

c) Informar a extensão da faixa de acumulação entre o alinhamento da Marginal e a Guarita do empreendimento

Resposta: A extensão da faixa de acumulação entre o alinhamento da Marginal e a Guarita do empreendimento será de 17,40m, de modo a não realizar parada sobre a faixa de pedestres projetada (vide planta final documento).

d) Ainda, conforme o Termo de Referência da Legislação Municipal nº 24/2018 (TR): “indicar a previsão de viagens atraídas em hora/pico na fase de operação e distribuição no sistema viário (principais rotas).”. Apresentar informações sobre o tipo e quantidade de veículos (classificação, dimensões, veículo-tipo) pesados na operação diária do empreendimento e na hora-pico; e sobre os veículos leves. Para a geração de viagens sugere-se o uso dos cadernos da RedPGV.

Resposta: Uma vez que o empreendimento já está operando há dez anos e está somente regularizando uma situação implementada, buscou-se então, com a gerência dos empreendedores, o volume de tráfego registrado que é produzido (e gerado) pela Zikeli, o qual é demonstrado na Figura 1, com a Média mensal da entrada de visitantes e fornecedores à Zikeli e à Figura 2, com a média diária de entrada de veículos e entregas.

Tabela 1 - Dados brutos de fluxo de entrada de veículos na empresa - Maio /2022

Fluxo de entrada de Veículos e entregas Maio/2022						
	07h30 - 09h30	09h30 - 11h30	11h30 - 13h30	13h30 - 15h30	15h30 - 17h30	
1						0
2		1	3	1	3	8
3		3	1	2		6
4	4	2	8	2	1	17
5		1		4	1	6
6		5			1	6
7						0
8						0
9	2	1	2	4	1	10
10	1		1	6		8
11	1	3	1	3		8
12	1			6		7
13		2				2
14						0
15						0
16				4		4
17	5					5
18		3	1	2		6
19	2	9	2		2	15
20						0
21						0
22						0
23		5		3		8
24	3			5		8
25	1	10		3		14
26	2	2			5	9
27	4	5	1			10
28						0
29				3	4	7
30	1					1
31	2	4		2		8
	29	56	20	50	18	

Fonte: Empreendedor.

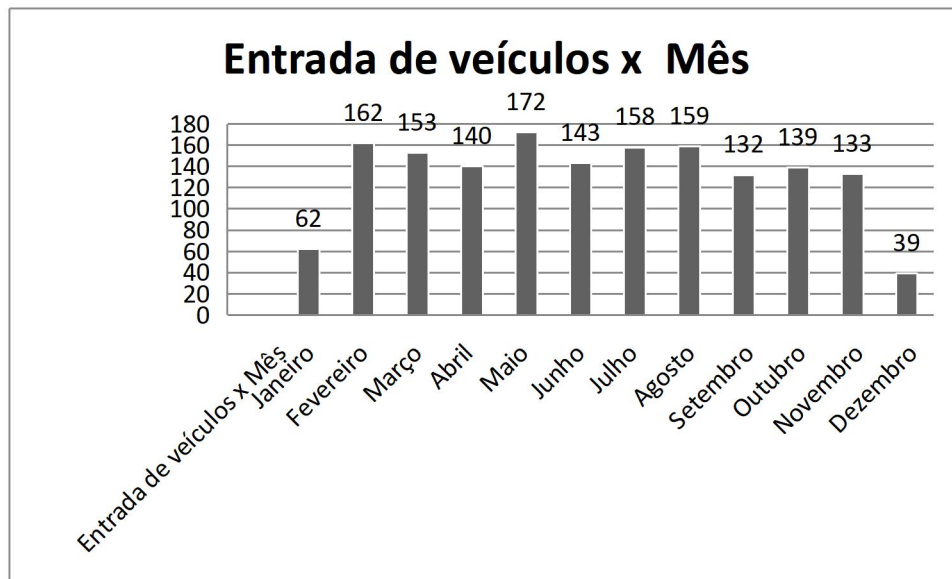


Figura 1 - Movimentação de Veículos na empresa em cada mês do ano.

Fonte: Empreendedor.

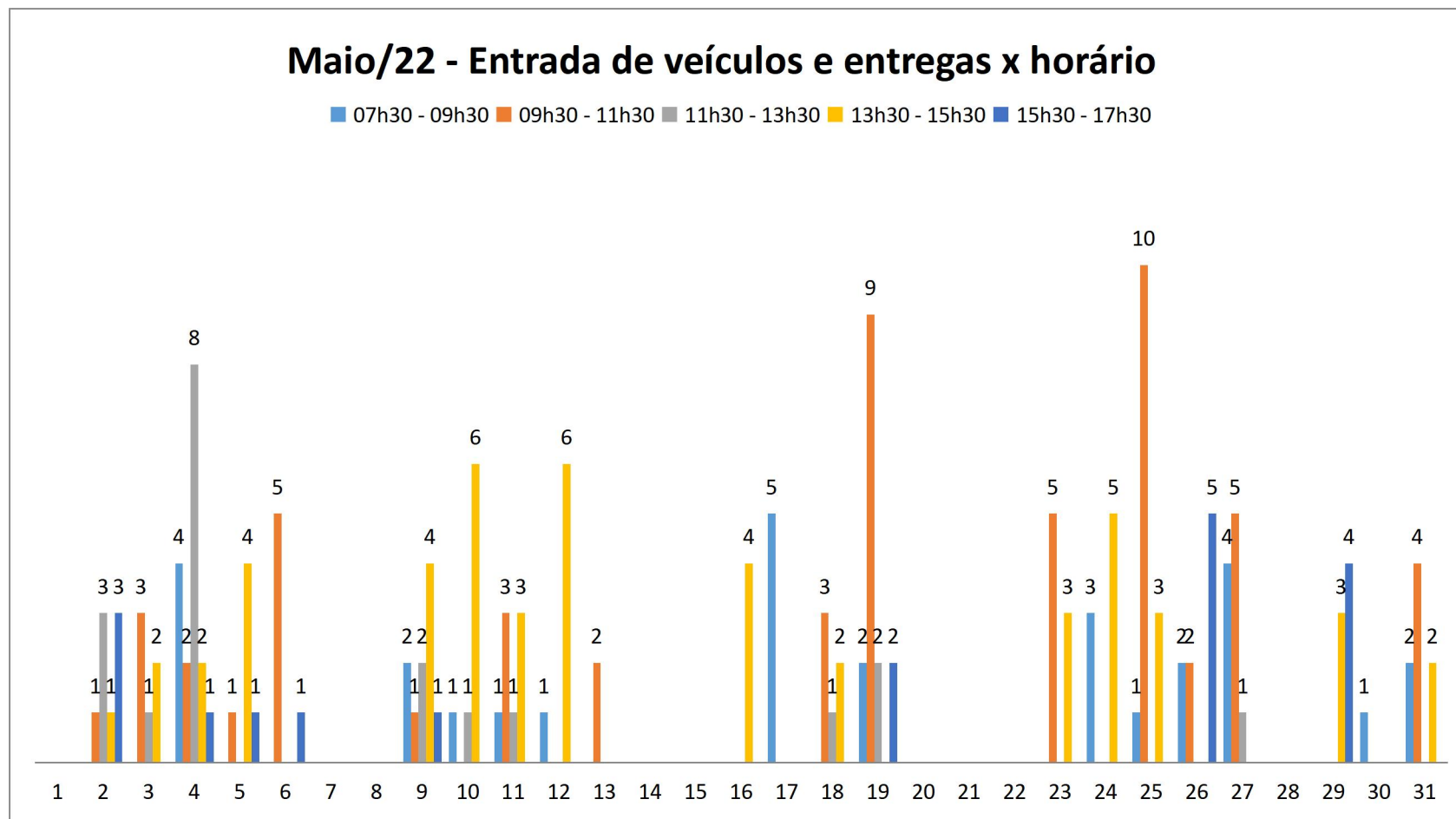


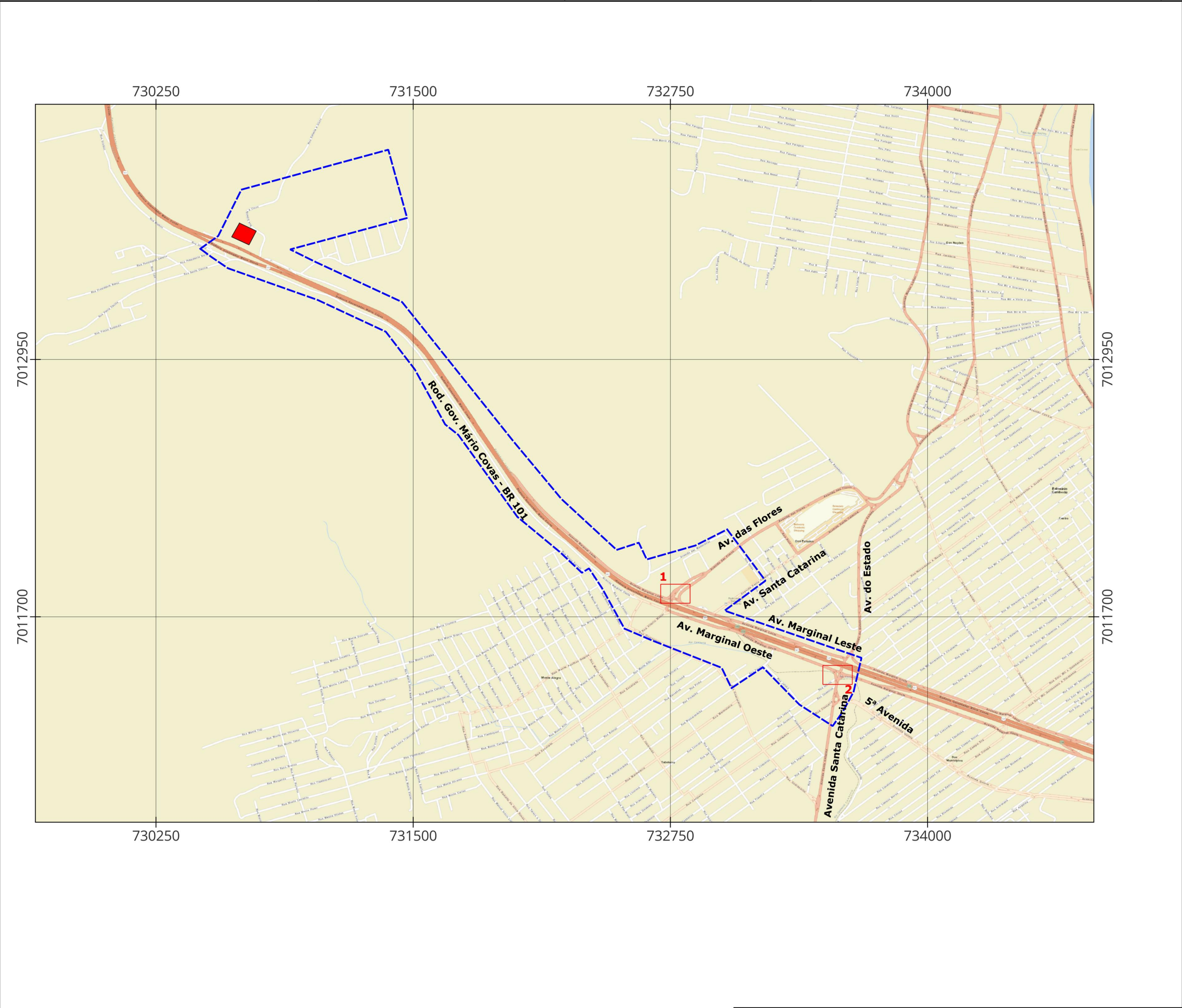
Figura 2 Gráfico de movimentação na empresa para o mês de Maio / 2022

Fonte: Empreendedor.

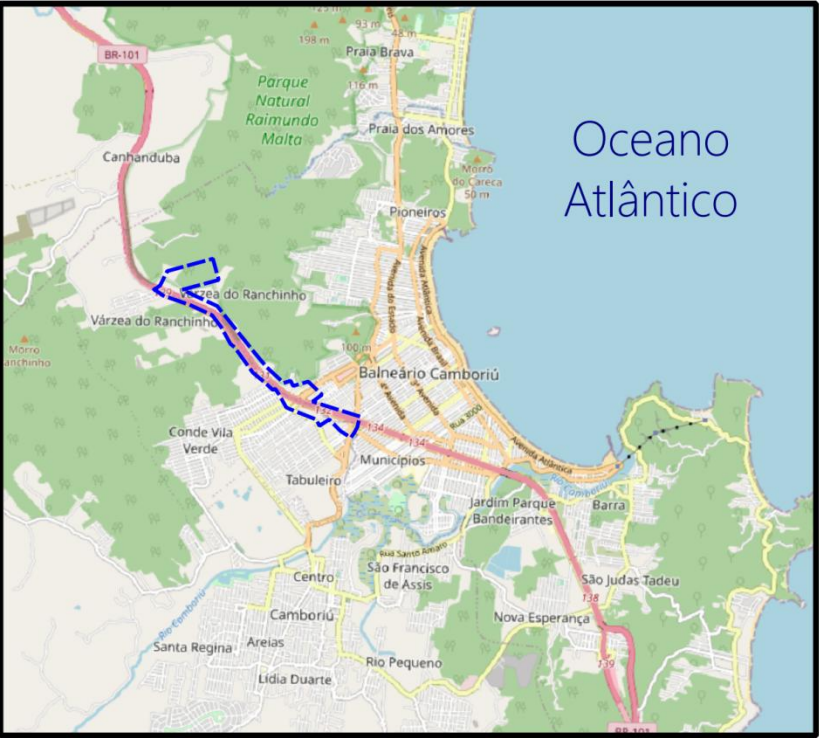
Dados os valores fornecidos, não se entende que o fluxo gerado ou produzido pelo empreendimento, possa ter impacto significativo nos níveis de serviço atuais ou futuros previstos com o crescimento natural da frota de Balneário Camboriú.

e) Em 3.1 (delimitação da área de vizinhança), considerar uma área adjacente à BR-101 do acesso ao empreendimento até a Av. Santa Catarina, pois dentre este espaço o trânsito/sistema viário é afetado pelas operações do empreendimento

Resposta: A seguir é apresentada a nova Área de Vizinhança reconfigurada conforme solicitado.



LOCALIZAÇÃO

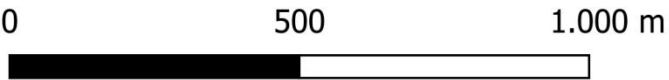
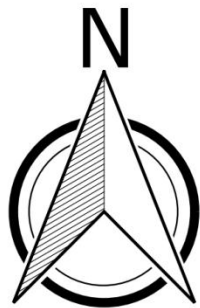


LEGENDA

AID / Área de Vizinhança

Áreas de Análise de Tráfego
Conf PARECER 052/2021 – CEIV

Empreendimento



TÍTULO ZIKELI Indústria Mecânica Ltda.		ENDEREÇO Rod. BR 101 - Km 129 - Norte		FOLHA 1/1	Delimitação da Área de Vizinhança Sistema de Coordenadas Geográficas Projeção Transversa de Marcator Datum Hor. de Referência: SIRGAS 2000 - Zona 22 S Fonte: ESRI Satellite (2022) / Adaptado pelo autor.
REQUERENTE SOA Soluções Ambientais.		Nº DO PROCESSO			
RESP. TÉCNICA Eng. Carlos E. G. Santi - CREA/SC 0587224	DATA 12/2022	ESCALA Gráfica			

Em 3.7.1, seguir o Termo de Referência da Legislação Municipal nº 24/2018: Principais vias da Área de Vizinhança- “Indicação das principais vias da área de vizinhança, gabarito existente e projetado hierarquização, sentido do tráfego, indicação de vias projetadas, tipos de modais existentes, itinerário das linhas de transporte público, terminais, abrigos de ônibus, pontos de táxi, sistema ciclovitário.” No EIV organizá-los por item para facilitar a elaboração e posterior análise da CEIV; no caso de algum item não se aplicar ao empreendimento, então apresentar uma justificativa (para cada item).

Resposta: A seguir é apresentada a nova Área de Vizinhança no tocante ao impacto de tráfego com os itens solicitados Conf. Art. 2º da LCM 42/2019 que instituiu Plano Municipal de Mobilidade Urbana

Definições adotadas conforme LCM 42/2019:

“ - Ciclofaixa: espaço destinado à circulação de bicicletas, contíguo à pista de rolamento de veículos, sendo dela separado por pintura e/ou dispositivos delimitadores;

- Ciclovia: espaço destinado à circulação exclusiva de bicicletas, segregado da via pública de tráfego motorizado e da área destinada a pedestres;

- *Ciclorrota: via local compartilhada com veículos automotores, que complementa a rede de ciclovias e ciclofaixas, sem segregação física;*”

Modais: são os modos de transporte, podendo ser ferroviário, rodoviário, hidroviário, dutoviário, aeroviário, ciclovário e a pé;

Vias Arteriais: são eixos viários urbanos, interurbanos e entre bairros do Município, que servem como suporte de circulação dos meios de transporte no Município;

Vias Coletoras: vias que servem de ligação entre as vias arteriais; e

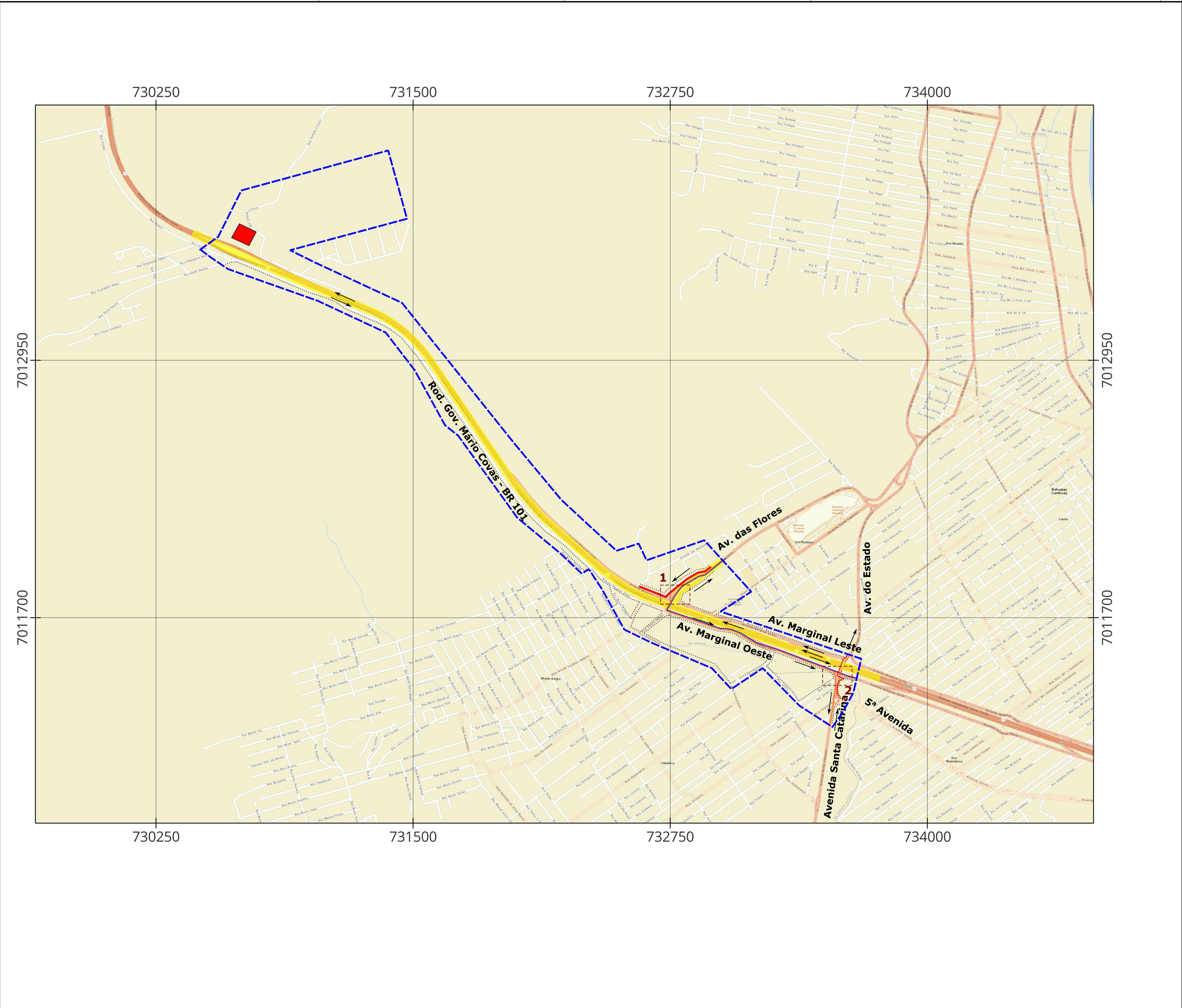
Vias Locais: demais vias, utilizadas para circulação interna no bairro, podendo ser preferenciais para pedestres;”

As características das principais vias da vizinhança constam organizadas na Tabela 1.

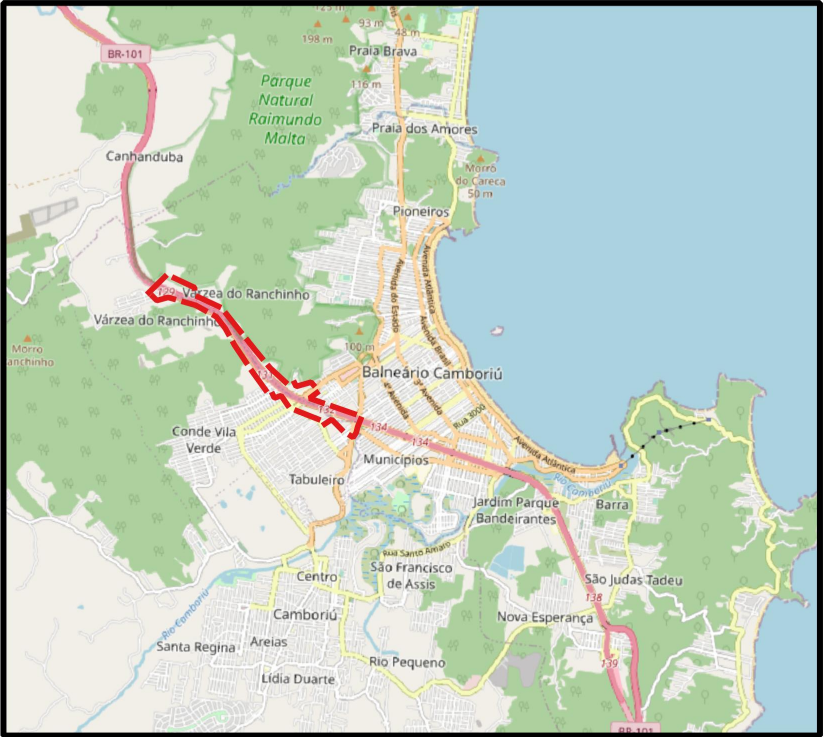
Tabela 1 - Detalhamento do sistema viário referencial -Área de Vizinhança.

Área de Vizinhança do Empreendimento Zikeli Indústria de Peças Ltda.								
Via	Gabarito existente	Gabarito projetado	Hierarquização Viária	Sentido de Tráfego	Modais Existentes	Itinerário de Transporte Público	Faz parte do sistema ciclovitário municipal?	Pontos de Táxi na via?
Avenida das Flores	22,50	22,80	Arterial	Duplo da Av. Marginal Leste à Rua Acre	Rodoviário, ciclovitário e a pé.	sim	sim	não
Avenida Marginal Leste	11,2 a 15,20	15,20	Arterial	Único sentido Norte	Rodoviário e a pé.	sim	não	não
Avenida Marginal Oeste	17,00	17,00	Arterial	Único sentido Sul	Rodoviário e a pé.	sim	não	não
Avenida Santa Catarina	13,85 a 17,80	17,00	Arterial	Duplo	Rodoviário, ciclovitário e a pé.	sim	sim	não

Fonte: levantamento do autor.

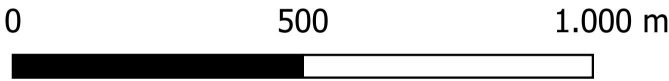
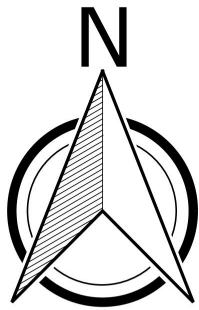


LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- AID / Área de Vizinhança
Conf. PARECER 059/2022 - CEIV
- Áreas de Análise de Tráfego
Conf PARECER 052/2021 – CEIV
- Ciclovia
- Passeios/Pedestres
- Transporte Coletivo (Intermunicipal)
- BC Coletivo
. Linha Expressa - Nova Esperança - Praia dos Amores
. Linha Expocentro Coletivo
- Via Arterial
Conf. Anexo II - LCM 42/2018 - PlanMob
- Empreendimento
- Sentido do Tráfego



TÍTULO		ENDEREÇO		FOLHA	TEMA:
ZIKELI Indústria Mecânica Ltda.		Rod. BR 101 - Km 129 - Norte			
REQUERENTE		Nº DO PROCESSO			
SOA Soluções Ambientais.				1/1	Sistema de Coordenadas Geográficas Projeção Transversa de Marcator Datum Hor. de Referência: SIRGAS 2000 - Zona 22 S Fonte: ESRI Satellite - Elaborado pelo do Autor.
RESP. TÉCNICA		DATA	ESCALA		
Eng. Carlos E. G. Santi - CREA/SC 0587224		12/2022	Gráfica		

g) Conforme o TR, “demonstrar contagens de tráfego ou volume de viagens na área de vizinhança imediata, projetar simulações da atração do empreendimento fazendo a análise para um horizonte de implantação de 5 e 10 anos.”; nos seguintes pontos: Av. Marginal Oeste com a Av. Santa Catarina; e Av. Marginal Leste com a Av. das Flores.

Observação: os níveis de serviço sem o empreendimento é possível obter a partir do uso do número de viagens geradas, descontando-o do volume encontrado nos pontos de contagem.

Resposta: Na realidade, como o empreendimento está em operação desde 2012, sendo este processo de regularização de galpões adicionais que já estão edificadas e também em operação, não se entende que haja necessidade de simulação de atração, uma vez que o empreendedor já possui histórico de dados de tráfego gerados e produzidos, que são necessários para a operação do empreendimento. Deste modo, entende-se que os dados ficarão mais fidedignos à realidade, e que os níveis de serviço mapeados em 2022 retratam a realidade com o empreendimento em plena operação.

Não obstante, buscou-se mapear os cruzamentos solicitados, e foi feita a análise de crescimento e alterações do nível de serviço esperados para os horizontes de 5 anos (2027) e 10 anos (2032), que terá seu impacto mensurado sobre o crescimento natural da frota, desconsiderando o impacto de quaisquer outros empreendimentos que porventura venham a ser instalados neste horizonte de tempo, e que venham a utilizar os cruzamentos mapeados, o que causaria um diferencial no nível de serviço.

Dados estatísticos da Frota de Balneário Camboriú

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 2009 - 2019

Ano	Automóveis	Motos	Total	crescimento total	crescimento automóveis	crescimento motos
2011	39.415	18.795	68.786	0,00%	0,00%	0,00%
2012	41.742	19.935	73.379	6,68%	5,90%	6,07%
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%

Fonte: DETRAN-SC (2022). Disponível em www.detrان.sc.gov.br. Acessado em 21/05/2022.

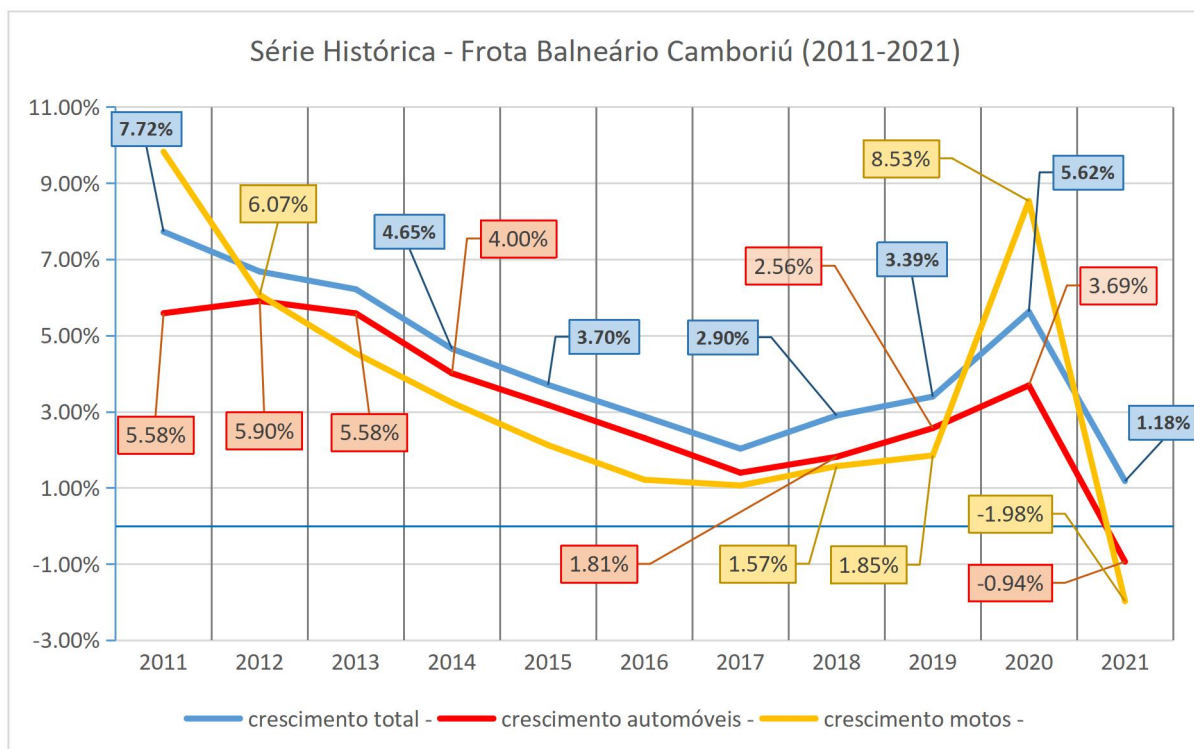


Figura 3 - Crescimento anual da frota de motos e automóveis em Balneário Camboriú (2000-2019)

Fonte: DETRAN-SC (2022) - Elaborado pelo autor.

O que se percebe observando os dados históricos, é um crescimento de 46,72% da frota total nos últimos 10 anos. 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 estimada em 2021 (estimada), de 149.221 habitantes e uma frota total de 100.924 veículos, a taxa portanto cai para 1,48 hab./veículo. Ou seja, a taxa de motorização de Balneário Camboriú atualmente é maior do que em 2011.

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 2011 era de 57,30%, em dezembro de 2019 apontou para 52,14%, 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 2019, tem sua representatividade em leve declínio para 24,50% 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, , também com redução nos números absolutos em relação ao ano anterior.

A baixa utilização do transporte coletivo de passageiros apontados pelo PlanMob 2018 e o alto índice de motorização e de uso de motocicletas aponta 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.

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 2011-2021, no qual temos um valor médio de 4,67% com dados estatísticos oficiais do DETRAN-SC conforme apresentados no item anterior.

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: $F_p = T_{No} \cdot (1 + g)^t$ 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 4,67% ao ano para o tráfego, e aplicados o fator de projeção de ao tráfego atual (2022), para obtenção dos fluxos futuros, teremos do ano 5 do projeto, 2027, um fator **$F_p = (1+4,67\%)^5 = 1,25$** que serão posteriormente somados ao tráfego mensurado atualmente que conta com dados do empreendimento já implementado e em operação.

Para o cenário no ano 10 (2032), aplicando a mesma equação, obteremos um fator F_p de **1,58**.

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 (UCP), 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) a tabela abaixo para conversão em Unidades de Carros de Passeio equivalentes (UCP):

Tabela 3 – Fatores de conversão adotados utilizados – contagens veiculares/simulações

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

UCP – Unidades de Carros de Passeio

Fonte: DNIT 2010 - adaptado pelo autor.

CÁLCULO DO CARREGAMENTO ATUAL DAS VIAS APONTADAS

Metodologia

Os carregamentos da rede atual e dos prognósticos futuros foram realizados a partir dos dados das planilhas apresentadas nos anexos que

contém os diagramas e tabelas de contagens de tráfego e foram montadas com dados pesquisados em campo.

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.

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. ”

Para as interseções semaforizadas

Para este cruzamento, utilizou-se a metodologia HCM (Highway Capacity Manual), expedido pelo Transportation Research Board.

Segundo o método HCM os fatores que determinam, ou interferem no valor da capacidade são:

Condições físicas e operacionais: largura da aproximação, operação em mão única ou dupla, condições de estacionamento;

Condições ambientais: fator de carga (FC), fator de hora pico (FHP), população da área metropolitana (aqui adotada a da cidade de Balneário Camboriú) e a localização do cruzamento dentro desta área;

Condições de tráfego: movimentos de conversão, caminhões e ônibus diretos, ônibus locais, e

Medidas de controle: semáforos, sinalização horizontal (faixas).

Para determinação do volume máximo dos cruzamentos, é aplicada a equação geral

$$S = S_b \cdot N \cdot f_L \cdot f_{VP} \cdot f_i \cdot f_{est} \cdot f_{bus} \cdot f_{loc} \cdot f_u \cdot f_{cd} \cdot f_{ce} \cdot f_{pd} \cdot f_{pe}$$

Onde:

S_b (s_0): fluxo básico de saturação, usualmente 1900 veíc/h/faix

f_L (f_w): fator de correção devido à largura (Tabela 16-7 HCM 2000)

f_{VP} (f_{HV}): fator de correção devido aos veículos pesados (Tabela 16-7 HCM 2000)

f_i (f_g): fator de correção devido à declividade (Tabela 16-7 HCM 2000)

f_{est} (f_p): fator de correção devido às manobras de estacionamento (Tabela 16-7 HCM 2000)

f_{bus} (f_{bb}): fator de correção devido às paradas de ônibus (Tabela 16-7 HCM 2000)

f_{loc} (f_a): fator de correção devido ao tipo de local (Tabela 16-7 HCM 2000)

f_u (f_{LU}): fator de correção devido à diferença de utilização das faixas ($f_u = (q/N)/q_{f,max}$)

f_{cd} (f_{RT}): fator de correção devido às conversões à direita (Tabela 16-7 HCM 2000)

f_{ce} (f_{LT}) fator de correção devido às conversões à esquerda (Tabela 16-7 HCM 2000)

f_{pd} (f_{Rpb}) fator de correção devido a pedestres e bicicletas na conversão à direita (Tabela 16-7HCM 2000)

f_{pe} (f_{Lpb}) fator de correção devido a pedestres na conversão à esquerda (Tabela 16-7HCM 2000)

Tabela 4 - Parâmetros para Cálculo de Capacidade.

Fator	Fórmula	Variáveis	Observações
Largura de Faixa Média f_L (f_w)	$f_L = 1 + (L - 3,6)/9,0$	L: largura da faixa, em metros	para $L \geq 2,4m$, (se $L > 4,8m$, a análise com 2 faixas pode ser considerada).
Veículos Pesados f_{VP} (f_{HV})	$f_{VP} = \frac{100}{100 + \%VP \cdot (e_{VP} - 1)}$	%VP: porcentagem de veículos pesados	$0 \leq \%VP \leq 100$, onde $e_{VP} = 2,0$ passageiro de carro por veículos pesados.
Rampas f_i (f_g)	$f_i = 1 - \%i/200$	%I: porcentagem de aclive (negativo para declive)	$-6 \leq \%i \leq +10$
Manobras de Estacionamento f_{est} (f_p)	$f_{est} = \frac{N - 0,1 - 18 \cdot N_m/3600}{N}$	N: no.de faixas N_m : manobras/hora de estacionamento	$0 \leq N_m \leq 180$ $0,050 \leq f_{est}$
Manobras de Obstrução de Ônibus f_{bus} (f_{bb})	$f_{bus} = \frac{N - 14,4 \cdot N_b/3600}{N}$	N: no.de faixas N_b : manobras/hora de ônibus (parada)	$0 \leq N_b \leq 250$ $0,050 \leq f_{bus}$
Tipo de Área f_{loc} (f_a)	0,900 para CBD (centro) 1,000 para outras áreas		ver Tabela 10-23
Utilização de Faixa f_u (f_{LU})	$f_u = \frac{q_t}{q_{fu} \cdot N}$	q_t : fluxo total, sem ajuste, nas faixas q_{fu} : fluxo, sem ajuste, na faixa com maior volume N: no.de faixas	
Conversões à Esquerda f_{ce} (f_{LT})	para estágios protegidos $f_{ce} = 0,95$ em faixas exclusivas $f_{ce} = \frac{1}{1 + 0,05 \cdot P_{ce}}$ com faixa compartilhada	P_{ce} : proporção de conversões à esquerda	para estágios com conversões permitidas ver Tabela C16-1
Conversões à Direita f_{cd} (f_{RT})	para faixas exclusivas $f_{cd} = 0,85$ para faixas compartilhadas $f_{cd} = 1 - 0,15 \cdot P_{cd}$ ou, para faixa simples, $f_{cd} = 1 - 0,135 \cdot P_{cd}$	P_{cd} : proporção de conversões à direita	$0,050 \leq f_{cd}$
Bloqueio por Pedestres e Ciclistas	para conversão à esquerda $f_{pe} = 1 - P_{ce} \cdot (1 - A_{pbe}) \cdot (1 - P_{cea})$ para conversão à direita $f_{pd} = 1 - P_{cd} \cdot (1 - A_{pbd}) \cdot (1 - P_{cda})$	P_{ce}, P_{cd} : proporção de conversões à esquerda e à direita A_{pbe}, A_{pbd} : bloqueio de pedestre em conversões à esquerda e à direita P_{cea}, P_{cda} : proporção de conversões à esquerda e à direita protegidas	$A_{pb} = f(\text{ocupância nas faixas dos pedestres, número de faixas de saída e entrada das conversões veiculares})$

Fonte: HCM

Determinação dos atrasos

$$d = d_1(PF) + d_2$$

Onde,

d = Controle de atraso por veículo (s/veic);

d_1 = Controle de atraso uniforme, considerando chegadas constantes (s/veic);

PF = Fator de ajuste para progressão do atraso (efeitos da progressão de sinais interconectados, com sistemas de controle atuados ou semi-atuados);

d2 = Atraso incremental, devido a chegadas aleatórias e momentos com demanda superior à saturação, ajustado para a duração do período da análise e tipo de controle (s/veh)

Fator de Ajuste de Progressão (PF)

Aplicável a todos os grupos de faixas coordenados, incluindo tanto controle programado e grupo não atuado em sistemas de grupos de controle semi-atuado, o que não corresponde ao caso em tela. O valor de PF é então assumido como 1, ou seja, sem interferência no cálculo do atraso.

Controle de Atraso Uniforme (d1)

Segundo HCM, a equação que estabelece d1 proposta dá uma estimativa do atraso, considerando chegadas uniformes, fluxo estável e nenhuma demanda inicial. É baseado no primeiro termo da equação de Webster e é largamente aceito como um retrato preciso do atraso para o caso de chegadas uniformes.

$$d_1 = \frac{0.5C \left(1 - \frac{g}{C}\right)^2}{1 - \left[\min(1, X) \frac{g}{C}\right]}$$

Onde:

d_1 = Controle de atraso uniforme, considerando chegadas constantes (s/veíc);

C = Comprimento do ciclo (s);

g = Verde efetivo para o grupo de faixas (s); e

X = Relação de Volume/Capacidade de saturação para o grupo de faixas em análise.

Atraso Incremental (d_2)

O atraso incremental reflete chegadas não uniformes entre ciclos do período de análise.

A equação proposta pelo HCM também pode conter os atrasos causados por demandas pontuais que excedam o volume de saturação. É sensível ao grau de saturação do grupo de faixas (X), a duração do período de análise (T), que no caso em tela é ajustado a 1/4 de hora, a capacidade do grupo de faixas (c) e o tipo de controle semaforico, como refletido pelo parâmetro de controle (k).

O Atraso incremental é também válido para todos os valores de X , incluindo grupos de faixas com demandas além do volume de saturação.

$$d_2 = 900T \left[(X - 1) + \sqrt{(X - 1)^2 + \frac{8kIX}{cT}} \right]$$

Onde,

d_2 = atraso incremental para acomodar efeitos de chegadas aleatórias e volumes/filas além da saturação, ajustados para a duração do período de análise e tipo de controlador semafórico (s/veíc)

T = duração do período de análise (h);

k = fator incremental de atraso dependente do tipo de controlador semafórico;

I = Fator de ajuste de controle do fluxo a montante;

c = capacidade do grupo de faixas (veíc/h); e

X =Relação de Volume/Capacidade de saturação para o grupo de faixas em análise.

Estimativa dos Atrasos Agregados

O procedimento para estimativa de atrasos agregados leva em conta o atraso gerado pelo atraso de controle, e é estimado por veículo para cada grupo de faixas. Esta agregação é feita para mensuração do atraso de toda a interseção como um todo, em s/veíc.

$$d_A = \frac{\sum d_i v_i}{\sum v_i}$$

Onde,

d_A = atraso da aproximação "A" (s/veíc),

d_i = atraso para o grupo de faixas “i” (na aproximação “A”) (s/veíc), e

v_i = Fluxo corrigido para o grupo de faixas “i” (veíc/h).

O controle de atrasos das aproximações pode ser agregado com a equação a seguir, para prover uma estimativa do atraso de controle para toda a interseção.

$$d_I = \frac{\sum d_A v_A}{\sum v_A}$$

Onde,

d_i = atraso da interseção (s/veíc),

d_A = atraso da aproximação “A” (s/veíc), e

v_A = Fluxo corrigido para a aproximação “A” (veíc/h).

Para os níveis de serviço relacionados ao atraso, são especificados pelo HCM os seguintes critérios em s/veículo (equivalente):

Tabela 5 - Níveis de Serviço em relação a atraso por veículo em interseções semaforizadas.

NS	Atraso por veículo (s/veíc)
A	≤ 10
B	> 10-20
C	>20-35
D	>35-55
E	>55-80
F	>80

Fonte: HCM 2000 -adaptado pelo autor.

Cálculo do Carregamento do Sistema Viário

Conforme solicitado pela CEIV através do Parecer nº. 052/2021-CEIV a análise de situação de carregamento e nível de serviço de dois cruzamentos. São eles:

Cruzamento 1 - Avenida das Flores x Av. Marginal Leste

A Avenida das Flores caracteriza-se como saída principal do Terminal Rodoviário para a Rodovia BR 101 e também dos polos geradores de Tráfego existentes a Leste, como o Balneário Shopping e Loja Havan, bem como dos centros universitários do entorno. É também rota de saída do município a partir da Avenida Panorâmica.

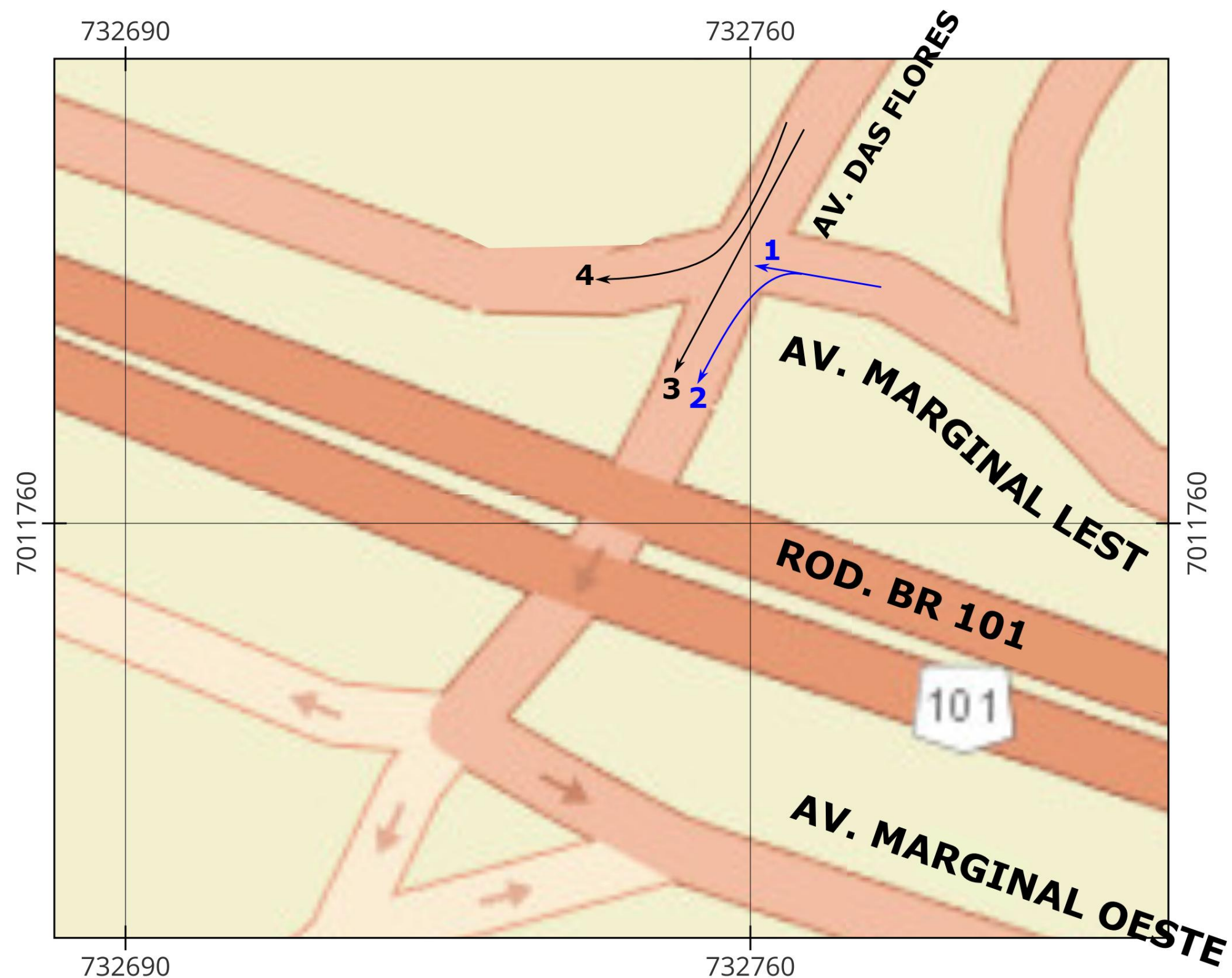
O cruzamento poderá ser utilizado por veículos do empreendimento quando em trânsito no sentido Norte-Sul na Rodovia BR 101, que faz seu retorno na passagem Inferior existente sob a Rodovia e transita pelo sistema viário urbano entre a Avenida do Estado e a Avenida das Flores para acessar novamente a Rodovia BR 101 no sentido Sul-Norte e posteriormente acessar o empreendimento.

Cruzamento 2 - Avenida Marginal Oeste x Avenida Santa Catarina x Avenida do Estado

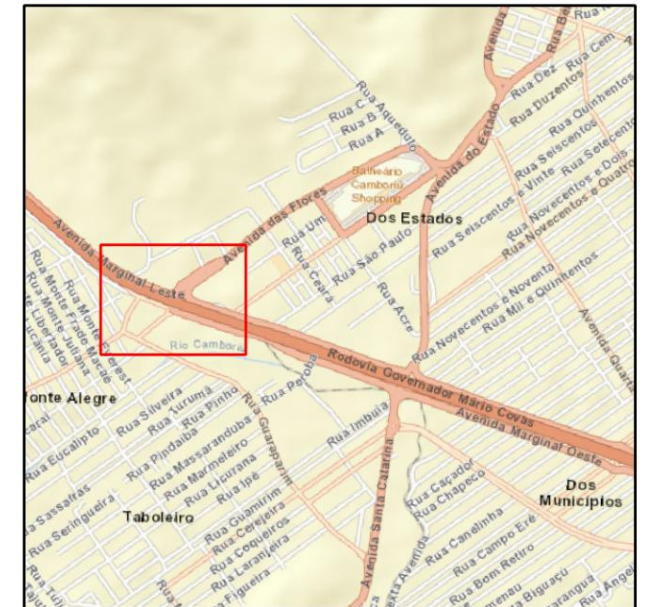
Principal ponto de entrada do município, e cruzamento onde passa também o fluxo proveniente do Município de Camboriú para acessar Balneário Camboriú ou fazer o trajeto interno até Itajaí nos movimentos pendulares.

O cruzamento poderá ser utilizado por veículos do empreendimento quando em trânsito no sentido Norte-Sul na Rodovia BR 101, após desincorporação da rodovia, para realizar o retorno na passagem Inferior existente no cruzamento em análise e retornar à rodovia após passar pelo Cruzamento 1 já mapeado. Deste modo, acessaria novamente a Rodovia BR 101 no sentido Sul-Norte e posteriormente chegar ao empreendimento.

Como observado, o tráfego gerado ou produzido pelo empreendimento pode utilizar-se dos Cruzamentos 1 ou 2 somente para os veículos que trafegam no sentido Norte-Sul, já que não há na Rodovia, um retorno em nível ou em alça elevada que permita a troca de sentido do tráfego para a pista oposta.

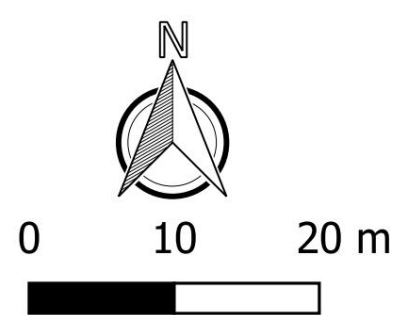


LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Tráfego Av. das Flores
- Tráfego Av. Marginal Leste



	TÍTULO	ENDEREÇO		Sistema de Coordenadas Geográficas Projeção Transversa de Mercador Datum Hor. de Referência: SIRGAS 2000 - Zona 22 S Fonte: ESRI Maps (2022) Elaborado pelo autor.
	Cruzamento 01	Av. Marginal Oeste x Av. Santa Catarina		
	REQUERENTE	Nº DO PROCESSO	FOLHA	
	SOA Soluções Ambientais.	—		1/1
RESP. TÉCNICA	DATA	ESCALA		
	Eng. Carlos E. G. Santi - CREA/SC 0587224	5 / 2022	GRÁFICA	

Análise da Interseção

A aproximação 1 da Avenida das Flores é caracterizada pela existência de 3 faixas no sentido 3 (em frente) e uma faixa exclusiva de conversão à direita.

Já a aproximação 2, da Avenida Marginal Leste trabalha com duas faixas, sendo a faixa da esquerda para o giro à esquerda, e a faixa da direita normalmente utilizada para seguir em frente, cruzando a Avenida das Flores.

Tabela 6 - Cruzamento 1 - Volumes observados.

Cruzamento:	1			
Vias:	Avenida das Flores x Avenida Marginal Leste			
Horários de Contagem:	7:00 - 19:00			
Intervalos de 15 minutos				
Movimento	1	2	3	4
Automóveis	160	1144	1412	308
Motocicletas	96	1068	984	92
Caminhões	16	52	28	8
Bicicletas	4	164	516	0
Ônibus	0	4	8	4
Total *	232	1791	2061	373
* Considerando os fatores de conversão para Unidades de Carros de Passeio Equivalentes - CPE				
FHv	6,90%	3,13%	1,75%	3,22%
Percentual conversão à direita		0,00%		15,32%
Percentual converção à esquerda		88,53%		
Volumes em CPE				
Aproximação 1	2023		1	
Aproximação 2	2434			
Fator de Hora Pico				
FHP Aprox 1	0,84			
FHP -Aprox 2	0,86			
Volumes em CPE				
Movimento	1	2	3	4
Volumes ajustados	276	2129	2407	436
Aproximação 1	2405	i =0%		46%
Aproximação 2	2843	i =0%		54%
Total	5248			

Tabela 7 - Determinação do Fluxo de Saturação (Veíc/h).

Volume de Saturação											
Movimentos	S0	N	fw	fhv	fg	fp	fb	FLU	FRT	FLT	s
1 + 2	1800	2	0,96	1,0	1	1	1	1	1,00	1,00	3458
3 + 4	1800	4	0,96	1,0	1	1	1	1	1,02	1,00	7077

Assim, temos, para as interseções analisadas em 2022:

Avenida das Flores x Avenida Marginal Leste

Tabela 8 - Atrasos previstos para a interseção 1 - 2022

Cenário 2022					
Considerada aproximação tipo 3 - Cenário desfavorável					
Aproximação 1			Aproximação 2		
M1 + M2			M3 + M4		
V	2023 veíc		V	2434 veíc	
S	3.458 veíc/h		S	7.077 veíc/h	
C (ciclo)	126 s		C	126 s	
Gi	43 s		Gi	39 s	
gef	44 s		gef	40 s	
N	4 faixas		N	2 faixas	
Gi/C	0,349		Gi/C	0,317	
Ci	1208 Veíc/fx/h		Ci	2247 Veíc/h	
Xi	0,419		Xi	0,542	
d1	31,25 s/veíc		d1	35,44 s/veíc	
d2	0,27 s/veíc		d2	0,47 s/veíc	
d	31,52 s/veíc		d	35,92 s/veíc	
N.S. do grupo de Faixas		C	N.S. do grupo de Faixas		D
dA=		33,92 s/veíc	N.S. da interseção		C

Avenida Marginal Oeste x Avenida Santa Catarina

Análise do Cruzamento 01 - Avenida Marginal Leste x Av. das Flores

Para os movimentos da aproximação 2 (Avenida Marginal Leste) , observou-se que seja para a conversão à esquerda na passagem inferior, ou do sentido em frente, a fase verde foi carregada no horário de pico a ponto de

levar o condutor em algumas vezes, a aguardar mais de uma fase vermelha para a travessia. Tal fato também é observado na Avenida das Flores (aproximação 1), em especial com o fluxo gerado pela Faculdade Avantis nos horários de final de tarde que caracterizaram o pico.

No entanto, nota-se que os cruzamentos demonstram estabilidade, não levado mais de um ciclo para travessia. Em determinados momentos, observa-se a saturação do cruzamento.

A interseção como um todo apresentou um atraso médio de 64,52 s/veículo equivalente, denotando um nível de serviço E.

Tabela 9 - Prognóstico de atrasos para a Interseção 1 - 2022 a 2032.

Interseção 1							
Cruz.	Aproximações	2022 com o empreendimento (UCPs)	Atraso em S/Veíc 2022	NS da Interseção em 2022	2027 com o empreendimento (UCPs)	Atraso em S/Veíc 2027	NS da Interseção em 2027
1	1 + 2	2023	31,52	D	2529	47,03	D
	3 + 4	2434	35,92		3043	38,22	
Cruz.	Aproximações	2032 com o empreendimento (UCPs)	Atraso em S/Veíc 2032	NS da Interseção em 2032			
1	1 + 2	3996	154,43	F			
	3 + 4	4808	79,76				

Os atrasos no ano 2027 demonstram que a capacidade de absorção do fluxo adicional atingirá um limite de tolerância para os movimentos 3 e 4 em um prazo de 5 anos, com um incremento de 25% de tráfego previsto. Tal fato se dá pelo tempo de verde efetivo disponível na programação atual (que manteve-se constante na simulação), frente a uma demanda crescente. Este cenário, entretanto poderá eventualmente ser observado ainda em 2022, decorrente de picos durante a temporada de verão nos horários de pico. O nível de serviço da aproximação 1 (Movimentos 1 e 2), da Marginal Oeste, sofre

uma piora de nível de serviço C para D. Os atrasos da interseção para horizonte de 5 anos denotam um nível de serviço D, com média de 42,22 s/veículo.

Embora estejamos aqui analisando o horário de pico, ou seja, com a maior demanda do dia, o cenário evolui para nível de serviço F, com volumes acima do fluxo de saturação ou capacidade em ambas as aproximações para o cenário de 10 anos, com um incremento de 58% no tráfego atual. Tal fato indica que ainda que haja um escoamento, haverá sempre filas residuais que podem aumentar gradativamente.

Algumas observações podem ser feitas decorrentes dos resultados, no sentido de que o volume acima da capacidade, ainda que possa ser marginalmente mitigado por ajustes na programação semaforica, dada a configuração geométrica atual pode demandar a médio prazo ajustes estruturantes nesta interseção, como a adoção de cruzamentos em desnível e/ou a implantação de elevados de modo a reduzir os conflitos viários e aumentar sua fluidez.

De fato, comprova-se que há uma grande sensibilidade nos atrasos em s/veic quando se aumenta a demanda e esta extrapola a capacidade (valores acima de 1,0)

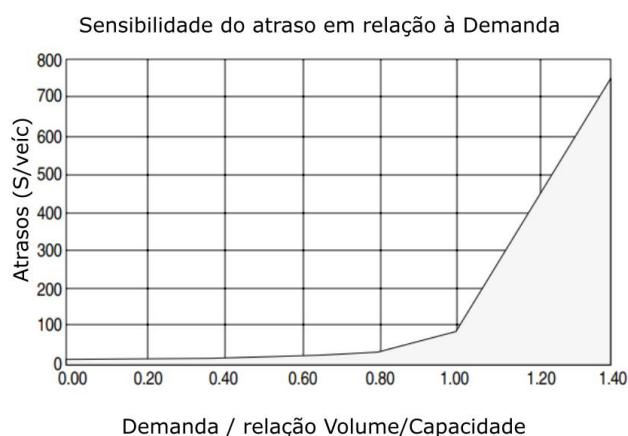


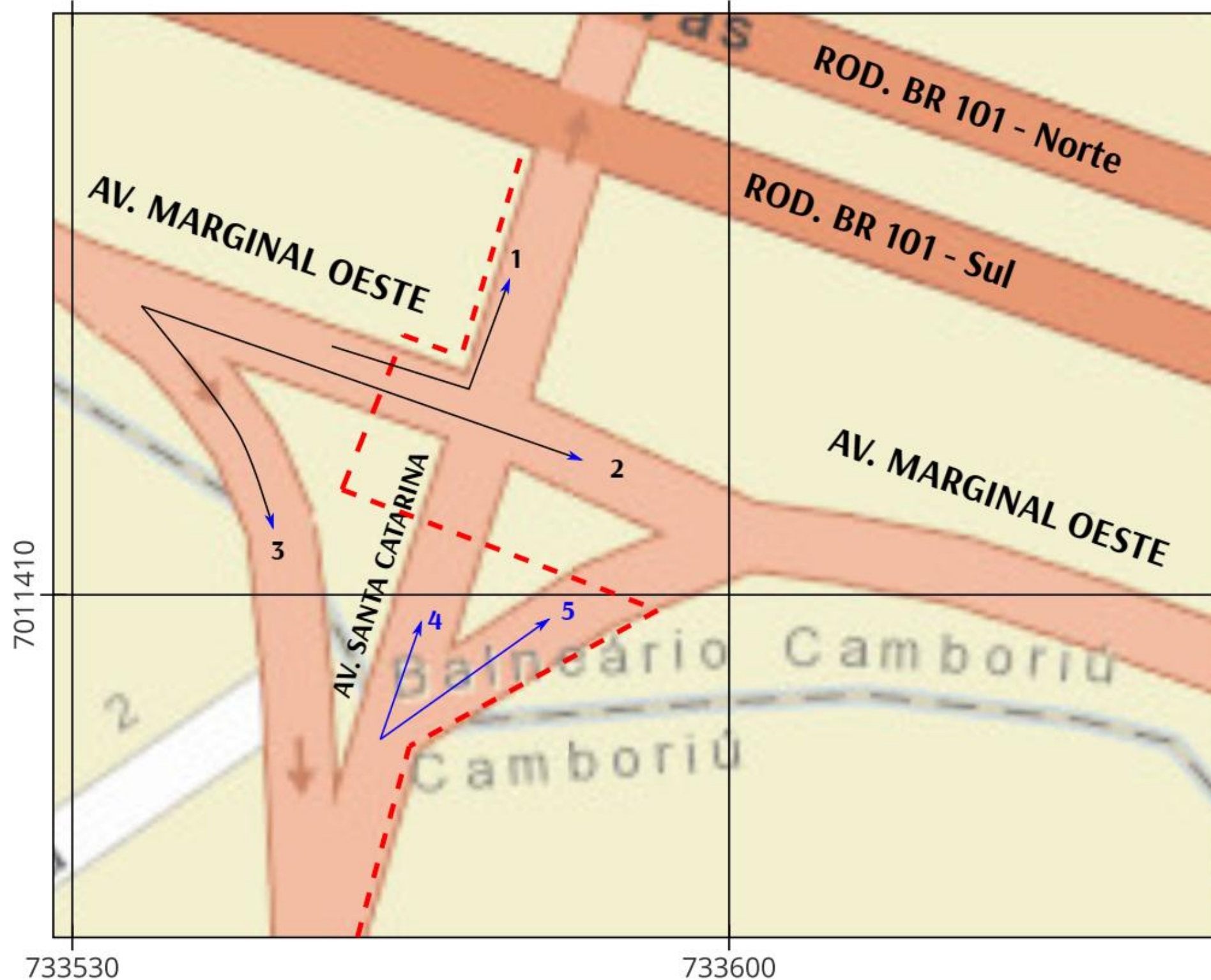
Figura 4 - Gráfico da sensibilidade no atraso em relação à demanda crescente.

Fonte: HCM 2000 - Adaptado pelo autor.

A aproximação 2 (da Avenida das Flores, chega ao limite do nível E, com valores nos atrasos de 79,76 s/veículo.

733530

733600



7011410

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Tráfego Av. Santa Catarina
- Tráfego Av. Marginal Oeste
- - - Rota Ciclovária



0 10 20 m



7011410

TÍTULO

Cruzamento 02

REQUERENTE

SOA Soluções Ambientais.

RESP. TÉCNICA

Eng. Carlos E. G. Santi - CREA/SC 0587224

ENDEREÇO

Av. Marginal Oeste x Av. Santa Catarina

Nº DO PROCESSO

—

DATA

5 / 2022

ESCALA

GRÁFICA

FOLHA

1/1

Sistema de Coordenadas Geográficas

Projeção Transversa de Mercador

Datum Hor. de Referência: SIRGAS 2000 - Zona 22 S

Fonte: ESRI Maps (2022)

Elaborado pelo autor.

Tabela 10 - Cruzamento 2 - Volumes observados.

Cruzamento:	2				
Vias:	Avenida Santa Catarina x Avenida Marginal Oeste				
Horários de Contagem:	7:00 - 19:00				
Intervalos de 15 minutos					
Movimento	Av. Marginal Oeste			Av. Santa Catarina	
	1	2	3	4	5
Automóveis	1104	1228	408	1148	168
Motocicletas	364	412	344	692	76
Caminhões	84	76	32	84	4
Bicicletas	8	12	0	96	0
Ônibus	8	8	4	8	0
Total *	1420	1558	632	1646	212
* Considerando os fatores de conversão para Unidades de Carros de Passeio Equivalentes - CPE					
FHv	6,48%	5,39%	5,70%	5,59%	1,89%
% conversão à direita			17,51%		11,41%
%converão à esquerda	39,34%				
Volumes em CPE					
Aproximação 1	3610				
Aproximação 2	1858				
Fator de Hora Pico					
FHP - Aproximação 1	0,96			4*V15=	180
FHP - Aproximação 2	0,97			4*V15=	140
				4*V15=	40
Movimento	Av. Marginal Oeste			Av. Santa Catarina	
	1	2	3	4	5
Volumes ajustados	1480	1624	659	1691	218
Aproximação 1	3104	i =0%			62%
Aproximação 2	1909	i =0%			38%
Total	5013	CPE			

Tabela 11 - Determinação do Fluxo de Saturação (Veíc/h).

Movimentos	S0	N	fw	fhv	fg	fp	fbv	FLU	FRT	FLT	s
1 + 2 + 3	1800	3	1,00	0,999	1,0	1,0	1,0	1,0	1,03	0,84	4628
4+5	1800	3	0,96	0,999	1,0	1,0	1,0	1,0	1,02	1,00	5276

Tabela 12 - Atrasos para o cruzamento 2

Cenário 2022					
Considerada aproximação tipo 3 - Cenário desfavorável					
Aproximação 1			Aproximação 2		
	Frente/Direita/Esquerda			Frente/direita	
V	3610	veíc	V	2434	veíc
S	4.628	veíc/h	S	5.276	veíc/h
C (ciclo)	158	s	C	158	s
Gi	102	s	Gi	56	s
gef	101	s	gef	54	s
N	3	faixas	N	3	faixas
Gi/C	0,639		Gi/C	0,342	
Ci	2958	Veíc/fx/h	Ci	1803	Veíc/h
Xi	0,407		Xi	0,450	
d1	13,89	s/veíc	d1	41,77	s/veíc
d2	0,14	s/veíc	d2	0,27	s/veíc
d	14,03	s/veíc	d	42,04	s/veíc
N.S. do grupo de Faixas			N.S. do grupo de Faixas		
	B			E	
dA=	25,31	s/veíc	N.S. da interseção	C	

Análise dos resultados mapeados:

Para os movimentos da aproximação 1 (Avenida Marginal Oeste) , observou-se que seja para a conversão à esquerda na passagem inferior para a Avenida do Estado ou retorno à Avenida Marginal Leste, ou do sentido em frente, a fase verde foi carregada no horário de pico a ponto de levar os condutores nas horas de pico, em algumas vezes, a aguardar mais de uma fase vermelha para a travessia. Isto é observado principalmente no final da tarde, após as 17:30. Nota-se que nestes horários, o cruzamento aproxima-se da instabilidade: Podem ocorrer filas grandes e muito atraso.

Já na avenida Santa Catarina, o pico se dá no início da manhã, a partir das 8:00, principalmente pelo fluxo de passagem caracterizado muitas vezes por movimentos pendulares (casa - trabalho - casa), pois muitos que residem o município de Camboriú trabalham em Balneário Camboriú conforme denotado pelo Plano Municipal de Mobilidade Urbana (PlanMob-BC).

Tabela 13 - Prognóstico de atrasos para a Interseção 2 - 2022 a 2032.

Cruz.	Aproximações	2022 com o empreendimento (UCPs)	Atraso em S/Veíc 2022	NS da Interseção em 2022	2027 com o empreendimento (UCPs)	Atraso em S/Veíc 2027	NS da Interseção em 2027
2	1 + 2 + 3	3610	14,03	C	4513	15,44	C
	4 + 5	2434	40,72		3043	42,80	
Cruz.	Aproximações	2032 com o empreendimento (UCPs)	Atraso em S/Veíc 2032	NS da Interseção em 2032			
2	1 + 2 + 3	7131	21,96	C			
	4 + 5	4808	51,69				

O incremento de 25% no fluxo decorrente do aumento natural da frota, levará a uma aumento de 10% no nível dos atrasos da aproximação 1 (Movimentos 1, 2 e 3), e de 5,11% na Aproximação 2. Tal incremento, no entanto, não leva a uma piora do nível de serviço da interseção, embora a conduza a situação limítrofe de categoria. Demonstra também que a

capacidade de absorção do fluxo adicional tensionará a capacidade de escoamento em momentos de pico em ambas as aproximações.

Já para os atrasos no ano 2032 , com um incremento de 58% de tráfego previsto, a capacidade de escoamento da aproximação 2, que provém de Camboriú deverá devido à sua limitação aumentar os atrasos em 26,95%, porém ainda mantendo o Nível de Serviço D para a aproximação, ainda que em patamar limítrofe. Nota-se também a piora do nível de serviço da aproximação 1 (Marginal Oeste), de B, para C, com um incremento de 56,49% nos atrasos em relação à 2022.

Também neste caso, observa-se que ajustes no tempo de verde efetivo, podem eventualmente mitigar a situação, porém a configuração geométrica da interseção e os volumes crescentes demonstram um limite de capacidade de gerenciamento, sendo necessário, em longo prazo, a intervenção para a redução de conflitos viários e redução do atraso nas passagens.

i) Em 4.3.4.1, quais serão as sinalizações para pedestres e ciclistas?

Resposta: - Conforme orientação da CEIV, foi realizado estudo de extensão do passeio, com circulação compartilhada entre pedestres e ciclistas, a partir do empreendimento até a passarela, incluindo a sinalização vertical pertinente para o compartilhamento. A planta de implantação consta na página seguinte;

SINALIZAÇÃO

1.1 Películas Refletivas

As películas refletivas utilizadas devem atender plenamente a NBR 14644¹.

Películas refletivas tipo III

As películas refletivas tipo III são constituídas tipicamente por lentes prismáticas gravadas em uma resina sintética transparente e selada por uma fina camada de resina, que lhe confere uma superfície lisa e plana, que permite apresentar a mesma cor, quer durante o dia, quer à noite, quando observadas à luz dos faróis de um veículo.

Devem ser resistentes às intempéries e possuir um adesivo sensível à pressão, protegido por um filme de polietileno siliconado, de fácil remoção. São utilizadas normalmente nas cores branca, amarela, vermelha, azul, verde, laranja e marrom.

As películas devem ser resistentes às intempéries e possuir um adesivo sensível à pressão, protegido por um filme de polietileno siliconado, de fácil remoção. São utilizadas normalmente nas cores branca, amarela, vermelha, azul, verde, laranja e marrom. Esta película é utilizada tipicamente para delineadores, balizadores, marcadores de alinhamento de perigo e de obstáculo.

¹ ABNT NBR 14644:2013 - Sinalização vertical viária — Películas — Requisitos.

Películas não refletivas tipo IV

As películas não refletivas tipo IV são constituídas tipicamente por um filme plástico opaco e são destinadas à produção de tarjas, legendas e símbolos, em placas de sinalização. As películas devem possuir um adesivo reativável ao calor ou a um ativador químico, resultando em adesão efetiva à superfície. É utilizada na cor preta e destinada à aplicação sobre superfície de películas tipo I.

Retroreflexão

Películas tipo III

A película refletiva deve apresentar os valores mínimos de coeficiente de retroreflexão constantes da tabela 4, utilizando equipamento que possua ângulo de observação de 0,1º, 0,2º e 0,5º e ângulo de entrada de – 4º e + 30º. As medidas devem ser feitas em candelas por lux metro quadrado $\left(\frac{cd}{lx.m^2} \right)$, feitas de acordo com o método ASTM E 810.

A película deve manter cerca de 90% dos valores da tabela 4, quando submetida às condições de chuva ou umidade sobre a superfície.

Tabela 14 – Características - Películas tipo III

Ângulo de observação	Ângulo de entrada	Branca	Amarela	Vermelha
0,1	- 4	850	675	200
0,1	+ 30	400	350	74
0,2	- 4	600	450	110
0,2	+ 30	275	200	48
0,5	- 4	200	160	45
0,5	+30	100	80	26

Fonte: ABNT NBR 14644:2013

Cor e luminância

As películas refletivas devem apresentar os valores de cromaticidade e luminância discriminados conforme a ASTM D 4956.

As cores e luminância das películas refletivas tipo III devem estar de acordo com os valores descritos na Tabela 17.

Tabela 15 – Cores e Luminância – Películas tipo III

Cor	1		2		3		4		Luminância Y %	
	x	Y	X	y	x	y	x	y	Min	Max
Branca	0,305	0,305	0,355	0,355	0,335	0,375	0,285	0,325	40	-
Amarela	0,487	0,423	0,545	0,454	0,465	0,534	0,427	0,483	24	45
Laranja	0,550	0,360	0,630	0,370	0,581	0,418	0,516	0,394	12	30
Verde	0,030	0,380	0,166	0,364	0,286	0,446	0,201	0,794	3	9
Vermelha	0,690	0,310	0,595	0,315	0,569	0,341	0,658	0,345	3	15
Azul	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	1	10
Marrom	0,430	0,340	0,430	0,390	0,580	0,450	0,450	0,610	4	6

Fonte: ABNT NBR 14644:2013

Adesivo

A película refletiva deve possuir um adesivo sensível à pressão e deve ser aplicada exatamente como especificado pelo fabricante sobre

as superfícies recomendadas, devidamente preparadas e lisas, sem a necessidade de camadas adicionais de adesivos na película refletiva ou na superfície de aplicação.

Durabilidade

As películas refletivas devem apresentar um desempenho satisfatório para um período de no mínimo 10 (dez) anos em exposição normal, vertical e estacionária. Ao final deste período as películas refletivas devem possuir uma retrorrefletância residual de no mínimo 80 % do valor inicial.

As cores devem permanecer dentro dos limites especificados durante o período de garantia.

Adesivo

O filme protetor que reveste a camada de adesivo deve ser removido pela ação de descascamento, sem ser embebido em água ou outro solvente e deve ser facilmente destacado após a estocagem acelerada por 4 h, a uma temperatura de $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, sob o peso de 0,18 kg por centímetro quadrado.

O adesivo deve formar uma ligação durável com as superfícies lisas, resistentes ao tempo e à corrosão. A película refletiva, aplicada a painéis de ensaios de alumínio limpos e tratados com ácido fosfórico, deve aderir seguramente em um período de 48 h, após aplicação à temperatura normal. A ligação do adesivo deve ser suficiente para

proporcionar resistência ao vandalismo e não apresentar evidências de trincas e rachaduras na superfície da película.

1.2 Sinalização de Regulamentação

Pelos riscos à segurança dos usuários das vias e pela imposição de penalidades que são associadas às infrações relativas a essa sinalização, os princípios da sinalização de trânsito devem sempre ser observados e atendidos com rigor.

As formas, cores e dimensões que formam os sinais de regulamentação são objeto de resolução do CONTRAN e devem ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário. Os detalhes dos sinais aqui apresentados constituem um padrão coerente com a legislação vigente.

A utilização das cores nos sinais de regulamentação deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão *Munsell* indicado.

Tabela 16- Referência de cores para a sinalização de regulamentação.

Cor	Padrão			Utilização nos sinais de regulamentação
	PM	R	N	
Vermelha	7,5	4/14	-	-fundo do sinal R-1; -orla e tarja dos sinais de regulamentação em geral;
Preta	-	-	0,5	- símbolos e legendas dos sinais de regulamentação
Branca	-	-	9,5	- fundo de sinais de regulamentação; - letras do sinal R-1.

PM – Padrão Munsell

R – RED – Vermelho

N – Neutral – Cores absolutas

Fonte: Anexo da Resolução 180/2005 Contran - Adaptado pelo autor.

Dimensões

Tabela 17 – Dimensões recomendadas de sinais circulares - CONTRAN.

Via	Diâmetro (m)	Tarja (m)	Orla (m)
Urbana (de trânsito rápido)	0,75	0,075	0,075
Urbana (demais vias)	0,50	0,050	0,050
Rural (estrada)	0,75	0,075	0,075
Rural (rodovia)	1,00	0,100	0,100

Fonte: Anexo da Resolução 180/2005 Contran - Adaptado pelo autor.

Detalhamento



Figura 5 - Layout do sinal R-36a

Fonte: Anexo da Resolução 180/2005 Contran.

Código CTB: R-36a

Dimensões (\varnothing): 1,00 m

Material:

- Aço 18

- Fundo: Película refletiva tipo III A – Alta Intensidade Prismática

- Orla: Película refletiva tipo III A – Alta Intensidade Prismática

- Pictograma: Película não refletiva tipo IV

- Altura livre do solo: 2,10 m quando sobre ou próximo a passeios.

- Suporte: Coluna Simples – CS1 – 2” nominais aço galvanizado a fogo (ou postes de madeira de lei (angelim vermelho) seção 3” x 3” quando em canteiros separadores da rodovia);

- Obedecer o disposto na Tabela 16.



Figura 6 - Layout do sinal R-36b

Fonte: Anexo da Resolução 180/2005 Contran.

Código CTB: R-36b

Dimensões (Ø): 1,00 m

Material:

- Aço 18

- Fundo: Película refletiva tipo III A – Alta Intensidade Prismática

- Orla: Película refletiva tipo III A – Alta Intensidade Prismática

- Pictograma: Película não refletiva tipo IV

- Altura livre do solo: 2,10 m quando sobre ou próximo a passeios.

- Suporte: Coluna Simples – CS1 – 2” nominais aço galvanizado a fogo (ou postes de madeira de lei (angelim vermelho) seção 3” x 3” quando em canteiros separadores da rodovia);

- Obedecer o disposto na Tabela 16.

Referências Bibliográficas

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei Complementar nº 42, de 22 de julho de 2019. Institui o Plano de Mobilidade Urbana do Município de Balneário Camboriú - PlanMob/BC.** Balneário Camboriú: Câmara Municipal, [2019]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/b/balneario-camboriu/lei-complementar/2019/5/42/lei-complementar-n-42-2019-institui-o-plano-de-mobilidade-urbana-do-municipio-de-balneario-camboriu-planmob-bc>.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei Complementar nº 2686, de 19 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do Município de Balneário Camboriú.** Balneário Camboriú: Câmara Municipal, [2006]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-balneario-camboriu-sc>.

Brasil. DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas.** Rio de Janeiro, 2010. 392p.

Brasil. CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito - **Sinalização vertical de regulamentação** / Contran-Denatran. 2ª edição – Brasília : Contran, 2005. 220 p.

PORTUGAL, L. S., GOLDNER, L. G. **Estudos de polos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes.** Editora Edgard Blucher. 2003.

VASCONCELLOS, Eduardo. **Métodos para cálculo da capacidade de interseções semaforizadas.** São Paulo. Companhia de Engenharia de Tráfego - CET-SP - Boletim Técnico da CET nº 16. 1. Tráfego Urbano 2. Interseções Semaforizadas. 122p. 1978

TRB - Transportation Research Board - Highway capacity manual - HCM - 2000. National Research Council, Washington, D.C. 2000.

ANEXOS

1. Anexo 1 - Dados das Contagens estratificadas realizadas no cruzamento 01

Avenda das Flores x Avenida Marginal Leste

Coordenador de campo: Guilherme

Data: 25/05/2022

Tempo Bom.

Movimento 3							Movimento 4								
Horário	Automóveis	Motos	Ônibus	Caminhões	Bicicletas	Total	Horário	Automóveis	Motos	Ônibus	Caminhões	Bicicletas	Total	Total Aproximação	
07:00 - 07:15	139	44	1	5	0	163	07:00 - 07:15	63	11	2	5	0	78	241	
07:16 - 07:30	162	61	5	11	1	207	07:16 - 07:30	71	15	1	6	0	87	294	
07:31 - 07:45	147	54	2	6	9	179	07:31 - 07:45	90	13	5	8	0	114	293	
07:46 - 8:00	153	56	5	10	2	195	07:46 - 8:00	79	3	2	4	0	89	284	
08:01 - 08:15	184	53	2	4	1	211	08:01 - 08:15	88	7	4	5	0	104	315	
08:16 - 08:30	137	22	0	15	4	168	08:16 - 08:30	66	2	1	2	1	72	240	
08:31 - 08:45	156	36	11	7	1	196	08:31 - 08:45	56	6	6	7	0	78	274	
08:46 - 9:00	181	19	8	13	1	219	08:46 - 9:00	65	4	5	9	0	88	307	
11:00 - 11:15	187	58	1	18	6	236	11:00 - 11:15	33	7	4	4	0	48	284	
11:16 - 11:30	194	60	3	14	4	241	11:16 - 11:30	44	2	0	9	0	59	300	
11:31 - 11:45	203	107	1	18	7	269	11:31 - 11:45	37	1	0	6	0	47	316	
11:46 - 12:00	208	142	3	12	11	280	11:46 - 12:00	48	3	1	4	1	57	337	
12:01 - 12:15	286	175	2	9	12	363	12:01 - 12:15	45	1	3	8	0	62	425	
12:16 - 12:30	217	92	4	7	14	267	12:16 - 12:30	36	0	1	2	0	41	308	
12:31 - 12:45	164	65	0	6	7	196	12:31 - 12:45	40	1	0	5	0	48	244	
12:46 - 13:00	187	56	1	3	8	214	12:46 - 13:00	47	2	2	7	0	62	276	
13:01- 13:15	182	69	2	6	7	219	13:01- 13:15	43	3	2	1	0	49	268	
13:16 - 13:30	196	76	2	5	13	235	13:16 - 13:30	53	10	1	3	1	63	298	
13:31 - 13:45	213	72	1	11	6	256	13:31 - 13:45	65	5	3	3	0	76	332	
13:46 - 14:00	207	63	3	4	7	240	13:46 - 14:00	50	3	2	4	1	61	301	
17:00 - 17:15	254	123	3	7	41	318	17:00 - 17:15	42	3	3	1	0	49	367	
17:16 - 17:30	286	147	5	14	43	372	17:16 - 17:30	61	14	3	3	2	76	448	
17:31 - 17:45	353	246	2	7	129	474	17:31 - 17:45	77	23	1	2	0	90	564	
17:46 - 18:00	389	216	2	5	79	487	17:46 - 18:00	49	10	5	4	0	66	553	
18:01 - 18:15	297	209	4	9	59	398	18:01 - 18:15	41	11	1	3	4	52	450	
18:16 - 18:30	311	234	5	8	39	416	18:16 - 18:30	38	4	4	3	1	51	467	
18:31 - 18:45	322	124	3	11	33	391	18:31 - 18:45	53	6	4	2	1	65	456	
18:46 - 19:00	308	113	9	5	14	370	18:46 - 19:00	46	9	3	1	3	56	426	
								Volume Pico da Aproximação :			17:31 - 17:45				
		FHP =	0,87	Movimento				FHP =	0,78	Movimento					
								FHP =	0,86	Aproximação - adotado					

2. Anexo 2 - Dados das Contagens estratificadas realizadas no cruzamento 02

Avenida Santa Catarina x Avenida Marginal Leste

Coordenador de campo: Guilherme

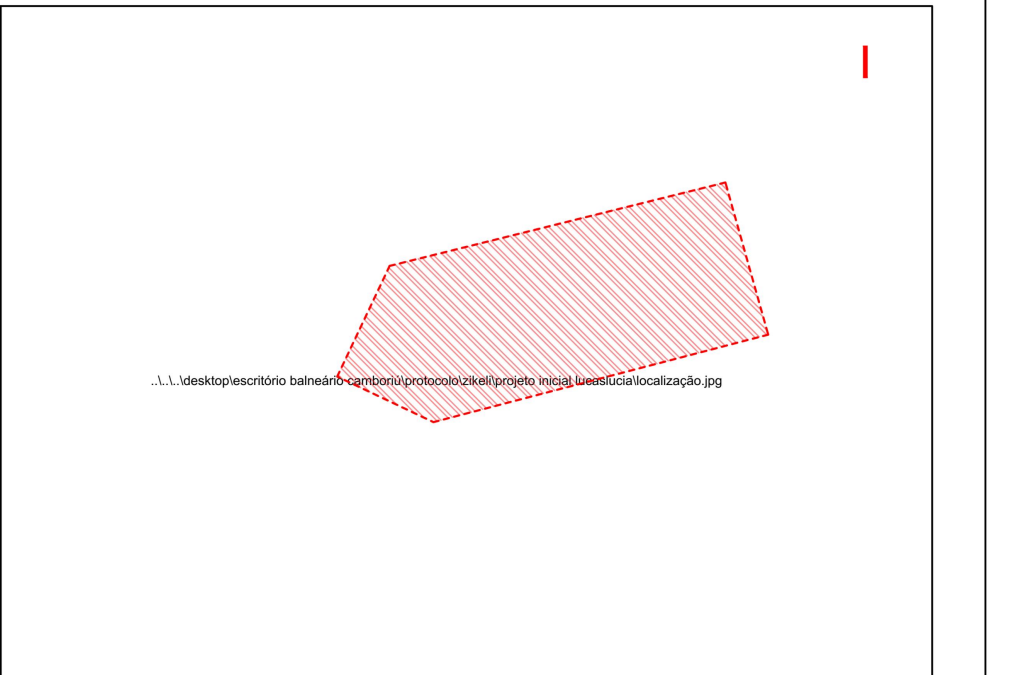
Data: 22/06/2022

Tempo Nublado.

Movimento 4						
Horário	Automóveis	Motos	Ônibus	Caminhões	Bicicletas	Total
07:00 - 07:15	175	177	1	5	53	254
07:16 - 07:30	203	227	3	8	77	310
07:31 - 07:45	193	211	2	8	43	287
07:46 - 8:00	171	279	2	15	35	296
08:01 - 08:15	268	238	2	17	28	381
08:16 - 08:30	287	173	2	21	24	384
08:31 - 08:45	308	124	2	20	9	384
08:46 - 9:00	260	161	1	23	18	353
11:00 - 11:15	179	85	1	24	11	247
11:16 - 11:30	151	72	2	17	13	206
11:31 - 11:45	159	68	0	16	74	221
11:46 - 12:00	152	71	2	17	7	206
12:01 - 12:15	202	88	2	12	18	256
12:16 - 12:30	147	89	1	15	7	202
12:31 - 12:45	179	112	2	5	13	230
12:46 - 13:00	185	137	1	10	32	254
13:01- 13:15	199	139	1	7	324	322
13:16 - 13:30	222	220	3	14	48	330
13:31 - 13:45	234	174	0	10	36	314
13:46 - 14:00	242	143	5	23	24	336
17:00 - 17:15	231	98	1	10	8	282
17:16 - 17:30	206	94	2	7	14	254
17:31 - 17:45	216	131	2	9	36	283
17:46 - 18:00	186	125	2	10	34	253
18:01 - 18:15	220	104	1	12	10	276
18:16 - 18:30	217	113	1	6	9	267
18:31 - 18:45	208	105	1	4	21	255
18:46 - 19:00	224	116	3	8	24	284
			FHP =	0,98	Movimento	

Movimento 5							
Horário	Automóveis	Motos	Ônibus	Caminhões	Bicicletas	Total	Total Aproximação
07:00 - 07:15	44	10	0	5	0	55	309
07:16 - 07:30	72	24	0	4	0	86	396
07:31 - 07:45	48	22	2	1	1	60	347
07:46 - 8:00	96	41	2	0	0	113	409
08:01 - 08:15	38	9	1	1	1	45	426
08:16 - 08:30	42	19	0	1	0	50	434
08:31 - 08:45	40	15	0	0	0	45	429
08:46 - 9:00	37	19	1	2	0	48	401
11:00 - 11:15	36	9	0	7	2	50	297
11:16 - 11:30	29	8	1	7	1	44	250
11:31 - 11:45	48	18	0	3	0	59	280
11:46 - 12:00	41	20	3	2	0	56	262
12:01 - 12:15	49	14	0	1	1	56	312
12:16 - 12:30	25	8	0	2	0	31	233
12:31 - 12:45	29	12	0	2	0	36	266
12:46 - 13:00	33	14	0	1	1	40	294
13:01- 13:15	18	17	0	5	0	32	354
13:16 - 13:30	48	22	1	1	1	59	389
13:31 - 13:45	36	16	0	3	0	46	360
13:46 - 14:00	60	27	0	3	0	74	410
17:00 - 17:15	44	10	0	5	0	55	337
17:16 - 17:30	72	24	0	4	0	86	340
17:31 - 17:45	48	22	2	1	1	60	343
17:46 - 18:00	96	41	2	0	0	113	366
18:01 - 18:15	38	9	1	1	1	45	321
18:16 - 18:30	42	19	0	1	0	50	317
18:31 - 18:45	40	15	0	0	0	45	300
18:46 - 19:00	37	19	1	2	0	48	332

3. Planta de Implantação do empreendimento



PLANTA DE SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO
SEM ESCALA

QUADRO ESTATÍSTICO			
ZONEAMENTO	ZAV I B / ZAN I / ZAN III / ZFR		
ÁREA DO TERRENO SOB MATRÍCULA	216.658,17 m²		
ÁREA DO TERRENO MEDIDA EM CAMPO	216.162,78 m²		
ÍNDICES (ZAV I B)		EXIGIDO	PROJETADO
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO	1,50	140.284,68 m²	0,12 12.034,42 m²
TAXA DE OCUPAÇÃO	60%	56.113,87 m²	12,87% 12.034,42 m²

QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA CONSTRUÍDA EXISTENTE APROVADA	
01. RESIDÊNCIA - PROT. 401/85	484,70 m²
02. FÁBRICA - PROT. 122/80	7.130,80 m²
TOTAL EXISTENTE APROVADO	7.615,50 m²
ÁREA CONSTRUÍDA EXISTENTE A REGULARIZAR	
03. GALPÃO ESTOQUE 01	1.000,00 m²
04. GALPÃO ESTOQUE 02	500,00 m²
05. REFEITÓRIO	685,58 m²
06. MARCENARIA	335,80 m²
07. GUARITA	26,70 m²
08. JATEAMENTO/LAZER/FESTAS	653,80 m²
09. AMBULATÓRIO	84,00 m²
10. CENTRAL DE RESÍDUOS (BAIAS)	55,97 m²
11. GARAGEM VEÍCULOS FÁBRICA (04 VAGAS)	78,60 m²
12. GARAGEM FUNCIONÁRIOS INTERNO (8 VAGAS)	111,30 m²
13. GARAGEM EXTERNA (42 VAGAS + 30 MOTOS)	600,00 m²
14. ACRÉSCIMO FÁBRICA	242,44 m²
TOTAL EXISTENTE A REGULARIZAR	4.374,17 m²
ÁREA CONSTRUÍDA EXISTENTE TOTAL	12.034,42 m²

CONVENÇÕES	
	Cerca/Tela de arame
	Faixa BR - 101
	Faixa de Domínio APP
	Coordenada de Referência
	Limite de vegetação
	Perímetro Matrícula
	Muro
	Edificações
	Cursos D'água
	Direção Curso D'água
	Pinus

EXISTENTE APROVADO	
1	FÁBRICA
2	CASA

Á REGULARIZAR	
3	GALPÃO 01
4	GALPÃO 02
5	REFEITÓRIO
6	MARCENARIA
7	GUARITA
8	LAZER/FESTAS
9	AMBULATÓRIO
10	CENTRAL DE RESÍDUOS
11	GARAGEM EMPRESA
12	GARAGEM INTERNA
13	GARAGEM EXTERNA
14	ACRÉSCIMO FÁBRICA

PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
ESCALA - 1:1000

DECLARAÇÃO:
"DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO POR PARTE DA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO".

DECLARAÇÃO:
"DECLARO QUE AS INFORMAÇÕES E OS CÁLCULOS DAS ÁREAS CONTIDAS NESTE PROJETO SÃO VERDADEIRAS E DE TOTAL RESPONSABILIDADE DO AUTOR DO MESMO".

PLANTA DE SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO IMPLANTAÇÃO		DATA: JUL/2020
PRÓPRIETÁRIO: ZIKELI INDUSTRIA MECÂNICA LTDA 08.822.070/0001-41		ÁREA TOTAL: 12.034,42 m²
RESPONSÁVEL TÉCNICO: LÚCIA FERNÁNDEZ CAU 111786-2		
PROJETO: PROJETO DE REGULARIZAÇÃO USO PREDOMINANTE FÁBRICA E PARCIALMENTE RESIDENCIAL		
ENDEREÇO: BR 101, KM 125, S/N - VAZEA DO RANCHINHO, BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SC		PRANCHA: 01 11
ESCALA: INDICADA	DESENHO: LUCAS BOSSI - (41) 99720-8867	REVISÃO: LÚCIA FERNÁNDEZ - (41) 99981-1881