



## **ESTUDO DE TRAFEGO**

### **MATRIZ DE AVALIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

# **Hotel e Spa da Barra**

Balneário Camboriú, 08 de Abril de 2019

## Sumário

1	Reposta Item 5: Quantidade de viagens geradas e sua distribuição pelo sistema viário. ....	1
1.1	Caracterização do tráfego viário na adjacência do empreendimento .....	1
1.1.1	Estudo de tráfego .....	1
1.1.2	Nível de serviço (capacidade) da via.....	8
2	Reposta Item 11: Impactos do Tráfego gerado pelo empreendimento. ....	13
2.1	Capacidade de Cruzamento na operação do empreendimento .....	13
2.2	Conclusões .....	15
3	Resposta Item 17 – Análise e Mitigação dos Principais Impactos na Fase de Instalação e Operação .....	17
3.1	Área de Influência Direta .....	17
3.2	Impactos no transporte público e no tráfego urbano .....	17
3.3	Matriz de Impactos .....	18
3.4	Valor da Compensação .....	22
4	Referências Bibliográficas .....	22

## Índice de Figuras

Figura 1. Esquema do ponto alvo da coleta volumétrica de veículos .....	3
Figura 2. Registro da contagem de tráfego desempenhada no ponto de coleta .....	3
Figura 3. Equipamentos utilizados para contagem manual dos veículos.....	4
Figura 4. Composição do fluxo no sábado 30/03/2019.....	8
Figura 5. Composição do fluxo na terça feira 02/04/2019.....	8
Figura 6. Projeção das taxas de crescimento da frota .....	11
Figura 7. Esquema conceitual de novas direções após operação do empreendimento.....	12
Figura 8. Área de Vizinhança Direta do empreendimento .....	17

## Índice de Tabelas

Tabela 1. Tipos de veículos e fatores de equivalência para a Unidade de Carros de Passeio (UCP). Fonte: DER/SC (2000) .....	5
Tabela 2. Dados coletados (número de veículos) nos dias de monitoramento: 30/03/2019 e 02/04/2019 .....	5
Tabela 3. Dados coletados (número de veículos) nos dias de monitoramento: 30/03/2019 e 02/04/2019 .....	6
Tabela 4. Fluxo de veículos na hora de pico da manhã e da tarde, para o Cruzamento 01 .....	7
Tabela 5. Referências para classificação de nível de serviço. Fonte Babbit <i>et al.</i> (2016) e DNIT (2006) .....	8
Tabela 6. Geração de viagens por hotel segundo metodologia ITE .....	10
Tabela 7. Quadro síntese dos fluxos de veículos projetados considerando o crescimento demográfico e fluxo gerado pelo empreendimento .....	13
Tabela 8. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções sem semáforo. Cenário 1 .....	14
Tabela 9. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções sem semáforo. Cenário 2 .....	15
Tabela 10. Matriz de impacto adaptada para o modelo da Lei Complementar 24/2018 .....	19
Tabela 11. Matriz contendo todos os impactos apontados pelo EIV e medidas mitigadoras/compensatórias .....	20
Tabela 12. Síntese dos índices gerados para o cálculo do valor de compensação	22

## 1 Reposta Item 5: Quantidade de viagens geradas e sua distribuição pelo sistema viário.

*Qual o Critério e Metodologia utilizado para indicar que cada veículo irá fazer 2 viagens por dia? Qual a metodologia para determinar quantos carros trafegam nas horas pica na rua Manoel Rebelo dos Santos? Qual a capacidade da via?*

Para a elaboração da Resposta do Item 5, foi necessário realizar um novo estudo de tráfego de acordo com metodologias e critérios conhecidos, possibilitando desta forma, quantificar e simular o tráfego gerado pelo empreendimento, respondendo o Item 5 em sua totalidade, conforme segue.

### 1.1 Caracterização do tráfego viário na adjacência do empreendimento

#### 1.1.1 Estudo de tráfego

O objetivo do estudo de tráfego nesse capítulo é obter, através de métodos sistemáticos de coleta, dados relativos aos cinco elementos fundamentais do tráfego, ao motorista, ao pedestre, ao veículo, a via e ao meio ambiente para que se possa caracterizar o tráfego na área de vizinhança e posteriormente entender o impacto do empreendimento.

O departamento nacional de infraestrutura de transporte – DNIT define que:

*“Por meio dos estudos de tráfego é possível conhecer o número de veículos que circulam por uma via em um determinado período, suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde se concentram os acidentes de trânsito, etc. Permitem a determinação quantitativa da capacidade das vias e, em consequência o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de seu projeto.” (DNIT, 2006)*

Em síntese, a caracterização do tráfego na área de vizinhança, fornece subsídio para o entendimento dos processos relativos ao tráfego no entorno do empreendimento, e, através destes é possível propor medidas capazes mitigar ou compensar os impactos da implantação do empreendimento.

O empreendimento possui acesso pela Rua Manoel Rebelo dos Santos, via principal do Bairro da Barra, ao lado da Igreja de Sto. Amaro, que dão acesso ao estacionamento e áreas privadas do hotel projetado.

A Rua Manoel Rebelo dos Santos dá acesso a BR-101, em ambos os sentidos (norte e sul) na direção oeste ao empreendimento, e as praias agrestes do município a leste do empreendimento.

A contagem foi realizada nos dias 30/03/2019 e 02/04/2019, sábado e terça-feira, respectivamente visando captar variação do fluxo durante dia útil e fim de semana. No sábado foi realizada contagem nos horários: 16:00 - 18:30h e na terça feira: 7:00-9:00h e 17:00-19:00h, com o objetivo de caracterizar o horário de pico.

### 1.1.1.1 Pesquisa de tráfego

Para a caracterização no estudo de impacto de vizinhança foi empregado o método de contagem volumétrica através da observação direta, onde se preconiza o registro dos fenômenos de trânsito tal como são, sem perturbá-los.

#### 1.1.1.1.1 Contagem volumétrica

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

Além da análise do fluxo incidente nos pontos de contagem realizados, foi feita uma análise acerca da capacidade de cruzamento, realizado com base na metodologia do Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina (DER/SC, 2000), a partir da operação do empreendimento, permitindo identificar se a situação atual da interseção é compatível com o tráfego incidente.

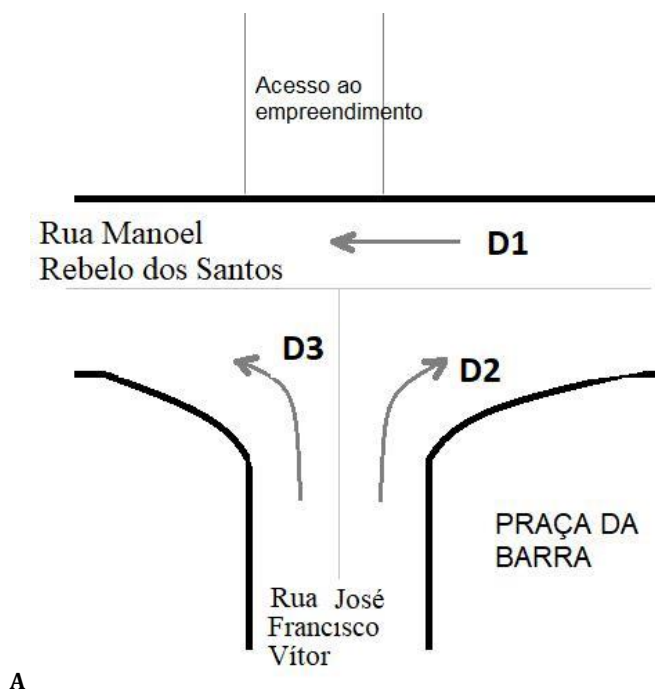
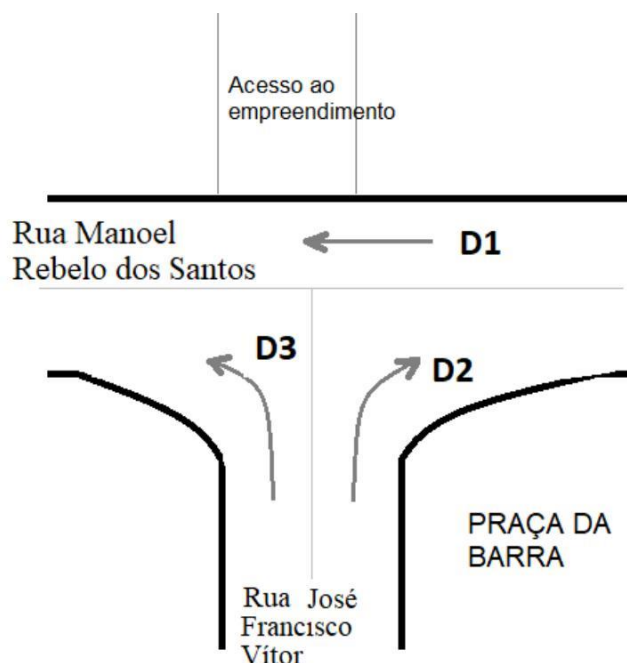
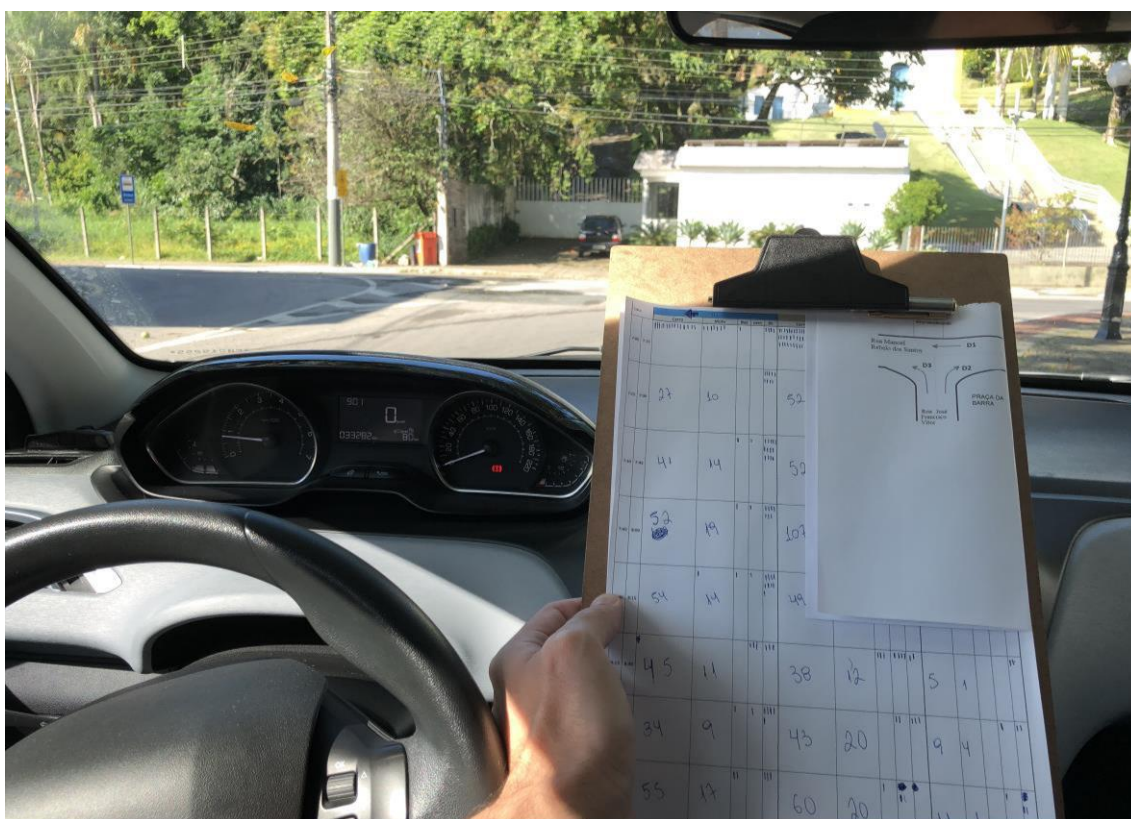


Figura 1 apresenta a configuração teórica para análise do local de contagem avaliado, considerando as condições atuais da interseção. As metodologias consideram os fluxos que obedecem às direções abaixo elencadas, não considerando infrações que perturbem a ordem estabelecida, tais como avanços de sinal e conduções contramão. Ressalta-se, entretanto, que foram considerados os fluxos de bicicletas, dada a importância para os deslocamentos não motorizados.



**Figura 1. Esquema do ponto alvo da coleta volumétrica de veículos**



**Figura 2. Registro da contagem de tráfego desempenhada no ponto de coleta**

#### 1.1.1.1.2 Classificação

Para o estudo de tráfego foi utilizado uma contagem do tipo direcional e do tipo classificatória, nessas contagens é registrado o volume para os vários tipos ou classes



de veículos e número de veículos por sentido do fluxo. O departamento nacional de infraestrutura de transporte recomenda a utilização desse tipo de contagem para cálculo de capacidade da via e cálculo de benefícios aos usuários (DNIT, 2006).

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

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

#### 1.1.1.1.3 Método de Contagem

Foi utilizada a contagem manual, feita por pesquisadores especializados, com auxílios de ficha de contagem e contadores manuais, ilustrados na Figura 3.



**Figura 3. Equipamentos utilizados para contagem manual dos veículos**

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

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

Vias de características geométricas idênticas podem apresentar diferentes capacidades, pois são influenciadas também pela composição do tráfego que as utiliza. Para estudos de capacidade pode ser conveniente 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 veículo referido.

Os valores de UCP padronizam todos os tipos de veículos para comparação do volume em cada via, é obtido através da multiplicação do total de veículos obtidos em um período pelo fator de equivalência para carros de passeio, expressos em UCP. Desta forma a contagem foi realizada em acordo com o padrão de tipos constado na Tabela 1.

**Tabela 1. Tipos de veículos e fatores de equivalência para a Unidade de Carros de Passeio (UCP). Fonte: DER/SC (2000)**

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

Feita a equivalência cabível, os dados foram agrupados e distribuídos baseado no sentido do tráfego no cruzamento. Esses se referem ao total de UCP no horário de pico identificado pela mensuração volumétrica de cada cruzamento.

#### 1.1.1.1.4 Resultado das contagens

No ponto de contagem é possível verificar que os maiores fluxos ocorreram no fim de semana (sábado). O fluxo geral na hora de pico (16:45-17:45) foi de 1.214 veículos/hora considerando a soma total das direções, 22% superior ao pico verificado em dia útil (17:15-18:15) e 70% superior ao pico da manhã do dia útil (7:15-8:15). Os dados brutos são apresentados na

**Tabela 2. Dados coletados (número de veículos) nos dias de monitoramento: 30/03/2019 e 02/04/2019**

Sábado: tarde		D1					D2					D3				
Horário		Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.
16:00	16:15	82	16	2	1	7	95	14	1	0	4	10	1	0	0	6
16:15	16:30	75	15	4	2	7	115	22	0	0	5	13	2	0	0	5
16:30	16:45	94	21	0	1	15	141	34	3	0	8	8	3	0	0	7
16:45	17:00	91	15	2	0	15	116	33	2	1	3	13	1	0	0	9
17:00	17:15	63	10	0	0	6	139	15	1	2	13	13	2	0	0	9
17:15	17:30	77	12	2	0	11	135	18	2	0	8	13	1	0	0	3
17:30	17:45	80	18	1	1	6	191	25	0	1	10	14	4	0	0	7
17:45	18:00	77	13	1	0	8	134	38	1	1	3	12	5	0	0	4
18:00	18:15	55	10	4	0	1	98	6	1	1	0	3	2	0	0	0
18:15	18:30	46	7	2	1	2	84	11	0	0	1	4	1	0	0	1

Terça-feira		D-01					D-02					D-03				
Horário		Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.
7:00	7:15	15	7	1	0	4	44	11	3	3	4	6	1	1	0	4
7:15	7:30	27	10	0	0	9	52	21	1	2	7	6	1	1	0	4
7:30	7:45	41	14	1	1	13	52	29	2	4	6	8	2	0	1	
7:45	8:00	52	19	1	1	7	107	30	1	4	3	13	3	0	0	4
8:00	8:15	54	14	1	1	9	49	13	0	1	4	3	1	0	0	1
8:15	8:30	45	11	0	3	3	38	12	3	4	2	5	1	0	0	2
8:30	8:45	34	9	1	1	5	43	20	0	2	3	9	4	0	1	2
8:45	9:00	55	17	2	0	3	60	20	1	1	0	11	1	0	1	2

Terça-feira		D-01					D-02					D-03				
Horário		Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.
17:00	17:15	55	18	1	1	13	84	18	0	1	3	11	9	1	1	7

17:15	17:30	67	22	1	2	9	87	27	2	1	2	16	5	0	0	9
17:30	17:45	65	15	0	0	14	84	24	1	0	5	17	5	0	0	12
17:45	18:00	56	20	1	2	8	94	24	1	2	11	22	2	0	0	14
18:00	18:15	62	26	0	2	20	68	24	0	0	5	14	6	1	0	18
18:15	18:30	52	19	0	0	9	59	20	1	0	9	11	2	0	0	17
18:30	18:45	61	11	3	0	8	77	16	2	1	1	10	5	0	0	2
18:45	19:00	48	15	1	0	5	52	17	0	0	3	8	2	0	0	15

A direção com maior fluxo foi a D2 sentido Barra-Br-101, sobretudo no fim de semana por consistir em horário típico de visitantes das praias agrestes no verão.

Os dados referentes ao ponto amostrado se encontram demonstrados na Tabela 4, com os valores do fluxo em Vam/h e UCP/h associados ao Fator de Hora Pico (FHP) por direção. O FHP é um importante métrica que representa estatisticamente a homogeneidade do trânsito, sendo constituído de índice que varia, teoricamente entre 0,25 (fluxo totalmente concentrado em um dos períodos de 15 minutos) e 1,00 (fluxo completamente uniforme). Os casos mais comuns são de FHP na faixa de 0,75 a 0,9. Os valores de FHP nas áreas urbanas situam-se geralmente no intervalo de 0,8 e 0,98. Valores acima de 0,95 são indicativos de grandes volumes de tráfego, algumas vezes com restrições de capacidade durante a hora de pico (DNIT, 2006).

Os valores mantiveram-se, na maioria das medições, abaixo de 0,9, o que indica um fluxo moderado, com exceção das direções D1 e D3 na terça feira gerou fator de 0,91, e 0,9, apesar do menor volume de veículos do que no fim de semana.

**Tabela 3. Dados coletados (número de veículos) nos dias de monitoramento: 30/03/2019 e 02/04/2019**

Sábado: tarde		D1					D2					D3				
Horário		Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.
16:00	16:15	82	16	2	1	7	95	14	1	0	4	10	1	0	0	6
16:15	16:30	75	15	4	2	7	115	22	0	0	5	13	2	0	0	5
16:30	16:45	94	21	0	1	15	141	34	3	0	8	8	3	0	0	7
16:45	17:00	91	15	2	0	15	116	33	2	1	3	13	1	0	0	9
17:00	17:15	63	10	0	0	6	139	15	1	2	13	13	2	0	0	9
17:15	17:30	77	12	2	0	11	135	18	2	0	8	13	1	0	0	3
17:30	17:45	80	18	1	1	6	191	25	0	1	10	14	4	0	0	7
17:45	18:00	77	13	1	0	8	134	38	1	1	3	12	5	0	0	4
18:00	18:15	55	10	4	0	1	98	6	1	1	0	3	2	0	0	0
18:15	18:30	46	7	2	1	2	84	11	0	0	1	4	1	0	0	1

Terça-feira		D-01					D-02					D-03				
Horário		Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.
7:00	7:15	15	7	1	0	4	44	11	3	3	4	6	1	1	0	4
7:15	7:30	27	10	0	0	9	52	21	1	2	7	6	1	1	0	4
7:30	7:45	41	14	1	1	13	52	29	2	4	6	8	2	0	1	
7:45	8:00	52	19	1	1	7	107	30	1	4	3	13	3	0	0	4
8:00	8:15	54	14	1	1	9	49	13	0	1	4	3	1	0	0	1
8:15	8:30	45	11	0	3	3	38	12	3	4	2	5	1	0	0	2
8:30	8:45	34	9	1	1	5	43	20	0	2	3	9	4	0	1	2
8:45	9:00	55	17	2	0	3	60	20	1	1	0	11	1	0	1	2

Terça-feira		D-01					D-02					D-03				
Horário		Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.	Carro	Moto	Onib.	Cam.	Bici.
17:00	17:15	55	18	1	1	13	84	18	0	1	3	11	9	1	1	7
17:15	17:30	67	22	1	2	9	87	27	2	1	2	16	5	0	0	9
17:30	17:45	65	15	0	0	14	84	24	1	0	5	17	5	0	0	12
17:45	18:00	56	20	1	2	8	94	24	1	2	11	22	2	0	0	14
18:00	18:15	62	26	0	2	20	68	24	0	0	5	14	6	1	0	18
18:15	18:30	52	19	0	0	9	59	20	1	0	9	11	2	0	0	17
18:30	18:45	61	11	3	0	8	77	16	2	1	1	10	5	0	0	2
18:45	19:00	48	15	1	0	5	52	17	0	0	3	8	2	0	0	15

A direção com maior fluxo foi a D2 sentido Barra-Br-101, sobretudo no fim de semana

A direção com maior fluxo foi a D2, sentido Barra --> Br-101, sobretudo no fim de semana por consistir em horário típico de visitantes das praias agrestes, o horário representa o retorno dos visitantes para suas residências ao final do dia.

Os dados referentes ao ponto amostrado estão na Tabela 4, com os valores do fluxo em Vam/h e UCP/h associados ao Fator de Hora Pico (FHP) por direção. O FHP é um importante métrica que representa estatisticamente a homogeneidade do trânsito, sendo constituído de índice que varia, teoricamente entre 0,25 (fluxo totalmente concentrado em um dos períodos de 15 minutos) e 1,00 (fluxo completamente uniforme). Os casos mais comuns são de FHP na faixa de 0,75 a 0,9. Os valores de FHP nas áreas urbanas situam-se geralmente no intervalo de 0,8 e 0,98. Valores acima de 0,95 são indicativos de grandes volumes de tráfego, algumas vezes com restrições de capacidade durante a hora de pico (DNIT, 2006).

Os valores mantiveram-se, na maioria das medições, abaixo de 0,9, o que indica um fluxo moderado, com exceção das direções D1 e D3 na terça feira gerou fator de 0,91, e 0,9, apesar do menor volume de veículos do que no fim de semana.

**Tabela 4. Fluxo de veículos na hora de pico da manhã e da tarde, para o Cruzamento 01**

Parâmetro	Sábado			Terça - manhã			Terça - tarde		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
Hora de pico por direção	16:00 - 17:00	17:00- 18:00	16:45- 17:45	7:30- 8:30	7:15- 8:15	7:00- 8:00	17:15- 18:15	17:00- 18:00	17:15- 18:15
Hora de pico na interseção	16:45-17:45			7:15-8:15			17:15-18:15		
Fator hora pico (FHP)	0,89	0,81	0,89	0,91	0,67	0,69	0,89	0,89	0,90
Fluxo na hora pico (veículo/h)	465	737	89	291,0	388,0	55,0	392,0	471,0	141,0
Fluxo na hora pico (UCP/h)	349	680	71	255,0	333,5	48,5	333,0	422,0	106,5

#### 1.1.1.2 Composição do fluxo

O tráfego, como objeto deste estudo, foi classificado em carros, motos, caminhões, ônibus e bicicletas, sendo que há predominância de carros. Na análise de sábado 77,7% dos veículos contabilizados foram carros, 13,9% motocicletas, 1,1% de ônibus, 0,4% de caminhões e 6,8% de bicicletas (Figura 4). A D2 apresentou maior volume de proporcional de carros (81%), representando, possivelmente, o retorno de visitantes às praias agrestes do município no final do dia.

Para o dia de semana observa-se variação expressiva do aumento da participação de motocicletas passando para 20% nas direções 2 e 3 (principais direções) e também aumento da participação de bicicletas (Figura 5). Isso se deve principalmente pela geração de viagens a trabalho de moradores do Bairro. Diferentemente dos fins de semana, onde o fluxo do Bairro é intensificado por veículos (predominantemente carros) de visitantes.

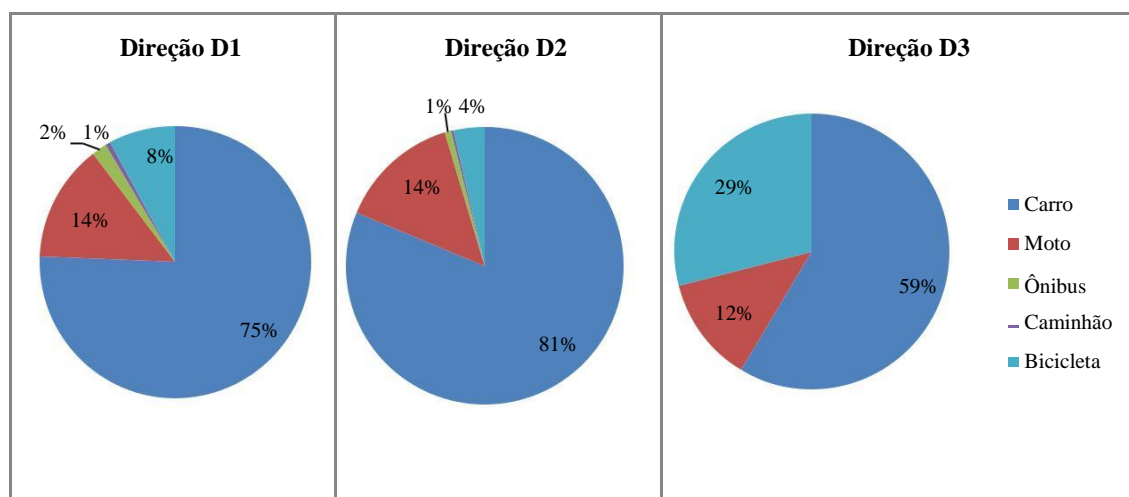


Figura 4. Composição do fluxo no sábado 30/03/2019

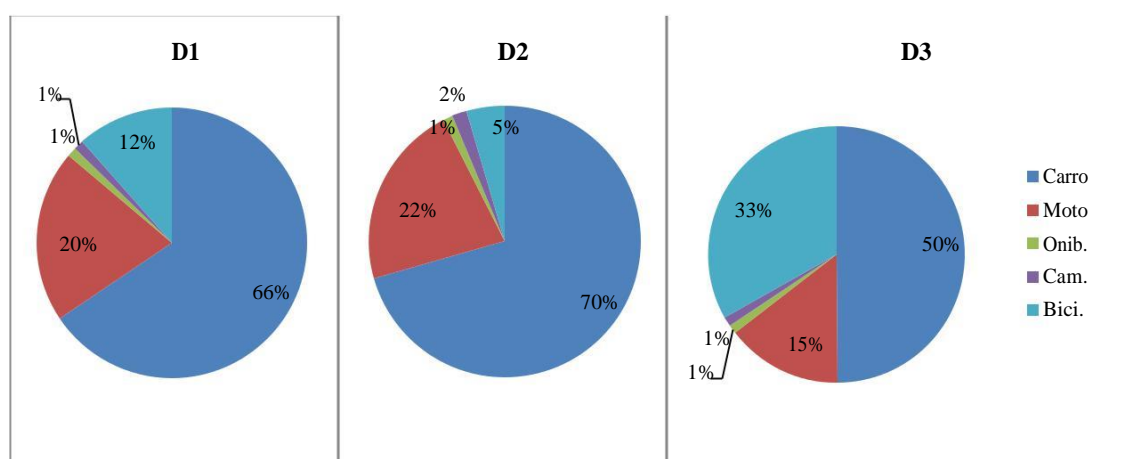


Figura 5. Composição do fluxo na terça-feira 02/04/2019

### 1.1.2 Nível de serviço (capacidade) da via

O *Highway Capacity Manual* (HCM, 2000) define o nível de serviço como uma medida de qualidade que descreve as condições operacionais dentro de um fluxo de tráfego, geralmente em termos de medidas de serviço como velocidade média de deslocamento, fator de carga nas interseções, fator de pico de hora e taxa volume/capacidade.

Para vias não semaforizadas, a determinação do nível de serviço é feita pelo tempo de atraso (HCM, 2000, p17-22). Dessa forma, como a interseção analisada não possui situações de espera ocasionadas por convergência entre vias preferenciais e não preferenciais, pode-se estimar o nível de serviço em acordo com análises complementares fornecidas pelo próprio HCM (2000) ou mesmo DNIT (2006) para rodovias (Tabela 5), a título de comparação.

Tabela 5. Referências para classificação de nível de serviço. Fonte Babit *et al.* (2016) e DNIT (2006)

Nível de serviço	Vias urbanas: HCM (2000)	Rodovias: DNIT (2006)
A	Velocidade média de deslocamento: 50 Km/h, fluxo relativamente livre, com taxa de volume/capacidade de 0,60 ou menos. Fator de hora de pico em 0,70 ou menos.	Capacidade máxima por faixa (UCP/h): 490
B	Velocidade média de deslocamento cai para 40 Km/h. Atraso leve é comum. A relação volume/capacidade é de 0,70 ou	Capacidade máxima por faixa (UCP/h): 780

	menos. Fator de hora de pico 0,80 ou menos.	
C	Fluxo estável, com atrasos aceitáveis. Velocidade média cai para 30 Km/h. A relação volume/capacidade é de 0,80 ou menos. Fator de hora de pico é 0,85 ou menos. Aproximando fluxo instável, com atraso tolerável. A	Capacidade máxima por faixa (UCP/h): 1190 Capacidade máxima por faixa (UCP/h): 1830
D	velocidade geral média cai para 25 km/h. Relação volume/capacidade em torno de 0,90 ou menos. Fator de hora de pico 0,90 ou menos. Fluxo instável com congestionamento e atraso intolerável.	Capacidade máxima por faixa (UCP/h): 3200
E	Velocidade geral média de deslocamento de cerca de 25 km/h. Os volumes de serviço estão com capacidade ou próximos. Fator de hora de pico 0,95 ou menos. Fluxo forçado, com condições de congestionamento. Capacidade máxima por faixa (UCP/h):	
F	Velocidade média global de viagem abaixo de 15 km/h. As >3200 taxas de volume/capacidade podem exceder 1.0. Interseções sobrecarregadas.	

Durante as contagens, considerando que o período está em final de alta temporada, considerando comparação com fim de semana de sol e movimento nas praias agrestes, o nível de serviço da via pode ser estimado em C, devido ao FHP estar menor de 0,85, ou B pelo DNIT considerando o fluxo máximo de 780 veículos/faixa.

Destaca-se que pouco frequentemente foram observados momentos de pontuais de leves espera durante a passagem de pedestres em faixa de pedestres, ou durante o estacionamento de veículo nas vagas junto à praça da Barra, ocorrendo a formação de filas de cerca de 2-3 veículos.

Esta análise do nível de serviço, será avaliada em cenário com a influência da operação do empreendimento, onde os fluxos de entrada/saída de veículos ao terreno deverão impor condições de espera na interseção, abordadas no tópico a seguir.

#### 1.1.2.1 Taxa de geração de viagens pelo empreendimento

A determinação projetada do número de viagens em potencial a serem geradas com a operação do empreendimento foi determinada por meio do manual Trip Generation do ITE (Institute of Transportation Engineers) disponível em REDPVG (2019).

De acordo com a metodologia do ITE, diferentes são as taxas de geração de viagens veiculares diárias e horárias para hora de pico da manhã e da tarde e para hora de pico da via adjacente e do PGV, para dia de semana, sábado e domingo, para cada atividade de uso de solo, tanto no valor médio (taxa média) em média ponderada, como em forma de equação matemática.

Para o caso de empreendimentos hoteleiros a estimativa de geração de viagens se dá por viagens das unidades: quartos e empregados, gerando o valor unitário de 8,7 e 14,34 viagens diária, respectivamente por unidade.

Além disso, são fornecidos valores de percentuais de entradas e saídas nos períodos da manhã e tarde, sendo estes: 0,76 e 0,90 para a manhã e 0,65 e 0,79 para a tarde, respectivamente para quartos (hóspedes) e empregados.

Segundo o projeto, estão previstos 34 quartos para o hotel, e previsão de equipe de 18 pessoas.

Considerando o número de viagens diárias e para horário de pico da tarde pode ser dado, respectivamente, por:

$$h = \frac{0,65}{0,76} \cdot \frac{8,7}{0,79} + \frac{14,34}{0,90} \quad \left( \frac{h\ddot{a}}{h\ddot{a}} \right)$$

Os resultados são apresentados na tabela abaixo.

**Tabela 6. Geração de viagens por hotel segundo metodologia ITE**

Período	Número de quartos	Número de empregados	Viagens diárias	Viagens na hora pico
Manhã	34	18	553,92	36,3
Tarde	34	18		42,0

#### 1.1.2.1.1 Variáveis demográficas

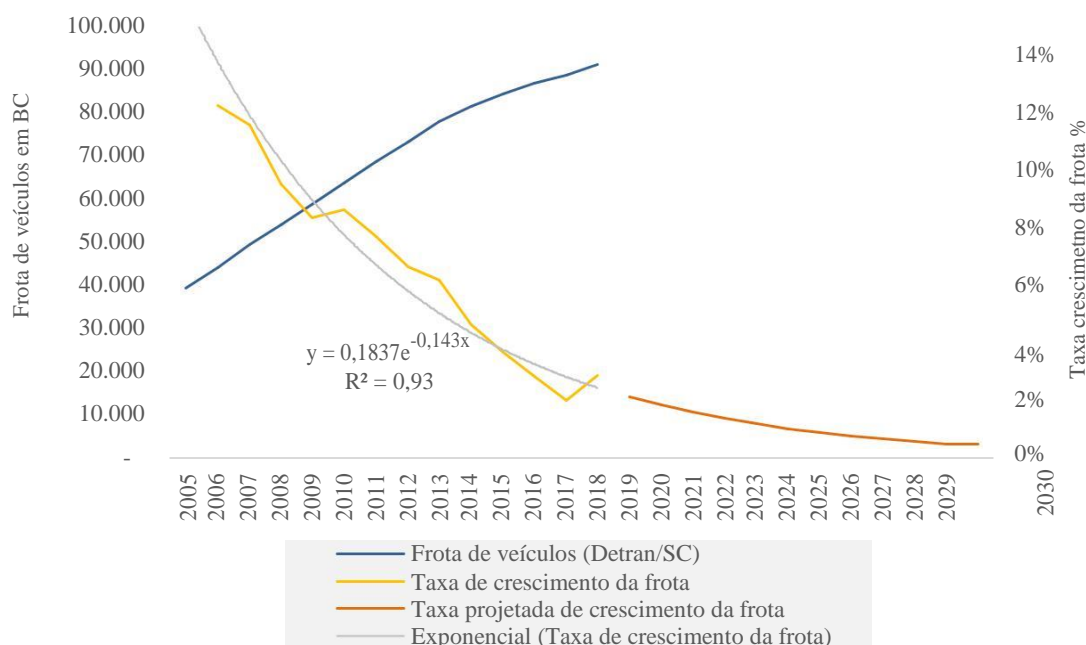
Ao projetar o impacto causado pelo empreendimento ao tráfego local é necessário considerar no modelo a dinâmica demográfica no município, o qual encontra-se com taxas positivas de incremento populacional e por consequência, crescimento da frota de veículos.

Nesse sentido, a projeção das taxas de evolução da frota de veículos registrados no município serve como indicador adequado ao permitir projetar o crescimento dos fluxos naturais no ponto de estudo.

A curva da frota histórica de veículos registrados no município apresenta um comportamento de crescimento vigoroso na última década, sendo que nos últimos 4 início de estabilização desta, tendendo para um comportamento de curva logística, apesar de ainda não ter atingido o ponto de saturação (Figura 6).

Isso pode ser avaliado ao observar-se as taxas de crescimento da frota, onde atingiu um crescimento anual de cerca de 13% ao ano entre 2005-2007, reduzindo para cerca de 2-3% atualmente. Não obstante a redução substancial da taxa, ainda pode ser considerada elevada, comparativamente a outros municípios.

A partir disso, por meio de regressão exponencial, obteve-se uma curva de ajuste adequado ( $R^2=0,93$ ) permitindo projetar as taxas para cenário de 10 anos de horizonte a partir da operação do empreendimento, a qual reduz as taxas progressivamente para cerca de 0,5% no ano de 2030. Estas taxas de crescimento demográfico serão incorporadas na simulação no tópico a seguir.



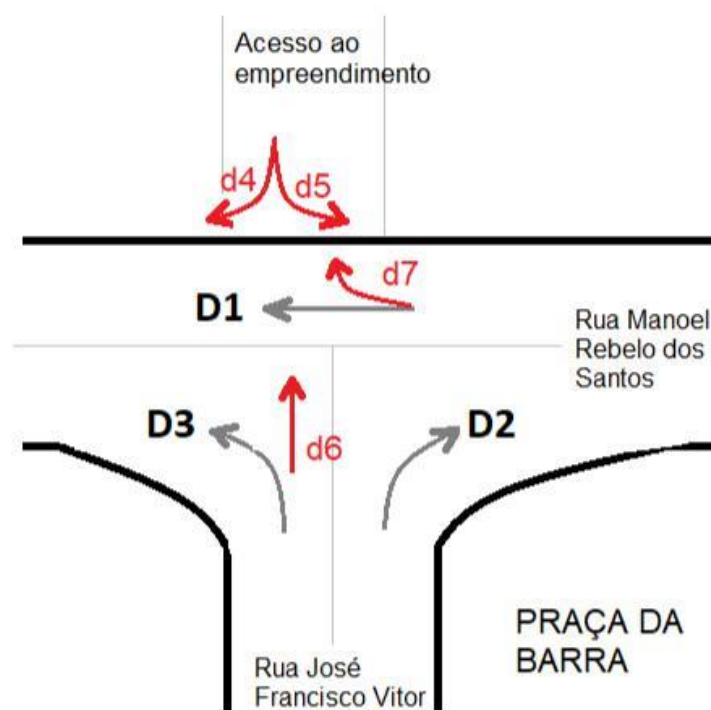
**Figura 6. Projeção das taxas de crescimento da frota**

#### 1.1.2.2 Cenário de inclusão de viagens geradas pelo empreendimento

Para avaliar as condições futuras do empreendimento após instalação do empreendimento foram considerados dois cenários, sendo o primeiro com manutenção das condições atuais da interseção, onde a saída do terreno se dá pela direção d4 e a entrada exclusiva pela direção D1 (Figura 7).

O segundo cenário consiste na mudança da configuração das manobras possíveis na interseção onde seria permitido o acesso pela Rua José F. Vitor (d6). Para a saída, além da direção d4, considerar-se-ia o ingresso para a Rua Manoel Rebelo dos Santos, pela direção d5. Este cenário, apesar de necessitar adequação da sinalização da interseção, foi considerado devido ao observar-se em campo tais manobras (direções d5 e d6), mesmo que com baixa frequência e sobre a faixa zebra.





**Figura 7. Esquema conceitual de novas direções após operação do empreendimento**

Para o cenário 1 o fluxo de veículos na interseção sofreria acréscimo com a saída de veículos no terreno pela direção d4 estimada em 50% das viagens geradas pelo empreendimento (50% de 42 veículos/hora na hora pico, de acordo com as Tabela 6 e Tabela 7). A direção d7 acresceria ou outros 50% do fluxo estimado para o empreendimento. Esta última, porém, por ser direção preferencial sofrerá menos interferência em termos de tempo de atraso.

Para o cenário 2, com a adequação da interseção, considerou-se para a simulação da capacidade desta, que o fluxo gerado seria dividido entre as direções d4, d5, d6 e d7.

A Tabela 7 apresenta resumo das taxas de crescimento natural do fluxo e fluxo gerado pelo empreendimento por sentido do trânsito. Observa-se que os fluxos simulados se referem aos maiores volumes contabilizados em campo (sábado a tarde), visando simular com as condições mais críticas ao trânsito local.

O incremento de 42 veículos na hora de pico da tarde, dado pela metodologia do ITE, foi distribuído nas direções de entrada e saída do empreendimento, considerando o atual sistema da interseção e cenário considerando a adequação desta para novos movimentos (Figura 7). Para o caso das duas direções possíveis há um incremento de 21 veículos/direção na hora de pico da tarde e no caso das 4 direções possíveis, considerou-se 11 veículos/hora para cada direção.

**Tabela 7. Quadro síntese dos fluxos de veículos projetados considerando o crescimento demográfico e fluxo gerado pelo empreendimento**

Caracterização dos fluxos		Direção	veículo/hora (na hora de pico)		
			Atual (2019)	Dados simulados	
				ANO-1	ANO-10
Aumento natural do tráfego	Crescimento demográfico	D1	465	506	546
		D2	737	802	866
		D3	89	97	105
Fluxo criado após empreendimento	Direções de fluxo existentes	d4	-	42/2=21	42/2=21
		d7	-	42/2=21	42/2=21
	Novas direções a partir de adequação na interseção	d4	-	42/4=11	42/4=11
		d5	-	42/4=11	42/4=11
		d6	-	42/4=11	42/4=11
		d7	-	42/4=11	42/4=11

## 2 Reposta Item 11: Impactos do Tráfego gerado pelo empreendimento.

### 2.1 Capacidade de Cruzamento na operação do empreendimento

Os principais resultados do estudo de tráfego visam à avaliação da capacidade das interseções de influência direta ao empreendimento e a influência destes sobre o desempenho no fluxo de trânsito. As metodologias adotadas para devido fim devem seguir as características de cada interseção devido a uma não possuir semáforo e a outra sim.

Para cruzamentos sem semáforos adota-se a metodologia recomendada pelo Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina (DER/SC, 2000). Este método é utilizado para interseções onde há estabelecidas relações de preferências entre vias através de sinalização correspondente, permitindo calcular o maior volume possível de cada fluxo de tráfego obrigado a dar preferência nesta interseção. Pela comparação com os reais volumes de tráfego, poderá ser verificado se a interseção possui capacidade suficiente para os sub-fluxos, podendo ser avaliado se a interseção necessita de outra configuração ou semáforo e ainda, permite aproximar a qualidade do tráfego pela agregação das reservas de capacidade para classes de tempo de espera (DER/SC, 2000).

Apesar de atualmente não haver relações de preferencial na interseção (com exceção de fluxo inexpressivo que acessou a área em frente do empreendimento) a partir de sua operação uma demanda de veículos será gerada no lote havendo a geração de relações de preferência entre as direções.

A Tabela 8 Tabela 9 apresenta os resultados da avaliação da capacidade da interseção considerando os dois cenários de direções para o início da operação do empreendimento e a Tabela 9 para horizonte futuro a partir de 10 anos do início da operação (considerando-se o início da operação a partir de 2021).

Realizando-se os cálculos foi possível concluir que o ingresso de veículos à Rua Manoel Rebelo não é afetado significativamente por longos tempos de espera, sendo verificada condição muito boa em relação ao tempo de espera, e eficiente na avaliação geral, tanto para a condição de início de operação como de longo prazo.

Segundo o Manual do DER se alguns motoristas cederem seu direito de preferência poderá ocorrer na realidade também capacidades maiores. Esse fenômeno é comumente observado no trânsito, onde por vezes, condutores cedem a sua preferência.

Pela avaliação realizada verificou-se que a capacidade de interseção é garantida uma vez que o fluxo subordinado na interseção (d4) permaneceram menor ou igual ao valor da capacidade prática ( $q_6 \leq P_6$ ) além da reserva de capacidade ser maior que 100 UCP/h ( $R_i \geq 100$ ) (Tabela 8).

**Tabela 8. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções sem semáforo. Cenário 1**

CENÁRIO 1 - Condições atuais da interseção				Volume tráfego de 1ª Ordem (veic/h) para o Ano1: D3 = 97 D2=802 D1=506 d7=21	Volume tráfego de 1ª Ordem (veic/h) para o Ano10: D3 = 105 D2=866 D1=546 d7=21
Operação do empreendimento: Ano 1 e Ano 10					
1	Nº do Fluxo secundário/ordem			d4/2ª ordem	d4/2ª ordem
2	Volume de fluxo secundário	qn	vam/h	21	21
3			UCP/h	21	21
		Fluxo principal Determinante		516	557
5	Capacidade Básica Gn (UCP/h)			950	930
6	Capacidade Máxima Ln (UCP/h)				
7	Reserva de capacidade	Po,n (1-qn/Ln)		/	
8		Po, n*		/	
9		Px, (po,1 x po,7)		/	
10		Py,n (px po,n)		/	
12	Capacidade da Faixa compartilhada	bn (qn/qm)		1,0	1,0
		Lm (eq7) UCP/h		950	930
13a	Reserva de Capacidade	Rn (Ln-qn) UCP/h		929	909
		Rm (Lm-qm)		929	909
13b	Fator prático de capacidade	Pn (Ln-Rn) UCP/h		/	
14	Tempo de Espera ou Avaliação			Muito Bom	Muito Bom
15	Avaliação Total			Eficiente	Eficiente

Para o cenário 2, mesmo com novas direções e criação de novo fluxo subordinados (d5) as condições permanecem satisfatória, com tempos de espera muito baixos. A direção d5 apresentou um maior tempo de espera, porém ainda abaixo de 20s/veículo o que garantiria condição eficiente à interseção. Ressalta-se que devida ao alto valor de

reserva de capacidade (R), utilizado para obter o tempo de atraso, os valores não são passíveis de enquadramento preciso na tabela de relação entre R e o fluxo de veículos ( $R \times q$ , Quadro n. 4 em DER/SC, 2000). Com isso, é esperado que o nível de serviço fique entre A e B (Tabela 5), o que denota fluxo estável com baixos tempos de espera. Levando em consideração os dados e simulações, não haverá alteração significativa do fluxo, mantendo-se dentro de padrões normais de fluxo, ainda, não alterando a classificação de qualidade atual, conforme levantamento realizado.

**Tabela 9. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções sem semáforo. Cenário 2**

CENÁRIO 2 – Alteração dos movimentos na intersecção				Volume tráfego de 1ª Ordem (veic/h) para o Ano1: D3 = 97 D2=802 D1=506 d7=11			Volume tráfego de 1ª Ordem (veic/h) para o Ano10: D3 = 105 D2=866 D1=546 d7=11		
Operação do empreendimento: Ano 1 e Ano 10									
1	Nº do Fluxo secundário/ordem			d6/2	d4/2	d5/3	d6/2	d4/2	d5/3
2	V	qn	vam/h	11	11	11	11	11	11
3			UCP/h	11	11	11	11	11	11
5	Capacidade Básica Gn (UCP/h)			760	950	290	720	920	250
6	Capacidade Máxima Ln (UCP/h)					287			247
7	P	Po,n (=1-qn/Ln)		0,985			0,984		
8		Po, n* (eq.8)		\					
9		Px, (=po,1 x po,7)							
10		Py,n (=px po,n)							
11		Pz,n [=f(py,n)]							
12	Capacidade da Faixa compartilhada	bn(=qn/qm)			0,50	0,50		0,5	0,5
		Lm(eq7) UCP/h			1900			1840	
13a	Reserva de Capacidade	Rn(=Ln-qn)UCP/h		749	939	279	709	909	239
		Rm(=Lm-qm)		\	1878		\	1818	
13b	Fator Prático de Capacidade	pn(=Ln-Rn)-UCP/h		\	\	\	\	\	\
		pm(=Lm-Rm)			\			\	
14	Tempo de Espera ou Avaliação			Muito Bom	Muito bom	< 20s	Muito Bom	Muito bom	< 20s
					Muito bom			Muito bom	
15	Avaliação Total			Eficiente			Eficiente		

## 2.2 Conclusões

Se por um lado a condições de mobilidade no município (e região como um todo) tendem a piorar - considerando-se o crescimento da frota, do adensamento demográfico de Balneário Camboriú, das taxas exponenciais de migração para a região, turismo de massa – por outro lado os instrumentos urbanísticos existentes no município fomentam tal cenário e asseguram a manutenção do dinamismo econômico atual (mesmo que sem planejamento de longo prazo acerca da capacidade de carga física e social do território).

É de conhecimento popular que as condições de desenrolar do trânsito gera ônus a população, e que por mais que melhorias têm sido feitas, problemas de congestionamento no município são recorrentes, sendo esperado que em algum momento, com certa frequência, possa haver obstruções pontuais, sejam por veículos em obras de particulares ou públicos.

Nesse sentido, a reflexão mais importante a ser feita é a que considere cenário de longo prazo, vislumbrando um horizonte futuro, com população maior, densidade maior, e necessidade de manter o dinamismo econômico do município, enquanto seu maior ativo, atraindo negócios, turismo e pessoas para o território municipal.

Com isso, realizando-se um *benchmarking* de práticas bem sucedidas em nível mundial em soluções de mobilidade urbana, verifica-se que, independente de modais, características urbanas, climáticas, sociocultural, o transporte público coletivo efetivo e atrativo é uma das bases para a solução/mitigação deste problema, e fundamento inequívoco para ações posteriores no sentido a uma redução do domínio de carros particulares, aumento das taxa de deslocamentos de transporte ativo, melhoria na competitividade da cidade e bem estar da população, etc.

Balneário Camboriú, com suas condições de elevada densidade demográfica, coesão e descentralização comercial urbana constitui em um dos principais fatores em favorecimento de um sistema de transporte coletivo urbano exequível. Ao mesmo tempo essa condição requer que as estratégias de adoção de transporte coletivo sejam inteligentes, e que levem critérios sistêmicos em consideração, e soluções intermunicipais. Uma vez que, em não sendo possível e desejável a paralização das atividades da construção civil e a imposição de preferências quanto ao meio de transporte a ser adotado pelas famílias, o papel do planejamento urbano público é a melhoria da atratividade de modais de transporte (alternativos ao carro) e que possa exercer influência na escolha dos munícipes.

Outro fato a ser mencionado é o de que estudos vêm comprovando que não são necessários grandes volumes de redução nos fluxos de veículos para melhorar o desenrolar do trânsito (European Commission, 2004). A partir disso, pequenos ganhos na redução da dependência de carros particulares podem resultar em ganhos de tempo significativos em trânsito, redução dos picos de congestionamentos, redução do consumo de combustíveis, poluição, ruído, etc.

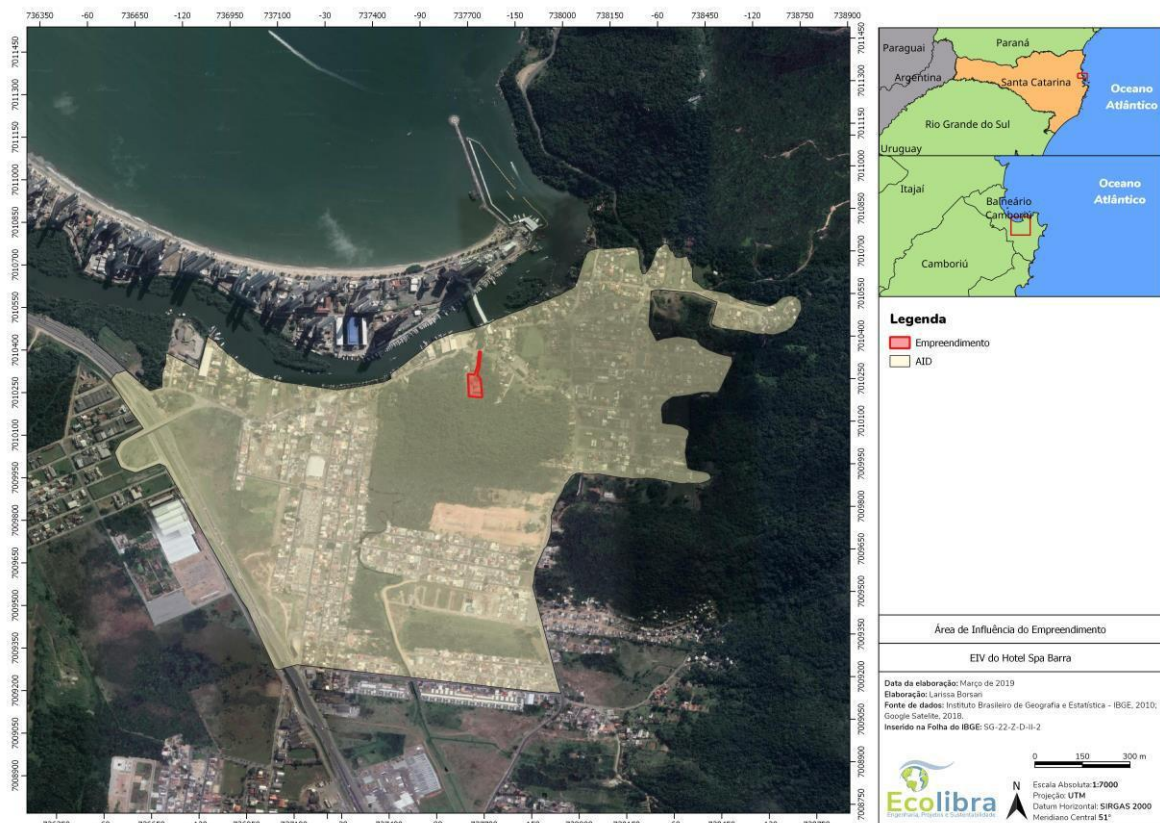


### 3 Resposta Item 17 – Análise e Mitigação dos Principais Impactos na Fase de Instalação e Operação

#### 3.1 Área de Influência Direta

Conforme recomendação da CEIV, a Área de Influência Direta foi adequado passando a compreender trecho da BR-101, marginais e retorno imediato ao acesso ao Bairro da Brava. Isso se deve a influência direta de viagens geradas de/para a zona central do município, para viagens ao empreendimento ou serviços decorrentes de atividades rotineiras. O mapa adequado é apresentado na Figura 8.

Figura 8. Área de Vizinhança Direta do empreendimento



#### 3.2 Impactos no transporte público e no tráfego urbano

Apesar das condições e iniciativas favoráveis do município de Balneário Camboriú frente ao transporte ativo (peatonal e ciclovário), com investimentos em acessibilidade, infraestrutura ciclovária, calçadas, sinalização e segurança pública, o sistema de mobilidade do município carece de sistema eficiente e efetivo de transporte público coletivo.

Segundo análises das Leituras Técnica do Plano diretor do município de 2014 (PMBC, 2014) e endossadas pelo Diagnostico do Plano de Mobilidade do município (PMBC, 2018) o transporte público no município vêm sofrendo declínio do uso, subutilizadas pela população, devido a problemas como itinerários inadequados, uma baixa produtividade e alguns veículos inadequados diante da demanda, falta de informação

aos usuário, rotas confusas, elevados tempo de circulação, falta de confiança pela população, dentre outros.

Cabe ressaltar que alguns destes são potencializados pelas condições sinérgicas impostas pela dinâmica demográfica do município (altas taxas de migração e de incremento populacional) e elevadas taxas de fluxo turístico ao longo do ano e exponencializada entre dezembro-março (alta temporada).

A frequência de ônibus na via do empreendimento é horária durante a semana, pela linha 110, e domingos a cada 4h aproximadamente. A linha 106 também atende a região com frequência aproximada a cada 4 horas, de segunda a segunda. Estes horários limitam a possibilidade de escolha por parte da população, desfavorecendo um uso mais contínuo pela falta de flexibilidade de horários.

Fatores estes que comprovam o comportamento da população de apenas utilizar o transporte coletivo em última necessidade, de forma temporária até a melhoria de sua condição econômica, passando a adquirir seu veículo privado, como aponta a Pesquisa Mobilidade da População Urbana realizada pela CNT/NTU (2017).

Nesse sentido, o impacto de trabalhadores ou clientes do hotel sobre o transporte público, considerando hipótese de uso deste, pode ser considerado positivo, reduzindo a dependência de carros e passando a contribuir para o financiamento do transporte coletivo, visando futuros investimentos e melhoria nos serviços.

### 3.3 Matriz de Impactos

Os impactos gerados pelo empreendimento apontados pelo EIV foram dispostos em matriz visando avaliar a magnitude dos impactos, ponderados pelos critérios da Lei Complementar de Balneário Camboriú 24/2018 (Tabela 10).

No total são 19 impactos ponderados, sendo 6 positivos e 13 negativos. Para os impactos negativos serão propostas medidas de compensação ou de mitigação destes impactos.

Estas medidas foram reunidas em matriz considerando o impacto e as medidas necessárias para a sua mitigação ou compensação, em acordo com a Tabela 11.



Tabela 10. Matriz de impacto adaptada para o modelo da Lei Complementar 24/2018

Código	Meio	Impactos	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS														Valor do Impacto	Índice de Magnitude	Classe de mitigação do impacto (negativos)	Valor do impacto final	Índice de Magnitude Final			
			Fase		Expec. Ocorrência		Abrangencia			Importância			Reversibilidade			Prazo								
			Instal.	O per.	Incerta	Certa	ADA	AVD	AVI	Baixa	Moderada	Alta	Reversível	rc.	Reve	Irreversível						Temp.	Cíclico	Perm.
i1	POSITIVOS	GERACAO EMPREGO E RENDA	X			X			X				X			X	X			94,7	Média			
i2		GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA		X		X			X			X			X		X			123,7	Alta			
i3		ALT ERAÇÃO NO ASPECTO VISUAL		X	X		X				X		X					X		75,9	Média			
i4		AUMENTO NA ARRECADAÇÃO	X			X			X		X				X				X	103,3	Alta			
i5		AUMENTO DA ARRECADAÇÃO		X		X			X		X				X				X	98,3	Média			
i6		EFEITOS SOBRE ATIVIDADES ECONOMICAS		X		X			X		X				X				X	123,3	Alta			
i7	NEGATIVOS	INTERFERENCIA NO TRÁFEGO DE VEÍCULOS	X			X			X				X	X			X			66,7	Média	30%	46,69	2
i8		EMISSION DE RUÍDOS	X		X			X			X			X			X			47,5	Baixa	30%	33,25	2
i9		INTERFERÊNCIA NO TRÁFEGO DE VEÍCULOS		X		X			X			X			X			X		95,5	Média	10%	85,95	3
i10		EMISSION DE MATERIAL PARTICULADO	X		X				X		X			X			X			57,1	Baixa	50%	28,55	1
i11		GERAÇÃO DE EFLUENTE SANITÁRIO	X		X			X				X	X			X				56,9	Baixa	80%	11,38	1
i12		GERAÇÃO DE EFLUENTES SANITÁRIO		X	X				X			X	X					X		104,5	Alta	80%	20,9	1
i13		ALT ERAÇÃO DRENAGEM TERRENO	X			X	X				X			X			X			56,9	Baixa	50%	28,45	1
i14		GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO	X			X			X			X		X			X			85,5	Média	50%	42,75	2
i15		GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		X		X			X			X		X					X	123,5	Alta	50%	61,75	2
i16		SOMBREAMENTO DA EDIFICAÇÃO SUPRESSAO	X			X	X			X					X		X			65,7	Baixa	0%	65,7	2
i17		VEGETAÇÃO EMISSION E	X			X	X				X				X				X	84,1	Média	0%	84,1	3
i18		RUÍDOS SOBRECARGA		X		X			X		X			X					X	95,1	Média	10%	85,59	3
i19		NA INFRAESTRUTURA		X		X			X		X			X					X	95,1	Média	10%	85,59	3

**Tabela 11. Matriz contendo todos os impactos apontados pelo EIV e medidas mitigadoras/compensatórias**

Impactos Negativos	Medidas Mitigadoras
Interferência no Tráfego de Veículos	<p>Na fase de instalação a circulação de veículos deverá ser orientada por meio de sinalização orientando o deslocamento seguro e evitando a formação de filas nas vias adjacentes. Também há a necessidade de manutenção das condições da calçada em frente ao terreno. Deverá ser reservada área em frente ao empreendimento para a espera ou acesso em prontidão de veículos provenientes da Rua Manoel Rebelo dos Santos.</p> <p>Para a fase de operação, além da sinalização adequada das vagas, e orientações para a circulação de veículos, caso mantidas as condições atuais da interseção, deverá ser sinalizada a proibição de conversão à esquerda (saída do empreendimento). Ainda, a necessidade de adequação do projeto na área de entrada do empreendimento para evitar problemas de formação de fila. O espaço frontal do terreno, junto a via, deverá ser destinado para o acesso de veículos para o acesso temporário de veículos, além de vaga para carga/descarga, facilitando o acesso célere de veículos ao terreno com segurança e evitando a formação de filas. Isso auxiliará também veículos de serviços públicos como coleta de resíduos, correio, eletricidade, etc.</p> <p>O empreendimento deverá garantir a existência de paraciclo para guardar bicicletas, tanto vagas para funcionários como para visitantes em área interna ao empreendimento, além da melhoria da calçada de pedestres com pavimento acessível. Para fomentar o uso do transporte coletivo, o empreendedor deve atender recomendação da CEIV para a melhoria das condições do ponto situado ao lado da entrada do empreendimento (Rua Manoel R. Santos) seguindo modelo fornecido pela Secretaria Municipal de Planejamento, incluindo afixação de rotas, horários, itinerários dos ônibus. Também a administração do hotel deve disponibilizar em áreas comuns e nos quartos os itinerários das rotas das linhas de ônibus citadas.</p>
Emissão de Ruídos	<p>Na fase de operação esperam-se picos de ruído superiores devido a movimentação de veículos pesados e máquinas e equipamentos. Para a mitigação deste impacto as obras deverão ocorrer em período diurno, respeitando-se os horários de descanso da população, principalmente quando realizados obras próximas a via. Os trabalhadores deverão utilizar EPI e os veículos deverão ter suas manutenções em dia visando cumprir as legislações ambientais de ruído e emissões e NBR:ABNT específicas como (Conama 491/2018 e ABNT 10151).</p> <p>Para a fase de operação o impacto de ruído será proveniente principalmente de circulação de veículos e de equipamentos de climatização entre outros. Como compensação deverá ser mantida árvores e utilizar técnicas de jardinagem para a minimização da pressão sonora à vizinhança.</p>
Emissão De Material Particulado	<p>A suspensão de partículas deverá ser controlada por meio de aspersão de água em solo exposto durante períodos secos. Ainda, deverão ser acondicionados matérias-primas de obras, tais como, solo, cimento, areia, etc. de forma abrigada para evitar sua suspensão.</p>

Geração De Efluente Sanitário	A mitigação do impacto da geração de esgotos sanitários, na fase de instalação e operação, será destinada para a rede pública coletora, operada pela EMASA.
Alteração Drenagem Terreno	Deverá ser realizada a drenagem pluvial do terreno de acordo com projeto de águas pluviais, visando garantir a estabilidade do terreno, que possui uma maior suscetibilidade devido a inclinação, além garantir a proteção ao terreno da Capela Santo Amaro, patrimônio histórico do município.
Geração De Resíduos Da Construção	Durante a instalação o empreendimento deverá seguir o PGRCC da obra, visando reaproveitar materiais recicláveis, separação correta dos resíduos e capacitação de trabalhadores. Será realizado a separação e acondicionamento dos resíduos por classes específicas. Resíduos de construção/demolição serão armazenados em caçambas específicas e transportadas e destinadas por empresa especializada pra aterro de inertes em área licenciada.
Geração De Resíduos Sólidos	Será implementada coleta seletiva no Hotel, com a separação de resíduos, visando a reciclagem de materiais produzidos.
Sombreamento da Edificação	Como este impacto não possui mitigação, a compensação passa por técnicas de arquitetura do empreendimento, como a criação de parede verde, diminuindo a reflexão da luz.
Supressão Vegetação	Adequação da edificação a paisagem natural, será utilizada ainda parede verde visando reduzir o impacto visual do empreendimento. Além disso serão adotadas técnicas de jardinagem, visando maximizar a área permeável do terreno. Além disso, será averbada área de compensação á matrícula, além de realizar o plantio de espécies nativas de vegetação (500 mudas), inserção de placas informativas visando a educação ambiental.
Sobrecarga na infraestrutura	Impacto refere-se ao conjunto de interferências na infraestrutura urbana. Dessa forma, com a adoção das medidas acima elencadas espera-se que a sobrecarga na infraestrutura seja mitigada.

### 3.4 Valor da Compensação

O valor de compensação, disposto pela Lei Complementar 24/2018 é dado por:

$$I - VC = VI \times GI$$

Onde:

VC = Valor de Compensação;

VI = Valor de investimento;

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas.

O valor de compensação obtido foi de R\$ 31.763,59. O valor de Investimento se dá pela área total do empreendimento multiplicada por 1 CUB/SC: 2006,05m<sup>2</sup> x R\$1.667,09/m<sup>2</sup> (CUB padrão comercial CSL-8) sendo de R\$ R\$ 3.344.265,89.

Tabela 12. Síntese dos índices gerados para o cálculo do valor de compensação

Índice	Valor
IM	2,0
ISRN	2
IA	2
IT	4
ISSU	0,075
IEU	0,700%
ICIV	1
CIV	0,05
GI (%)	0,83
GI	0,0083
VI	R\$ 3.334.265,89
<b>VC</b>	<b>R\$ 27.590,19</b>

## 4 Referências Bibliográficas

Babit, R. et al. Level of service concept in urban roads. International Journal of Engineering Science Invention Research & Development; Vol. III, Issue I, July 2016

CNT/NTU - Confederação Nacional do Transporte - CNT Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos – NTU. Pesquisa mobilidade da população urbana 2017. Brasília: CNT: NTU, 2017.

DER/SC - Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina. Manual para cálculo da capacidade de interseções sem semáforo. Fev. 2000.

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes. Manual de estudos de tráfego. Rio de Janeiro, 2006.

---

European Commission. Reclaiming city streets for people. Chaos or quality of life? Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities 2004.

HCM – Highway Capacity Manual. Transport Research Board - TRB. The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Washington, 2000.

PMBC – Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú. Lei Complementar 24/2018. Dispõe sobre a realização do EIV. Balneário Camboriú, 2018.

PMBC – Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú. Leitura Técnica: Relatório do Diagnóstico. Produto 03. Consultoria Iguatemi. Setembro de 2014.

PMBC – Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú. Plano de mobilidade Urbana: Diagnóstico. Consultran Engenharia. 2018.

REDPVG – Rede Ibero-Americana de Estudo de Polos Geradores de Viagens. Trip Generation – Users Guide. Institute of Transportation Engineers. Disponível em: < <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/conceitos/taxas-de-geracao-de-viagens>>.

SINDUSCON/SECONCI. CUB/m<sup>2</sup> dados de março/2019, para ser usado em abril/2019. Grande Florianópolis. Disponível em: < <http://sinduscon-fpolis.org.br/index.asp?dep=57>>.