

Estudo de Impacto de Trânsito - EIT

Hotel da Barra (Reforma comercial)
Proprietário: José Alfredo Wittmann

Balneário Camboriú - SC, Julho de 2022

SUMARIO

1	Características do empreendimento e do sistema viário	3
1.1	Sistema Viário	3
1.2	Sistema de transporte público coletivo e individual	13
1.3	Sinalização	16
1.4	Características do empreendimento e controladores de acesso	18
2	Estudo de Impacto de Trânsito	23
2.1	Coleta de dados	23
2.1.1	Resultado das contagens.....	25
2.2	Avaliação do impacto de trânsito	27
2.3	Geração de Viagens	29
2.4	Divisão Modal.....	30
2.5	Projeção Futura.....	31
2.6	Nível de Serviço – NS.....	32
2.7	Conclusão do estudo de tráfego.....	33
2.8	Medidas mitigadoras propostas	34

1 Características do empreendimento e do sistema viário

1.1 Sistema Viário

O empreendimento localiza-se com fachada para a Rua Antônio Domingos da Silva/ Rua Emanuel Rebelo dos Santos, em frente e interseção com a Rua José Francisco Vitor. A Rua Emanuel Rebelo dos Santos possui sentido duplo no trecho que compreende a Marginal Leste até a interseção com a Rua José Francisco Vitor (ponto em frente ao empreendimento).

A partir deste ponto a via passa a denominar-se Rua Antônio Domingos Silva e torna-se via de mão única com duas faixas. Da mesma forma, a Rua José Francisco Vitor possui duas faixas e sentido único: direção Barra - Rodovia BR-101 (Figura 1).

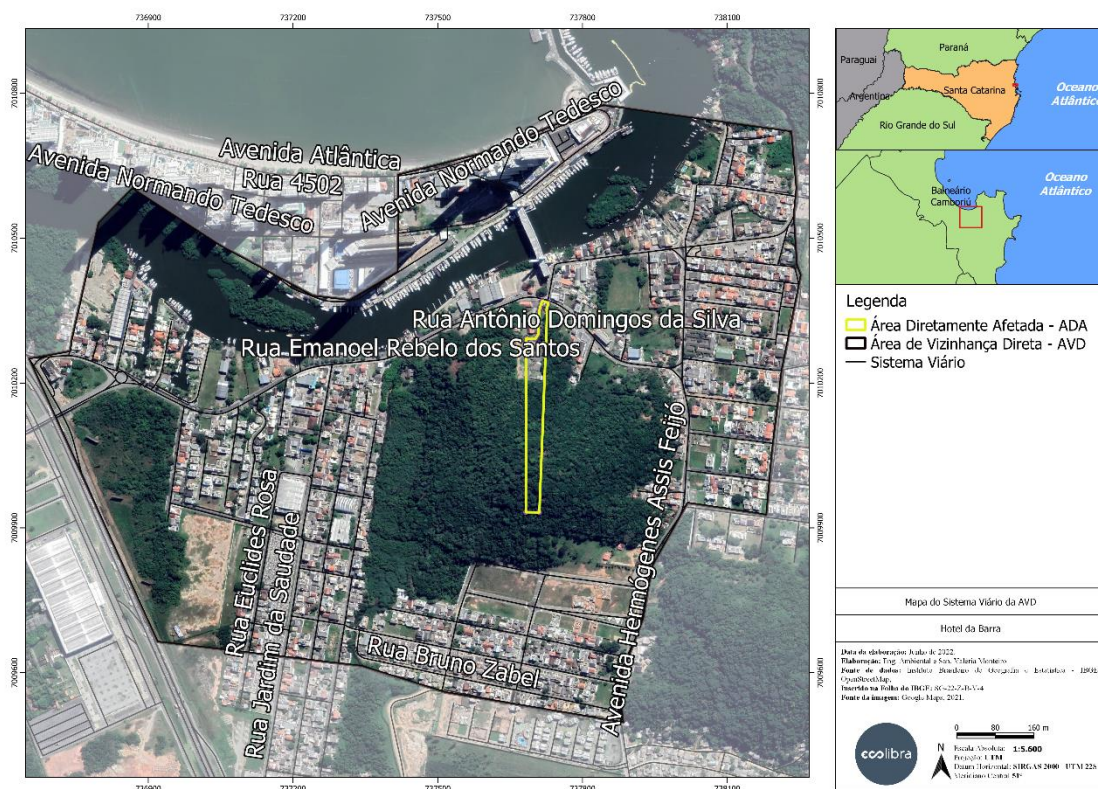


Figura 1. Sistema viário na AVD do empreendimento. Fonte: Base viária da PMBC, 2017

A entrada ao terreno via automóvel é feita exclusivamente pela Rua Emanuel Rebelo dos Santos (sentido BR-101 - Barra). Para acesso viário do fluxo proveniente do Bairro da Barra, a leste do empreendimento, deverá ocorrer retorno na Rua Emanuel Rebelo dos Santo (Figura 2 e Figura 3).



Figura 2. Registro da interseção da Rua Emanuel Rebelo dos Santos com a Rua José Francisco Vitor em frente ao acesso ao terreno do empreendimento. Fonte: Ecolibra, 2022

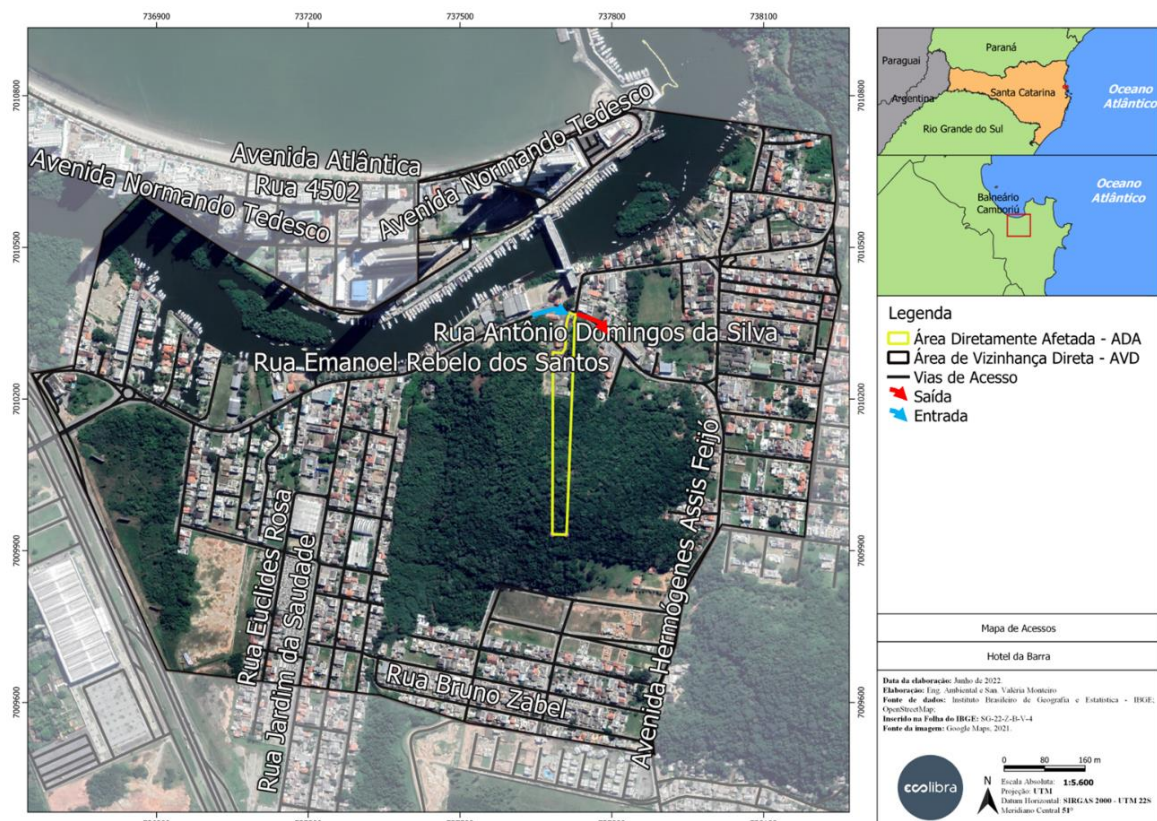


Figura 3. Mapa de acessos ao empreendimento. Fonte: Ecolibra, 2021

A Figura 4 apresenta detalhe do projeto do empreendimento com os acessos a veículos e pedestres indicados. O controle de acesso de veículos é feito por portão; e o acesso de pedestres é feito por porta lateral, ao lado do portão de acesso de veículos.

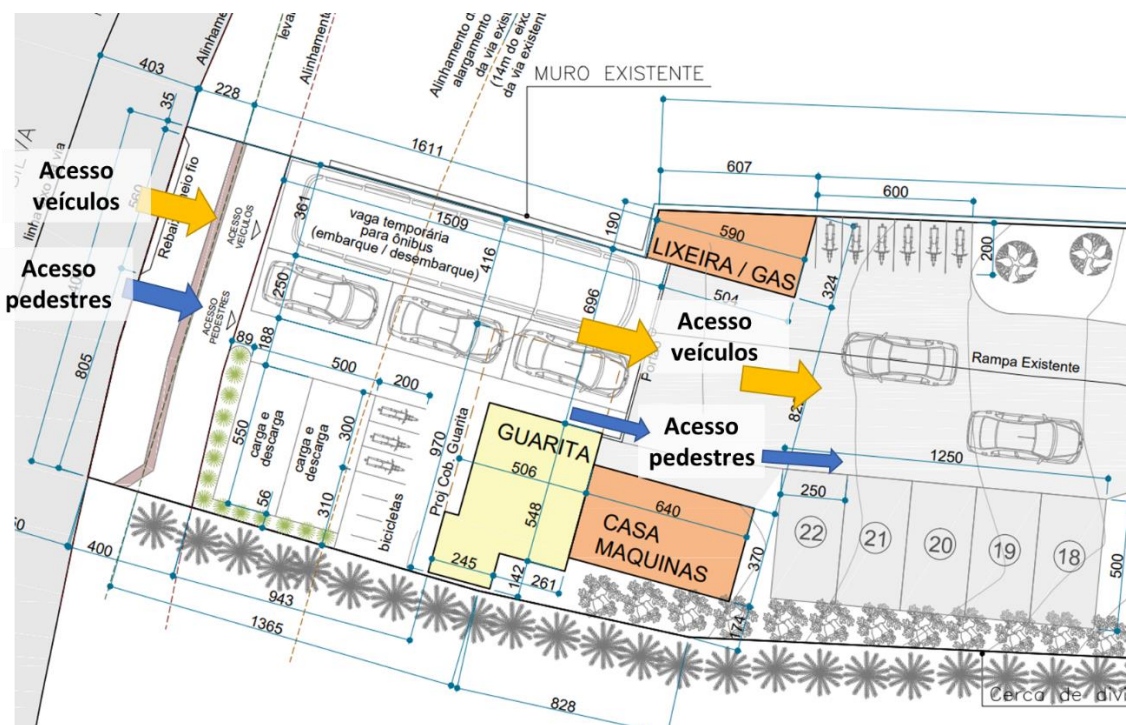


Figura 4. Indicação dos acessos para pedestres no empreendimento

Segundo o mapa de hierarquia viária de Balneário Camboriú, a Rua Emanuel Rebelo dos Santos é considerada via Estrutural Intermunicipal, assim como as demais Rua José Francisco Vitor e Rua Antônio Domingos da Silva. Estas vias fornecem acesso ao interior do Bairro e acesso a outros Bairros, além de acesso à Rodovia BR-101, como é o caso da Rua Emanuel Rebelo dos Santos (Figura 5).

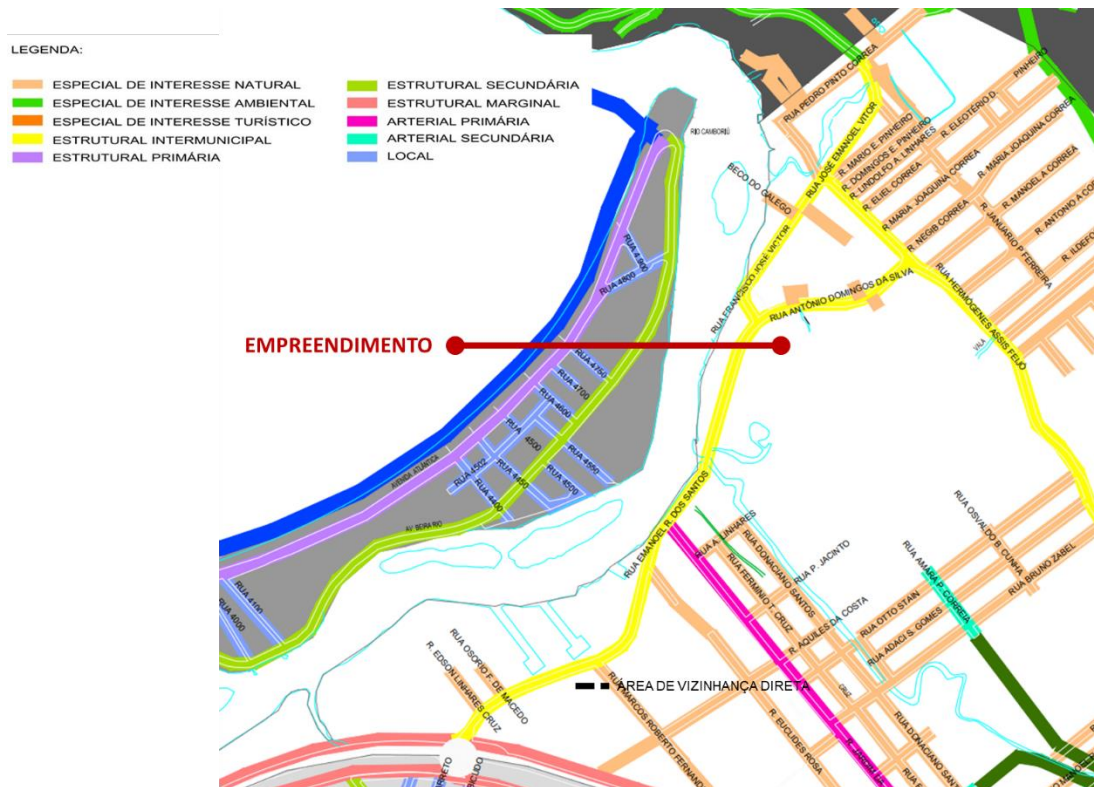


Figura 5. Mapa de Hierarquia viária das imediações do empreendimento. Fonte: PMBC, 2017

As Figura 6, Figura 7 e Figura 8 apresentam o registro fotográfico das vias presentes na região do empreendimento.



Figura 6. Registro da Rua José Francisco Vitor. Fonte: Ecolibra, 2022



Figura 7. Registro da Rua Antônio Domingos da Silva. Fonte: Ecolibra, 2022



Figura 8. Registro da Rua Emanuel Rebelo dos Santos. Fonte: Ecolibra, 2022

Com relação ao gabarito das vias, utilizou-se como referência a tabela anexa ao plano diretor com as dimensões do sistema viário considerando as medidas: 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 (reco).

A Tabela 1 apresenta o gabarito das vias, para as vias imediatas ao empreendimento, sendo que a Rua Emanuel Rebelo dos Santos a Rua Antônio Domingos da Silva e a Rua José Francisco Vitor possuem o mesmo gabarito com tamanho da caixa de 28 metros de largura.

Tabela 1. Gabarito das principais vias de influência do empreendimento. Fonte: PMBC, 2008

Via	Trecho	A	B	C
Rua Emanuel Rebelo dos Santos	Toda a extensão	28	4	0
Rua Antônio Domingos da Silva	Toda a extensão	28	4	0
Rua José Francisco Vitor	Toda a extensão	28	4	0

Com relação ao sistema ciclovitário, na AVD verifica-se trechos de ciclofaixa na Rua José Francisco Vitor, em trecho que vai da interseção com a Rua Hermógenes Assis Feijó até a passarela da Barra (Figura 9). Também se verificou faixa de sinalização para o fluxo de ciclistas na Rua José Francisco Vitor a partir da interseção com a Rua Hermógenes Assis Feijó até o início da Rodovia Interpraia (Figura 10). A partir deste trecho, da Rodovia Rodesindo Pavan, observa-se ciclofaixa implantada .

Com relação a sinalização, observa-se pintura adequada com boa visibilidade a ciclistas e condutores de automóveis.



Figura 9. Registro da ciclofaixa em trecho da Rua José Francisco Vitor. Fonte: Ecolibra, 2022



Figura 10. Sinalização de circulação de ciclistas na Rua José Francisco Vitor

Na praça da Barra ao lado da passarela, foi verificada presença de dois paraciclos (Figura 11).

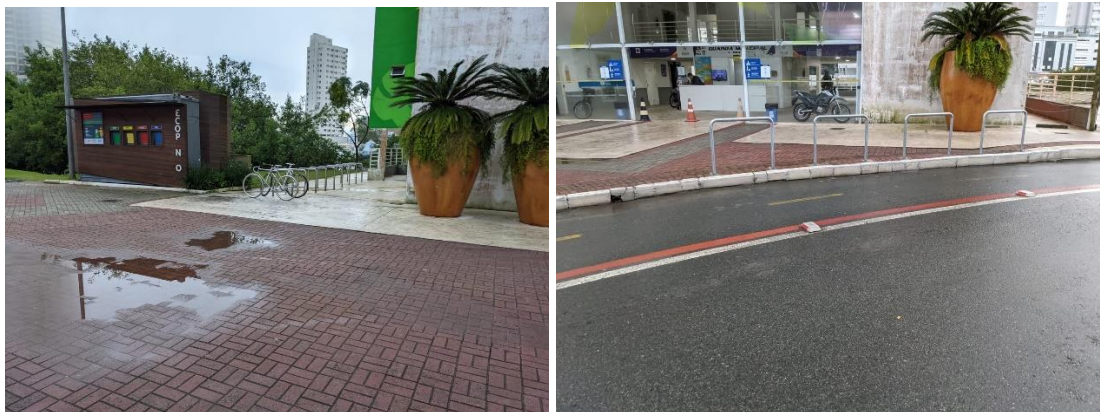


Figura 11. Paraciclos públicos localizados próximo a passarela da Barra. Fonte: Ecolibra, 2022

A Figura 12 apresenta a localização das ciclovias na AVD do empreendimento.

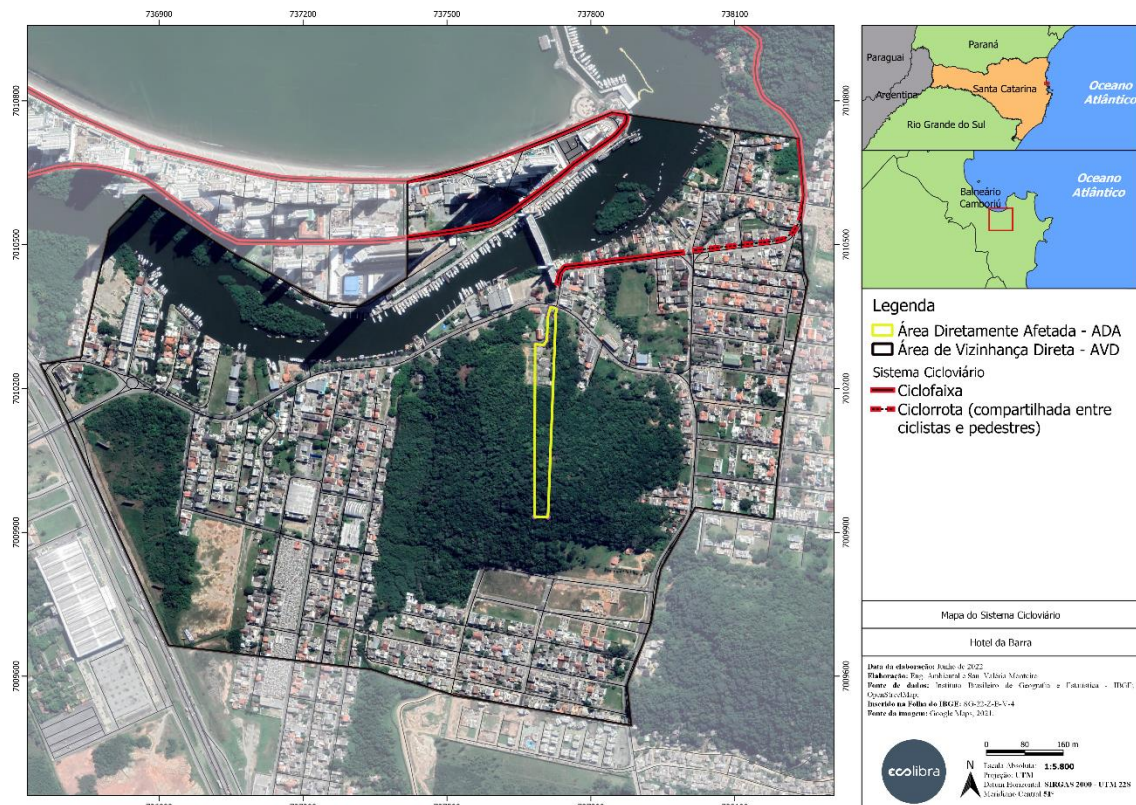


Figura 12. Sistema cicloviário da área de vizinhança do empreendimento. Fonte: Ecolibra, 2022

Com relação a pavimentação das vias, observam-se a predominância de pavimentação asfáltica no entorno do empreendimento, tanto nas vias principais como nas vias locais (Figura 13).



Figura 13. Registro de vias com pavimentação asfáltica das vias em frente ao empreendimento. Fonte: Ecolibra, 2022

Na AID a pavimentação das vias é predominantemente de asfalto, com exceção de algumas vias locais na Barra Sul e da Rua Manoela Athanásio Correia no bairro da Barra, onde a pavimentação ocorre por blocos de concreto intertravados (Figura 14).

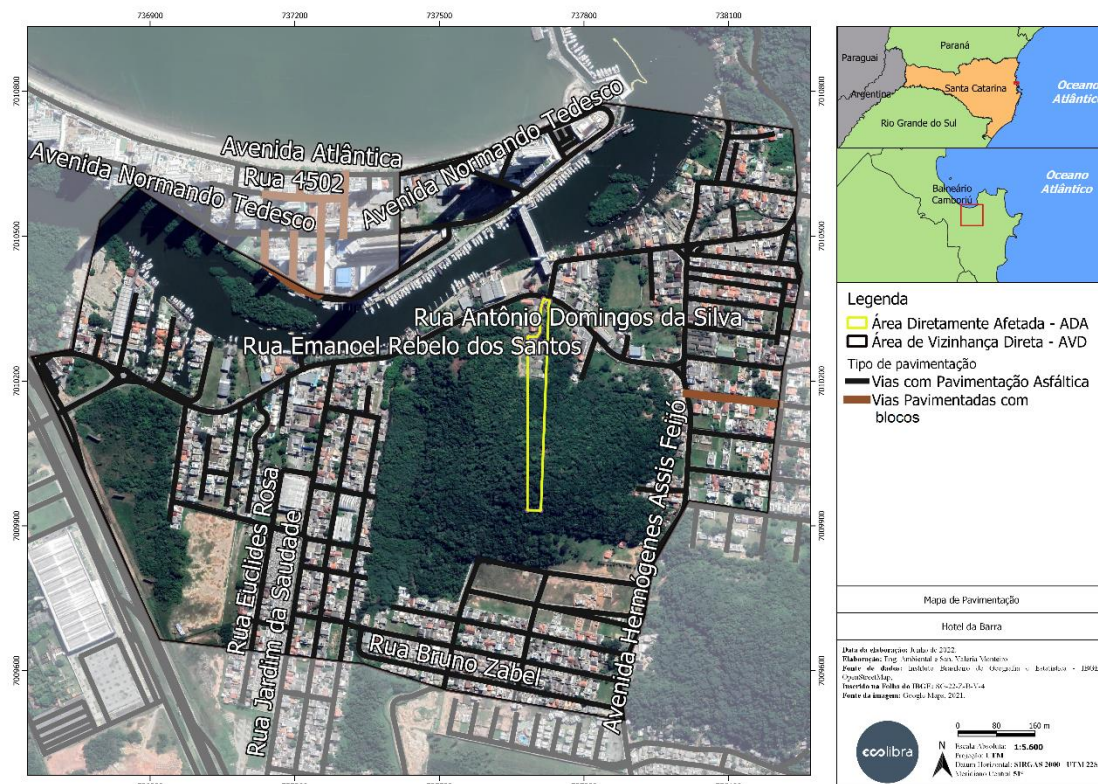


Figura 14. Mapa de pavimentação das vias. Fonte: Ecolibra, IBGE, Open Street Maps

Ainda, com relação ao sentido das vias, observa-se que as vias locais apresentam sentido duplo, e as vias principais, possuem trechos com sentido único como a Rua Antônio Domingos de da Silva, Rua José Francisco Vitor. O mapa apresentado pela Figura 15Figura 14 indica o sentido das vias na AVD.

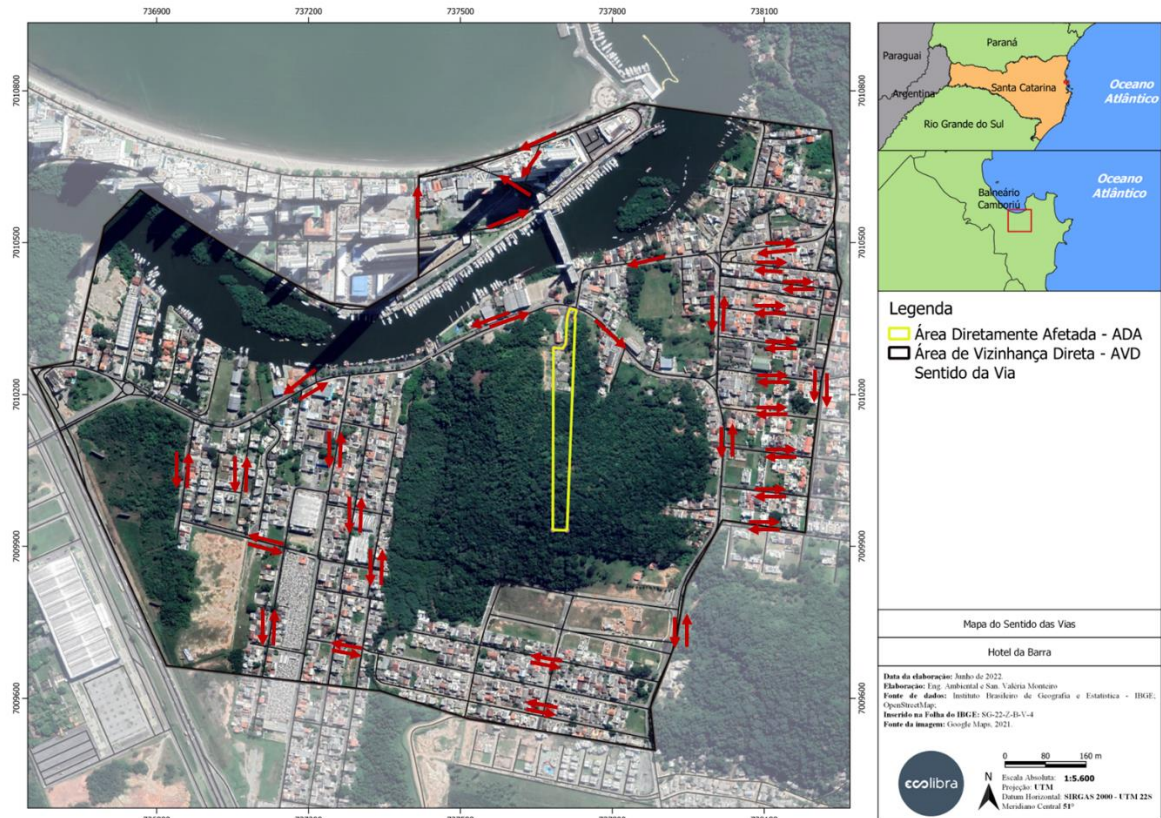


Figura 15. Mapa do sentido das vias. Fonte: Ecolibra, 2022

Também se destaca a presença de vagas públicas para carros próximo ao acesso do empreendimento, na Rua Emanuel Rebelo dos Santos (Figura 16).

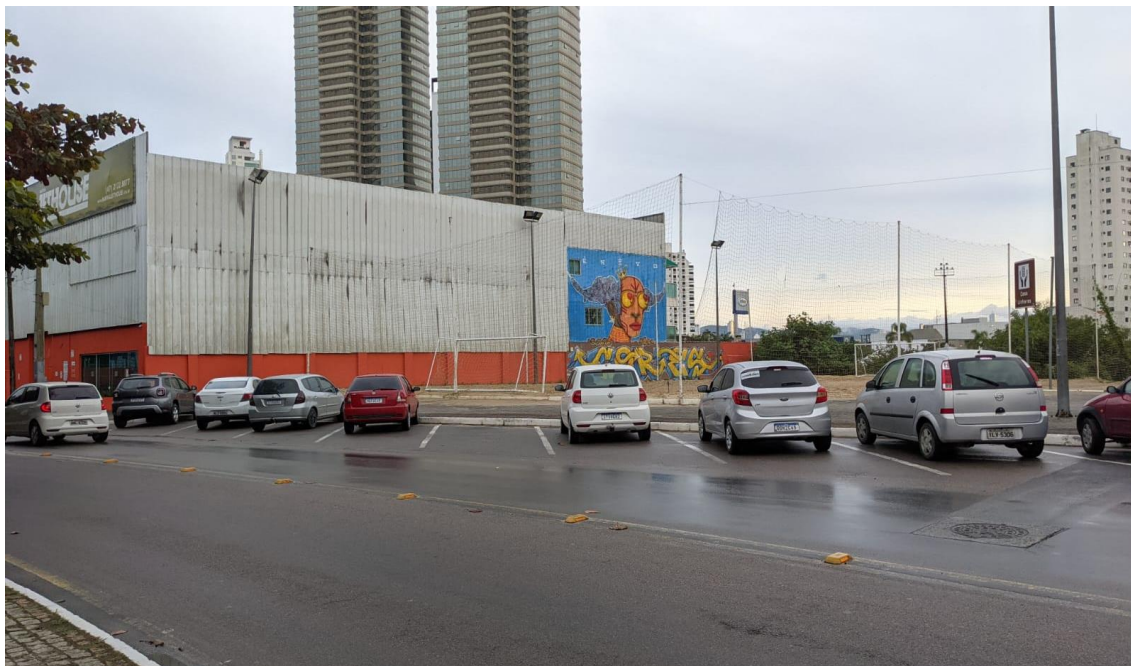


Figura 16. Presença de vagas públicas de estacionamento em frente ao empreendimento

1.2 Sistema de transporte público coletivo e individual

A partir do mês de dezembro de 2021 iniciou-se a operação de nova empresa concessionária dos serviços de transporte coletivo de passageiros em Balneário Camboriú.

Os itinerários abrangem as ruas da Praia dos Amores até as das Praias Agrestes. Os ônibus circularão das 6h até às 23h15, com intervalos de 1 hora entre os próximos ônibus da mesma linha. Neste primeiro momento, o pagamento da tarifa de R\$ 4,50 para o embarque no transporte coletivo municipal será feito somente com dinheiro. A empresa responsável pelo transporte público, PGTur, está fazendo a contratação da bilhetagem eletrônica, entretanto, o processo pode demorar cerca de 60 dias. Além disso, há prevista integração regional do transporte a partir de 2024.

As linhas atualmente atendem as seguintes rotas, com destaque para a Linha 109 que atende o Bairro da Barra:

Linha 100 - Sul/Norte: Inicia na Rua Aurora, Rua Agrolândia, Rua Dom Daniel, Rua Dom Diniz, Quinta Avenida, Rua Alfredo Wagner, Avenida Marginal Oeste, Marginal Leste, Rua 2.970, Terceira Avenida, Rua 904, Rua 1.520, Rua 1.500, Terceira Avenida, Avenida Alvim Bauer, Rua São Paulo, Rua Acre, Avenida Santa Catarina, Avenida do Estado, termina em frente da Uroclinica.

Norte/Sul: Inicia na frente da Uroclinica, Avenida do Estado, Rua Uganda, Avenida Martin Luther, Quarta Avenida, Alvim Bauer, Rua São Paulo, Rua Acre, Av. Santa Catarina, Rua 904, e então bairro Vila Real e Municípios.

Linha 102 - *Sul/Norte: Inicia na esquina da Sexta Avenida com a Rua Araquari, Avenida Marginal Oeste, Avenida Marginal Leste, Rua 2.970, Terceira Av., Rua 904, Rua 1.520, Rua 1.500, Terceira Av., Alvim Bauer, Rua São Paulo, Rua Acre, Av. Santa Catarina, Av. do Estado, Rua Marrocos, Rua Israel, Av. Palestina, Rua Paraguai, Rua Paquistão, Rua Peru, Rua Síria, Av. Palestina, Rua Suíça, Av. do Estado, Rua Fernando Azevedo, termina na Av. Carlos Drummond de Andrade, na Praia dos Amores.

Norte/Sul: Inicia na Av. Ruy Barbosa, Estrada da Rainha, Rua Miguel Matte, Rua Antônio Bittencourt, Isidoro Caetano, Av. do Estado, Rua Uruguai, Av. Palestina, Rua Síria, Rua Peru, Rua Paraguai, Av. Palestina, Rua Jordânia, Quarta Avenida, Alvim Bauer, diversas ruas do centro da cidade, retornado aos bairros Vila Real e Municípios.

Linha 103 - Sul/Norte: Inicia na Rua José Cesário Pereira, Rua Acadêmica Alice Jorge de Souza, Rua José B. Siqueira, Rua Juvêncio Delfim, Rua Alécio Domingos Linhares, Rua Edgar Linhares, Rua José Honorato da Silva, atravessa viaduto BR-101, Rua José Honorato da Silva, Rua Francisco Correa, Rua Antônio Joaquim Vitorino, Av. Marginal Leste, Rua 2.970, Terceira Av., Rua 904, Rua 1.520, Rua 1.500, Terceira Av., Alvin Bauer, Rua São Paulo, Rua Acre, Av. Santa Catarina, Av. do Estado, termina em frente da Uroclinica.

Norte/Sul - Inicia na frente da Uroclinica, Rua Uganda, Av. Martin Luther, em direção ao B. dos Estados – Rua São Paulo, Rua Acre, Av. Santa Catarina, Quarta Av., Rua 904, Rua 1.520, Rua 1.500, Quarta Av., Av. Brasil, Rua 3.700, Quinta Av., em direção à região sul, retomando as ruas já citadas.

Linha 106 - Sul/Norte: Inicia na Av. Rodesindo Pavan, Rua José Francisco Vitor, Rua Emanuel Rebelo dos Santos, Av. Marginal Leste, Rua 2.970, Terceira Av., Av. Alvin Bauer, Av. do Estado, Rua São Paulo, Rua Acre, Av. Santa Catarina, Av. do Estado.

Norte/Sul: Inicia na Av. do Estado, Rua Uganda, Av. Martin Luther, Quarta Av., Rua 904, Rua 1.400, Rua 1.500, Rua 1.520, Quarta Av., Rua 3.100, Terceira Av., Av. Brasil, Rua 3.700, Rua Dom Afonso, Rua Dom Arthur, Quinta Av., retornando para a região das praias agrestes.

Linha 109 - Sul/Norte: Inicia na R. Hermogenes de Assis Feijó, R. Pedro Pinto Felipe, R. Amara Pereira Correa, R. Maria Mansoto, R. Jardim da Saudade, R. Adacir dos Santos Gomes, R. Hermogenes de Assis Feijó, R. José Francisco Vitor, R. Emanuel Rebelo dos Santos, Av. Marginal Leste, Rua 3.122, Terceira Av., Rua 904, R. 1.520, R. 1.500, Terceira Av., Alvin Bauer, Rua São Paulo, R. Acre, Av. Santa Catarina, Av. do Estado, termina em frente da Uroclinica.

Norte/Sul: Inicia na frente da Uroclinica, Rua Uganda, Av Martin Luther, Quarta Av., Rua São Paulo, Rua Acre, Av. Santa Catarina, Quarta Av, Rua 904, Rua 1.520, Rua 1.500, Rua 968, Rua 2.380, Rua 2.000, Quarta Av., Rua 3.100, retornando então para a região sul pelas ruas já citadas.

Linha 110: Fará o trecho atendido anteriormente pelo Bondindinho, compreendendo as avenidas Brasil e Atlântica, fazendo ainda o trecho pela Estrada da Rainha até a Av. Carlos Drummond de Andrade, permitindo o acesso dessa região.

Com relação aos pontos de ônibus, destaca-se que o empreendimento é beneficiado pela proximidade de dois pontos, em ambos os sentidos de tráfego, sendo um localizado na praça da Barra (a cerca de 30 metros do acesso do terreno) e outro junto a Rua Antônio Domingos da Silva (a cerca de 10 metros do acesso do terreno).

Ambos os pontos são abrigados, sendo o da praça da Barra maior e com melhores condições construtivas (Figura 17). Já o ponto localizado na Rua Antônio Domingos da Silva (Figura 19) apesar de possuir abrigo adequado, é menor, com pouco espaço de acúmulo de pessoas, além de haver problemas na pavimentação da calçada e dificultar o trânsito de pedestres pelo passeio.



Figura 17. Pontos de ônibus identificados nas imediações do empreendimento junto a Rua José Francisco Vitor, na praça da Barra. Fonte: Ecolibra, 2022



Figura 18. Pontos de ônibus identificados nas imediações do empreendimento na Rua Antônio Domingos da Silva. Fonte: Ecolibra, 2022

Também é destacado pontos de taxi e locais de embarque/desembarque de veículos de turismo presentes na região da Barra Sul. Nas imediações do empreendimento não há pontos de taxi, sendo observado o mais próximo na Av. Atlântica a cerca de 400m do portão de acesso ao empreendimento.

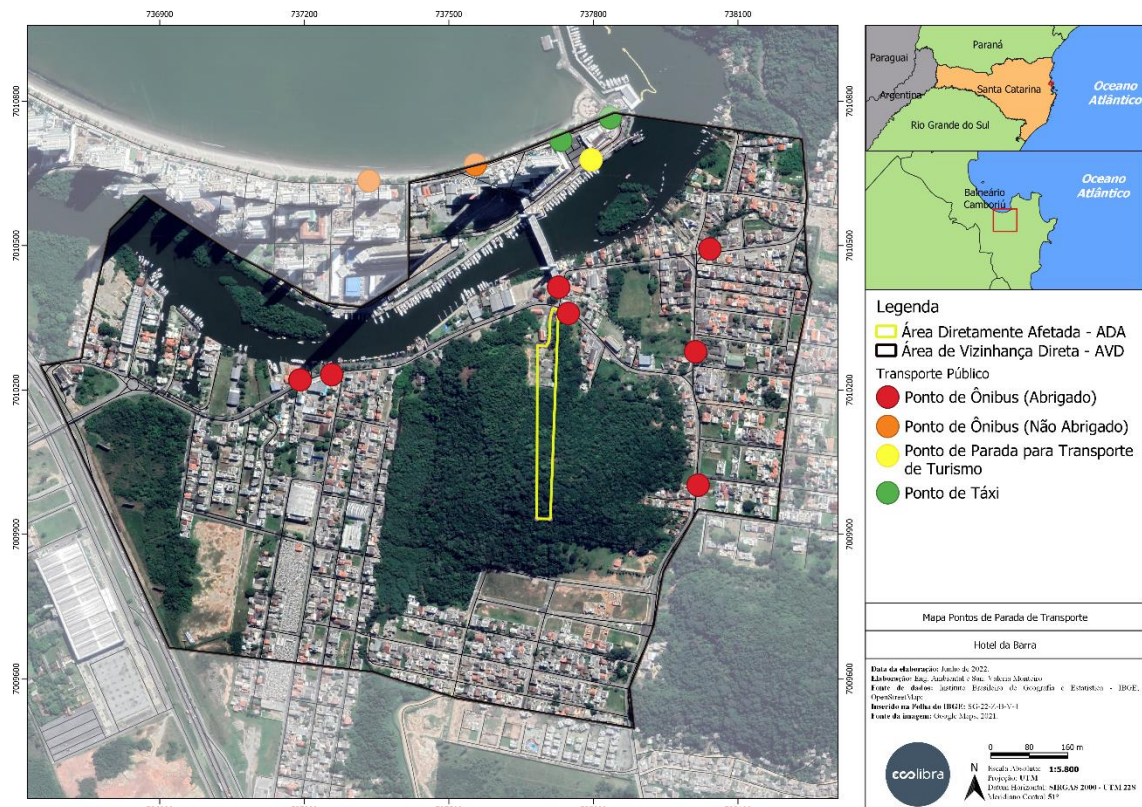


Figura 19. Registro de ponto de taxi e ponto de transporte turístico

1.3 Sinalização

Com relação a sinalização no entorno do empreendimento, destaca-se a presença de faixa de pedestres localizadas em frente à Igreja da Barra, ao lado do acesso ao empreendimento, além de faixas na Rua José Francisco Vitor e Rua Emanuel Rebelo dos Santos (Figura 20 a Figura 22). A pintura das faixas, em geral, encontra-se adequadas apesar de pequenos desgastes em alguns pontos.



Figura 20. Registro de faixa de pedestre próximo ao acesso do empreendimento. Fonte: Ecolibra, 2022



Figura 21. Registro de faixa de pedestre na Rua José Francisco Vitor



Figura 22. Registro da faixa de pedestre elevada na Rua Emanuel Rebelo dos Santos com sinalização horizontal e vertical. Fonte: Ecolibra, 2022.

Ressalta-se, no entanto, que entre as demandas mais necessárias para as imediações do empreendimento é a melhoria das calçadas, sendo observados trechos com diferentes pavimentações, acúmulo de água devido à chuva, e sulcos presentes ao longo das calçadas, sobretudo no trecho junto a Rua Antônio Domingos da Silva (Figura 23).



Figura 23. Registro de calçadas na Rua Antônio Domingos da Silva. Fonte: Ecolibra, 2022.

1.4 Características do empreendimento e controladores de acesso

O acesso de veículos ao empreendimento ocorre por meio de portão com controle automático. Também há a presença de guarita no junto ao portão de acesso que fará o controle de acesso a pessoas autorizadas. Junto ao portão também será feito acesso a pedestres.

Está previsto a contratação de porteiro para controlar o acesso ao empreendimento, além de sistema de segurança por câmeras ao longo do empreendimento.

As portas dos apartamentos do hotel também possuirão infraestrutura de automação para acesso a ser definido pelo empreendedor.

- **Portão eletrônico - acesso garagens**

O empreendimento possuirá portão para acesso de veículos e pedestres, com 6,96 metros de largura (Figura 24). O estacionamento privativo do hotel será acessado por meio de portão com acionamento eletrônico e será controlado por operador da guarita.

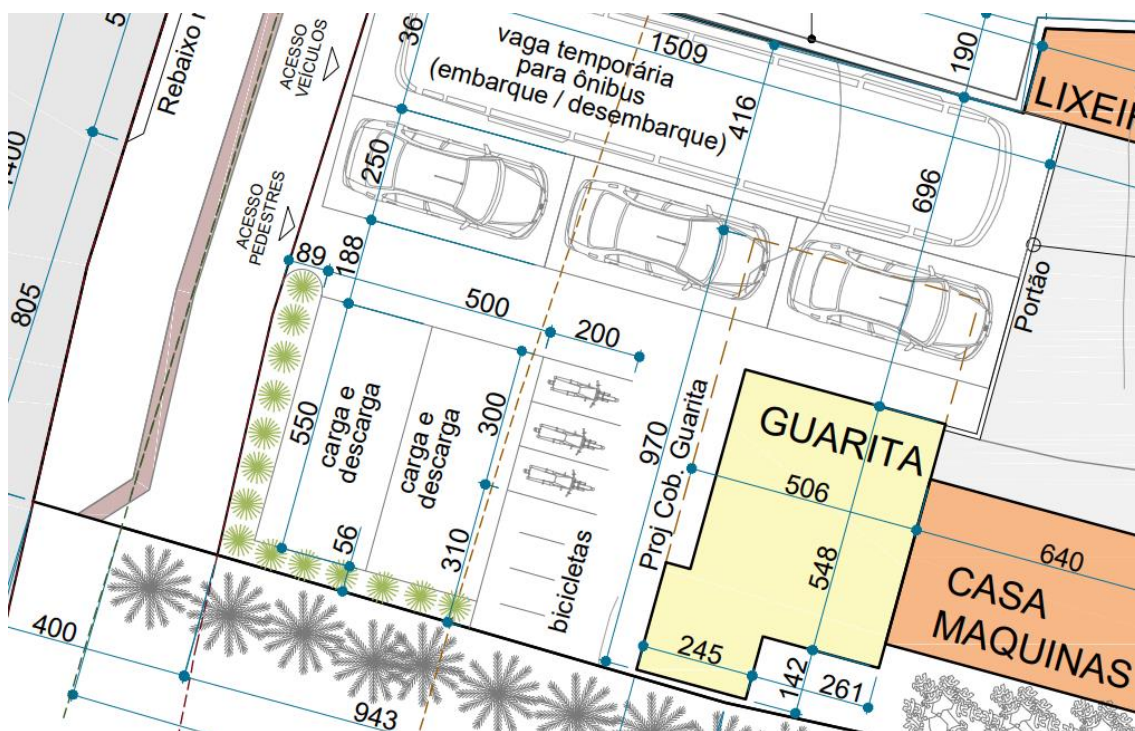


Figura 24. Detalhe para o portão de acesso

- **Alarme/Câmeras/Telefonia/Interfone/guarita de controle**

Haverá sistemas de segurança controlado por captura de imagens e vídeos do empreendimento, assim como alarme e sistema de intercomunicações/controlado dentro do próprio empreendimento. Os de acesso é feito também pelo colaborador que estiver na guarita. Abaixo, segue imagem da guarita projetada:

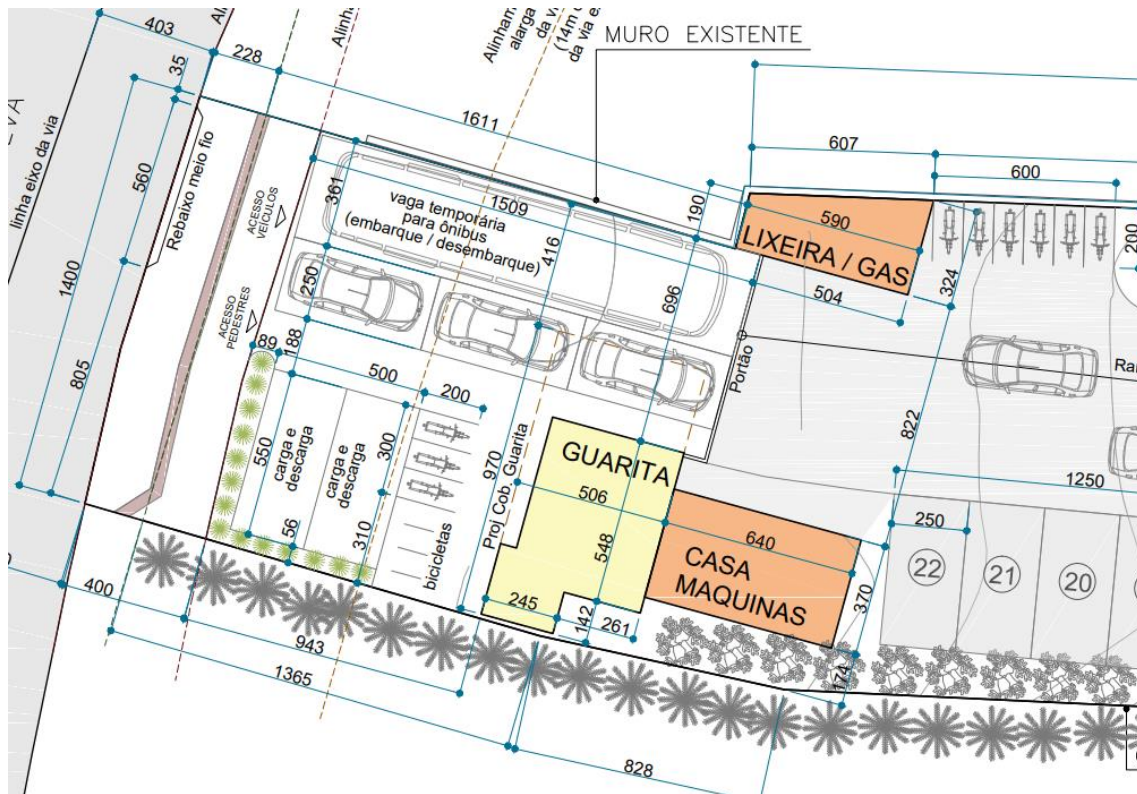


Figura 26. Detalhe para a locação do bicicletário e vagas de carga/descarga e embarque/desembarque.

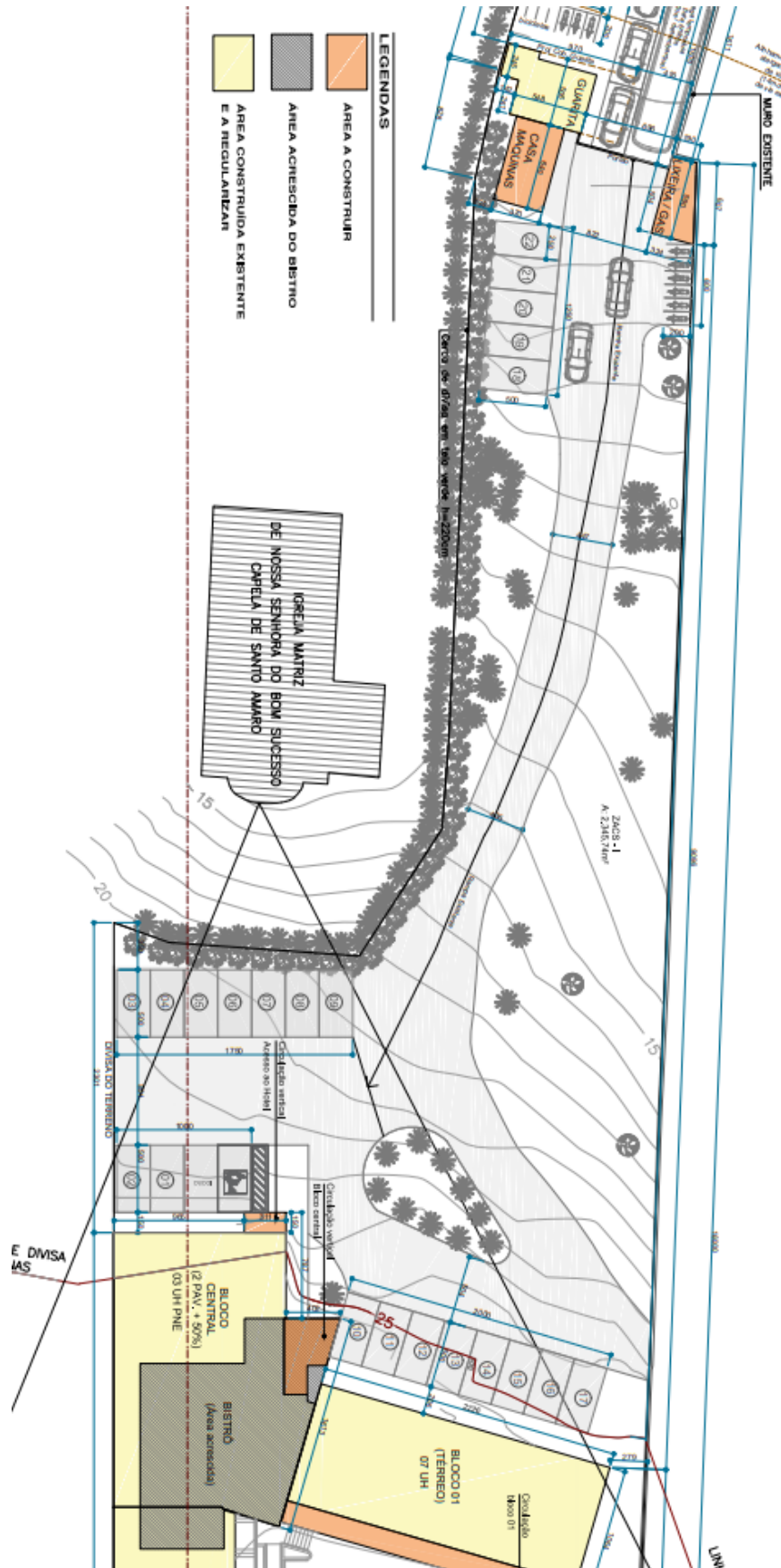


Figura 27. Detalhe para as vagas internas do empreendimento.

2 Estudo de Impacto de Trânsito

2.1 Coleta de dados

A contagem volumétrica é um método de pesquisa de tráfego que objetiva determinar a quantidade, o sentido e a composição do fluxo de veículos que passam por um ou vários pontos selecionados do sistema viário, numa determinada unidade de tempo (DNIT, 2006).

A Figura 28 apresenta a configuração teórica para análise do local de contagem avaliado, considerando as condições atuais da interseção. As metodologias consideram os fluxos que obedecem às direções abaixo elencadas, não considerando infrações que perturbem a ordem estabelecida, tais como avanços de sinal e conduções contramão. Ressalta-se, entretanto, que foram considerados os fluxos de bicicletas, dada a importância para os deslocamentos não motorizados. Nesta interseção não observa-se controle por semáforos ou vias preferenciais, sendo os fluxos ininterruptos.

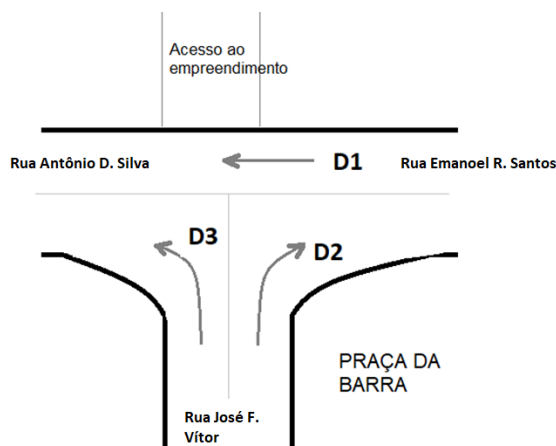


Figura 28. Esquema da interseção alvo da coleta volumétrica de veículos



Figura 29. Registro da contagem de tráfego desempenhada no ponto de coleta

Para o estudo de tráfego foi utilizado uma contagem do tipo direcional e do tipo classificatória. Nessas contagens é registrado o volume para os vários tipos ou classes de veículos e número de veículos por sentido do fluxo. O departamento nacional de

infraestrutura de transporte (DNIT, 2006) recomenda a utilização desse tipo de contagem para cálculo de capacidade da via e cálculo de benefícios aos usuários.

As definições dos métodos abordados conforme as descrições do DNIT se encontram listadas:

- Contagem Direcional - São aquelas em que é registrado o número de veículos por sentido do fluxo e são empregadas para cálculos de capacidade, determinação de intervalos de sinais, justificação de controles de trânsito, estudos de acidentes, previsão de faixas adicionais em rampas ascendentes, etc.
- Contagem classificatória, nessas contagens é registrado o volume para os vários tipos ou classes de veículos. O departamento nacional de infraestrutura de transporte recomenda a utilização desse tipo de contagem para cálculo de capacidade da via e cálculo de benefícios aos usuários (DNIT, 2006).

Foi utilizada a contagem manual, feita por pesquisadores especializados, com auxílios de ficha de contagem e contadores manuais.

Para o planejamento das contagens seguiu-se o recomendado pelo DNIT, onde se determina que as contagens devam ser executadas pelo uma vez no horário de pico. Normalmente, sendo realizadas nos dias úteis, exceto onde predominarem problemas relacionados com o tráfego de fim de semana.

A precisão obtida segundo DNIT (2006), nível C, é classificada como suficiente e com 10% de probabilidade de erro, atingindo o recomendado. A amostra mínima desejável é, portanto, a que representa o fluxo de um dia útil, no pico da manhã e da tarde, obtida por contagens de 2 a 4 horas em cada um dos períodos. Esta amostragem é normalmente suficiente, pois o fluxo médio não costuma variar muito de dia para dia.

As contagens ocorreram nos dias 10, 11 e 12 de Junho de 2022, considerando dia-útil e final de semana (sexta, sábado e domingo). As coletas ocorreram para os horários: 7h00 as 9h00 e das 16h30 às 19h00 na sexta-feira; e das 9h00 às 11h00 e das 15h30 às 18h00 no sábado e no domingo.

Os valores de UCP padronizam todos os tipos de veículos para comparação do volume em cada via, é obtido através da multiplicação do total de veículos obtidos em um período pelo fator de equivalência para carros de passeio, expressos em UCP. Desta forma a contagem foi realizada em acordo com o padrão de tipos constado na Tabela 2.

Tabela 2. Tipos de veículos e fatores de equivalência para a Unidade de Carros de Passeio (UCP). Fonte: DNIT (2006)

Tipo de Veículo	Carros	Motos	Caminhão / ônibus
Fator de equivalência	1,0	0,5	2,0

2.1.1 Resultado das contagens

No ponto de contagem foi possível verificar que os maiores fluxos ocorreram no fim de semana (domingo). O fluxo geral na hora de pico do domingo foi das 15:45-16:45 com 1436UCP/h e um fator-hora-pico de 0,89. Os dados brutos são apresentados a seguir na Tabela 3.



Tabela 3. Dados de tráfego coletados na interseção de estudo por intervalo de 15 minutos

Sexta-feira 10/06/2022				Hora-pico: 17:30-18:30				FHP = 0,955											
Hora		D1						D2						D3					
		Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	TOT.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	TOT.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	TOT.
7:00	7:15	29	14		1	21	65	42	9			12	63	1				3	4
7:15	7:30	41	12	2	2	39	96	64	15	2	1	25	107	3	4			4	11
7:30	7:45	35	11	1	2	19	68	67	27	6	2	10	112	8				2	10
7:45	8:00	45	14		2	16	77	70	21		1	16	108	9	2			4	15
8:00	8:15	42	16	1	4	14	77	62	21	1	3	9	96	7	1			3	11
8:15	8:30	31	14	2	1	8	56	47	10		2	7	66	4				1	5
8:30	8:45	24	12		2	12	50	49	9	1	1	6	66	3			1		4
8:45	9:00	19	9		1	9	38	37	11		1	11	60	5	1			2	8
16:30	16:45	72	22	1	3	14	112	71	15		2	9	97	10	1			10	21
16:45	17:00	68	16	1	2	28	115	87	23		4	7	121	16	4			11	31
17:00	17:15	56	36	2	1	17	112	71	24	2	4	10	111	8	5	1		11	25
17:15	17:30	64	22	1	1	17	105	70	14		1	9	94	11	2			12	25
17:30	17:45	80	24	2		21	127	102	17	1	3	13	136	14	6			28	48
17:45	18:00	85	25		1	11	122	72	34	1	2	21	130	17	3	1		9	30
18:00	18:15	82	37		1	11	131	58	19	2	4	10	93	11	9			20	40
18:15	18:30	80	31		3	8	122	64	18		1	9	92	10	4			11	25
18:30	18:45	84	29	2	2	11	128	54	13	1	2	10	80	14	2	1		19	36
18:45	19:00	86	14	3	2	3	108	81	28	1	1	4	115	28	2			7	37
TOTAL		1.023	358	18	31	279	1.709	1.168	328	18	35	198	1.747	179	46	3	1	157	386

Sábado 11/06/2022		Hora-pico: 16:00-17:00						FHP = 0,962											
Hora		D1						D2						D3					
		Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	TOT.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	TOT.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	TOT.
9:00	9:15	57	13	2	4	6	82	56	12		3	2	73	8	1			4	13
9:15	9:30	31	9	1	4	4	49	43	14		2	2	61	7	1	1		1	10
9:30	9:45	46	15		5	1	67	39	14		2	2	57	7	2			1	10
9:45	10:00	54	5		1	3	63	70	9		10	2	91	6	2				8
10:00	10:15	54	20		5	3	82	60	14	1		2	77	11	2				13
10:15	10:30	65	9	3	1	5	83	58	14		5	3	80	7	1			6	14
10:30	10:45	35	9		4	6	54	68	12		4	2	86	7	1	1		3	12
10:45	11:00	53	15	1	1	1	71	45	22		3	5	75	8	2				10
15:30	15:45	87	20		3	7	117	117	27	2	3	6	155	16	2			3	21
15:45	16:00	81	20		1		102	114	23		1	4	142	11	2		1	1	15
16:00	16:15	90	12		2	2	106	118	22				140	9	2	1	1	1	14
16:15	16:30	79	20	1	1	4	105	135	17	2	1		155	19	3			2	24
16:30	16:45	103	15	1		2	121	109	30		1	4	144	12	7			7	26
16:45	17:00	80	17			6	103	126	13		1	4	144	19	3			8	30
17:00	17:15	80	11	2	1	5	99	119	21				140	10	1			6	17
17:15	17:30	73	12			1	86	96	19	1		8	124	16				9	25
17:30	17:45	98	11				109	87	20		1	4	112	17	1			5	23
17:45	18:00	75	15			4	94	101	16	1			118	10	5			2	17
TOTAL		1241	248	11	33	60	1593	1561	319	7	37	50	1974	200	38	3	2	59	302

Domingo 12/06/2022		Hora-pico: 15:45-16:45						FHP = 0,892											
Hora		D1						D2						D3					
		Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	TOT.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	TOT.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	TOT.
9:00	9:15	29	8	1			38	34	7		1		42	3					3
9:15	9:30	41	5	1			47	55	4	1		4	64	8				1	9
9:30	9:45	34	7			2	43	38	1			2	41	5					5
9:45	10:00	48	11			1	60	52	6			1	59	12	2				14
10:00	10:15	64	8			4	76	47	8	1		3	59	8	2				10
10:15	10:30	55	8	2		4	69	53	14			3	70	10	1			4	15
10:30	10:45	67	6	1		2	76	59	16		1	4	80	11	2			1	14
10:45	11:00	80	11				91	76	15			8	99	14				2	16
15:30	15:45	81	20		1		102	158	23	1		9	191	18	2			2	22
15:45	16:00	93	27			7	127	194	31			7	232	14	5			4	23
16:00	16:15	116	14		1	11	142	234	24	1		10	269	17	3			1	21
16:15	16:30	67	18			3	88	230	45	2		14	291	22				6	28
16:30	16:45	78	16	1		5	100	199	34			6	239	13	3			4	20
16:45	17:00	47	9				56	162	36			5	203	13				9	22
17:00	17:15	87	11	1		3	102	170	27				197	25	1				26
17:15	17:30	50	24	4	1	3	82	178	35	1		4	218	12	3			8	23
17:30	17:45	69	8			2	79	202	20			5	227	18	4			10	32
17:45	18:00	57	5			4	66	168	18	1	1	2	190	17	1			6	24
TOTAL		1163	216	11	3	51	1444	2309	364	8	3	87	2771	240	29	0	0	58	327

2.2 Avaliação do impacto de trânsito

Para a determinação do Nível de Serviço para movimentos ininterruptos faz-se a relação v/c (volume/capacidade) do ponto em estudo, conforme a Tabela 4, e define-se o intervalo de Nível de Serviço que aquele ponto se enquadra.

Tabela 4. Nível de serviços para fluxos ininterruptos. Fonte: HCM, 2010

Nível de Serviço	v/c
A	<0,3
B	0,31-0,45
C	0,46-0,7
D	0,71-0,85
E	0,86-0,99
F	>1,0

Para esta metodologia calcula-se a capacidade de saturação da via (s).

$$s = s_0 N f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

Sendo:

s = Fluxo de saturação ajustado (veic/h)

s_0 = Fluxo de saturação base (veic/h/faixa)

N = Número de faixas

f_w = Largura da faixa

f_{HV} = Ajuste veículos pesados

f_g = Fator inclinação da pista

f_p = Fator estacionamento

f_{bb} = Fator bloqueio por ônibus

f_a = Fator tipo da área

f_{LU} = Utilização da faixa

f_{LT} = Fator conversão à esquerda

f_{RT} = Fator conversão à direita

f_{LT} = Conversão a esquerda pedestre/ciclistas

f_{RT} = Conversão a direita pedestre/ciclistas.

O cálculo e faixas de aplicação dos fatores, descritos pelo HCM2010, são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Fatores de ajuste para o cálculo do fluxo de saturação. Fonte: HCM, 2010

Fator	Fórmula	Definição das variáveis	Notas
Largura da faixa	$f_w = 1 + \frac{(W - 3.6)}{9}$	W = largura da faixa	$w > 2,4$ se $w > 4,8$, análise para duas faixas pode ser considerada
Veículos pesados	$f_{HV} = \frac{100}{100 + \% HV(E_T - 1)}$	$\% HV$ = % veículos pesados por volume do grupo da faixa	$ET = 2,0 pc/HV$
Declividade (Greide)	$f_g = 1 - \frac{\% G}{200}$	$\% G$ = % greide do grupo da faixa	$-6 \leq \% \leq +10$ Negativo é descida
Estacionamento	$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18N_m}{3600}}{N}$	N = número de faixas no grupo N_m = número de manobras de estacionamento/hora	$0 < N_m \leq 180$ $F_p \geq 0,05$ $F_p = 1,0$ para sem estacionamento

Fator	Fórmula	Definição das variáveis	Notas
Bloqueio ônibus	$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4N_B}{3600}}{N}$	N = número de faixas no grupo NB = número de ônibus parando/hora	$0 \leq NB \leq 250$ $F_{bb} \geq 0,05$
Tipo de área	$f_a = 0,9$ em Centro Comerciais/Negócios $f_a = 1,0$ em outras áreas		
Utilização da faixa	$f_{LU} = v_g / (v_{g1} N)$	v_g = taxa de demanda de fluxo não ajustada por grupo de faixa/h v_{g1} = taxa de demanda de fluxo para faixa única no grupo da faixa com o maior volume	
Conversão a esquerda	Faixa exclusiva: $f_{LT} = 0.95$ Faixa compartilhada: $f_{LT} = \frac{1}{1.0 + 0.05P_{LT}}$	P_{LT} = proporção de LT no grupo da faixa	
Conversão a direita	Faixa exclusiva: $f_{RT} = 0.85$ Faixa compartilhada: $f_{RT} = 1.0 - (0.15)P_{RT}$ Faixa única $f_{RT} = 1.0 - (0.135)P_{RT}$	P_{RT} = proporção de RT no grupo da faixa	$f_{RT} \geq 0,05$ Largura da faixa (w)
Bloqueio pedestre-ciclista	LT ajuste $f_{Lpb} = \frac{1.0 - P_{LT}(1 - A_{pbT})}{(1 - P_{LTA})}$ RT ajuste $f_{Rpb} = \frac{1.0 - P_{RT}(1 - A_{pbT})}{(1 - P_{RTA})}$	A_{pbT} = fase permitida ajustada P_{LTA} = proporção de LT verde protegido sobre total verde LT P_{RTA} = proporção de RT verde protegido sobre total de verde RT	

Para a taxa de fluxo de saturação base (s_0), adotou-se um valor de 1.900 cp/h/p, atendendo a recomendação do HCM (2000).

O Nível de Serviço foi definido para os trechos D1, D2 e D3 da interação entre a Rua Emanuel Rebelo dos Santos/Rua Antônio Domingos da Silva com a Rua José Francisco Vitor, trecho crítico para avaliação do impacto de acesso ao empreendimento.

Há duas pistas na via na Rua José F. Vitor, portanto, $N=2$. Devido à largura média das faixas de 3,5 m, o $fW=0,99$. A porcentagem de pesados (ônibus + caminhão) é de 0,39% para a D2 e D3 e de 0,22% para D1; assim, com um $E_T=2,0$ tem-se $fHV=0,99$ para ambas as direções. A inclinação é 0%, então $fg=1$.

Há estacionamento na via, no lado da D3 (cerca de 5 vagas para carros). Registrou-se durante as contagens o maior valor de 2 manobras de estacionamento por hora, nestas vagas, o que gerou um $f_p=0,945$ para D3. Para D1 considerou-se $f_p=1$. Para D2 também foi considerado $f_p=1$ por não haver estacionamento para veículos.

Como a localidade não é um distrito comercial adotou-se $f_a=0,900$. Com relação a influência de ônibus, verificou-se no domingo, dia de maior movimento, houve uma parada de ônibus na D1 e D2. No entanto, no dia útil verificou-se 2 paradas nos pontos, sendo o valor adotado para estimar o f_{bb} . Considerou-se a D1 com 1 faixa no grupo da via, e na D2

com 2 faixas no grupo da via, e, dessa forma, estimou-se um fbb para a D1=0,992 e para D2=0,996.

Quanto ao fator de utilização da pista (f_{LU}), entende-se que esse fator só é utilizado quando a demanda da pista está atingindo a capacidade. Nesse momento começa-se a atribuir funções específicas para determinadas faixas, limitando a possibilidade do condutor de “circular livremente” por elas. Como a função nesse momento é estimar a capacidade da via, não faz sentido aplicar um fator de correção nesse contexto.

A partir destes fatores, obteve-se um fluxo de saturação de 3.118 veic./h (1762 veic./h/faixa) para o grupo da interseção na Rua José F. Vitor (D2 e D3) e de 1.860 veic./h para a Rua Emanuel R. Santos (D1) (Tabela 6).

Tabela 6. Estimativa do fluxo de saturação para as direções da interseção de estudo

Variáveis	Rua José Francisco Vitor (D2 e D3)	Rua Emanuel Rebello Santos (D1)
Fluxo saturação base (s_0) veic/h/faixa	1900	1900
Número de faixas (N)	2	1
Largura da faixa (w)	3,50	3,5
Fator largura da faixa ($f_w = 1 + (w - 3,6)/9$)	0,99	0,99
Veículos pesados (fração) (phv)	0,0039	0,0022
Fator ajuste veículos pesados (fhv)	0,99	0,99
Declividade do greide (%) (g)	0	0
Fator Greide (fg) ($fg = 1 - g/200$)	1,00	1,00
Fator de estacionamento (fp)	0,945	1,000
Fator bloqueio por ônibus (fbb)	0,996	0,992
Fator de ajuste do tipo de área (fa)	1,0	1,00
Fator de utilização da faixa (fLU)	1,0	1,0
Fator conversão à esquerda (fLT)	1,00	1,00
Fator conversão à direita (fRT)	1,00	1,00
Fator conversão à esquerda ped./ciclista (fLT)	1,00	1,00
Fator conversão à direita ped./ciclista (fRT)	1,00	1,00
Fluxo de saturação ajustado (s) veic./h	3.118	1.860
Fluxo de saturação ajustado (s) veic./h/faixa	1.762	1.860

2.3 Geração de Viagens

Para estimar a geração de viagens utilizou-se a referência do ITE (2017), uso do solo: Hotéis (310- Hotels). Considerou-se as viagens geradas na hora-pico de domingo, a fim de compatibilizar com os horários determinados para o empreendimento de estudo. A geração de viagens foi estimada em função do número de trabalhadores estimados (X) conforme Tabela 7. Foi necessário utilizar o número de empregados uma vez que utilizando o número de quartos como variável independente o valor de viagens geradas fica negativo (equação $V = 0,7X - 29,89$).

O empreendedor espera a contratação entre 10 e 18 trabalhadores referente as funções de vigilância, camareira, limpeza, alimentação, recepção no hotel; que dependerá também da sazonalidade da atividade. Utilizou-se para a geração de viagens o cenário mais crítico, prevendo a contratação de 18 empregados.

A partir deste método, portanto, estimou-se a geração de 32 viagens na hora-pico do domingo; sendo 15 de entrada e 17 de saída.

Tabela 7. Estimativa da geração de viagens relacionadas ao uso residencial do empreendimento

Uso do solo	Validade	Fórmula	Distribuição
Hotéis (ITE – 310)	Hora pico de domingo	$V = 0,7X + 18,42$	46% entrada 54% Saída
N. de empregados (X)	Viagens geradas no hora-pico (V)		Viagens de entrada
18	32		15
			Viagens de saída
			17

Na distribuição de viagens, estima-se o número de viagens para as diferentes zonas de tráfego, em determinado intervalo de tempo. Desse modo determina-se a quantidade do fluxo da matriz O/D que caberá a cada zona de tráfego.

Para a distribuição de viagens, utilizou-se as rotas que conduzem até os acessos do empreendimento, pressupondo, conforme DNIT (2006), que o padrão atual de viagens seja projetado no futuro. Considerando o pior cenário possível, considerou-se a rota de todas as viagens de atração ao empreendimento passariam pela interseção da Rua Emanuel Rebelo dos Santos com a Rua José F. Vitor. Também foi inserido o fluxo estimado de saída para a direção D1 devido a saída ocorrer dentro desta interseção.

2.4 Divisão Modal

Para a divisão de modal utilizou-se dados do Plano de Mobilidade de Balneário Camboriú (PlanMob), conforme apresentado para o Bairro centro na Figura 30.

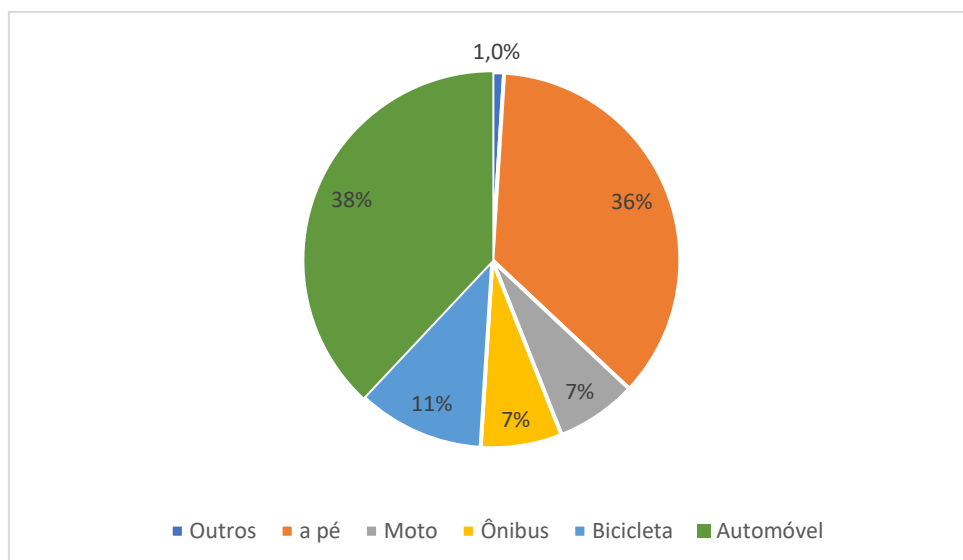


Figura 30. Divisão de modos no Bairro Centro de Balneário Camboriú. Fonte: PLANMOB, 2018

Visto que as viagens por bicicleta e a pé não acrescem fluxos no sistema viário, foi utilizado apenas os modos de transporte automotores (carro, moto, ônibus) para estimar os fluxos por modos de transporte.

Dessa forma, o número de viagens foi acrescido aos fluxos de tráfego para análise de impactos foram 21 viagens de entrada e 23 viagens de saída, ou 22 UCP/h e 25 UCP/h respectivamente para entrada e saída (Tabela 8).

Cabe ressaltar que, devido as condições da localização do acesso ao empreendimento estarem próximo a interseção, tanto a saída como a entrada irão afetar principalmente a direção D1 junto a via Emanuel Rebelo dos Santos, podendo causar lentidão em momentos pontuais. Dessa forma, a fim de prever um cenário crítico, para a D1 foi prevista acréscimo tanto de entrada como de saída (47UCP/h) para a avaliação do impacto. Para a D2, igualmente poderão ser considerados os fluxos de entrada e saída. A D3 não seria afetada.

Tabela 8. Distribuição de viagens por modo de transporte

Modo de transporte	Distribuição por modo	Entrada	Saída	Total
Outros	1%	0	0	1
A pé	36%	14	16	30
Moto	7%	3	3	6
Ônibus	7%	3	3	6
Bicicleta	11%	4	5	9
Automóvel (Estimado utilizando o ITE)	38%	15	17	32
TOTAL	100%	39	45	84
Viagens contabilizadas na avaliação de tráfego (veículos/hora)		21	23	44
Viagens contabilizadas na avaliação de tráfego (UCP/hora)		22	25	47

2.5 Projeção Futura

A simulação considerando cenário futuro foi realizada considerando o crescimento da frota de veículos no município. As últimas taxas de crescimento apontam para crescimento de 0,7% entre 2021-2020 no número de registros de automóveis no município e de 2,7% de crescimento geral da frota (veículos registrados). Portanto, a fim de estimar um cenário crítico considerou-se uma taxa constante de crescimento de 2,7% ao ano até cenário de 10 anos após operação do empreendimento.

Como a obra/reforma das estruturas possui baixa complexidade, o cronograma prevê 18 meses de implantação. Dessa forma, considerando-se início das obras para 2023, estima-se que as obras finalizariam no segundo semestre de 2024. O 5º ano a partir da operação foi considerado 2029 e o 10º ano: 2034 (Tabela 9).

Tabela 9. Projeção para o fluxo de hora-pico para cenário de 10anos após operação do empreendimento

Taxa crescimento:			2,70%	
Cenário	Ano	Direção D1	Direção D2	Direção D3
Atual	2022	409	949	79
Implantação	2023	420	974	81
Implantação/Operação	2024	431	1.000	83
Ano 1	2025	442	1.027	86
Ano 2	2026	454	1.055	88
Ano 3	2027	467	1.084	90
Ano 4	2028	479	1.113	93
Ano 5	2029	492	1.143	95
Ano 6	2030	506	1.174	98
Ano 7	2031	519	1.206	100
Ano 8	2032	533	1.238	103
Ano 9	2033	548	1.271	106
Ano 10	2034	562	1.306	109

2.6 Nível de Serviço – NS

A avaliação do Nível de Serviço (NS) permite identificar o impacto que o empreendimento em pleito ocasionaria baixo impacto. O cenário atual demonstra um NS=A para a D1 e D3, e NS=C para a D2. Sendo que esta tendencia é mantida até o cenário do ano 2031. A partir deste ano observa-se um aumento do NS da D2 para classe D, indicando uma piora na condição de circulação da via. Da mesma forma ocorre um aumento do NS da D1 para B, condição ainda adequada de tráfego (considerando o ano de 2034).

Mediante a influência do empreendimento, considerando situação crítica observa-se uma piora apenas na D1 (Rua Emanuel Rebelo dos Santos) para cenário de longo prazo, a partir do sétimo ano após operação do empreendimento, onde o NS passou de A para B. Observa-se, no entanto, que mesmo sem a presença do empreendimento o v/c estava em situação próxima a faixa de transição para NS=B.

Para a D2, também, nota-se uma influência dos acréscimos dos fluxos gerados pelo empreendimento, passando para a NS=D um ano antes quando comparado com o cenário sem o empreendimento (a parti do ano 2031).

Essa influência de pequena magnitude ocorre devido ao pequeno porte do empreendimento, comparativamente com outros empreendimentos no município, o que faz com que o impacto no tráfego seja baixo.

Tabela 10. Cálculo do Nível de Serviço para os fluxos ininterruptos avaliados

Taxa crescimento:		2,70%			Capacidade (veic./h/faixa)			Nível de Serviço - Sem empreendimento		
Cenário	Ano	D1	D2	D3	1.860	1.762	1.762	D1	D2	D3
Atual	2022	409	949	79	0,220	0,538	0,045	A	C	A
Implantação	2023	420	974	81	0,226	0,553	0,046	A	C	A
Implantação	2024	431	1.000	83	0,232	0,568	0,047	A	C	A
Ano 1	2025	442	1.027	86	0,238	0,583	0,049	A	C	A
Ano2	2026	454	1.055	88	0,244	0,599	0,050	A	C	A
Ano 3	2027	467	1.084	90	0,251	0,615	0,051	A	C	A
Ano 4	2028	479	1.113	93	0,258	0,632	0,053	A	C	A
Ano 5	2029	492	1.143	95	0,265	0,649	0,054	A	C	A
Ano 6	2030	506	1.174	98	0,272	0,666	0,055	A	C	A
Ano 7	2031	519	1.206	100	0,279	0,684	0,057	A	C	A
Ano 8	2032	533	1.238	103	0,287	0,703	0,059	A	D	A
Ano 9	2033	548	1.271	106	0,294	0,722	0,060	A	D	A
Ano 10	2034	562	1.306	109	0,302	0,741	0,062	B	D	A

Taxa crescimento:		2,70%			Capacidade (veic./h/faixa)			Nível de Serviço - Com empreendimento		
Cenário	Ano	D1	D2	D3	1.860	1.762	1.762	D1	D2	D3
Atual	2022	456	996	79	0,245	0,565	0,045	A	C	A
Implantação	2023	467	1021	81	0,251	0,580	0,046	A	C	A
Implantação	2024	478	1047	83	0,257	0,595	0,047	A	C	A
Ano 1	2025	489	1074	86	0,263	0,610	0,049	A	C	A
Ano2	2026	501	1102	88	0,270	0,626	0,050	A	C	A
Ano 3	2027	514	1131	90	0,276	0,642	0,051	A	C	A
Ano 4	2028	526	1160	93	0,283	0,658	0,053	A	C	A
Ano 5	2029	539	1190	95	0,290	0,676	0,054	A	C	A
Ano 6	2030	553	1221	98	0,297	0,693	0,055	A	C	A
Ano 7	2031	566	1253	100	0,304	0,711	0,057	B	D	A
Ano 8	2032	580	1285	103	0,312	0,729	0,059	B	D	A
Ano 9	2033	595	1318	106	0,320	0,748	0,060	B	D	A
Ano 10	2034	609	1353	109	0,328	0,768	0,062	B	D	A

2.7 Conclusão do estudo de tráfego

De forma geral o impacto gerado pelo empreendimento devido ao crescimento no número de viagens geradas é baixo, devido ao pequeno porte do empreendimento, sendo previstas 31 suítes no hotel, e 22 vagas de estacionamento para carros.

Na avaliação do nível de serviço observa-se pouca interferência na alteração das classes, com exceção para a D1, a longo prazo em que o NS passou de A para B ainda ressaltando uma condição adequada de trafegabilidade; e para o D2 que passou para NS=D um ano antes do cenário sem o empreendimento.

Ademais, cabe ressaltar que a localização do empreendimento é favorável para a mobilidade urbana sendo observados dois pontos de ônibus ao lado, possuindo o potencial de fomentar a geração de viagens por transporte coletivo, e, portanto, gerando impacto positivo. Isso, no entanto, será evidente à medida que as condições do transporte coletivo municipal sejam melhoradas, e possam ser favoráveis as demandas da população, tenham conveniência, conforto e previsibilidade; fatores críticos para a melhoria da mobilidade urbana.

Não obstante, elencou-se no tópico a seguir medidas mitigadoras que gerarão benefícios a mobilidade urbana do município.

2.8 Medidas mitigadoras propostas

Na fase de instalação a circulação de veículos deverá ser ordenada por meio de sinalização, orientando o deslocamento seguro e evitando a formação de filas na faixa da via que dá acesso ao empreendimento, pela rua Emanuel Rebelo dos Santos.

Deverá ser reservada área em frente ao empreendimento, no canteiro de obras, para a espera ou acesso em prontidão de veículos provenientes da Rua Emanuel Rebelo dos Santos. No acesso ao terreno há espaço para a espera de veículos, sendo projetada uma área maior para a operação como demonstra o projeto de implantação.

Para a fase de operação deverá ser instalado bicicletário que atenda a trabalhadores e hóspedes do hotel. Também, cita-se como medida mitigadoras importante a readequação da calçada em frente a fachada do empreendimento visando corrigir problemas identificados atualmente, melhorando a pavimentação e piso com acessibilidade. Também deverá ser sinalizado onde ocorre acesso de pedestres ao hotel.