

## OFÍCIO RESPOSTA AO PARECER 052/2021 – CEIV

**Processo Administrativo nº:** 56.629/2021 – 1DOC

**Projeto:** ZIKELI Indústria Mecânica Ltda.

**Proprietário:** ZIKELI Indústria Mecânica Ltda. (CNPJ 83.822.072/0001-41)

**Requerente:** Gibran Malschitzky (SOA Soluções Ambientais)

**Área do lote:** 216.658,17 m<sup>2</sup> (Matrícula nº 12669)

**Área construída:** 12.034,42 m<sup>2</sup>

**Número de Pavimentos:** 01

**Número de Vagas:** 88 vagas (86 simples, 01 carga/desc., 01 emb./desembarque, 10 motos)

**Endereço:** Rodovia BR 101 Km 129,5 s/nº – Várzea do Ranchinho

**Uso:** Industrial – Comercial e Serviços

**Zona:** ZAVI – B; ZFR – BR 101; ZAN III e ZAN I

**Dic:** 41.329

**Investimento previsto:** 12.034,42 CUB's

1. No relatório de EIV, no item 2, pág. 12, bem como em todas as menções ao zoneamento, adicionar a ZFR – Zona de Faixa Rodoviária – BR 101;

**Resposta:** Corrigido: “As faixas de zoneamento, segundo a consulta de viabilidade são Zona de Ocupação Vocacionada de Média Densidade (ZAV-I-B), Zona da ambiental natural de ocupação controlada (ZAN I), Zona de Faixa Rodoviária – BR 101 (ZFR) e Zona da ambiental de preservação permanente (ZAN III).”

2. No item 2.6, cita que o levantamento planialtimétrico encontra-se em anexo ao estudo, porém o mesmo não foi localizado. Apresentar levantamento planialtimétrico;

**Resposta:** Segue em anexo o levantamento planialtimétrico.

3. Apresentar a Licença Ambiental de Operação do empreendimento, emitida pelo IMA. O documento deve estar válido e contemplar toda a área do empreendimento;

**Resposta:** O processo de renovação da licença com acréscimo de área está em trâmite no IMA, conforme protocolo nº 501468

4. Apresentar Licença Ambiental – LAO do aterro da “Catarinense Ambiental”;

**Resposta:** Segue cópia em anexo

5. Quanto ao tema de Resíduos Sólidos, deve ser apresentado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do empreendimento seguindo as diretrizes da Resolução CONSEMA n.º 114 de 10 de Novembro de 2017. Ademais, informar o número da Licença Ambiental de todos os locais cadastrados como receptores dos resíduos;

**Resposta:** Segue em anexo.

6. A valoração do “índice sobre os recursos naturais” – ISRN, considerada no cálculo do valor de compensação, foi de “1”, ou seja, impacta os recursos naturais, mas o empreendimento é

demanda reprimida no município. Desta forma, deverá ser apresentada justificativa para o empreendimento ser considerado “demanda reprimida no município” e/ou declaração de órgão municipal dessa condição;

**Resposta:** Alterado o ISRN para 2 (dois), segue cálculo em anexo.

7. Em relação a matriz qualiquantitativa, no que diz respeito ao percentual de mitigação, a CEIV entende que:

7.1. No impacto “Alteração da qualidade do ar por emissão de particulados”, o percentual deverá ser no máximo 30%;

**Resposta:** Alterado o percentual na Matriz (em anexo “Matriz ZIK V2”).

7.2. No impacto “Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas”, o percentual deverá ser no máximo 30%;

**Resposta:** Alterado o percentual na Matriz (em anexo “Matriz ZIK V2”).

7.3. No impacto “Contaminação do solo por componentes químicos, óleos e solventes”, o percentual deverá ser no máximo 30%;

**Resposta:** Alterado o percentual na Matriz (em anexo “Matriz ZIK V2”).

8. Deve ser considerado o Aspecto de “Interferências no Ambiente Natural”, como por exemplo: perda de habitat, afugentamento de fauna, incidência de iluminação artificial, colisão de aves, etc;

**Resposta:** Entende-se que este impacto já foi consolidado, considerando que o empreendimento (fábrica) já está instalado no local desde 1982, num total de 40 anos de atividades. Atualmente, ocupando uma área de 12.034,42 m<sup>2</sup> de um terreno com área total de 216.658,17 m<sup>2</sup>, ou seja, há uma grande área remanescente de APP e com mata para o habitat da fauna. Área esta, distante das edificações da indústria e da BR 101.

9. Rever o cálculo do IEU que deve ser 0,9% uma vez que o lote ocupa área em ZAN;

**Resposta:** Alterado o IEU para 0,9 %, segue cálculo em anexo.

10. Considerações sobre o TRÂNSITO:

a) Corrigir no Sumário, visto que de 4.3.7.2 a continuação é 4.3.8.2, ou seja, faltou 4.3.8, 4.3.8.1;

**Resposta:** Corrigido.

b) Em 2.12, página 58, no último parágrafo, corrigir “ver Imagem 20” por “ver Imagem 17”;

**Resposta:** Corrigido.

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 14,78m, de modo a não realizar parada sobre a faixa de pedestres projetada.

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 mais de 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.

Deste destaca-se Média de Veículos de funcionários - 23 carros e 7 motos, sendo uma média de 6 entregas/cargas (dia) e média de 13 visitantes ou fornecedores por mês ao longo de 2022.

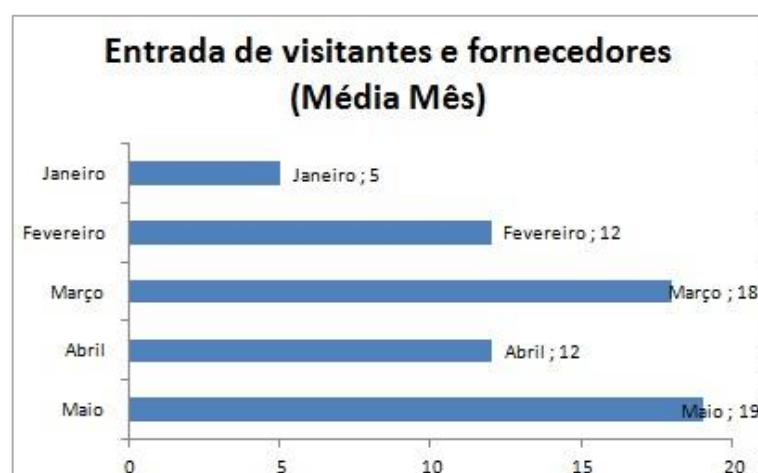
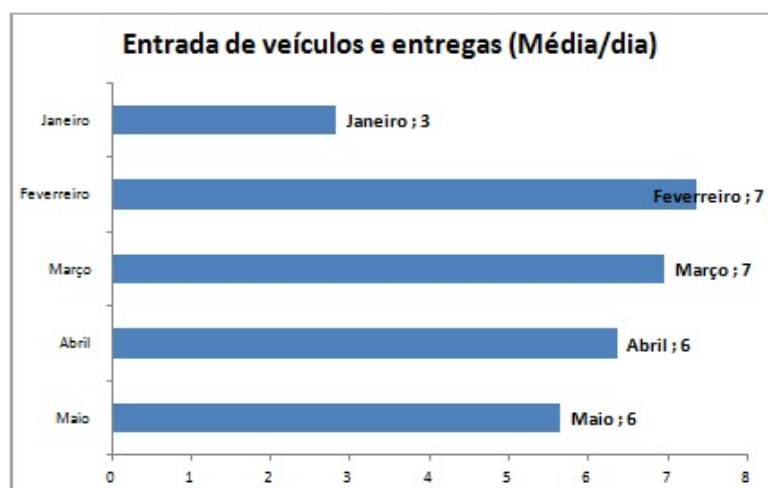


Figura 1 - Média mensal da entrada de visitantes e fornecedores ao empreendimento.

Fonte: Zikeli Indústria Mecânica Ltda.



*Figura 2 - Média diária de entrada de veículos e entregas ao empreendimento.*

Fonte: Zikeli Indústria Mecânica Ltda.

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.

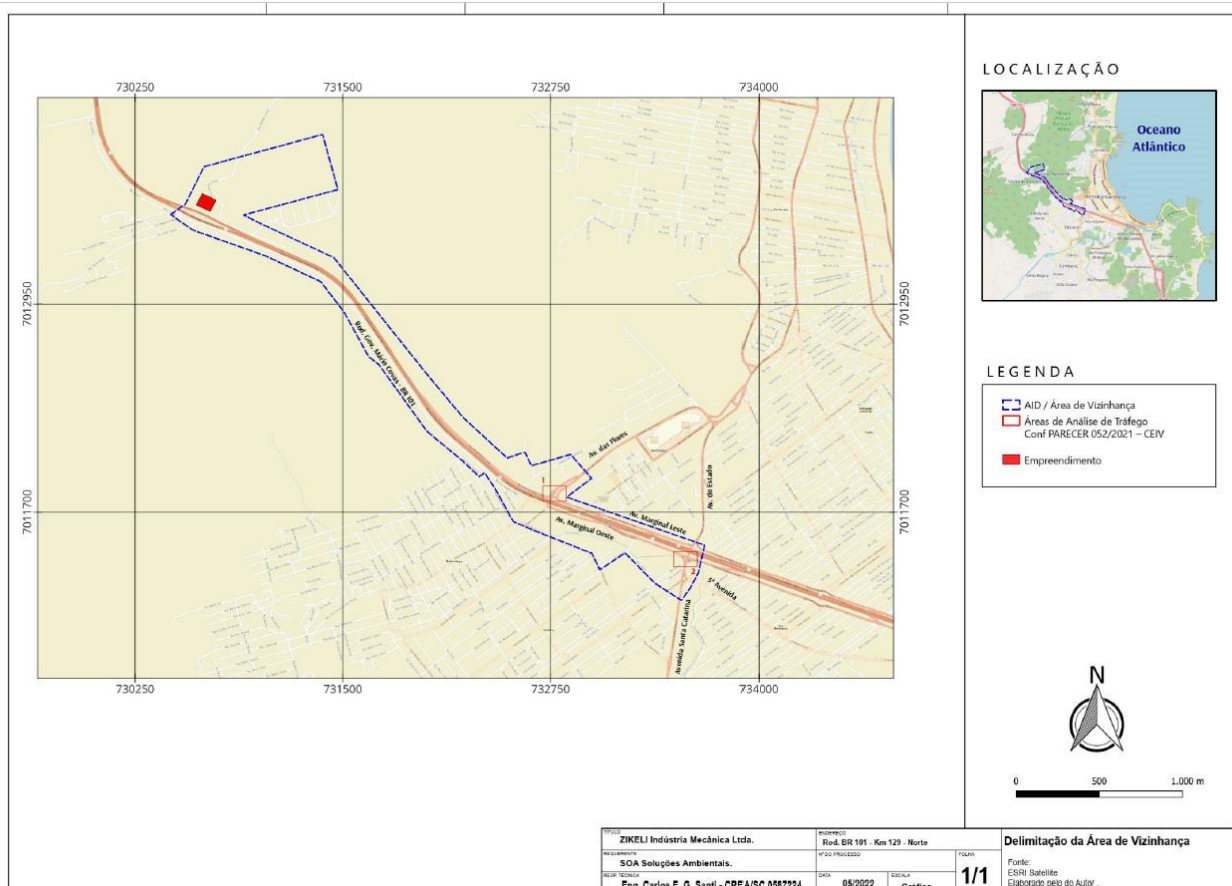
e) Em 3.1 (delimitação da área de vizinhança), considerar uma área adjacente à BR-101 do acesso ao empreendimento até a Av. Santa Catarina, pois dentre este espaço o trânsito/sistema viário é afetado pelas operações do empreendimento;

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



IMAGEM 26. Delimitação da AVI – dentro dos limites de Balneário Camboriú. Fonte: Autor.

Para fins de análise do trânsito, foi considerada uma área adjacente à BR-101 do acesso ao empreendimento até a Av. Santa Catarina.



f) Em 3.7.1, seguir o Termo de Referência da Legislação Municipal nº 24/2018: “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;*

- *Ciclovía: 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, ciclovitário 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 e em anexo EIT Mapas – Zikeli Complemento 01.

**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

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.

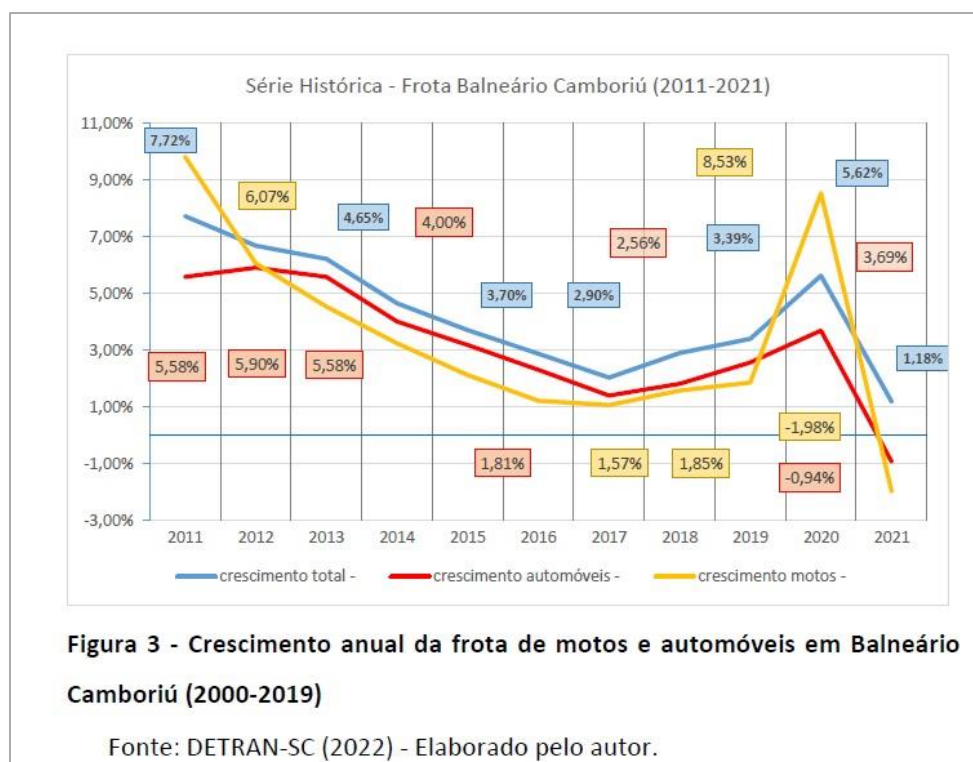
#### Dados estatísticos da Frota de Balneário Camboriú

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.detran.sc.gov.br](http://www.detran.sc.gov.br). Acessado em 21/05/2022.



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 4,88% 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  **$F_p = (1+4,88\%)^5 = 1,25$**  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 1 – 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).

**Tabela 2 - Níveis de serviço - Interseções semaforizadas.**

Níveis de Serviço		
Nível	Descrição do fluxo	Fator de Carga
A	Livre: Nenhuma fase verde é carregada, nenhum veículo espera mais do que uma fase vermelha para atravessar, o motorista tem praticamente toda a liberdade para dirigir.	0,0
	Estável: Poucas fases carregadas, alguma restrição de manobras;	> 0,0 e ≤ 0,1
C	Estável: Restrições aumentando, alguns motoristas com possibilidade de esperar mais de uma fase de vermelho para atravessar.	> 0,1 e ≤ 0,3
D	Aproximando instabilidade: Podem ocorrer filas grandes e muito atraso.	> 0,3 e ≤ 0,7
E	Instável: O nível no qual ocorre a capacidade, quando FC atinge o valor unitário, embora isto na prática seja difícil de ocorrer, longas filas e grandes atrasos.	> 0,7 e ≤ 1,0
F	Congestionamento total: A aproximação e condicionada por fatores externos, anulando a possibilidade de quaisquer medidas no local.	Sem valor

Fonte: HCM apud CET-SP - Adaptado pelo a

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 ( $f_u = (q/N)/qf, \max$ )

$f_{cd}$  ( $f_{RT}$ ): 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 16-7 HCM 2000)

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

4

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 $f_{est}$ ( $f_p$ )	$f_{est} = \frac{N - 0,1 - 18 N_m/3600}{N}$	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 $f_{bus}$ ( $f_{bb}$ )	$f_{bus} = \frac{N - 14,4 N_b/3600}{N}$	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 $f_u$ ( $f_{LU}$ )	$f_u = \frac{q_i}{q_{fu} \cdot N}$	$q_i$ : 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	$A_{pb} = f(\text{ocupância nas faixas dos pedestres, número de faixas de saída e entrada das conversões veiculares})$

### Tabela 3 - Parâmetros para Cálculo de Capacidade.

Fonte: HCM 2010

#### Cálculo do Carregamento do Sistema Viário

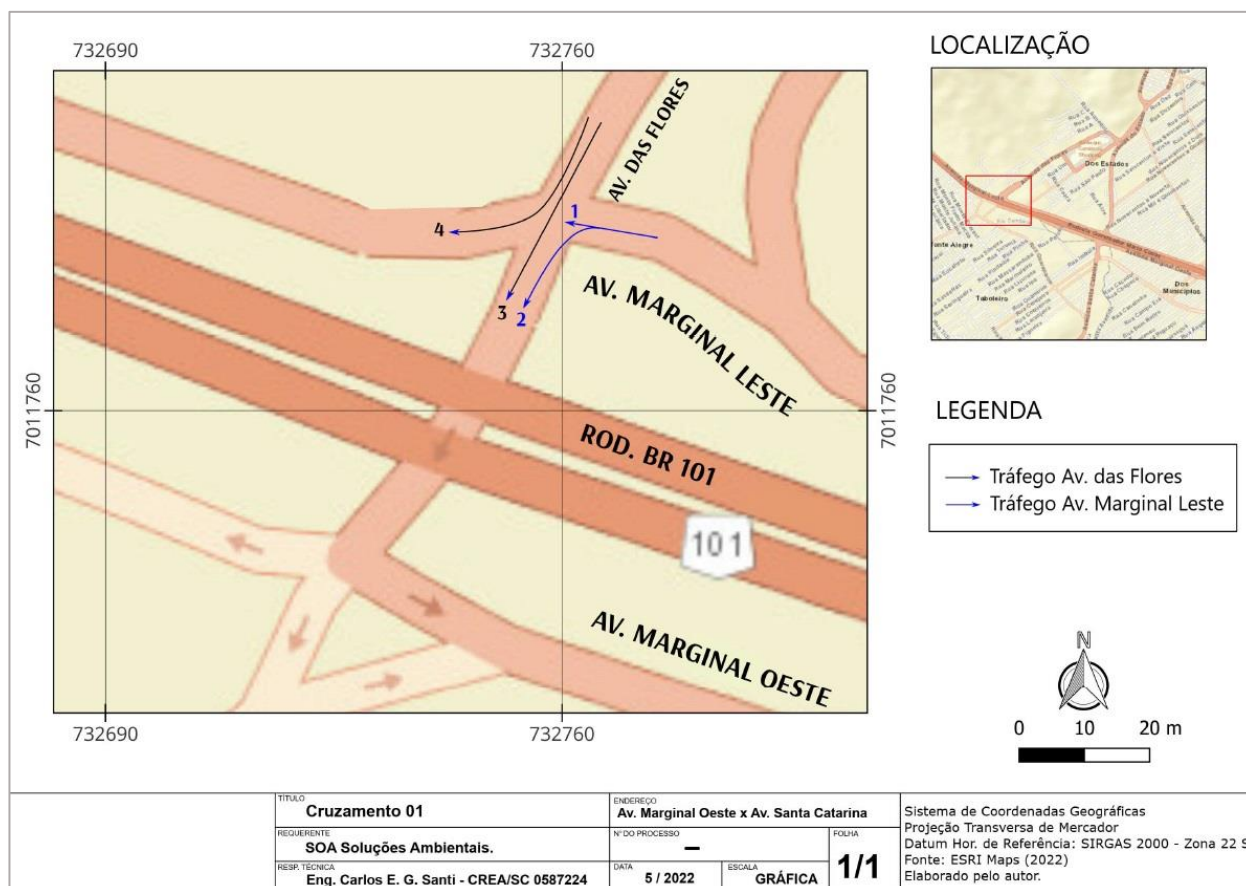
Conforme solicitado pela CEIV através do Parecer n°. 052/2021-CEIV a análise de situação de carregamento e nível de serviço de dois cruzamentos. São eles:

#### **Cruzamento 1 - Avenida das Flores x Av. Marginal Leste**

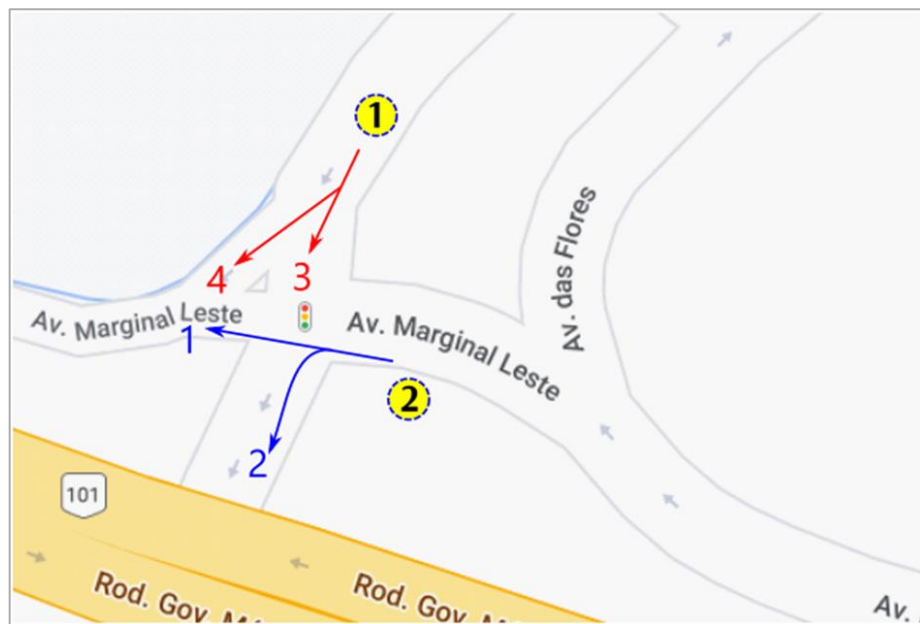
A Avenida das Flores caracteriza-se como saída principal do Terminal Rodoviário para a Rodovia BR 101 e também dos polos geradores de Tráfego

existentes a Leste, como o Balneário Shopping e 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 01 – ver EIT MAPAS em anexo.



**Figura 3 - Diagrama de Movimentos Cruzamento 1.**

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 4 - Cruzamento 1 - Volumes observados.**



Cruzamento:	1			
Vias:	Avenida das Flores x Avenida Marginal Leste			
Horários de Contagem:	7:00 - 9:00 / 11:00 - 14:00 / 17:00 - 19:00			
Movimento	1	2	3	4
Automóveis	40	286	353	61
Motocicletas	24	267	246	14
Caminhões	4	13	7	3
Bicicletas	1	41	7	2
Ônibus	0	1	2	3
Total *	58	448	491	78
* Considerando os fatores de conversão para Unidades de Carros de Passeio Equivalentes				
FHv	6,90%	3,13%	1,83%	7,69%
Percentual conversão à direita		13,71%	10,70%	
Percentual conversão à esquerda		88,54%	87,30%	
Volumes em CPE				
Aproximação 1	506		0,127	
Aproximação 2	569			
Fator de Hora Pico				
FHP adotado	0,86			
Volumes em CPE				
Movimento	1	2	3	4
Volumes ajustados	68	524	574	92
Aproximação 1	592	i =0%		47%
Aproximação 2	666	i =0%		53%
Total	1258			

**Tabela 5 - Parâmetros de Análise conforme HCM.**

Movimentos	S0	N	fw	fhv	fg	fp	fbv	FLU	FRT	FLT	s
1 + 2	1900	2	0,96	1,000	1	1	1	1	1,02	0,70	2593
3 + 4	1900	3	0,96	1,000	1	1	1	1	1,00	0,69	3796

**Tabela 6 - Determinação do Nível de Serviço atual e previsão dos Níveis futuros com o crescimento do tráfego.**

Cruz.	Aproximações	2022 com o empreendimento (UCPs)	Relação V/C 2027	NS 2022	2027 com o empreendimento (UCPs)	Relação V/C 2027	NS 2027	2032 com o empreendimento (UCPs)	Relação V/C 2032	NS 2032
1	1 + 2	592	0,23	C	740	0,29	C	936	0,36	D
	3 + 4	666	0,18	C	833	0,22	C	1052	0,28	C

### Análise dos resultados mapeados:

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 levando mais de um ciclo para travessia.

### **Cenários Futuros**

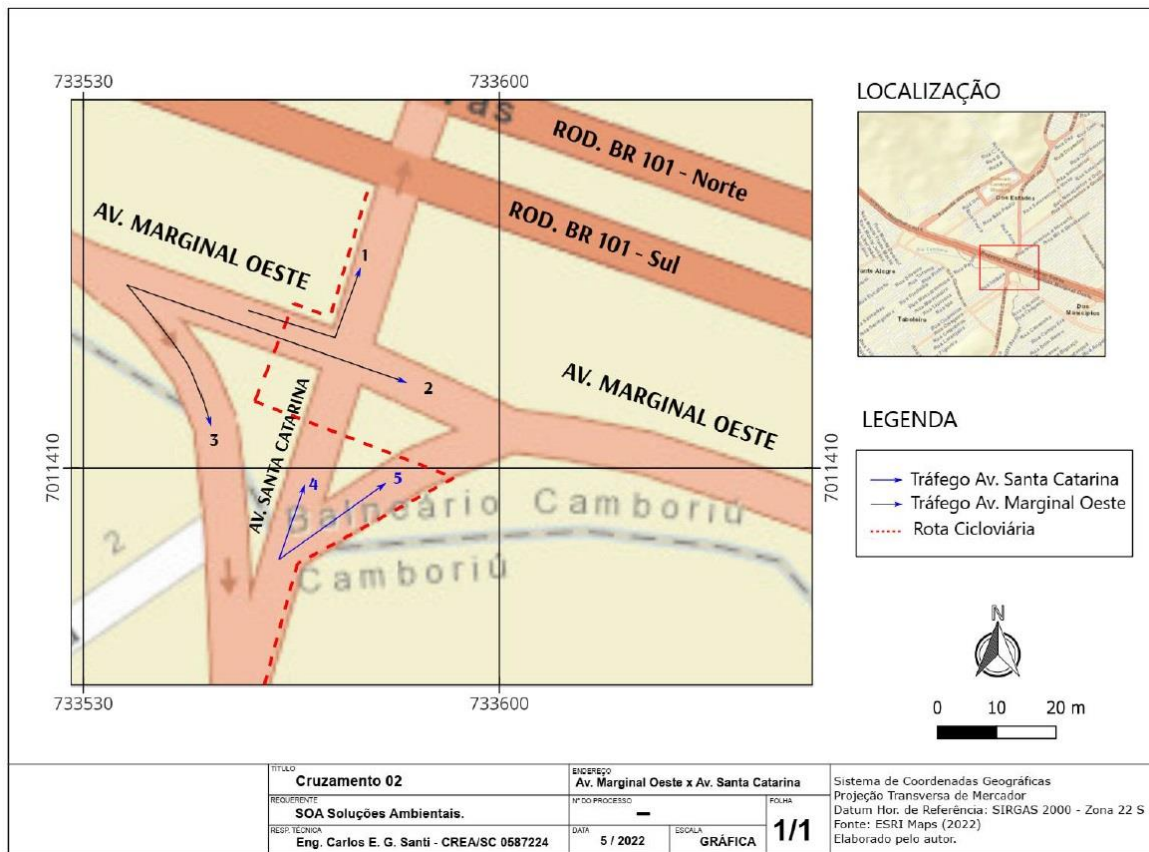
Já para os cenários futuros, temos que os níveis de serviço irão piorar gradativamente em ordem ao crescimento da frota natural e visitante do empreendimento, ao passo que a aproximação 1, a partir da Avenida Marginal Leste poderá apresentar piora de serviço, denotando certa instabilidade, onde podem ocorrer filas grandes e muito atraso.

### **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.

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 acessar o empreendimento.

Como observado, o tráfego gerado ou produzido pelo empreendimento poderá 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.



CRUZAMENTO 02 – ver EIT MAPAS em anexo.

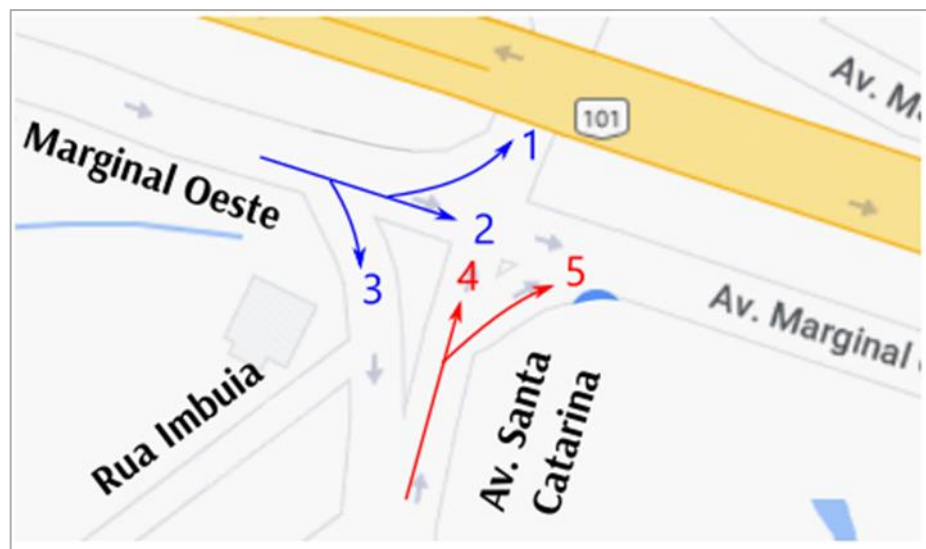


Figura 4 - Diagrama de Movimentos Cruzamento 2.

**Tabela 7 - Cruzamento 2 - Volumes observados.**

Cruzamento:	2				
Vias:	Avenida Sant Catarina x Avenida Marginal Oeste				
Horários de Contagem:	7:00 - 9:00 / 11:00 - 14:00 / 17:00 - 19:00				
Movimento	Av. Marginal Oeste			Av. Santa Catarina	
	1	2	3	4	5
Automóveis	276	307	102	353	61
Motocicletas	91	103	86	246	14
Caminhões	21	198	8	7	3
Bicicletas	2	3	0	7	2
Ônibus	2	2	1	2	3
Total *	355	640	158	491	78
* Considerando os fatores de conversão para Unidades de Carros de Passeio Equivalentes - CPE					
FHv	6,48%	31,25%	5,70%	1,83%	7,69%
% conversão à direita			13,70%		13,71%
%converão à esquerda	30,79%				
Volumes em CPE					
Aproximação 1	1153				
Aproximação 2	569				
Fator de Hora Pico					
FHP adotado	0,79				
Movimento	Av. Marginal Oeste			Av. Santa Catarina	
	1	2	3	4	5
Volumes ajustados	449	810	200	621	99
Aproximação 1	1259	i =0%			64%
Aproximação 2	720	i =0%			36%
Total	1979 CPE				

**Tabela 8 - Parâmetros de Análise conforme HCM.**

Movimntos	S0	N	fw	fhv	fg	fp	fbv	FLU	FRT	FLT	s
1 + 2 + 3	1900	2	1,00	0,998	1	1	1	1	1,02	0,87	3353
4 + 5	1900	2	0,96	1,000	1	1	1	1	1,02	1,00	3726

**Tabela 9 - Determinação do Nível de Serviço atual e previsão dos Níveis futuros com o crescimento do tráfego.**

Cruz.	Aproximações	2022 com o empreendimento (UCPs)	Relação V/C 2027	NS 2022	2027 com o empreendimento (UCPs)	Relação V/C 2027	NS 2027	2032 com o empreendimento (UCPs)	Relação V/C 2032	NS 2032
1	1 + 2 + 3	1259	0,38	D	1574	0,47	D	1990	0,59	D
	4 + 5	720	0,19	C	900	0,24	C	1137	0,31	D



### 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).

### **Cenários Futuros**

Já para os cenários futuros, temos que os níveis de serviço irão piorar gradativamente em ordem ao crescimento da frota natural e visitante do empreendimento. Na época de temporada é esperado um fluxo adicional, especialmente no período antecedente às festas de fim de ano, que podem levar a uma piora considerável do nível de serviço. A Aproximação 2 (Avenida Santa Catarina), no entanto deverá apresentar piora em sua categoria para índice D, a partir do ano 10 (2032), conforme estimativas pelo HCM.

h) Em 4.3.4, após as complementações necessárias (em 2.12, 3.1 e 3.7.1), reavaliar as medidas mitigadoras e o percentual de mitigação.

**Resposta:** Segue Matriz e Cálculo do Valor de Compensação em anexo.

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

**Resposta:** Segue abaixo:

### **Sinalização**

#### **1.1 Películas Refletivas**

As películas refletivas utilizadas devem atender plenamente a NBR 14644( ABNT NBR 14644:2013 - Sinalização vertical viária — Películas — Requisitos.)

### **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.

### **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**

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 10 – 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

### **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 11.

**Tabela 11 – Cores e Luminância – Películas tipo III-A.**

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

### **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  $65 \pm 2$  °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 12- 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

### Dimensões

**Tabela 13 – 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

## Detalhamento



Código CTB: R-36a

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 12.



Código CTB: R-36a

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);

11.

- Obedecer o disposto na Tabela 12.



## 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, 2007. 220 p.

11. Apresentar a Matriz atualizada e o cálculo do valor da compensação considerando as adequações apontadas neste parecer. O valor da contrapartida deverá ser apresentado em CUB/SC.

**Resposta:** Segue Matriz e Cálculo do Valor de Compensação em anexo.