José Francisco Victor.

A rodovia é bastante sinuosa e com vários trechos com declividade acentuada, tornando-a uma via cênica para as praias e o Oceano Atlântico, bastante atrativa aos turistas, mas que ao mesmo tempo oferece situações que exigem prudência aos condutores. A rodovia é asfaltada e com placas de sinalização e ciclovias. Em alguns pontos, há controladores eletrônicos de velocidade.



Foto 2 - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 3 - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 4 - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 5 - Av. LAP Rodesindo Pavan.

5.3 Particularidades de Balneário Camboriú e a Mobilidade Urbana

Embora possua uma população de cidade média, com 139.155 habitantes segundo IBGE (2023), a cidade possui altíssima densidade de 3.077,70 habitantes por quilômetro quadrado. Somado a este adensamento e devido sua configuração territorial, um sistema viário mais limitado, possui um afluxo impactante de turistas, especialmente concentrados nos meses de dezembro a fevereiro.

Segundo a PMBC (2022)¹, em janeiro de 2022, 453.878 visitantes estiveram na cidade, contingente praticamente três vezes maior que o de habitantes fixos. O quantitativo foi 29,9% superior ao de janeiro de 2021, quando a vacinação contra a Covid-19 estava iniciando no país. Os números foram calculados com base na coleta de resíduos sólidos.

Desembarcaram em janeiro de 2022, cerca de 4.589 veículos de excursão paraguaios e 521 argentinos, segundo levantamento do Portal de Informações Turísticas (PIT), onde os ônibus recebem um selo de identificação. Mas a predominância é de brasileiros. O turismo doméstico teve um crescimento de 269% (3.416 passageiros brasileiros em janeiro 2021 e 12.624 em janeiro de 2022), conforme dados do PIT.

¹ Nota de Imprensa disponível em: https://www.bc.sc.gov.br/imprensa_detalhe.cfm?codigo=31986

Já nos primeiros seis meses de 2023, segundo a Secretaria Municipal de Turismo e Desenvolvimento Econômico², o número de turistas que chegaram a Balneário Camboriú de ônibus foi 79,44% superior ao mesmo período de 2022. Passaram pelo Portal de Informações Turísticas (PIT), no primeiro semestre deste ano, 126.213 visitantes, vindos de ônibus. De janeiro a junho de 2022, foram 70.335. Nos meses de alta temporada, a diferença é ainda maior de um ano para o outro. Em janeiro de 2023, o aumento foi de 147%. Já a estimativa de fluxo turístico para este ano, baseada na produção de lixo (descontado o volume de resíduos produzido pela população residente), indicou também crescimento em 2023 em comparação com 2022 (22% em janeiro, 29% em fevereiro e 16% em março).

Neste contexto, uma parte, ainda que residual do fluxo advindo de outros estados ou países para a cidade, pode ser atraído para o empreendimento em análise pela condição ainda agreste de muitas das praias nas quais a Rodovia LAP Rodesindo Pavan distribui o fluxo ao longo dos 14 Km de extensão desde o bairro da Barra.

Logo tem-se uma demanda por atrativos que é crescente conforme se intensifica a ocupação da rede hoteleira ou dos imóveis edificadas na cidade. A pressão sobre o sistema viário é imediata e, apesar de estar o empreendimento bastante afastado do centro urbano de BC, espera uma intensificação no fluxo que normalmente utiliza a Rodovia Federal Gov. Mário Covas - BR 101 ou a Rodovia LAP Rodesindo Pavan, as duas vias primárias de acesso ao empreendimento.

5.3.1 A influência dos números do turismo na Cidade

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

² Paineis de notícias da Secretaria, disponível em: <https://www.secturbc.com.br/turismo/pt-br/noticia/numero-de-turistas-aumentou-em-balneario-camboriu-em-2023>

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%.

5.4 Sistema Viário

5.4.1 Hierarquização Viária

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

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

Contudo, em mapa mais recente disponibilizado pela Secretaria de Planejamento Urbano e Gestão Orçamentária do município³, encontra-se uma classificação ligeiramente diferente, que segue:

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

³ “MAPA HIERARQUIA PASSEIO”, disponibilizado em: <<https://www.bc.sc.gov.br/conteudo.cfm?caminho=passeios-publicos>> Acesso em: 04/11/2023.

Já o Plano de Mobilidade Urbano, regulamentado pela LCM 42/2019, tem em seu Anexo II, a proposição da implementação da hierarquia de acordo com as vocações das vias, funções que exercem e suas características físicas.

A legislação valida a proposta do Plano Diretor vigente, com a ressalva de que passou por pequenas adequações de modo a respeitar o disposto na Lei Federal 9503/1997 que regulamenta o Código de Trânsito Brasileiro.

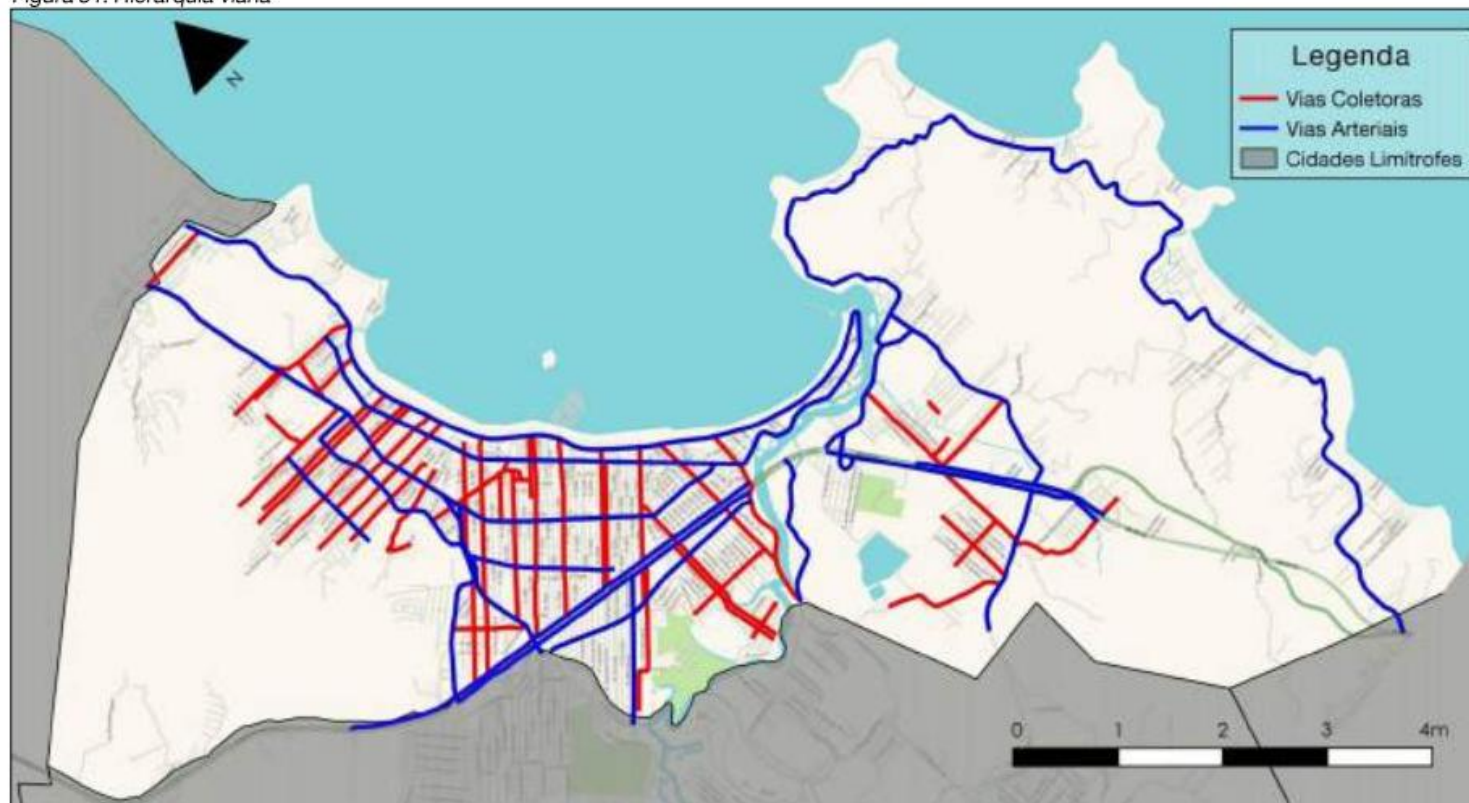
Assim, o que foi identificado como sendo “vias estruturais” foram redefinidas como sendo “Vias Arteriais”, valendo a mesma nomenclatura para o que o Plano Diretor denominou “Vias Especiais de Interesse pela vocação “natural, ambiental ou turístico”

Da mesma forma o que o Plano Diretor define como Arterial, o plano de Mobilidade Urbana 2019 redefine como Coletora.

A proposição do Plano de Mobilidade Urbana conforme aprovado, em seu anexo com a configuração está disposto à

Figura 5.

Figura 31: Hierarquia viária



Fonte: Consultran, 2018.

73

Figura 5 – Hierarquia Viária no entorno

Fonte: Anexo II - LCM 42/2019 - Plano de Hierarquização Viária.

O gabarito da via de acesso ao empreendimento é disposto à Tabela 1, com as medidas conforme a Lei Complementar Municipal Nº 50/2019, 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 1 – Configuração dimensional da via de inserção do empreendimento.

VIA	TRECHO	A	B	C	Observação
Av. LAP Rodesindo Pavan	Entre Rua Pedro pinto Correa (Barra) e BR-101 (Mato Camboriú)	28,0	4,0	5,0	Via existente redimensionada

Fonte: Anexo da LCM 50/2019 - Tabela do Sistema Viário 2018-2021.

A via de inserção do empreendimento possui sentido duplo de circulação em faixas com pelo menos 3,60m de largura operacional, margeada por ciclovias com 1,5m de largura (incluindo demarcação viária). Em certos pontos, onde a urbanização difusa se faz presente, nota-se a utilização de meio-fio e passeios de largura variável, bem como iluminação pública. Tais dimensões porém podem ser restritiva para ônibus ou veículos de mais de 3 eixos ou de distância entre eixos mais alongada, por haver em muitos pontos, curvas acentuadas e sem sobrelargura.

Da mesma forma, em trechos não urbanizados, nota-se a existência em certos pontos de acostamento pavimentado, em média de 1,0 a 1,4 m e outros pontuais, onde não há acostamento, sendo a rodovia delimitada pela vegetação e/ou muros de proteção ou defensas nas saídas de curva.

Em situações pontuais, há, além da inclinação e sinuosidade, a sub-largura da via e, conseqüentemente, a ausência de acostamentos, como pode ser visualizado à

- Av. LAP Rodesindo Pavan.

Foto 8.



Foto 6 - Av. LAP Rodesindo Pavan - Ausência de acostamentos



Foto 7 - Av. LAP Rodesindo Pavan - Ausência de acostamentos.

- Av. LAP Rodesindo Pavan.

Foto 8 - Pontos da LAP com sinuosidade e sem acostamentos.

Assim, entende-se que para veículos de maior porte, por questões de segurança, o acesso ao empreendimento se dará majoritariamente a partir da Rodovia BR-101, no limite intermunicipal com Itapema.

5.5 Rodovia BR 101

Embora seja parte da malha rodoviária Federal sob concessão privada, ainda que com acessos limitados pela concessionária rodoviária trechos da Rodovia encontram-se totalmente inseridos no ambiente urbano e devem ser utilizados para o acesso veicular de veículos tanto à Avenida LAP Rodesindo Pavan no trecho Norte como no trecho Sul, mais próximos ao empreendimento.

A rodovia tem um projeto de duplicação considerado rudimentar, especialmente pela falta de canteiro central em boa parte de seu trecho que corta Balneário Camboriú e também Itapema, apenas com uma linha de dispositivos de concreto do tipo New Jersey como divisão de fluxo. Tal configuração é interrompida durante a travessia do Morro do Boi, onde o fluxo com sentido Sul percorre os trechos em elevação, e o trecho com fluxo sentido Norte passa pelo túnel do morro

do Boi que normalmente recebe fluxos de ciclistas de longa distância, que transitam nos dois sentidos em trecho segregado.

Considerando a sinuosidade e declividades da Av. LAP Rodesindo Pavan, ainda que também existam no trecho que contorna o Morro do Boi pela Rodovia BR 101, entente-se que a questão de velocidade regulamentada e as larguras de faixas, superiores na rodovia federal, tendam a atrair mais tráfego para o empreendimento, especialmente de veículos do tipo ônibus.

A limitação da capacidade da rodovia, frequentemente demonstrada por longos congestionamentos, especialmente na temporada de verão, frente a eventos rudimentares ou a acidentes de tráfego podem se tornar um fator de ponderação para o uso da avenida Rodesindo Pavan.

Logo, partindo da cidade de Balneário no sentido Sul, há o condutor duas opções, quais sejam:

- a) Entrar no bairro da Barra, através da saída do Km 136 (Foto 10) ou transitar pela Marginal Oeste até o viaduto sobre a rodovia BR 101;
- b) Transitar pela Rodovia BR 101 até o Km 142 saindo para o Município de Itapema (Foto 11), e, utilizando a Passagem Inferior, com 4,5 m de altura livre (Foto 12), retornar pela Marginal Leste até a entrada da Avenida Interpraia, já em Balneário Camboriú.
- c) A utilização da Rodovia BR 101 até parte do trecho que contorna o Morro do Boi, e acesso à Rua Vereador Domingos da Fonseca (Foto 15). Este trecho alternativo desemboca na Avenida LAP Rodesindo Pavan em um ponto que dista 3.400,00 m do empreendimento. Esta terceira opção, devido à sublargura da faixa de rolamento, da sinuosidade e má iluminação e estado de suporte do pavimento, não é recomendada para veículos pesados ou ônibus, não devendo portanto ser considerada para acesso de ônibus na análise de prognóstico dos impactos.



Foto 9 - Configuração da Rod. BR-101 próximo ao centro urbano de Balneário Camboriú- duas faixas por sentido, dividas por New Jersey e vias marginais implementadas.



Foto 10 - Trecho da BR 101 sentido Sul na saída do Km 136, acesso ao viaduto para acesso a Av. Rodesindo Pavan setor Norte.



Foto 11 - Trecho da BR 101 sentido Sul, na saída do Km 142, em Itapema, com acesso a PI para acesso a Av. Rodesindo Pavan setor Sul.



Foto 12 - Passagem Inferior (PI) do Km 142 sob a BR 101 para acesso a Av. Rodesindo Pavan setor Sul.



Foto 13 - Trecho da BR 101 sentido Norte, na saída do Km 143, em Itapema, para acesso a Av. Rodesindo Pavan setor Sul.



Foto 14 - Trecho inicial da Av. Rodesindo Pavan-setor Sul, a partir de Itapema.



Foto 15 - Trecho da BR 101 sentido Sul - Acesso à Rua Vereador Domingos da Fonseca e à Av. Rodesindo Pavan.

5.5.1 Sinalização Viária da Avenida LAP Rodesindo Pavan

A sinalização viária no entorno do empreendimento é em geral considerada boa, em parte, dentro da conformidade com as resoluções do CONTRAN, tanto no âmbito da sinalização horizontal como vertical, possuindo em alguns pontos no entanto, o sinal do desgaste devido a fricção pneu-pavimento e o solo arenoso e a utilização de tinta acrílica para demarcação viária, porém que não chegam a atrapalhar a sua compreensão.



Foto 16 - Travessia elevada sem sinalização vertical de regulamentação e advertência junto ao dispositivo.



Foto 17 - Travessia elevada sem sinalização vertical de regulamentação e advertência junto ao dispositivo, e anexo a entroncamento viário.



Foto 18 - Travessia Elevada com desgaste na demarcação viária - Rua Emanuel Rebelo dos Santos - AID.

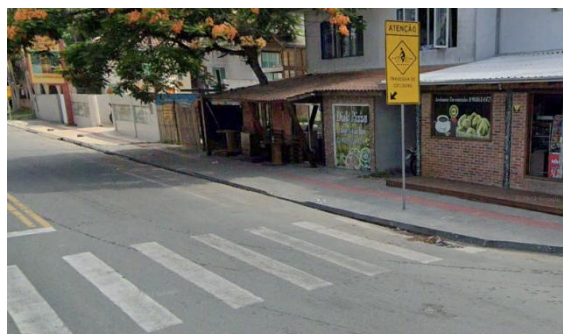


Foto 19 - Interseção com ciclovia sem sinalização horizontal - Rua José Francisco Vitor - AID.

Assim, cabe destaque para a questão à geometria do dispositivo, bem como à sinalização horizontal e vertical de regulamentação de velocidade (de no máximo 30 km/h) em trecho imediatamente anterior e advertência junto ao dispositivo, em desconformidade com a Res. 738/2018 Contran para as travessias elevadas para pedestres

Também é importante destacar uma desconformidade na questão de sinalização de regulamentação de velocidade na aproximação de lombadas, conforme Resolução. 600/2016 Contran.



Foto 20 - Lombada com ausência de regulamentação prévia de velocidade - desgaste na demarcação do eixo viário.

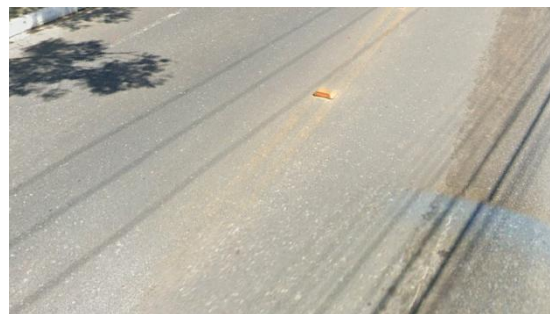


Foto 21 - Desgaste na demarcação do eixo viário.

A sinalização cicloviária apresenta, como em vários pontos da área para veículos automotores, um desgaste acentuado e em alguns trechos com total desaparecimento da demarcação, devido ao tipo de solo e ao material empregado (pintura acrílica), que demanda uma manutenção praticamente semestral para manter a visibilidade e legibilidade por parte dos condutores e ciclistas.

Aqui cabe salientar meramente para efeito de uniformização no texto de análise, que considera-se o disposto no Anexo da Resolução CONTRAN 985/2022.

A infraestrutura cicloviária é composta pelos seguintes tipos:

- a) Espaço totalmente segregado, caracterizado como **ciclovía**;
- b) Espaço compartilhado delimitado na pista, calçada ou canteiro, identificado como **ciclofaixa**;
- c) Espaço compartilhado.

Também o Ministério das Cidades (2007) classifica a ciclovía como “o espaço destinado à circulação exclusiva de bicicletas, separado da pista de rolamento dos outros modos por terrapleno, com mínimo de 0,20 m de desnível, sendo,

habitualmente, mais elevada do que a pista de veículos motorizados. No sistema viário, pode localizar-se ao longo do canteiro central ou nas calçadas laterais.”

Assim, para tais efeitos os trechos reservados aos ciclistas separados por tachas como ciclofaixa, visto que o separador físico se dá meramente como um balizador limítrofe para o tráfego veicular e não com um canteiro separador ou diferença de nível que leve a uma maior proteção aos ciclistas, que caracterizaria uma ciclovia.

Foi percorrido o trecho e registrados por amostragem alguns pontos específicos, onde a sinalização ciclovária encontra-se implantada.



Foto 22 - Catadióptricos de delimitação de ciclofaixa, com demarcação viária desgastada - Rua José Francisco Vitor - AID.

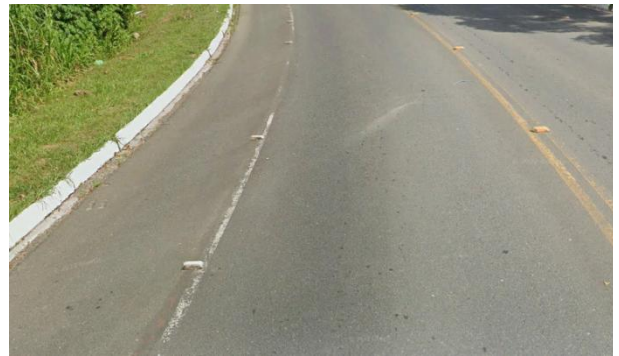


Foto 23 - Catadióptricos de delimitação de ciclofaixa, com demarcação viária desgastada - LAP Rodesindo Pavan - Praia de Laranjeiras - AID.



Foto 24 - Catadióptricos de delimitação de ciclofaixa - trecho de interseção viária sem demarcação - LAP Rodesindo Pavan - Praia de Laranjeiras - AID.



Foto 25 - Trecho em circulação compartilhada, sem sinalização horizontal, em especial anexo a estacionamento a 45° - LAP Rodesindo Pavan - Praia de Taquaras - AID.



Foto 26 - Ciclovía no trecho da praia de Taquaras, com segregação por canteiro.

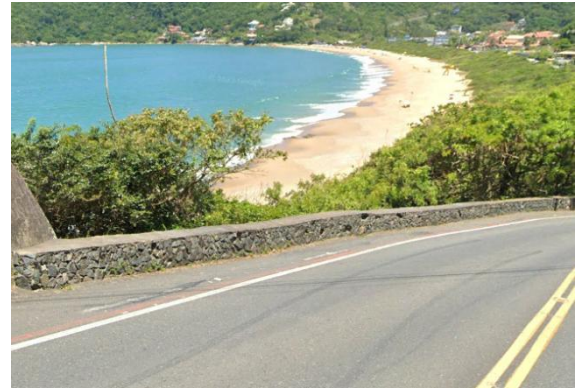


Foto 27 - Ciclofaixa com sublargura no trecho de acesso à praia de Taquaras.



Foto 28 - Ciclistas percorrendo o trecho BR-101 Norte.



Foto 29 - Ciclista percorrendo Av. LAP Rodesindo Pavan.

Fonte: André Bauer.

Fonte: André Bauer.



Foto 30 - Trecho de ciclofaixa ao lado de sarjeta triangular de concreto - Av. LAP Rodesindo Pavan.

Fonte: Diego Silva Souza.

A malha ciclovária segue em ambos os lados da pista da Rodovia LAP Rodesindo Pavan a partir das Ruas Bento Cunha / Pedro Pinto Corrêa até o acesso à Praia de Laranjeiras. A partir deste ponto, segue na porção Leste da pista.

Assim, tem-se que, a sinalização viária da Rod. LAP Rodesindo Pavan apresenta em vários trechos condições razoáveis de clareza, visibilidade e legibilidade, com detalhes pontuais que merecem ser revistos com a manutenção da sinalização que normalmente é feita em períodos pré-temporada de verão pela municipalidade nas vias urbanas.

Destaca-se na questão ciclovária os trechos de circulação compartilhada que margeiam sem demarcação viária um estacionamento para veículos a 45° (vide Foto 25), em uma situação que pode levar a riscos de atropelamento, devido à falta de visibilidade dos condutores ao saírem com seus veículos.

Em contato com a Autarquia Municipal de Trânsito (BC Trânsito), na data de 06/11/2023 nos foi informado que seria dentro da programação de intervenções para o verão 2023, realizada revitalização da sinalização horizontal trechos das praças de Estaleiro e Estaleirinho, local onde se encontra o empreendimento demonstrando a ciência do órgão municipal quanto a necessidade de conservação da sinalização na AID do empreendimento.

Na Figura 6 é disposta a localização de dispositivos de traffic calming no entorno, bem como a malha ciclovária e faixas de pedestres detectadas em vistoria.



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

-  Empreendimento
-  Passagem Inferior BR 101
-  Sistema cicloviário
-  Controlador Eletrônico de Velocidade
-  Lombada
-  Travessia Elevada de Pedestres
-  Faixa de Pedestre
-  Sent. único de circulação
-  Sent. duplo de circulação



0 250 500 m

TÍTULO		ENDEREÇO		TEMA:
PARQUE AQUÁTICO MULTIPARQUE		Av. L.A.P. Rodesindo Pavan, 11.595 Praia do Estaleirinho		
REQUERENTE		Nº DO PROCESSO		
MULTIPARQUE TURISMO SPE LTDA.		_____		FOLHA
RESP. TÉCNICA		DATA	ESCALA	1/1
Enq. Carlos E. G. Santi - CREA/SC 058722-4		11/2023	Gráfica	
Sistema de Coordenadas Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum Hor. de Referência: SIRGAS 2000 - Zona 22 S Fontes: Thunderstorm Transport (2023) / Lev. do Autor				

5.6 Dados de Mobilidade do Entorno

5.6.1 Condições de Caminhabilidade

Segundo o Anexo I do Código de Trânsito Brasileiro – CTB (Lei Federal 9503/1997) as calçadas são definidas como parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins. As calçadas devem garantir o deslocamento adequado para todos os tipos de pedestres, entre eles idosos e deficientes físicos, de forma a promover maior mobilidade e acessibilidade, com conforto e segurança, e são basicamente divididas em duas partes: faixa de percurso e faixa de serviço.

A faixa de percurso é o local na calçada destinado a livre circulação de pedestres, sem que ocorram conflitos com quaisquer obstáculos. A faixa de serviço é o local na calçada reservado para instalação do mobiliário urbano tais como: postes, lixeiras, placas de sinalização, canteiros, entre outros, sendo geralmente implantadas junto ao meio-fio.

Há duas características principais que estão ligadas à acessibilidade proporcionada por uma estrutura particular de rede, e que são especialmente importantes para os modos de transporte sustentáveis, quais sejam a coesão entre as redes de calçadas e a linearidade dos trajetos, ou “*directness*”.

Coesão da Rede – mede como as conexões de rede interligam as origens e os destinos de quem viaja. Quanto maior o número de opções para atingir origens e destinos, mais forte é a coesão da rede. Uma rede com forte coesão significa que é resistente a interrupções e oferece alternativas para diferentes necessidades, tais como as de um pedestre que pode querer tomar uma rota com cruzamentos mais seguros ou de melhor iluminação à noite. Um indicador simples e comumente usado

de coesão da rede é o tamanho médio dos quarteirões. Isto é, quarteirões menores provavelmente geram uma rede mais coerente.

Directness – mede o quanto a rede oferece oportunidades para viajar entre origens e destinos com distância mais curta e tão rapidamente quanto possível. Assim, a “*directness*” é medida tanto em termos de tempo como de distância, e se reflete na quantidade de desvios necessários para fazer uma viagem em relação a uma linha reta e o número de interrupções ao longo desse percurso. O elemento de “*directness*” é particularmente importante para os pedestres e ciclistas, pois usam sua própria energia para se locomover.

A movimentação de pedestres é baixa na via de acesso primário, a Av. LAP Rodesindo Pavan, devido a sua característica de urbanização difusa e ambiente rodoviário, dado também o tipo de ocupação. O uso misto de comércio e residências, dá uma certa dinamicidade à região imediata, porém os trajetos são percorridos normalmente por outros modais, sendo utilizados por moradores para exercícios embora em baixo número.

O empreendimento deverá continuar a contribuir com este comportamento, devido ao seu caráter comercial e voltado para turismo e eventos, sendo que parte considerável dos usuários chegará por veículos automotores como motocicletas, automóveis ou ônibus, ou por bicicletas, já que existe implementada e margeando o empreendimento uma malha ciclovária que se estende por quase a totalidade da Av. LAP Rodesindo Pavan.

Apesar de possuírem pavimentações de tipos e em estados diversos de conservação e em sublargura, os passeios são em geral bem delimitados com a utilização de meio-fio, tornando-o assim, em boa parte dos casos em que são encontrados, em uma cota padrão de afastamento das faixas de rolamento, conforme o tipo de meio-fio empregado.

A descontinuidade dos passeios, a sua largura extremamente reduzida e a presença de obstáculos exatamente na faixa única (serviço) existente, bem como seu distinto nível de conservação, se mostraram como impecílios à mobilidade à pé.

Possuem entretanto, em sua extensão, larguras variadas, com a faixa de serviço alterando-se levemente, com recuos frontais das edificações variando e configurando uma faixa livre também variável, levando a um conforto limítrofe de circulação aos pedestres em vários pontos.

Quanto aos materiais, notou-se a utilização de concreto, blocos sextavados de concreto e sem pisos podotáteis direcionais, que na realidade tornar-se-iam inúteis em tão estreita largura, podendo inclusive levar a quedas em um usuário com deficiência visual.

De fato, embora a área central de Balneário Camboriú possua vários passeios já dispostos com acessibilidade de baixa inclinação transversal, a largura nas vias locais é geralmente baixa (1,5m) o que também pode ser restritivo quando se deparam os pedestres com equipamentos como postes de energia, lixeiras, árvores entre outros.

Já na área de inserção do empreendimento, no entanto, nota-se a urbanização difusa e em muitos locais, um ambiente praticamente rodoviário, ainda que com acesso a propriedades e servidões. Esta variação causa uma descontinuidade em geral na implantação de passeios ao longo da Av. LAP Rodesindo Pavan.

Passeios com menos de 1,0m com inclinações transversais devido à acesso de garagens ou mesmo degraus tornam o caminho extremamente inóspito à caminhabilidade, muitas vezes forçando os pedestres a arriscarem-se na faixa de rolamento para bicicletas ou para automóveis no lado oposto da via, que possui uma superfície mais plana e com menos riscos.

Alguns exemplos captados no levantamento local, podem ser vistos às Fotos 19 - 30 a partir da página seguinte.

Dado o exposto, segue-se que a função de Coesão é prejudicada pela falta de conexão entre calçadas de diferentes propriedades ou trechos sem pavimentação. Da mesma forma é esperada de certa forma uma linha de acesso ou “Directness” dada a limitação da malha rodoviária e a inexistência de quadras regulares e a preponderância dos passeios na Avenida Rodesindo Pavan. A geometria dos passeios

pavimentados mostra-se incompatível com a caminhabilidade em boa parte do trecho.



Foto 31 - Passeio defronte o local do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 32 - Situação de variação na largura do passeio e obstáculo à caminhabilidade - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 33 - Passeio com largura inferior a 1,0m e com obstáculos - força o pedestre a caminhar sobre a ciclofaixa ou em trecho não pavimentado - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 34 - Passeios com largura maior apresentam obstáculos à acessibilidade - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 35 - Passeio estreito em interseção com rampa de acesso para veículos - desagregação de material - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 36 - Passeio com alteração de material de pavimentação e degrau transversal à linha de caminhabilidade.



Foto 37 - Passeio com largura inferior a 1,0m e com obstáculos - força o pedestre a caminhar sobre a faixa de rolamento ou em trecho não pavimentado - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 38 - Passeio com largura inferior a 1,0m e com obstáculos à caminhabilidade - força o pedestre a caminhar sobre a faixa de rolamento ou em risco de queda em vala de drenagem sem proteção - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 39 - Passeio com largura inferior a 1,0m e com obstáculos à caminhabilidade - força o pedestre a caminhar sobre a faixa de rolamento ou a transitar por trecho não pavimentado - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 40 - Passeio com largura inferior a 1,0m e com obstáculos à caminhabilidade - força o pedestre a caminhar sobre a faixa de rolamento ou a transitar por trecho não pavimentado - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan.

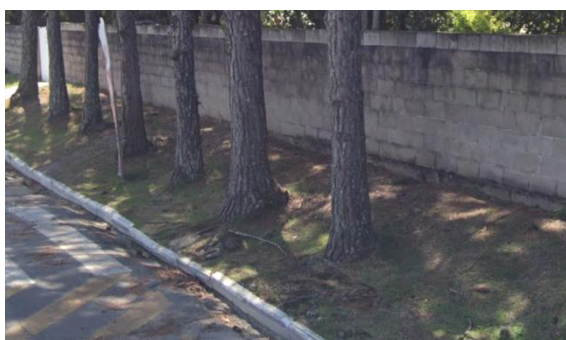


Foto 41 - Travessia elevada de pedestres levando a trecho sem pavimentação e com obstáculos à caminhabilidade - entorno do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 42 - Trecho sem meio-fio e sem passeio - entorno do empreendimento - Rua Higino João Pio.

5.6.2 Estrutura Ciclovária

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 ciclovária correspondente a cerca de 10,21% da malha viária total.

Desta forma, considera-se que a cidade possui uma alta percentagem de infraestrutura ciclovária, com **46,8 km** de ciclovias e ciclofaixas.

As ciclofaixas, 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 ciclovária através da implantação de 80 km de ciclovias e ciclofaixas até 2030, que somados aos **46,8km** existentes em 2023, resultarão em uma proporção de 29% da malha viária do município.

Na região do empreendimento há uma extensão razoável de vias cicláveis, na Avenida LAP Rodesindo Pavan. Entretanto, a infraestrutura carece ainda de investimentos constantes em manutenção da sinalização horizontal ([vide análise específica](#)), iluminação e paraciclos. Em alguns pontos da via, por limitações físicas, há a circulação compartilhada.

As estruturas ciclovárias do entorno se caracterizam como ciclorrotas, e ciclofaixas e ciclovias, a maior parte da sinalização horizontal apresenta sinais de desgaste mas mantém um nível aceitável de funcionalidade, salvo a questão da sublargura, em vários pontos bastante crítica para trânsito em dois sentidos, devido principalmente à declividade e geometria da via municipal, podendo colocar ciclistas em risco de atropelamento. Cabem destaque a praia de Taquaras, que possui ao mesmo tempo um trecho em ciclovia segregada, porém não em desnível, de 465m de extensão (**Error! Indicador Não Definido .**), e ao mesmo tempo trechos de ciclofaixas bastante estreitas, que podem levar ciclistas a situação de risco (**Error! Indicador Não Definido .**).



Foto 43 - Passeio sem obstruído por lixeiras - Acesso principal da praia de Laranjeiras.

A malha cicloviária do entorno do empreendimento foi apresentada à Figura 6, juntamente com os dispositivos de Traffic Calming mapeados.

5.7 Estrutura de Transportes Públicos

5.7.1 Serviços de Transporte Coletivo

Desde dezembro de 2021 o serviço de transporte coletivo de Balneário Camboriú é exercido pela PGVUR.

Quando da elaboração do Plano de Mobilidade Urbana da cidade, 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).

O serviço Bondindinho foi interrompido em 2021, devido estar vinculado à concessionária de transporte coletivo que abandonou o contrato.

Atualmente, a PGVUR oferece 7 linhas de ônibus sem tarifa ao usuário:



Foto 44 - Ônibus do sistema BC Coletivo em abrigo defronte à Prefeitura Municipal.

LINHA 01 – Nova Esperança via Barra / Hospital Unimed / Hospital

Unimed - Rota 21:30

Linha 02 - Hospital Unimed - Estaleirinho

Linha 03 – Iate Clube - Praia dos Amores

Linha 04 - Barra Sul - Praia dos Amores

Linha 05 - Expocentro - Igreja Santa Inês

Linha 06 - Hospital Unimed - Faculdade

Linha 07 - Expresso Nova Esperança

Destas, somente a linha 02 (Azul) possui um trajeto que se aproxima mais significativamente do empreendimento, passando defronte ao mesmo, conferindo um pleno atendimento por transporte público.

Horários:

Saídas Morro do Boi - Estaleirinho, todos os dias da semana - 6:00 / 8:20 / 11:20 / 17:50 e 20:30

Saídas Hospital Unimed: 07:10 / 09:50 / 13:50 / 15:10 / 16:10 / 20:30

A espacialização da linha 02 que passa defronte o empreendimento pode ser visualizada à Figura 7.



Figura 7 - Itinerário Linha 02 (Azul) com destaque para o empreendimento em amarelo.

Fonte: <https://www.transpiedadebc.com.br/consulta-itinerario>

Adaptado pelo autor.



Foto 45 - Abrigo de passageiros do sistema de transporte - Av. LAP Rodesindo Pavan.

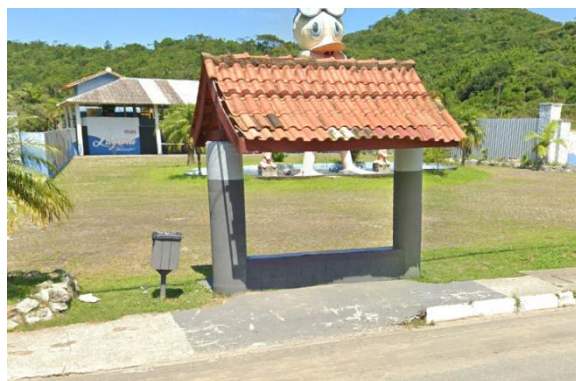


Foto 46 - Abrigo de passageiros do sistema de transporte defronte o local do empreendimento - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 47 - Abrigo de passageiros do sistema de transporte com sinalização vertical de identificação - Av. LAP Rodesindo Pavan.



Foto 48 - Abrigo de passageiros na altura do Km 8 - Norte - Av. LAP Rodesindo Pavan. Ausência de sinalização vertical, passeios no entorno e também de faixas de travessia para acesso.



Foto 49 - Abrigo de passageiros na altura do Km 9 - Norte - Av. LAP Rodesindo Pavan. Ausência de sinalização vertical, passeios no entorno e também de faixas de travessia para acesso.



Foto 50 - Abrigo de passageiros na altura do Km 11 - Norte - Av. LAP Rodesindo Pavan - Taquaras. Passeio pavimentado e meio-fio, sinalização vertical, lixeira.



Foto 51 - Abrigo de passageiros na altura do Km 12 - Norte - Av. LAP Rodesindo Pavan - Taquaras - Localizado sobre o espaço para deslocamento do pedestre, sem sinalização vertical.



Foto 52 - Abrigo de passageiros na altura do Km 13 - Norte - Av. LAP Rodesindo Pavan - Laranjeiras - Sinalização vertical, lixeiras e passeio pavimentado.

5.7.2 Serviço de Transporte Individual de Passageiros

Táxis

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, porém nenhum localizado na AID conforme levantamento.

Serviços de Transporte por aplicativos.

A área de inserção do empreendimento é atendida por aplicativos de MAS (Mobilidade como Serviço), regulamentado pelo Decreto nº 9.444/2019.

Os serviços de aplicativos atendem também individualmente as demandas de transporte e locomoção no município. Dentre outros, os principais e mais comumente utilizados são Uber, 99 Cabify, Moobi e Garupa.

A regulamentação é restrita às chamadas realizadas por meio das plataformas tecnológicas, geridas por Provedor de Rede de Compartilhamento (PRC), com destaque para a avaliação do serviço prestado.

Os serviços são possibilitados por cadastramento prévio junto à Autarquia Municipal de Trânsito de Balneário Camboriú (BC Trânsito).

5.7.3 Trânsito de Caminhões e Serviços de Carga

A via de inserção possuía restrições de peso (7t) altura (4,4m) e comprimento (7 m) para veículos de carga, devido sua geometria e declividade. Porém foram

retiradas pelo órgão de trânsito em 2015, sendo portanto liberados quaisquer tipos para acesso.

Também em 2019, a restrição a circulação de ônibus foi retirada, permitindo veículos maiores de turismo circularem pela Av. LAP Rodesindo Pavan.

5.7.4 Polos Geradores de Tráfego no Entorno

A Avenida LAP Rodesindo Pavan é um trecho turístico onde se localizam pousadas, pequenos hotéis, restaurantes e áreas de eventos. Assim, apesar de não serem detectados polos de grande atração, mas pequenos polos distribuídos ao longo dos 14 Km de via.

Nota-se também na AID pequenos equipamentos educacionais, edifícios para ritos religiosos e supermercados, bem como alguns atrativos turísticos, como a Praia de Laranjeiras, integrada com o Parque Unipraias.

Os polos geradores de tráfego (PGVs) no entorno do empreendimento resumem-se basicamente a instituições de ensino, edifícios para ritos religiosos, hotéis e pousadas, bares e restaurantes e áreas para eventos.

Dentre os mesmos cabem destaque:

Hotéis

Candeias Residencial Complexo Turístico, situado à Rua Anaor Romário Da Silva, 495. Caracteriza-se como um pequeno hotel, com chalés para hóspedes.

Educação

Centro Educacional Municipal Geovânia de Almeida - situado à Rua Higino João Pio, 324, caracteriza-se por unidade de ensino fundamental, com 173 vagas para os anos iniciais, finais e também com vagas de educação especial. Conta com 18 professores.

Núcleo De Educação Infantil - NEI Estaleirinho, situado à Rua Higino João Pio, 124. Atende em serviço de creche de período integral, e também como Pré-Escola de meio período, com cerca de 50 alunos. Opera da 7:00 às 19:00, de segunda à sexta-feira.

Eventos

Bali Bistrô on the Beach, localizada à Rua Higino João Pio, 670. Possui estrutura para receber até 250 convidados.

Restaurante Estaleirinho, localizado à Rua Higino João Pio, 320. Opera como restaurante e também como centro de eventos.

Ainda, na **Error! Indicador Não Definido .**, é possível observar a localização desses PGVs em relação ao empreendimento.



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

Empreendimento

AID

Tipo de Polo Gerador

Escolas

Hoteis ou pousadas

Bares, Restaurantes, e Eventos

Religiosos



Figura 8.

TÍTULO		ENDEREÇO		TEMA:	
PARQUE AQUÁTICO MULTIPARQUE		Av. L.A.P. Rodesindo Pavan, 11.595 Praia do Estaleirinho		Polos Geradores de Tráfego no Entorno	
REQUERENTE		Nº DO PROCESSO		FOLHA	
MULTIPARQUE TURISMO SPE LTDA.		_____		1/1	
RESP. TÉCNICA		DATA		ESCALA	
Eng. Carlos E. G. Santi - CREA/SC 058722-4		11/2023		1:5000	
Sistema de Coordenadas Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum Hor. de Referência: SIRGAS 2000 - Zona 22 S Fontes: Google Satellite (2023) / Lev. do Autor					

Nota-se claramente ser em tamanho de áreas, capacidade e vagas, ser o empreendimento em análise o maior Polo Gerador de Viagens do entorno, com destaque também para toda a AID.

5.8 Análise de Tráfego, Diagnóstico e Prognósticos

O histórico da frota fixa da cidade de Balneário Camboriú nos últimos 10 anos (2011-2021) conforme o DETRAN-SC é demonstrado à Tabela 2.

Tabela 2 - Histórico da frota veicular de Balneário Camboriú - período
2012 - 2022

ANO	AUTOMÓVEIS	MOTOS	TOTAL	CRESC. TOTAL	CRESC. AUTOMÓVEIS	CRESC. MOTOS
2012	41.742	19.935	73.379	-	-	-
2013	44.071	20.838	77.937	6,21%	5,58%	4,53%
2014	45.836	21.512	81.559	4,65%	4,00%	3,23%
2015	47.291	21.968	84.579	3,70%	3,17%	2,12%
2016	48.382	22.234	87.008	2,87%	2,31%	1,21%
2017	49.057	22.470	88.771	2,03%	1,40%	1,06%
2018	49.946	22.822	91.343	2,90%	1,81%	1,57%
2019	51.227	23.244	94.443	3,39%	2,56%	1,85%
2020	53.116	25.226	99.751	5,62%	3,69%	8,53%
2021	52.617	24.727	100.924	1,18%	-0,94%	-1,98%
2022	53.229	25.259	103.428	2,48%	1,16%	2,15%
2023 (parcial)	53.535	26.073	106.369	2,84%	0,57%	3,22%

Fonte: DETRAN-SC (2023). Disponível em www.detran.sc.gov.br. Acessado em 10/11/2022. Adaptado pelo autor.

Para melhor proceder com a análise desta série histórica frente a dados do Censo IBGE (2022), é apresentada sua visualização à Figura 9.

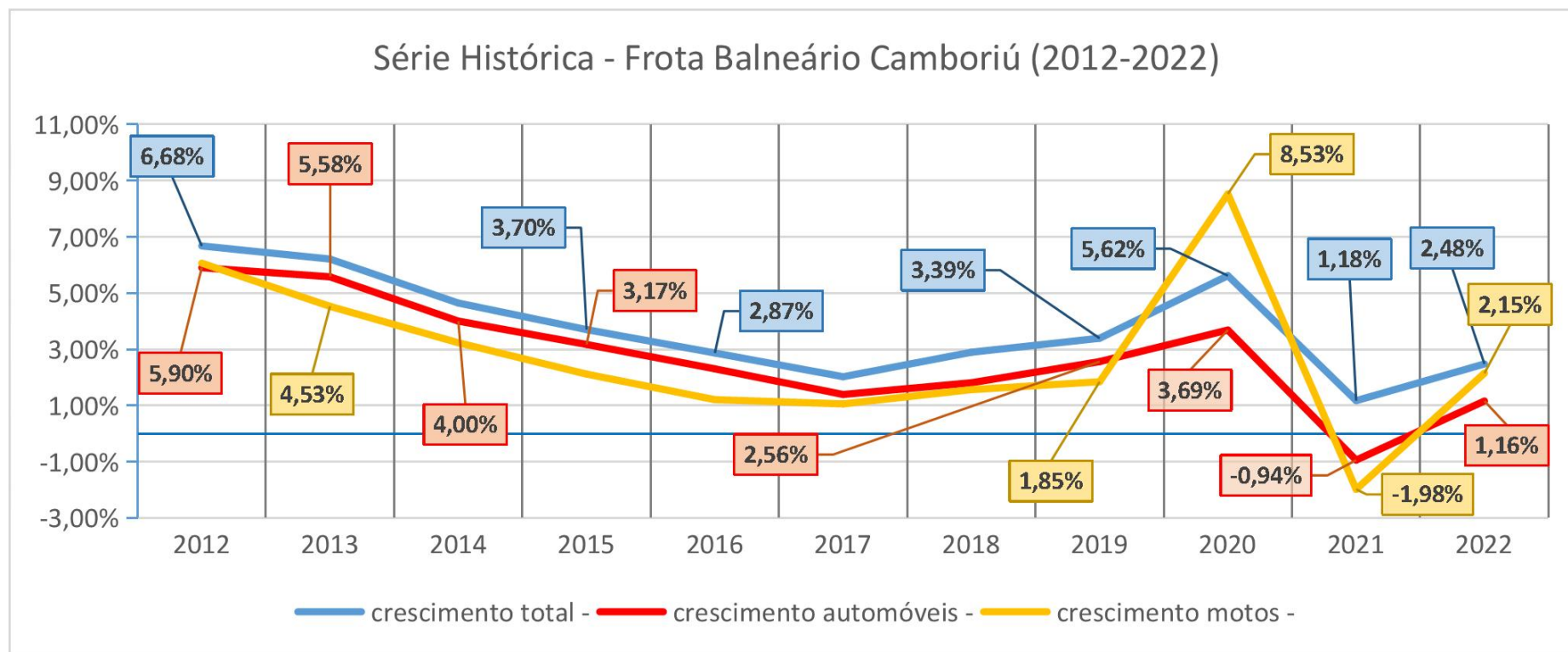


Figura 9 - Gráfico da série histórica da Frota de Balneário Camboriú (2012 - 2022) com ênfase no total, motos e automóveis.

Fonte: DETRAN-SC (2023) - Adaptado pelo autor.

O que se percebe observando os dados históricos, é um crescimento de 40,95% da frota total nos últimos 10 anos. É importante ressaltar que o Detran somente apresenta parcial a frota 2023, de modo que foi descartada para uma melhor análise temporal.

Ao cruzarmos os dados com os do IBGE que indicava população de 108.089 habitantes em 2011, para uma frota total de 68.786 veículos (incluindo aqui ônibus, ciclomotores e outras categorias), teríamos então uma taxa de 1,57 hab./veículo.

Já pelo mesmo órgão, na população aferida pelo censo 2022, de 139.155 habitantes e uma frota total de 103.428 veículos, a taxa portanto cai para 1,34 hab./veículo. Ou seja, a taxa de motorização de Balneário Camboriú em 2022 é relativamente maior do que em 2012.

Ao observarmos as taxas de crescimento anual de automóveis, vemos que a tendência de queda observada desde o início da série histórica analisada inverte-se, a partir de 2017 nas três perspectivas de análise (âmbito de automóveis, de motos e da frota total). A participação dos automóveis na frota total, que em 2012 era de 57,30%, em dezembro de 2022 apontou para 51,46%, denotando uma leve queda. O mesmo se observa com a frota de motos (aqui inclusos motocicletas, ciclomotores e motonetas), que em 2011 representavam 27,32% da frota e em dezembro de 2022, tem sua representatividade em leve declínio para 24,42% o que é, de qualquer maneira, uma taxa extremamente alta. Cabe aqui destacar no entanto a queda abrupta no número de emplacamento de motos entre 2020 e 2021, demonstrando a primeira queda histórica, de quase 2% nos números absolutos desta categoria. Os automóveis também apresentaram uma redução, embora menos expressiva, com 0,94% em 2021 e voltando a crescer em 2022.

A baixa utilização do transporte coletivo de passageiros apontados pelo PlanMob 2018 e o alto índice de motorização e de uso de motocicletas apontava para um possível fracasso do atual modelo de gestão e operação deste sistema de concessão, já que os usuários aparentemente preferem optar por um modal de transporte individual e locomoção à pé.

A adoção do transporte público gratuito, apresentado pela municipalidade em 2022 apresenta uma tentativa de reverter a preferência, ficando esta a depender da eficácia do sistema (pontualidade e confiabilidade nas linhas), e capacidade do poder público em fomentar seu uso através de melhoria na infraestrutura, o que pode levar algum tempo.

Crescimento Médio na última década

Para a utilização de um fator de crescimento, utilizaremos a média de crescimento da **frota total** de Balneário Camboriú nos últimos 10 anos, ou seja, entre o período de 2012-2022 no qual temos um valor médio de 4,10% com dados estatísticos oficiais do DETRAN-SC conforme apresentados.

Assim, para os anos de 2027 (cenário de 5 anos no futuro) e 2032 (cenário com 10 anos no futuro) o volume de tráfego a ser considerado será o volume de veículos obtidos na contagem, considerando o aumento natural da frota de veículos utilizando estes dados históricos.

Conforme DNIT (2006), no caso de projetos rodoviários, a projeção de tráfego é feita através da expressão de crescimento geométrico: $F_p = T_{No} \cdot (1 + g)^n$ onde:

F_p = tráfego no ano "n" em veículos/dia

T_{No} = tráfego no ano base em veículos/dia

g = taxa de crescimento do tráfego t = período de projeção.

Sendo consideradas taxas de crescimento da ordem dos 4,88% ao ano para o tráfego, e aplicados o fator de projeção de ao tráfego atual (Janeiro de 2024), para obtenção dos fluxos futuros, teremos do ano 0 de projeto (2025), ou seja, após a fase de implantação, de acordo com o cronograma físico de obras fornecido pelo empreendedor. Com esta base, projetam-se também os fluxos para alguns horizontes de projeto, quais sejam, os tempos de 2, 5 e 10 anos, conforme dispostos à Tabela 3.

Tabela 3 - Fatores de crescimento da frota adotados para as simulações do prognóstico.

Ano	Fator de Crescimento			
	Ano 0 / t=1 (2025)	Ano 2 / t=3 (2027)	Ano 5 / t=6 (2030)	Ano 10 / t=11 (2035)
Calculado	1,041	1,325	1,495	1,556
Adotado	1,04	1,32	1,49	1,56
t = anos em relação a data presente, quando foram mensurados os fluxos				

5.8.1 Cálculo das Capacidades Viárias e Níveis de Serviço

Os carregamentos da rede atual e dos prognósticos futuros foram realizados a partir dos dados das planilhas apresentadas [no Anexo II](#) que contém as tabelas de contagens de tráfego e foram montadas com dados pesquisados em campo.

O rendimento de uma via urbana pode ser descrita em termos da mobilidade e a acessibilidade que proporciona aos seus usuários. O grau de mobilidade é quantificado em termos de medidas operativas de eficácia, como, velocidades de deslocamentos ou taxas de viagem. O grau de acessibilidade se

pode quantificar em termos de densidade dos pontos de acesso e a conectividade da rede.

As definições sobre a capacidade das vias são relacionadas à capacidade física de fluxo e de mobilidade na via. Na publicação Polos Geradores de Viagens Orientados à Qualidade de Vida e Ambiental – Glossário (Rede Ibero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens – FAPERJ/CNPq) é definido:

Capacidade básica de trânsito – Número de veículos máximo que podem passar por um ponto de uma rodovia, durante certa unidade de tempo, em condições que se aproximem das ideais. (Referência: DNER. Vocabulário rodoviário. Brasília, 1979).

Capacidade da via – Máximo número de veículos que podem passar, em um sentido, pela seção mais restritiva da via, num dado período de tempo, nas condições normais de trânsito. É medida em veículos equivalente/hora.

A Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET/SP), no seu Boletim Técnico 5, considera, além das características físicas da via, outros fatores que influem na sua capacidade, como a demanda de tráfego e a interação dos veículos no fluxo de tráfego.

Para a CET/SP o volume de tráfego (número de veículos que passa por uma determinada seção da via na unidade de tempo), a velocidade e a densidade (espaçamento entre os veículos) são fatores que influem na capacidade da via, que é assim definida: “...o máximo número de veículos que pode passar sobre uma dada seção de uma dada faixa ou via em uma direção (ou em ambas para vias de duas ou três faixas), durante a unidade de tempo nas condições normais de tráfego e da via.”

5.8.1.1 Metodologia de Cálculo das Capacidades Viárias e Níveis de Serviço

O rendimento de uma via urbana pode ser descrita em termos da mobilidade e a acessibilidade que proporciona aos seus usuários.

O grau de mobilidade é quantificado em termos de medidas operativas de eficácia, como, velocidades de deslocamentos ou taxas de viagem. O grau de acessibilidade se pode quantificar em termos de densidade dos pontos de acesso e a conectividade da rede. O manual HCM (*Highway Capacity Manual*), expedido pelo *Transportation Research Board*, dos E.U.A. se centra na avaliação da mobilidade por meio de análises da capacidade e nível de serviço. Portanto, pode ser útil na avaliação de alternativas para solução de acessibilidade ou de medidas de acessibilidade.

As definições sobre a capacidade das vias são relacionadas à capacidade física de fluxo e de mobilidade na via. Na publicação Polos Geradores de Viagens Orientados à Qualidade de Vida e Ambiental – Glossário (Rede Íbero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens – FAPERJ/CNPq) é definido:

Capacidade básica de trânsito – Número de veículos máximo que podem passar por um ponto de uma rodovia, durante certa unidade de tempo, em condições que se aproximem das ideais. (Referência: DNER. Vocabulário rodoviário. Brasília, 1979).

Capacidade da via – Máximo número de veículos que podem passar, em um sentido, pela seção mais restritiva da via, num dado período de tempo, nas condições normais de trânsito. É medida em veículos equivalente/hora.

A Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET/SP), no seu Boletim Técnico 5, considera, além das características físicas da via, outros fatores que influem na sua capacidade, como a demanda de tráfego e a interação dos veículos no fluxo de tráfego.

Para a CET/SP o volume de tráfego (número de veículos que passa por uma determinada seção da via na unidade de tempo), a velocidade e a densidade (espaçamento entre os veículos) são fatores que influem na capacidade da via, que é assim definida: “...o máximo número de veículos que pode passar sobre uma dada seção de uma dada faixa ou via em uma direção (ou em ambas para vias de duas ou três faixas), durante a unidade de tempo nas condições normais de tráfego e da via.”

Desta forma, as condições objetivas e subjetivas interferem na determinação da capacidade da via, como sua largura; variações do tráfego ao longo do dia; fiscalização quanto a estacionamentos irregulares; inclinação; interferências externas; dentre outros fatores.

As metodologias apresentadas pelo *Highway Capacity Manual* (HCM), expedidas pelo *Institute of Transportation Engineers* são as mais empregadas para o estudo de vias urbanas pela comunidade técnica brasileira para fins de planejamento, projeto ou operação. Essas metodologias se fundamentam na velocidade média de percurso (VMP) desenvolvida pela corrente de tráfego em um segmento da via no caso de segmentos genéricos, e também em tempo de espera (expressos em s/veíc) no caso de análise de cruzamentos, independentemente de seu processo de controle, semaforizados ou por prioridades.

5.8.1.2 Fatores de Equivalência

Vias de características geométricas idênticas podem apresentar diferentes capacidades, pois são influenciadas também pela composição do tráfego que as utiliza. Para estudos de capacidade deve-se representar cada tipo de veículo em Unidades de Carro de Passeio Equivalentes (CPE), ou seja, número equivalente de carros de passeio que exerce os mesmos efeitos na capacidade da rodovia que o referido veículo. Para o cálculo dos veículos equivalentes, utilizou-se como base conforme DNIT (2006) os critérios de equivalência em Unidades de Veículos de Passeio equivalentes (VPE), conforme dispostos á Tabela 4.

Tabela 4 – Fatores de equivalência adotados

Classe Veicular	Fatores de Equivalência Calculados
Motocicletas	0,33 VPE
Automóveis	1,0 VPE
Caminhões	1,5 VPE
Ônibus	1,5 VPE
Semi-Reboques/Reboques	2 VPE
Bicicletas	0,2 VPE

VPE – Veículos de Passeio Equivalentes

Fonte: DNIT 2006 - adaptado pelo autor.

5.8.1.3 Nível de Serviço

Para segmentos de vias, é definido como uma medida qualitativa das condições de operação, que aqui se convencionou como um índice de conforto e conveniência de motoristas, e depende de fatores como: liberdade na escolha da velocidade, finalidade para mudar de faixas nas ultrapassagens e saídas e entradas na via e proximidade dos outros veículos.

É resultante de um número de fatores, que incluem velocidade e tempo de viagem, tais como: interrupções de tráfego, liberdade de manobra, inclinação da via, conforto e conveniência do motorista, segurança, custos operacionais. Reflete também as condições (desempenho) operacionais do tráfego, o que configuram as medidas de efetividade e desempenho, tais como a velocidade e tempo de viagem, a densidade de veículos e os atrasos.

As normas norte americanas definidas na publicação “*Highway Capacity Manual*”, ou HCM, editadas pelo *Institute of Transportation Engineers* (ITE), são efetivamente as mais utilizadas para o cálculo de capacidades de vias e consequentemente na definição dos níveis de serviço. No Brasil diversos órgãos relacionados ao setor rodoviário, como o Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte (DNIT) e os Departamentos de Estrada utilizam como referência o HCM, obviamente adaptados às condições brasileiras, sem, contudo, afetar os conceitos básicos do

manual. A exemplo temos o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT de 2006, que se baseia no HCM 2000.

O HCM (2000) estabelece seis níveis de serviço em função do desempenho da via analisada, designados por letras de “A” a “F”, sendo “A” as melhores condições operacionais e “F” as piores, conforme se verifica.

Nível A: Descreve condição de fluxo completamente livre. A operação praticamente não é afetada pela presença de outros veículos, sendo condicionada apenas em função das características físicas da via e comportamento dos motoristas. Pequenas perturbações no fluxo são absorvidas sem que ocorra uma variação na velocidade média da corrente de tráfego.

Nível B: Também indica fluxo livre, embora a presença de outros veículos torna-se perceptível. A velocidade média é a mesma observada para o nível de serviço A, mas os motoristas têm uma liberdade de manobra ligeiramente inferior. Pequenas perturbações ainda são facilmente absorvidas, embora a deterioração no local do evento se torna perceptível;

Nível C: A influência da densidade do tráfego se torna marcante. A possibilidade de manobra dentro da corrente de tráfego é claramente afetada pela presença de outros veículos. Pequenas perturbações na corrente de tráfego causam séria deterioração do nível de serviço no local do evento, sendo que filas se formarão a montante de perturbações maiores;

Nível D: Nível de serviço D: As oportunidades de manobra são severamente restringidas devido ao maior volume de tráfego, e a velocidade média de fluxo é reduzida. Apenas perturbações pequenas podem ser absorvidas sem que haja formação de filas longas e deterioração do nível de serviço;

Nível E: Representa uma operação próxima ou no limite da capacidade, com fluxo instável. A densidade do tráfego é variável, em função da velocidade da via, e os veículos circulam com o mínimo espaçamento capaz de manter a corrente de tráfego uniforme. Perturbações no tráfego não podem ser facilmente dissipadas, geralmente levando a formação de congestionamentos.;

Nível F: Representa fluxo forçado ou interrompido e ocorre quando a demanda projetada para a infraestrutura viária é superior à capacidade ofertada. Embora a operação no ponto no qual haja restrição de capacidade ocorra no limite no nível E, filas se formam a montante da via, com operação instável e alternância de movimento e paradas. Vale notar que o nível de serviço F pode ser usado para descrever o ponto no qual se inicia a formação do congestionamento, bem como a condição operacional da fila que se forma a montante.

Os níveis A e B são considerados bons, C e D considerados regulares, E e F ruins, ou seja, o nível de serviço D é considerado como o limite aceitável pelos condutores.

Dentre os fatores que afetam a capacidade de uma via, podemos elencar as características da via, características do tráfego, a capacidade, a Velocidade de Fluxo Livre (PFFS), e a Saturação. A seguir, definimos estas características para melhor entendimento.

Características da via: categoria (local, coletora, arterial), número de faixas por sentido, largura das faixas, distância entre as meios-fios e obstáculos laterais (veículos estacionados), ambiente típico atravessado com muitos cruzamentos, traçado em planta, declividades, entre outros.

Características do tráfego: composição da frota, distribuição do fluxo por sentido e tipo de usuário.

Capacidade: capacidade de uma via é o máximo fluxo de veículos que ela pode acomodar. Corresponde a oferta máxima da via e depende das características da

mesma (geometrias) e do tráfego (características de corrente). Pode também ser entendido como a taxa horária máxima de pessoas ou veículos que pode ser razoavelmente esperado atravessar em um ponto ou segmento uniforme em um determinado período de tempo, sob condições prevalecentes referentes ao tráfego, à via e ao controle.

A capacidade de uma via de pista simples, duplo sentido de circulação e com características ideais é considerada 1900 Unidades de Carros de Passeio (VPEs) por hora para cada sentido de tráfego. Porém no cenário urbano, as situações estão sempre longe das ideais dos trechos viários no sentido de permitir a Velocidade máxima permitida sem causar riscos.

A capacidade real equivale à capacidade ideal, com a correção devida para fatores intervenientes, o que caracterizam as condições locais de tráfego.

Saturação: Qualidade de operação ruim perda do potencial de capacidade de tráfego da via. Na saturação, não há recuperação imediata no tráfego após ocorrência de interrupções.

Alguns fatores que afetam a Velocidade de Fluxo Livre nas áreas urbanas:

Largura das faixas e obstrução lateral

A largura de faixas menores que 3,60 m reduzem a velocidade dos veículos, mas larguras maiores não são consideradas para o aumento das velocidades sob as condições ideais. Obstruções laterais existentes a menos de 1,80m de cada lado da pista afetam a velocidade de fluxo-livre. Como exemplos, citamos muros, postes de iluminação / energia da CELESC, pilares de viadutos, veículos estacionados, faixas estreitas com estacionamento obrigam condutores a executar manobras de baliza para estacionamento ou mesmo de condução como observado em várias vias da AID, normalmente na pista de rolamento principal, o que interrompe o fluxo, entre outros obstáculos.

Pontos de acessos ou cruzamentos

Um importante fato de influência na velocidade do fluxo-livre é o número de acessos do lado direito da via. Um excesso de veículos das vias secundárias (locais) adentrando ao fluxo da via principal (coletora ou arterial) irá reduzir a velocidade diretriz nesta .

5.8.1.4 Outras Variáveis

Aqui citamos outras variáveis que impactam diretamente na Velocidade de Fluxo Livre: Acidentes, conflitos de tráfego, poluição do ar, ruídos; fluxo de acesso/egresso (atrasos); movimentos de estacionamento ou de entrada em garagens diretamente conectadas à via, tráfego de agitação (busca por estacionamentos, o que ocasionam velocidades abaixo dos 10 Km/h), fluxos de travessia de pedestres na faixa (incluindo os tempos de travessia), características dos condutores (se visitantes ou locais, com conhecimento do sistema viário), composição de tráfego, dispositivos de controle de tráfego, fluxos conflitantes, fatores climáticos como chuva, liberdade de acesso dos lotes às vias (restringido, só à direita ou total), condições de conservação do pavimento, entre outros.

Para a determinação de capacidade de Trechos Genéricos, onde há conversão em fluxo livre ou em trechos retilíneos sem conflito, se utilizou a equação de capacidade do HCM 2000.

Posteriormente busca-se analisar o volume de tráfego inserido no trecho genérico e é realizada a análise de Volume (V) sobre a Capacidade (C), para então extrair um nível de serviço pontual.

$$s = s_o \times N \times f_W \times f_{HV} \times f_g \times f_p \times f_{bb} \times f_a \times f_{LU} \times f_{LT} \times f_{RT} \quad [15]$$

Onde,

S = taxa de fluxo de saturação para um grupo de pistas (veíc/h);

S_o = taxa de fluxo de saturação base para um grupo de pistas (cp/h/pista);

N número de pistas no grupo de pistas;

f_w = ajuste para largura da pista;

f_{HV} = ajuste para veículos pesados;

f_g = ajuste para inclinações;

f_p = ajuste para estacionamento;

f_{bb} = ajuste para bloqueio de ônibus;

f_a = ajuste para o tipo de área;

f_{LU} = ajuste para utilização da pista;

F_{LT} = ajuste para conversões à esquerda;

F_{RT} = ajuste para conversões à direita;

Para a determinação do nível de serviço, compara-se a relação entre o volume apresentado na via e sua capacidade, comparando-as com o especificado na Tabela 5.

FATOR	EQUAÇÃO	DIFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS
Largura da pista	$f_W = 1 + \frac{(W - 3,6)}{9}$	W = largura da pista (m)
Veículos pesados	$f_{HV} = \frac{100}{100 + \%HV \times (E_T - 1)}$	$\%HV$ = % de veículos pesados por volume de grupo de pista E_T = equivalente a um carro passeio
Inclinações	$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$	$\%G$ = % de inclinação no grupo de pista na aproximação
Estacionamento	$f_p = \frac{N - 0,1 - \frac{18 \times N_m}{3600}}{N}$	N = número de pistas no grupo de pistas N_m = número de manobras de estacionamento por hora
Bloqueio de ônibus	$f_{bb} = \frac{N - \frac{14,4 \times N_b}{3600}}{N}$	N = número de pistas no grupo de pistas N_b = número de paradas de ônibus por hora
Tipo de área	$f_a = 0,900$ em DCC $f_a = 1,000$ em outras áreas	DCC = Distrito Comercial Central
Utilização da pista	$f_{LU} = \frac{v_g}{(v_{g1} \times N)}$	v_g = taxa de fluxo de demanda sem ajuste para o grupo de faixa v_{g1} = taxa de fluxo de demanda sem ajuste na faixa única no grupo de faixa com o volume mais alto N = número de pistas no grupo de pistas
Conversões à direita	Pista compartilhada: $f_{RT} = 1,0 - 0,15 \times P_{RT}$	P_{RT} = proporção de conversões à direita no grupo de pistas
Conversões à esquerda	Pista compartilhada: $f_{LT} = \frac{1}{1,0 + 0,5 \times P_{LT}}$	P_{LT} = proporção de conversões à esquerda no grupo de pistas

Quadro 1 - Equações de análise das aproximações.

Fonte: HCM 2000

Tabela 5 - Referência para determinação dos Níveis de Serviço

N S	Relação Volume / Capacidade	
A	<	0,3
B	0,301	0,45
C	0,451	0,7
D	0,701	0,85
E	0,851	0,999
F	> 1,0	

Fonte: HCM 2000.

5.8.2 Análise dos Impactos na via de Inserção sem o empreendimento

Para este prognóstico, utilizou-se como base as contagens estratificadas de tráfego realizadas, onde é mensurado o Nível de Serviço atual da Rodovia Rodesindo Pavan. Posteriormente projeta-se para os cenários futuros, ainda sem o acréscimo de fluxo previsto para o empreendimento, conforme os índices dispostos à Tabela 3.



Figura 10 - Movimentos mapeados nas contagens classificatórias estratificadas.

Das contagens, resultou a análise de que o ponto de contagem, defronte ao empreendimento, possui um fluxo de 54,70% no movimento 1, ou seja, com viagens a partir da BR 101 ou do Bairro Ilhota em Itapema, e 45,30% do fluxo proveniente da Avenida LAP Rodesindo Pavan, distribuídos entre as praias.

Cruzamento:	1			
Vias:	Rod. LAP Rodesindo Pavan			
Horário pico: 13:00 às 13:15				
Vias:	Rod. LAP Rodesindo Pavan			
Movimento	1	2		
Automóveis	184	152		
Motocicletas	40	32		
Onibus	0	0		
Caminhões	0	0		
Bicicletas	0	4		
Total *	198	164		
* Considerando os fatores de conversão para Unidades de Carros de Passeio (UCP)				
Percentual do Movimento	54,70%	45,30%		
Veículos Pesados	0,00%			
	UCP	Inclinação	% do Total	
Aproximação 1	198	i =0%	54,70%	
Aproximação 2	164	i =0%	45,30%	
Total	362			
Fator de Hora Pico				
FHP adotado aprox 1	0,79			
FHP adotado aprox 2	0,91			
Volumes totais ajustados	UCP	Inclinação		
Aproximação 1	252	i =0%		
Aproximação 2	181	i =0%		

Determinação do fluxo de Saturação												
Aproximação	S0	N	fw	f_hv	f_g	f_p	f_{bb}	f_a	FLU	FRT	FLT	s
1 (MV1)	1620	1	1,00	1,00	1,00	0,95	1,0	1,0	1,0	1,00	1,00	1532
2 (MV2)	1440	1	1,00	1,00	1,00	0,95	1,0	1,0	1,0	1,00	1,00	1368
Valor de "s" assumindo fatores de redução de capacidade inicial. Fatores de redução adotados: 10% devido ao trânsito de transporte público e veículos pesados 10% devido a conversões à esquerda para acesso ao empreendimento.												
Análise do Nível de Serviço em 2023 - na data da coleta de dados - sem o Empreendimento												
APROXIMAÇÃO	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço atual									
1	252	0,1646	A									
2	181	0,1322	A									

Tabela 6 - Prognóstico do Nível de Serviço sem o empreendimento.

Previsão de Nível de Serviço SEM o empreendimento												
	ANO 0 (2025)			ANO 2 (2027)			ANO 5 (2030)			ANO 10 (2038)		
APROXIMAÇÃO	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço
1	263	0,1714	A	274	0,1789	A	348	0,2461	A	393	0,2565	A
2	188	0,1377	A	189	0,1234	A	250	0,1765	A	282	0,1841	A

Tabela 7 - Referência para determinação dos Níveis de Serviço

N S	Relação Volume / Capacidade	
A	<	0,3
B	0,301	0,45
C	0,451	0,7
D	0,701	0,85
E	0,851	0,999
F	> 1,0	

Fonte: HCM 2000.

5.8.3 Análise dos Impactos na via de Inserção com o empreendimento

5.8.3.1 Metodologia para a Previsão de Demanda e Mensuração dos impactos

O *Modelo Quatro Etapas*, sugerido pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT (DNIT, 2006), consiste num processo dividido no processamento das seguintes fases:

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. Portanto, dever ser observado que os resultados respeitem a relação de que a geração equivale à produção de viagens somada à atração.

b) Distribuição de viagens: é a fase onde estima-se o número de viagens para as diferentes zonas de tráfego, em determinado intervalo de tempo.

c) Divisão modal: tem por objetivo estimar como será a divisão dos deslocamentos em função dos pares de origem e destino nas diversas modalidades ou nos diferentes meios de transportes (automóveis, ônibus, motocicleta, etc.)

d) Alocação de viagens: consiste na alocação dos fluxos da matriz O/D numa rede viária, determinando assim o volume de tráfego em cada arco da malha viária da mesma.

Na Figura 11, é apresentada uma forma esquemática do processo.

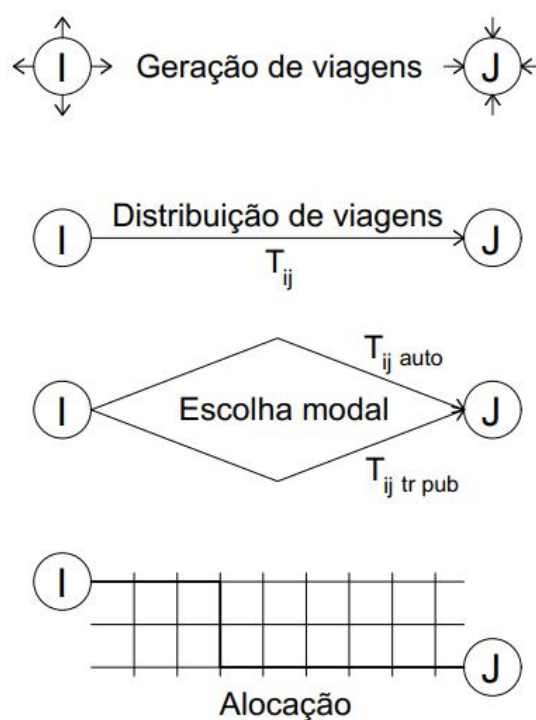


Figura 11 – Modelo Quatro Etapas de Geração de Viagens

Fonte: Andrade e Portugal, 2012.

5.8.3.2 Geração de Viagens pelo empreendimento

De acordo com Andrade e Portugal (2012, p. 127), define-se as viagens relativas de um empreendimento, definido como PGV, da seguinte maneira:

- a) viagem atraída: possui destino no PGV;
- b) viagem produzida: a origem o próprio PGV;

c) viagens geradas: É a soma das viagens atraídas e produzidas.

Entende-se que o empreendimento irá gerar viagens em dois momentos distintos, quais sejam :

a) A fase de implantação, que atrairá fluxos de carga, de terra na fase de terraplenagem, claramente a mais impactante, e também de materiais diversos, inclusive perecíveis como o concreto que em sendo fornecido usinado com características próprias de pega e resistência, possui tempo máximo entre a produção e a aplicação.

b) A fase de operação, quando atrairá fluxos de clientes e também de funcionários, sendo estes últimos em movimentos pendulares que podem, a depender da origem, utilizar-se da via primária de acesso.

5.8.3.3 Fase de Implantação

Para mensurarmos o tempo de impacto desta fase, recorreremos ao Cronograma de Obras conforme apresentado pelo empreendedor, apensado ao [Anexo IV](#) deste estudo.

Segundo este documento, a fase de movimentação de terra se dará por 22 meses, e a fase de estrutura e fundações, que ensejam em escavações e concretagens, 21 e 20 meses, respectivamente, sendo que o cronograma total de implantação, será de 25 meses.

Para efeitos de análise, utiliza-se o caminhão do tipo Truck de 12 m³, como base para o tráfego durante a fase de implantação.

Conforme o projeto de terraplenagem do empreendedor, são esperadas movimentações correspondentes a corte e aterro de 3102,25 m³, sendo previstas, portanto, 259 viagens para a realização desta fase, ou seja, com uma média de 11 a 12 viagens por mês.

5.8.3.4 Fase de Operação

Para estimar as gerações de viagens advindas do empreendimento, utilizou-se como base na publicação Trip Generation, 10a Edição, expedida pelo Institute of Transportation Engineers ITE (2021).

É importante também destacar algumas considerações que o ITE considera sobre as características e os diferentes tipos de tráfego que podem ser gerados diante da implantação de um PGV, conforme listados a seguir:

Primário ou novo: Tráfego com a finalidade específica de visitar o PGV que está sendo estudado.

De passagem: Tráfego que já está no caminho de uma origem para um destino de viagem principal e que fará uma parada intermediária no local em estudo sem desvio de rota.

Desviado: Tráfego atraído para o local em estudo a partir de instalações adjacentes sem acesso direto ao local. Um exemplo de viagem desviada é uma viagem de passagem em uma rodovia que se desvia para uma saída e um empreendimento, adicionando tráfego à estrada local, mas removendo o tráfego da rodovia.

Interno: Tráfego associado a empreendimentos multiuso em que viagens entre vários usos da terra podem ser feitas no local em estudo sem usar o sistema viário referencial. Essas viagens podem ser feitas a pé ou por veículos que usam as vias internas.

Os diferentes tipos de viagens geradas pelo empreendimento podem ser visualizados à Figura 12.

Apesar de ser notório o embasamento em vários estudos específicos de que os volumes estimados pelo ITE não correspondem fielmente às características brasileiras de trânsito e comportamento, sendo em certa maneira superdimensionados, diante da ausência de estudos específicos relacionados com o caso em análise, optou-se por adotar tais volumes previstos como os que poderão ser gerados (viagens produzidas + viagens atraídas) pelo empreendimento.

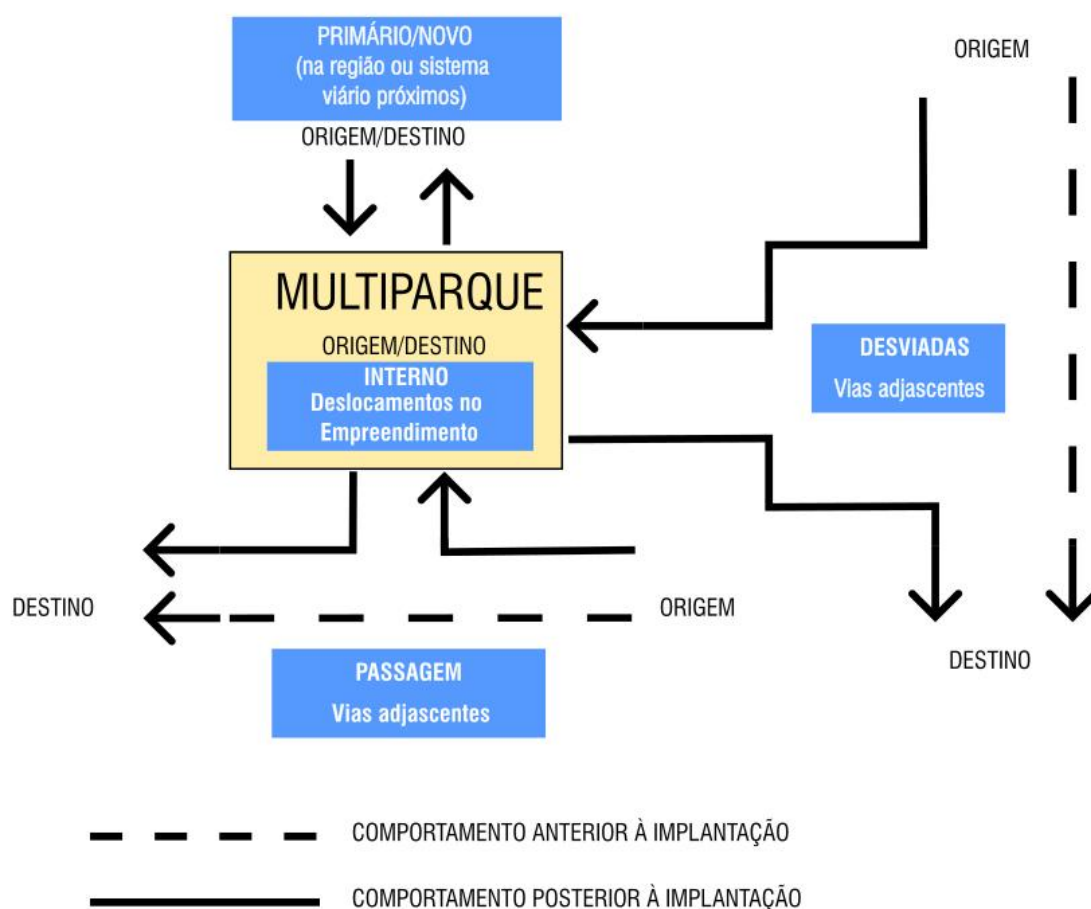


Figura 12 - Características do tráfego conforme ITE.

Fonte: ITE (2021) - Adaptado pelo autor.

Para a tipificação de uso do solo do projeto baseou-se no Código de Uso 482, que descreve os Parques Aquáticos (*Slide Land Park*). A publicação atrela três modelos de geração possíveis, sendo a área de implantação (em Acres), o número de funcionários ou colaboradores previstos e a quantidade de vagas de estacionamento

previstas. Assim, para a situação mais crítica, a taxa de atração de viagens relacionada com o número de vagas disponível no empreendimento foi a utilizada, conforme disposto à Tabela 8 .

Tabela 8 - Modelos de geração de viagens para o empreendimento.

TAXAS DE GERAÇÃO DE VIAGENS									
Cód. ITE	Indexador	Dias de Semana				Finais de Semana			
		Diário	Hora Pico	Entrada (%)	Saída (%)	Diário (%)	Hora Pico	Entrada (%)	Saída (%)
482	Acres	-	-	-	-	15,33	22,92	58,0	42,0
482	Empregados	-	-	-	-	16,1	2,55	58,0	42,0
482	Vagas	2,27	0,28	21,0	79,0	2,91	0,39	13,0	87,0

CÁLCULO ESTIMATIVO DA GERAÇÃO DE VIAGENS								
Multiparque	Dias de Semana				Finais de Semana			
	Diário	Hora Pico	Entrada	Saída	Diário	Hora Pico	Entrada	Saída
37,77 Acres	-	-	-	-	580	133	336	244
40 Empregados	-	-	-	-	644	102	374	270
323 Vagas	734	206	154	580	940	367	123	818

Fonte: ITE (2021) - Adaptado pelo autor.

Deste modo, tem-se que o empreendimento poderá gerar, utilizando o fator de vagas de estacionamento como indexador, em uma situação mais crítica, cerca de 367 viagens na hora-pico aos finais de semana que são o período de maior movimento, bem como cerca de 940 viagens diárias.

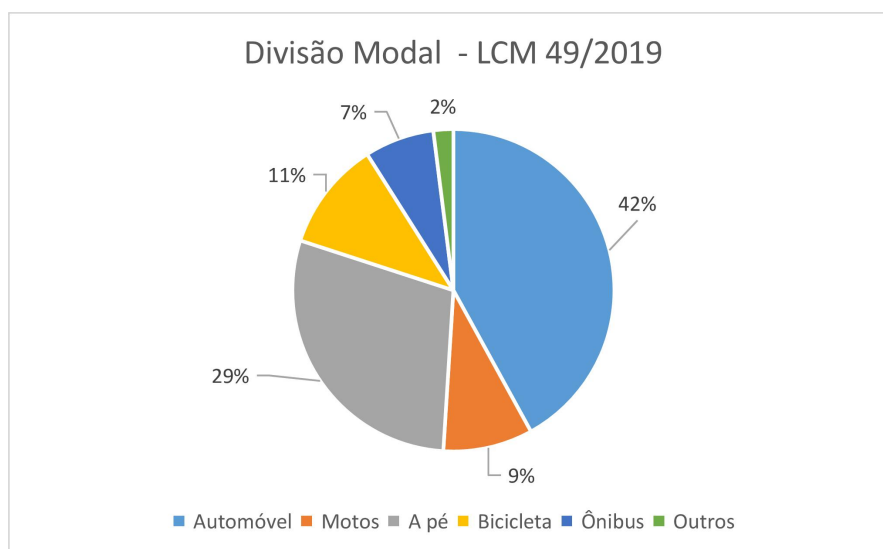
5.8.3.5 Divisão Modal em Balneário Camboriú

Para base da divisão modal do tráfego gerado, utilizou-se o disposto no Plano de Mobilidade de Balneário Camboriú, expedido em 2019, cabendo-se a ressalva de que, devido à distância do centro urbano, pelo ambiente rodoviário e ausência de passeios com acessibilidade, a maioria dos deslocamentos à pé tendem a migrar para outros modais, como por exemplo, o automóvel, a motocicleta ou mesmo o ônibus, especialmente para turistas de excursão ou para os que visitam a cidade e possam utilizar-se do sistema de transporte público local, a depender da divulgação ou fomento por parte do empreendedor e poder público.

Entende-se que ao manter a divisão modal conforme apresentada no PlanMob, haveria de se sub-dimensionar o impacto viário decorrente de características do empreendimento, em especial sua localização geográfica e o tipo de ambiente inserido.

A divisão modal conforme mapeada no estudo de 2018 que gerou o Plano de Mobilidade Urbana de Balneário Camboriú (LCM 49/2019), pode ser visualizado à Figura 13.

Figura 13 – Divisão Modal de Balneário Camboriú



Fonte: PlanMob, 2018 - Adaptado pelo Autor.

Desta forma, sugere-se a migração e gerando uma divisão modal alterada, com 65% do fluxo sendo gerado por automóveis (o meio mais impactante), seguido por 11% de motos, 11% de bicicletas, 9% de ônibus e apenas 2% a pé, tratando-se na simulação, considerando-os moradores locais que residam em um raio de até 250 m do empreendimento.

A visualização da divisão modal proposta pode ser vista à Figura 14.

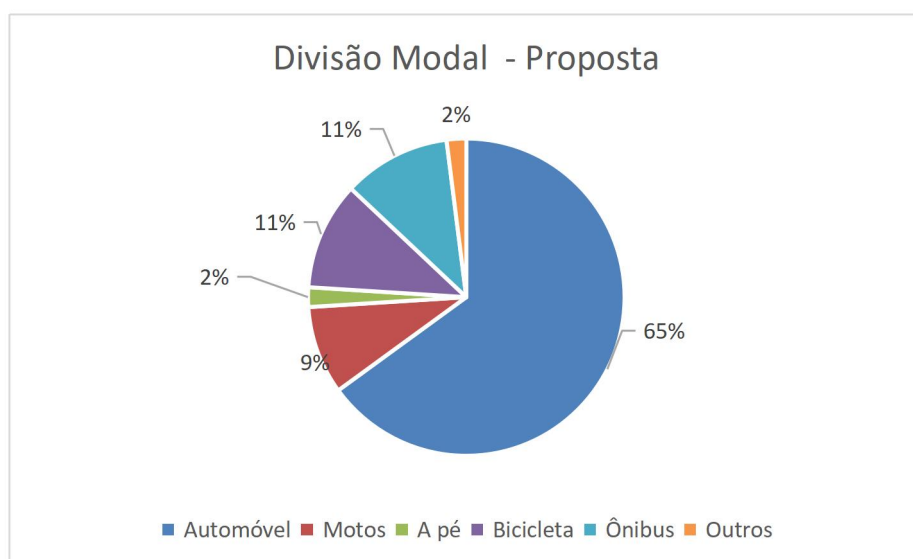


Figura 14 - Divisão Modal Proposta.

Fonte: PlanMob, 2018 - Adaptado pelo Autor.

Assim, considerando um volume na hora-pico de 367 viagens, aplicando-se a distribuição modal proposta, teríamos os valores conforme dispostos à Tabela 9.

Tabela 9 - Divisão Modal Proposta.

Modal	Taxa de Utilização	Viagens na hora-pico
Automóveis	65,0%	239
Motos	11,0%	41
Bicicletas	11,0%	41
Ônibus	9,0%	32
À pé	2,0%	7
Outros	2,0%	7

Fonte: Adaptado de PlanMob (2018)

Assim, ao aplicar-se os fatores de equivalência conforme dispostos à Tabela 4, teríamos 309 VPE acessando o empreendimento na hora-pico (entre atração e produção).

5.8.3.6 Distribuição e Alocação de Viagens

Para a distribuição de viagens por automóveis, utilizou-se as rotas que conduzem até os dois acessos do empreendimento, situadas na Avenida LAP Rodesindo Pavan.

Considerando a limitação do sistema viário de acesso, todas as viagens geradas terão como origem e também como destino rotas passando pela Avenida LAP Rodesindo Pavan, ainda que em pequeno trecho, bem como o da Rodovia Governador Mário Covas - BR-101.

Atração de Viagens

Assim entende-se que parte majoritária das viagens atraídas ao empreendimento, virá através da Rodovia BR-101, através da Saída 142 sentido Sul (vide Foto 11), e, para o fluxo advindo do Sul (Itapema, Porto Belo, Tijucas, etc.), a Saída 143 sentido Norte ou pela Passagem Inferior e Via Marginal Leste, de fluxo proveniente do Bairro Ilhota, em Itapema, sendo que para esta última, entende-se que será utilizado por 100% do fluxo advindo da porção Sul da Costa Esmeralda. A este fluxo, que adentra a Av. Rodesindo Pavan a 360 m do empreendimento, denominou-se A1.

Há ainda o fluxo advindo pelos turistas que utilizam-se da Av. Rodesindo Pavan para explorar as praias anexas e podem utilizar o empreendimento e percorrem o trecho de 14 Km, ou de moradores lindeiros a esta via, denominou-se A2.

Estas viagens atraídas se darão durante a fase de implantação por parte de fornecedores de insumos, materiais de construção e serviços, e durante a operação, além dos frequentadores ou cliente, também dos fornecedores de insumos e serviços de manutenção do parque, também os colaboradores que ali trabalham de modo fixo, gerando parte dos movimentos pendulares.

Produção de Viagens

Para a produção de viagens, também delimitou-se duas situações. A primeira é de viagens produzidas pelo empreendimento e que se irradiem para a Rod. BR 101, sentidos Norte e Sul. Acredita-se que este caminho será percorrido especialmente por turistas com destino de retorno à Balneário Camboriú, em situação normal de tráfego, onde o tempo de percurso na Rod. BR 101 mostra-se consideravelmente menor (de 6,3 Km ou 5 min até a altura do Expocentro contra 14,9 Km ou 25 minutos pela Av. LAP Rodesindo Pavan) e com pistas menos sinuosas, devido ao Túnel do Morro do Boi. Da mesma forma, fluxos para o Bairro Ilhota, em Itapema, e em direção a Porto Belo, Tijucas e demais áreas no sentido Sul tenderão a utilizar este caminho. A este sentido denominou-se P1.

Para o fluxo proveniente do empreendimento e que usem a Av. LAP Rodesindo Pavan, durante a fase de implantação, no período de execução da terraplenagem para acesso ao bota-fora, e durante a fase de operação, para colaboradores que residam nas praias do entorno e turistas que desejem retornar pela via cênica. O trecho de retorno é, como já alegado, três vezes maior e salvo para turistas que não tem a questão tempo como preponderante em seu trajeto, podem levar a utilizar-se deste caminho, que foi denominado P2.

A espacialização destes caminhos pode ser visualizada à Figura 15.



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

-  Empreendimento
-  Limite da AID
-  Linha de Tráfego Produzido - P1
-  Linha de Tráfego Produzido - P2
-  Linha de Tráfego Atraído - A1
-  Linha de Tráfego Atraído - A2

Figura 14.

TÍTULO		ENDEREÇO		FOLHA	TEMA:
PARQUE AQUÁTICO MULTIPARQUE		Av. L.A.P. Rodesindo Pavan, 11.595 Praia do Estaleirinho			
REQUERENTE		Nº DO PROCESSO			
MULTIPARQUE TURISMO SPE LTDA.		_____		1/1	Sistema de Coordenadas Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum Hor. de Referência: SIRGAS 2000 - Zona 22 S Fontes: ESRI Satellite (2023) / Lev. do Autor
RESP. TÉCNICA		DATA	ESCALA		
Eng. Carlos E. G. Santi - CREA/SC 058722-4		11/2023	Gráfica		

Do volume total previsto para dias típicos, estima a divisão de 45,0% para a produção (139 VPE) e de 55,5% para a atração (170 VPE).

Assim, 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 10 resume os resultados da alocação.

Tabela 10 – Alocação de Viagens

Rota	Geração	Referencial		Distribuição	Viagens Alocadas
		Via	UCP		
A1	Atração	Rod. BR 101	139	45,3%	63
A2		Av. Lap Rodesindo Pavan		54,7%	76
P1	Produção	Rod. BR 101	170	54,7%	93
P2		Av. Lap Rodesindo Pavan		45,3%	77

Assim, alocando as viagens e aplicando as taxas de crescimento da frota, formamos um prognóstico do Nível de Serviço da via de inserção com a implantação do empreendimento.

Tabela 11 - Comparação dos cenários futuros sem e com o empreendimento.

Previsão de Nível de Serviço SEM o empreendimento												
	ANO 0 (2025)			ANO 2 (2027)			ANO 5 (2030)			ANO 10 (2038)		
APROXIMAÇÃO	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço
1	263	0,1714	A	274	0,1789	A	348	0,2461	A	393	0,2565	A
2	188	0,1377	A	189	0,1234	A	250	0,1765	A	282	0,1841	A
Previsão de Nível de Serviço COM o empreendimento												
	ANO 0 (2025)			ANO 2 (2027)			ANO 5 (2030)			ANO 10 (2038)		
APROXIMAÇÃO	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço	Fluxos (UCP)	Relação V/C	Nível de Serviço
1	419	0,2732	A	430	0,2807	A	504	0,3290	B	549	0,3583	B
2	341	0,2495	A	343	0,2507	A	403	0,2946	A	435	0,3180	B

5.8.3.7 Análise do Impacto Gerado.

O critério adotado para análise dos impactos gerados pelo empreendimento é o Nível de Serviço, conforme o Highway Capacity Manual, expedido pelo Transportation Research Board.

Assim, os impactos dispostos à Tabela 11 demonstram que a implantação do empreendimento poderá levar no cenário futuro, como todo acréscimo de fluxo, a uma piora dos níveis de serviço em todos os anos. No entanto a classificação conforme HCM demonstra uma piora na classificação em especial nos anos 5 e 10 de implantação, onde o Nível de Serviço atinge a classificação B.

O nível B caracteriza-se como fluxo livre, embora a presença de outros veículos torna-se perceptível. A velocidade média é a mesma observada para o nível de serviço A, mas os motoristas têm uma liberdade de manobra ligeiramente inferior. Pequenas perturbações ainda são facilmente absorvidas, embora a deterioração no local do evento se torna perceptível.

Entende-se que perturbações no nível de serviço poderão ser particularmente observadas na conversão a esquerda de veículos do tipo ônibus no movimento de atração A2, dada a largura disponível na via e a possível existência de fluxo no sentido contrário. Para esta condição crítica, pode haver formação de pequenas filas em um ou ambos sentidos, a depender do horário do dia, e do fluxo de passagem.

6 Avaliação de Impactos e Medidas Corretivas, Potencializadoras e Mitigadoras

Neste item são identificados os impactos positivos e negativos do empreendimento na área de influência relacionada durante as obras de implantação, e após a entrada em operação, considerando os seguintes conteúdos:

6.1 Identificação e Avaliação dos Impactos

A metodologia aqui utilizada para avaliação de impactos potenciais, a respeito da implantação e operação do empreendimento, ocorreu em três etapas conforme segue:

- a) Levantamento dos aspectos de interferência na qualidade de vida da população;
- b) Confronto entre os aspectos interferentes e a atividade;
- c) Resultado e proposição de medidas mitigadoras.

6.1.1 Aspectos de Interferência

De forma que fossem contemplados os efeitos do empreendimento quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, foram elencados os aspectos de interferência, cujas alterações em suas características representassem possíveis impactos sobre a vizinhança do empreendimento. A seguir estão listados os aspectos de interferência avaliados:

- Melhorias no acesso: Estas benfeitorias facilitam a entrada e a saída do local. Potenciais melhorias podem incluir alargamento de trechos da via, para acomodar o fluxo de atração e produção, de modo a menos impactar no fluxo de passagem. As filas que eventualmente se informarem no interior do empreendimento não devem impedir a circulação de veículos que não se destinem ao empreendimento. As faixas

de entrada e saída devem ser compatíveis com o tipo e volume de tráfego esperado, garantindo segurança e agilidade nas manobras de entrada e saída.

- Melhorias na circulação interna: Estas medidas, já contempladas em projeto, buscam facilitar o tráfego de veículos no interior do empreendimento. Deve-se implantar sinalização adequada nos principais locais para garantir segurança nas manobras e recirculação. O raio das curvas deve ser apropriado para garantir a conversão de grandes veículos, da mesma forma que locais delimitados para carga e descarga devem ser cuidadosamente dimensionadas.

- Configurações adequadas dos estacionamentos: Esta medida tende a diminuir os pontos de conflitos dentro do estabelecimento, e reduzir, também, o número de veículos acumulados nos pontos de acesso. Disponibilizar uma sinalização indicativa e de regulamentação eficientes nas áreas de estacionamento é aconselhável. As áreas devem ser dimensionadas para cada tipo de veículo, de modo a possibilitar as manobras livremente.

I. Sistema viário

- b. Sinalização viária;
- c. Deslocamento, acessibilidade, demanda por sistema viário e transporte coletivos;

II. Impactos durante a fase de obras do empreendimento

- a. Entulho das obras ;
- b. Movimento de terra;
- c. Veículos de carga e descarga de material.

6.1.2 Classificação dos Impactos

Através da aplicação da metodologia supracitada, foi possível identificar os aspectos que possivelmente serão impactados pelo empreendimento. A seguir são especificadas as terminologias de análise.

POSM - Sobre a Possibilidade de Ocorrência Sem Mitigação

Caracterização em: **nula, baixa, média e alta.**

NAT – Em relação à Natureza:

Caracterização em: Positiva (**P**) ou Negativa (**N**).

AE – Em relação à Abrangência Espacial

Caracterização em: **direta** ou **indireta.**

PO – Em relação ao Prazo de ocorrência

Caracterização em: **imediato, médio prazo** ou **longo prazo.**

TEM – Sobre a Temporalidade:

Caracterização em: **permanente,** ou **temporário.**

MIT – Se Mitigável

Caracterização em: **Sim** ou **Não**

POCM - Possibilidade de ocorrência com mitigação:

Caracterização em: **Nula, Baixa, Média e Alta**

Tabela 12- Matriz de impactos - Sistema Viário e Transportes.

SISTEMA VIÁRIO	Elemento Impactado	Abrangência Espacial	POSM ⁴	NAT ⁵	AE ⁶	PO ⁷	TEM ⁸	MIT ⁹	POCM ¹⁰
	Polos geradores de tráfego e capacidade das vias do entorno imediato	AID	Média	N	Direta	Médio prazo	Permanente	Não	Média
	Deslocamento, acessibilidade, demanda por sistema viário e transporte coletivo	AID	Média	N	Direta	Imediato	Permanente	Não	Média
	Demanda de Estacionamento	AID	Média	N	Direta	Imediato	Permanente	Sim	Média

Fonte: Elaborado pelo autor.

⁴ POSM - Sobre a Possibilidade de Ocorrência Sem Mitigação): Nula, Baixa, Média ou Alta.

⁵ NAT – Em relação à Natureza: Positiva (P) ou Negativa (N).

⁶ AE – Em relação à Abrangência Espacial: Direta ou Indireta.

⁷ PO - Em relação ao Prazo de ocorrência: Imediato, Médio prazo ou Longo prazo.

⁸ TEM – Sobre a Temporalidade: Permanente ou Temporário.

⁹ MIT – Se Mitigável: Sim ou Não

¹⁰ POCM - Possibilidade de ocorrência com mitigação: Nula, Baixa, Média ou Alta.

Tabela 13- Matriz de impactos - Fase de Implantação do Empreendimento.

I M P L A N T A Ç Ã O	Elemento Impactado	Abrangência Espacial	POSM ¹¹	NAT ¹²	AE ¹³	PO ¹⁴	TEM ¹⁵	MIT ¹⁶	POCM ¹⁷
	Entulho de obras	AID	Alta	N	Direta	Imediato	Temporário	Sim	Média
	Movimento de terra	AID	Alta	N	Direta	Imediato	Temporário	Sim	Alta
	Nível de ruídos	AID	Média	N	Direta	Imediato	Temporário	Sim	Média
	Poluição Atmosférica	AID	Baixa	N	Direta	Imediato	Temporário	Sim	Baixa
	Sistema Viário	AID	Média	N	Direta	Imediato	Temporário	Sim	Média
	Movimentação de veículos de carga e descarga de material para as obras	AID	Alta	N	Direta	Imediato	Temporário	Sim	Alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹¹ POSM - Sobre a Possibilidade de Ocorrência Sem Mitigação): Nula, Baixa, Média ou Alta.

¹² NAT – Em relação à Natureza: Positiva (P) ou Negativa (N).

¹³ AE – Em relação à Abrangência Espacial: Direta ou Indireta.

¹⁴ PO - Em relação ao Prazo de ocorrência: Imediato, Médio prazo ou Longo prazo.

¹⁵ TEM – Sobre a Temporalidade: Permanente ou Temporário.

¹⁶ MIT – Se Mitigável: Sim ou Não

¹⁷ POCM - Possibilidade de ocorrência com mitigação: Nula, Baixa, Média ou Alta.

7 Detalhamento das Medidas Corretivas, Potencializadoras e Mitigadoras Previstas

Ações propostas com finalidade de reduzir a magnitude ou a importância dos impactos ambientais adversos são chamadas de medidas mitigadoras. Como também, costuma-se abrigar sob o termo genérico de “medidas mitigadoras” a designação do conjunto de ações a serem executadas visando a reduzir os impactos negativos de um empreendimento. Neste item estão explicitadas as medidas que visam minimizar os impactos adversos identificados e quantificados no item anterior.

Durante a fase de implantação, a entrada e saída dos veículos pesados têm o potencial de causar interferências no trânsito local, além de exigir maior atenção de motoristas e pedestres.

A acessibilidade à área pode ser alterada pelo tráfego de veículos pesados na fase de implantação do empreendimento, provocados pelo aumento do tráfego de veículos de locomoção mais lenta. A presença de veículos pesados também pode representar maior risco de acidentes com pedestres.

I. Impactos durante a fase de implantação do empreendimento

a) Entulho de obras

Sugestões:

- Adoção de sistema de separação de resíduos interno à obra.
- Adotar medidas de diminuição do desperdício e consumo sustentável de recursos naturais.
- Contratação de empresa para coleta e destinação final de resíduos perigosos.

b) Movimento de Terra

Sugestões:

- Manutenção da umidade do material extraído das áreas das obras, de forma que não ocorra emissão exagerada de partículas;
- Manter úmidas constantemente as áreas de estocagem de materiais e as vias de circulação internas, por meio de carros-pipa, especialmente durante o período seco;
- Transporte de material da limpeza dos terrenos ou do material destinado para as obras em caminhões cobertos com lona, principalmente no caso de transitarem em área urbana, para evitar a formação de poeira, a queda e o espalhamento de terra ao longo do trajeto;

c) Poluição Atmosférica

Sugestões:

- Proibição da queima de materiais combustíveis, de lixo e de matéria orgânica;
- Fomento ao uso de transporte público e modal ciclovitário por parte de colaboradores;

d) Nível de ruídos

Sugestões:

- Concentração das atividades de maior emissão de ruídos, como a fase inicial de fundação, nos horários determinados pelo Código de Obras do município, evitando produção de ruídos antes das 7h (sete horas) e depois das 18h (dezoito horas) , com volume máximo de 40 dB (A) conforme LCM 1971/2009 e LCM 3434/2022
- Todas as atividades geradoras de ruídos deverão obedecer ao Código de Meio Ambiente de Santa Catarina (Art.296, I), a NBR 10.152¹⁸, sobre Nível de Ruído para Conforto Acústico e a NBR 10.151¹⁹, que limita o nível de ruído aceitável;

¹⁸ ABNT NBR 10152:2017 - Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações.

¹⁹ ABNT NBR 10151:2019 - Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral.

e) Movimentação de veículos de carga e descarga de material para as obras

O ponto mais crítico da implantação do empreendimento é a fase de recebimento de materiais de construção, especialmente os perecíveis (concreto), pois para estes, há tempo máximo para efetuar o procedimento, sob o risco de perda total da carga.

Assim, os horários de carga e descarga e os procedimentos deverão ser rigorosamente seguidos de modo a gerar o menor índice de distúrbios no tráfego local. Embora saiba-se que obras em vias estreitas ocasionem transtornos, inevitavelmente, é preciso ter cautela com a sinalização, e prever a visibilidade por parte de condutores do procedimento e fornecer sinalização clara e com antecedência para que sejam evitados acidentes e principalmente congestionamentos.

Sugestões:

- Adoção de critérios para horários restritos e procedimentos rígidos para operações de carga e descarga de materiais que não coincidam com o horário de pico de movimento detetados nas contagens das vias lindeiras sendo que todo material para descarga deverá ser colocado dentro imóvel, com suas respectivas identificações. Contratação de empresas fornecedoras que possuam gerência de frota por softwares específicos;
- Durante as obras de terraplanagem, evitar períodos de alta pluviosidade;
- Adotar procedimento de limpa-rodas na saída de veículos do canteiro de obras para não carrear possíveis detritos à via pública.
- Transporte de material da limpeza dos terrenos ou do material destinado para as obras em caminhões cobertos com lona, principalmente no caso de

transitarem em área urbana, para evitar a formação de poeira, a queda e o espalhamento de terra ao longo do trajeto de entrada ou saída.

Veículos de carga e descarga de material - Somente utilizar-se de veículos de dimensões compatíveis com a geometria da Avenida LAP Rodesindo Pavan.

II. Impactos durante a fase de operação do empreendimento

- Disciplina no estabelecimento de horários para operações de carga e descarga fora dos picos de início e final de tarde ;

- Quantificar e planejar o meio de transporte a ser utilizado pelos trabalhadores diretamente empregados na operação do empreendimento;

- **Melhorias no acesso:** Estas benfeitorias facilitam a entrada e a saída do local. Potenciais melhorias podem incluir alargamento de trechos da via, para acomodar o fluxo de atração e produção, de modo a menos impactar no fluxo de passagem. As filas que eventualmente se informarem no interior do empreendimento não devem impedir a circulação de veículos que não se destinem ao empreendimento. As faixas de entrada e saída devem ser compatíveis com o tipo e volume de tráfego esperado, garantindo segurança e agilidade nas manobras de entrada e saída.

- **Melhorias na circulação interna:** Estas medidas, já contempladas em projeto, buscam facilitar o tráfego de veículos no interior do empreendimento. Deve-se implantar sinalização adequada nos principais locais para garantir segurança nas manobras e recirculação. O raio das curvas deve ser apropriado para garantir a conversão de grandes veículos, da mesma forma que locais delimitados para carga e descarga devem ser cuidadosamente dimensionadas.

- **Configurações adequadas dos estacionamentos:** Esta medida tende a diminuir os pontos de conflitos dentro do estabelecimento, e reduzir, também, o número de veículos acumulados nos pontos de acesso. Disponibilizar uma sinalização indicativa e de regulamentação eficientes nas áreas de estacionamento é aconselhável. As áreas devem ser dimensionadas para cada tipo de veículo, de modo a possibilitar as manobras livremente.

Sistema viário

Sinalização viária - É sugerido que seja feita a adequada sinalização horizontal, de regulamentação e advertência nas imediações do empreendimento, utilizando-se de materiais adequados para o tipo de solo (arenoso) e de alta refletividade, para garantir a segurança de ciclistas, pedestres e veículos que passem diante do empreendimento ou tenham ele como origem ou destino. Em especial, destaca-se a questão da ciclofaixa e das faixas elevadas de pedestres, que são intervenções de *traffic calming*. Os materiais componentes de suportes e chapas para as placas deverão ser resistentes às intempéries e maresia. As películas utilizadas deverão ser de Alta Intensidade ou alta refletância. Suas características deverão passar por aprovação prévia da Autarquia de Trânsito de Balneário Camboriú antes de sua implantação.

Deslocamento, acessibilidade, demanda por sistema viário e transporte coletivo - Reforma do abrigo de passageiros de ônibus e construção de passeios no acesso, com acessibilidade conforme NBR 9050, lixeiras e eventualmente, iluminação;

Demanda de estacionamento - Atendimento à legislação vigente quanto o número de vagas conforme o porte do empreendimento. Oferecer vagas