

## RESPOSTA A COMISSÃO DO EIV | PARECER 048/2021

A **m.urb engenharia**, representando a LDD ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA, encaminha à Comissão do EIV da Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, por meio deste ofício, a resposta ao Parecer 048/2021, o qual traz diferentes pontos à serem complementados ao Estudo de Impacto de Vizinhança do Empreendimento HOME FLOWERS RESIDENCE. Trataremos do tópico referente ao Estudo de Impacto no Trânsito do empreendimento, especificamente dos itens 15.1.2, 15.4 e 15.7 do parecer..

### **Item 15.1.2 | Implantação de Faixa de Travessia Elevada na Av. das Flores**

*“A CEIV sugere que seja incluída nas medidas mitigadoras a Implantação da Faixa de Travessia Elevada na Av. das Flores entre o Shopping e o empreendimento em análise. Apresentar projeto da Faixa de Travessia Elevada; avaliar o trecho da Av. das Flores e determinar um local apropriado para a faixa de travessia de pedestres elevada.”*

O empreendedor arcará com a elaboração de um projeto técnico e execução da Faixa de Travessia Elevada, configurada como medida mitigadora do empreendimento.

Para tanto, consultará previamente a BC Trânsito para a aprovação do projeto e local da implantação, bem como solicitará as autorizações necessárias à Secretaria de Planejamento e Especiais de Trânsito à BC Trânsito para execução da mesma.

### **Item 15.4 | Referente ao item 5.2.2. Serviços de Transporte Coletivo**

*“A CEIV entende que o valor 25 mil é insuficiente para a execução de um abrigo com dimensões que atendam a demanda do ponto localizado na Av. Santa Catarina (entre o shopping e o terminal rodoviário). Porém, o empreendedor pode apresentar projeto de abrigo de passageiros considerando esse orçamento, para aprovação da Secretaria de Planejamento Urbano e BC Trânsito (solicitar diretrizes arquitetônicas à Secretaria de Planejamento para esse abrigo - padrão BC Bus). Contudo, não há previsão legal para permitir a colocação de publicidade como contrapartida de medida mitigadora.”*

Referente ao valor de contrapartida, por tratar-se de um local de grande demanda de passageiros de transporte coletivo, além de ser uma região com diversas outras particularidades referentes ao seu entorno, foi proposto um valor base de R\$25.000,00 para implantação de um abrigo.

Por não haver compras atualizadas de Ponto de Ônibus já realizado recentemente pela Prefeitura de Balneário Camboriú, utilizou-se como referência mais próxima o valor base da licitação Concorrência nº 207/2019, do município de Chapecó.

Figura 1: Modelo de Abrigo de Ônibus, com adequação para PCD.




Fonte: Município de Chapecó, 2019.

Isso porque, conforme o Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana - Sistemas de Prioridade ao Ônibus, da WRI Brasil (2016), as características e componentes que devem estar presentes em projetos de estações e pontos de parada de um sistema de ônibus englobam desde qualificação do entorno (travessias, pavimento e acessibilidade), mobiliário urbano, iluminação, sistema de informação aos passageiros até a área em si de embarque e desembarque e circulação livre de obstáculos dos passageiros.

Sendo assim, de forma a evitar-se delongar mais o processo e buscando maior eficácia no processo de aprovação do empreendimento, propõe-se o dobro do valor orçado como medida mitigatória para doação de ponto de ônibus, R\$50.000,00.

O empreendedor retira a exigência de disponibilização de publicidade junto ao abrigo doado.

### **Item 15.7 | Referente ao item 6.1.3. Divisão Modal**



*“Apresentar uma avaliação sobre o número de viagens a pé e por bicicleta (de atração e produção) e distribuir essa demanda nos dois locais em que haverá travessia; avaliar o impacto no fluxo veicular (nos tempos semafóricos) nos dois pontos e verificar se será necessário implantar um semáforo na faixa de pedestres que será realocada na Av. das Flores (se sim, não seria necessário que ela fosse elevada).”*

De forma análoga ao realizado para a estimativa de usuários do transporte coletivo, aplicou-se a distribuição modal das viagens para caracterizar as viagens motorizadas individuais, conforme o PlanMob de Balneário Camboriú, que referem-se às viagens veiculares (42%, segundo PlanMob). Tem-se que para estimar a demanda referente às viagens a pé e de bicicleta, pode-se aplicar a proporção de 29% e 11%, respectivamente, em cima da extrapolação viagens estimadas ao modal motorizado individual. Segue:

$$\frac{419}{x} = \frac{42\%}{29\%} \rightarrow x = \frac{419 \times 29\%}{42\%} \rightarrow x = 290 \text{ viagens a pé}$$

$$\frac{419}{x} = \frac{42\%}{11\%} \rightarrow x = \frac{419 \times 11\%}{42\%} \rightarrow x = 110 \text{ viagens de bicicleta}$$

Segundo as Notas Técnicas 228/2012 e 227/2012, da CET-SP, são apresentadas metodologias de análise de Níveis de Serviço de Calçadas e Níveis de Serviço de Ciclofaixas.

A título de exemplo, optou-se por calcular o Nível de Serviço de um trecho de calçada mais afetado (próximo ao semáforo da Avenida Panorâmica). Utilizou-se portanto a fórmula para cálculo de taxa de fluxo de pedestres:

$$V_p = V_{15} / 15 \times L_e$$

onde

VP = taxa f fluxo de pedestres (ped/min/m);

V15 = fluxo 15 minutos pico (ped/15-min); e

Le = largura efetiva da calçada (m).

E posteriormente, utilizando a largura da calçada do trecho em questão, têm-se que:

$$V_p = 72,5 / 15 \times 2,50 = 12,08 \text{ ped/min/m (Nível de Serviço A)}$$

Tabela 1: Critérios para determinação dos Níveis de Serviço para Calçadas

Nível de Serviço	Espaço	Taxa de fluxo	Velocidade	Proporção
	m <sup>2</sup> /pedestre	ped/min/m	m/s	vol/capacidade
<b>A</b>	5,6 ou mais	16 ou menos	1,3 ou mais	0,21 ou menos
<b>B</b>	3,7 a 5,6	16 a 23	1,27 a 1,30	0,21 a 0,31
<b>C</b>	2,2 a 3,7	23 a 33	1,22 a 1,27	0,31 a 0,44
<b>D</b>	1,4 a 2,2	33 a 49	1,14 a 1,22	0,44 a 0,65
<b>E</b>	0,75 a 1,4	49 a 75	0,75 a 1,14	0,65 a 1,00
<b>F</b>	0,75 ou menos	variável	0,75 ou menor	variável

Fonte: Adaptado de HCM, 2000.

Logo, através da Tabela 1, percebe-se, portanto, que as calçadas do entorno ainda teriam uma capacidade ociosa de aumento do fluxo de pedestres de mais de 24%, sem que altere o seu nível de serviço da calçada. Em outras palavras, sem que os pedestres alterem o trajeto desejado, sem alterar seus movimentos em decorrência de outros pedestres, e ainda com uma velocidade de caminhada livremente escolhida, e ainda conflito entre pedestres sendo improváveis (HCM, 2020).

Por fim, também de maneira exemplificativa, para o cálculo do nível de serviço de ciclovias utilizando o HCM (2000), têm-se que a capacidade de uma ciclovia em uma interseção semaforizada pode ser calculada através da equação:

$$cb = sb \times \frac{g}{C} = 4000 \times \frac{g}{C}$$

onde

cb = Capacidade da ciclovia (bicicletas/h);

sb = Fluxo de saturação da ciclofaixa (bicicletas/h);

g = Tempo verde efetivo (semáforo) para a ciclofaixa (s); e

C = Tempo de ciclo do semáforo (s).

Onde, temos que a capacidade da ciclovia defronte ao empreendimento é de

$$cb = 4000 \times \frac{36}{145} = 993 \text{ bicicletas/h}$$

Com isso, estimando-se o atraso do ciclista, em relação a interseção semaforizada, onde

o HCM (2000) traz a equação:

$$db = \frac{0,5C(1 - \frac{g}{C})^2}{1 - [\frac{g}{C} \min(\frac{vb}{Cb}; 1,0)]}$$

Onde

db = atraso (s/bicicleta); e

vb = Fluxo de ciclistas em ciclofaixa de mão única (bicicletas/h).

Logo, teria-se que o atraso do ciclista para a interseção semaforizada da Av. Panorâmica com a Av. das Flores é de:

$$db = \frac{0,5 \times 145(1 - \frac{36}{145})^2}{1 - [\frac{36}{145} \min(\frac{110}{993}; 1,0)]} = \frac{72,5(0,7517)^2}{1 - [0,2483 \times 0,0554]} = \frac{72,5 \times 0,5651}{1 - 0,0138}$$

$$db = 42,1 \text{ s (Nível de Serviço E)}$$

Percebe-se que o Nível de Serviço da Travessia dos ciclistas na interseção em questão é muito mais afetado pela razão de g/C, do que efetivamente pela capacidade da Ciclovía (cb). Sendo assim, considerando tecnologias que já são aplicadas em outros municípios com botoeiras inteligentes, que aumentam o tempo de verde da travessia de pedestres/ciclistas nestes cruzamento em até 50%, nesse caso, o nível de serviço na travessia passaria de E para C.

$$db = \frac{0,5 \times 145(1 - \frac{54}{145})^2}{1 - [\frac{54}{145} \min(\frac{110}{1489}; 1,0)]} = \frac{72,5(0,6276)^2}{1 - [0,6276 \times 0,0739]} = \frac{72,5 \times 0,3939}{1 - 0,0046}$$

$$db = 28,7 \text{ s (Nível de Serviço C)}$$

Logo, através da Tabela 2, percebe-se portanto que após a inauguração e ocupação total do empreendimento, considerando a análise durante o horário pico da tarde, considerando o total de geração de viagens por bicicleta pelo empreendimento, que esse total atravessasse exclusivamente pela travessia semaforizada da Avenida Panorâmica, e ainda que ocorra o aumento de 50% do tempo de verde efetivo para a travessia de ciclistas e pedestres, as ciclovias do entorno possuirão condições de operação com fluxo ainda estável, mas a condução dos veículos já começa a ser afetada pela interação com os demais e as manobras são mais restritivas que no nível B. O conforto diminuiria (HCM, 2020).



Tabela 2: Nível de Serviço para ciclistas em interseções semaforizadas.

Nível de Serviço	Atraso (s/bicicleta)	Características
A	< 10	Condição de operação com fluxo livre. Os veículos podem circular livremente e não há atraso nos controles das interseções. O conforto ao transitar é excelente.
B	≥ 10-20	Condição de operação com fluxo estável, ainda sem perturbações, tais como redução de velocidade. Há pouca restrição para manobras no tráfego e não há atraso significativo nas interseções controladas. O conforto ainda é alto, porém menor que no NS-A.
C	> 20-30	Condição de operação da via com fluxo ainda estável mas a condução dos veículos já começa a ser afetada pela interação com os demais. As manobras são mais restritivas que no nível B. O conforto diminui.
D	> 30-40	Condição de operação da via no limite do fluxo estável, em que um pequeno acréscimo no fluxo pode causar substanciais acréscimos no atraso e diminuir a velocidade operacional. O conforto diminui significativamente e ocorrem algumas paradas no tráfego.
E	> 40-60	Condição de operação da via no limite da capacidade. Caracterizado por atrasos significativos, velocidades baixas e uniformes e manobras difíceis. As paradas no tráfego são frequentes e o fluxo extremamente instável. Não há conforto.
F	> 60	Condição crítica de operação da via, caracterizado por fluxo de tráfego extremamente lento. O congestionamento é geral, atrasos e volumes são extremos e formam-se longas filas. Não há conforto.

Fonte: Adaptado de HCM, 2000.

A presente resposta visa esclarecer os diversos aspectos trazidos pela CEIV durante este extenso processo de avaliação do estudo de impacto do empreendimento Edifício Home Flowers Residence.

A respeito da proposta de semaforizar a travessia de pedestres da Av. das Flores (cor laranja, da imagem abaixo). Inicialmente, entende-se que tal proposta embasa-se na premissa de que os movimentos de travessia de pedestres nesse local não atrapalhem o fluxo de veículos já existente nesse grande entroncamento de veículos provindos da Avenida Panorâmica e Avenida



das Flores (Av. Santa Catarina e do Estado).

Apesar disso, conforme já feita as devidas considerações na resposta ao Parecer 047/2020, item 15.1.2 (Resolução CONTRAN nº 738/2018), reforça-se ainda que esta lugar fica em uma via com alta hierarquia viária, que possui múltiplas faixas de rolamento e claramente se encontra em condições de baixa visibilidade (principalmente para os veículos provindos da Av. das Flores). Além disso, não há nitidamente uma intenção de viagens para esta travessia de pedestres em questão (cor laranja), isso porque comparando-se com às demais travessias do entorno (cor verde), observa-se que não há um grande ganho de percurso (menor tempo ou menor distância - *Shortest Path Problem*), caso o pedestre ou ciclista opte por percorrer a travessia em questão.

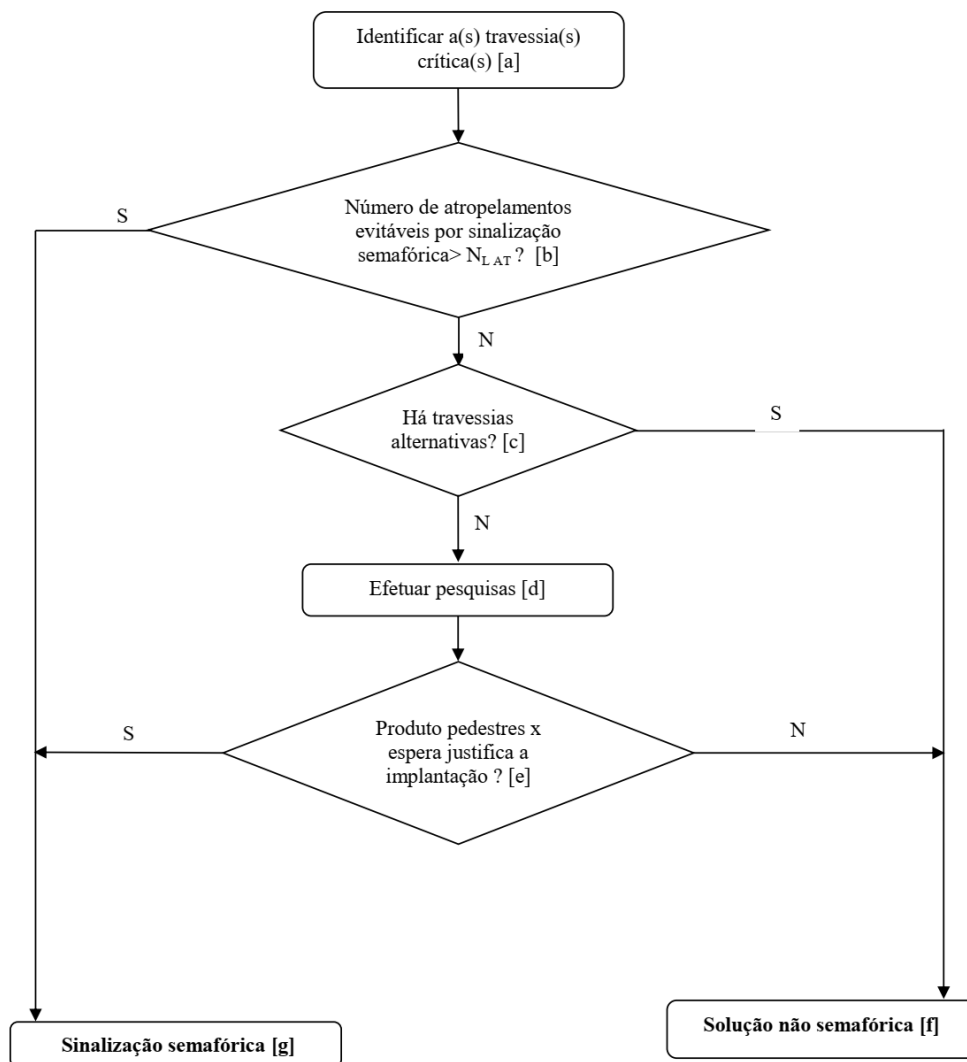
Figura 1: Destaque das travessia de pedestres do entorno imediato do empreendimento.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2021.

Reforça-se ainda que o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume V, Sinalização Semafórica (2014), traz que um fluxograma que auxilia na tomada de decisão sobre a semaforização ou não de um ponto, na abordagem do pedestre, sendo que conforme argumentos elencados acima, não fica clara esta justificativa de semaforização da travessia de pedestres em questão.

Figura 3: Estudos de semaforização em locais existentes - Abordagem para o Pedestres.





Fonte: CONTRAN, 2014.

Por fim, em concordância ao Parecer da CEIV 012/2021, item 15.1.2, também recomenda-se a remoção desta travessia elevada.

Caso a CEIV, junto a Secretaria de Planejamento e BC Trânsito entendam por mais seguro a instalação da estrutura semafórica para a travessia de pedestres no trecho, o empreendedor





acata a decisão de doação de uma estrutura semafórica, com botoeira para esta travessia de pedestres.

Sem mais para o momento, aproveito o ensejo para externar os meus votos de distinta consideração e apreço.

Atenciosamente,

Balneário Camboriú, 22 de Novembro de 2021.

---

**TAIMAN MOREANO GOIS**

Engenheiro Civil  
CREA-SC 151.893-2