

---

# ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA – EIV COMPLEMENTAÇÃO

---

AUTO POSTO DOM AFONSO, VILA REAL BALNEÁRIO CAMBORIÚ-SC

---

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório é a uma complementação do Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV do proposto empreendimento Auto Posto Dom Afonso Eireli EPP, com projeto situado na Rua Dom Afonso, Vila Real Balneário Camboriú-SC. Este estudo tratará especificamente de abordagem relacionada de mobilidade urbana em vista ao atendimento ao item quarto do ofício da Comissão de Análise do EIV datada de 08 de Dezembro de 2017.

Segundo o Estatuto da Cidade (Lei 10257/2001) a avaliação do sistema de transportes e a geração de tráfego é quesito preponderante para a composição de Estudos de Impacto de Vizinhança, consistindo na investigação técnica e científica das condições dos deslocamentos na região de influência imediata do empreendimento proposto além de estimativas de interferências do empreendimento sobre a atração e geração de viagens.

## DADOS DO EMPREENDIMENTO

Razão social: Auto Posto Dom Afonso Eirele EPP

CNPJ: 24.969.053/0001-83

Endereço: Rua Dom Afonso esquina com Rua Dom Diniz, Vila Real, Balneário Camboriú/SC.

CEP: 88337-070

Responsável: Cristiani Bach Bueno Somnavilla, CPF: 941.922.609-30

Atividade: Comercio varejista de combustíveis para veículos automotores com troca de óleo e posto revendedor

## ELABORAÇÃO DO ESTUDO

Responsável técnico pela elaboração do estudo:

Eng. Vinicius Tischer | CREA/SC: 104652-4

Balneário Camboriú | 16 de Janeiro de 2018

---

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTES NA ÁREA DE VIZINHANÇA .....</b>	<b>3</b>
1.1 Caracterização do sistema viário.....	4
1.2 Caracterização do sistema ciclovitário e peatonal.....	5
1.3 Caracterização do sistema de transporte público.....	7
1.4 Caracterização Demográfica.....	9
<b>2 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO TRÁFEGO .....</b>	<b>11</b>
2.1 Procedimentos do método .....	11
2.1.1 Classificação .....	13
2.1.2 Método de Contagem.....	13
2.1.3 Capacidade e nível de serviço de intercessão .....	14
2.2 Resultados iniciais.....	15
2.2.1 Fator Hora Pico ( <i>FHP</i> ): Interseção Ponto 1 .....	15
2.2.2 Fator Hora Pico ( <i>FHP</i> ): Interseção Ponto 2.....	16
2.2.3 Volumes de tráfego nas interseções.....	17
2.2.4 Composição do fluxo: Ponto 1.....	17
2.2.5 Composição do Fluxo: ponto 2.....	18
2.2.6 Variação horária do fluxo .....	19
2.3 Capacidade e nível de serviço de intercessão – Condição atual.....	21
2.3.1 Interseção Ponto 1 (P1) .....	21
2.3.2 Intercessão ponto 2 (P2).....	22
2.3.3 Nível de serviço da interseção – condição atual.....	23
2.4 Capacidade e nível de serviço de intercessão – Cenário futuro .....	24
2.4.1 Simulação no Ponto 1 (P1).....	25
2.4.2 Simulação no Ponto 2 (P2).....	26
2.4.3 Nível de serviço da interseção – cenário futuro .....	27
2.5 Capacidade e nível de serviço de intercessão – Influência do empreendimento .....	27
2.5.1 Simulação no Ponto 1.....	27
2.5.2 Simulação no Ponto 2.....	30
2.5.3 Nível de serviço da interseção – cenário futuro com influência do empreendimento .....	32
2.6 Capacidade e nível de serviço de intercessão – Influência do empreendimento e concentração nas direções D4 e D6.....	32
2.6.1 Nível de serviço da interseção.....	34
2.7 Nível de serviço da Rua Dom Afonso.....	34
2.8 Conclusões.....	34
<b>3 MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS PELO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>36</b>
3.1 Fase de instalação .....	36
3.2 Fase de operação .....	36
<b>4 AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA DAS CONDIÇÕES DE MOBILIDADE URBANA.....</b>	<b>38</b>
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>41</b>
Anexo A – Planilha de contagem de veículos .....	42
Anexo B – Registro Fotográfico.....	43
Anexo C – Anotação de Responsabilidade Técnica.....	44

# 1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTES NA ÁREA DE VIZINHANÇA

O empreendimento localiza-se no Bairro Vila Real, limite sul do município de Balneário Camboriú. O município possui uma população de residência fixa aproximada de cerca de 150 mil habitantes distribuídos em um território com aproximadamente 45 km<sup>2</sup>, sendo um dos menores municípios do Estado de Santa Catarina. Além disso, o município recebe cerca de 3 milhões de turistas anualmente, o que contribui para o fortalecimento da região enquanto polo econômico de referência, e ao mesmo tempo potencializa os desafios relacionados ao sistema de transportes e mobilidade urbana.

Segundo o IBGE (2016), o município integra um polo econômico e demográfico em conjunto com Camboriú, Itajaí e Itapema, representando o arranjo populacional de maior contingente populacional de turismo e veraneio do Brasil, com grande circulação de pessoas e mercadorias, associado com um expressivo fluxo turístico ao longo de todo o ano. Atualmente, a região constitui um dos maiores desafios de mobilidade urbana do estado, semelhantes a diversas regiões metropolitanas do país.

Entre os fatores que contribuem para a necessidade de repensar o planejamento urbano e da mobilidade no município destacam-se fatores como a densificação e verticalização urbana, processo de migração positivo e com a instalação de processos de ocupação desordenada (Polette; Raucci, 2003; IBGE, 2010; Tischer *et al.*, 2013). Associado a isso, a cidade encontra-se em conturbação com os municípios de Camboriú, a oeste, e Itajaí, ao norte, tornando a malha urbana mais complexa e contribui para a geração de fenômenos tais como os pulsos populacionais pontuais ou sazonais, ou movimentos pendulares gerados por deslocamentos rotineiros da população para trabalho/escola entre municípios contíguos (IBGE, 2015).

Neste contexto, destaca-se a posição geográfica do Bairro Vila Real (Bairro onde está situado o empreendimento proposto) que exerce conexão com a porção nordeste do município de Camboriú, fornecendo acesso imediato aos Bairros São Francisco de Assis, Rio Pequeno e Centro (Camboriú). Esta rota ganhou relevância a partir da ponte de ligação entre os municípios, e atualmente é uma importante via para o deslocamento de pessoas que trabalham na região da Barra Sul de Balneário Camboriú, além dos Bairros Vila Real, Municípios, Centro, principalmente.

A via que realiza esta conexão é a Rua Dom Afonso (Figura 1), podendo ser caracterizada como via arterial, a qual recebe fluxos das Ruas Dom Diniz, Dom Manoel, Avenida Quinta e Marginal Oeste, culminando na Rua 3700 a partir da passagem pelo túnel sob a Rodovia BR-101. No contexto da área de vizinhança do empreendimento proposto, esta via é um importante corredor de serviços, dotado de diversas empresas lindeiras, sobretudo do ramo gastronômico.



Figura 1. Acesso ao município de Camboriú feito pela Rua Dom Afonso. Fonte: O autor.

## 1.1 Caracterização do sistema viário

As vias na região do entorno do empreendimento são caracterizadas em sua totalidade por pavimentação do tipo asfáltica, em bom estado de conservação, no entanto, são observados pontualmente algumas rachaduras e porções recapeadas. Estas características podem ser indicativas da idade do asfalto e do fluxo intenso de veículos sobre as vias locais.

O sentido predominante das ruas é duplo, observado diretamente na Rua Dom Afonso, Rua Dom Diniz e Rua Dom Manoel. No contexto do Bairro as vias de sentido único são descritas pela Av. Marginal Oeste, Rua Dom Daniel e Dom Felipe. Há a existência de estacionamento público e gratuito paralelo à via em todos os logradouros. Na Rua Dom Afonso, entretanto o estacionamento junto à pista acontece de forma mais fragmentada, mais na parte próxima a Av. Quinta, e em frente ao terreno do empreendimento proposto (Figura 2).

Em aproximadamente 30 metros do terreno do empreendimento há um estacionamento do tipo baia avançada sobre o passeio, que disponibiliza na Rua Dom Afonso 12 vagas oblíquas, em 45° (Figura 2). A Rua Dom Afonso é classificada como uma via arterial, sendo um importante acesso direto entre os municípios de Camboriú e Balneário Camboriú, as demais vias do entorno, são classificadas com vias locais.



Figura 2. Estacionamento paralelo a Rua Dom Afonso (esquerda) e oblíquo em baia avançada (direita).

## 1.2 Caracterização do sistema ciclovitário e peatonal

Todas as vias do entorno apresentam passeio para pedestres com uma largura média de 1,0m, variando as características do revestimento e conservação. Na Figura 3 são exemplificados os diversos tipos de materiais aplicados nos passeios do local, sendo predominantemente compostos por lajes de concreto, mas também lajotas com piso podotátil, concreto sem acabamento, e grama, estes dois últimos inadequados para um deslocamento confortável e seguro de pedestres.

O passeio que circunda o terreno do empreendimento possui largura de 1,00m condizente com a região, no entanto, o revestimento de concreto apresenta diversas falhas, sem nivelamento, com buracos, vegetação e troncos de árvores que foram cortadas. Em consideração a norma ABNT:NBR 9050:2015, que sugere uma largura ao menos 1,20m de faixa livre sem qualquer tipo de obstáculo, atualmente este passeio encontra-se fora dos padrões de acessibilidade para espaços urbanos.



Figura 3. Passeios com diversos tipos de revestimentos e larguras identificados na proximidade do empreendimento.

O sistema ciclovitário é amplo na região do empreendimento, possibilitando o deslocamento seguro e apropriado de ciclistas no interior do bairro, e entre os bairros Vila Real e Jardim Iate,

possibilitado pela recente instalação das ciclofaixas nas ruas Dom Daniel, Dom Henrique e Dom Felipe (Figura 4).

As ciclofaixas permitem a formação de uma malha concisa na localidade presente nas principais de maior hierarquia que permitem aos ciclistas locais acessarem ciclovias de maior distribuição como é o caso das ciclovias da Av. Quinta e Av. Marginal Oeste e dessa forma acessarem outros Bairros da cidade.



**Figura 4. Ciclofaixas implantadas na Rua Dom Daniel (esquerda) e Dom Felipe (direita)**

Entretanto, observa-se uma limitação para a melhoria da mobilidade ciclovária no Bairro devido a ausência de faixa para bicicletas na Rua Dom Afonso (Figura 5). A contabilização de veículos realizadas nesta via mostrou um grande volume de ciclista, sendo uma rota consolidada, principalmente de trabalhadores de realizam o trajeto entre Camboriú-Balneário Camboriú.

Esta via possui importância estratégica para o sistema ciclovário por receber fluxo considerável de ciclistas provenientes de deslocamentos intra e intermunicipal. Foram verificados ainda, problemas de conectividade, principalmente relacionados à conexão entre o final da Av. Quinta, com a Rua Dom Afonso, Av. Marginal Oeste e a Rua 3700. Neste trecho há uma lacuna para ciclistas, sendo crítico para a travessia de vias e trecho sob o túnel da BR-101, onde, principalmente em horários de pico aumenta o risco de acidentes.



**Figura 5. Grande movimento de ciclistas registrados na Rua Dom Afonso**

A implantação de ciclofaixa na Rua Dom Afonso seria um importante para elevar a segurança de ciclistas, melhorando a conectividade e fomentando a adesão de novos usuários a este modal. No

entanto, a configuração geométrica da via em diversos pontos não favorece a sua implementação. Apesar de existir trechos com possibilidade de implementação principalmente em trecho entre a Rua Dom Carlos e Av. Quinta, e em trecho próximo ao empreendimento proposto, devido a existência de espaço para estacionamentos paralelos, em outros trechos deveriam ser estudadas adequações para a sua implementação, com destaque para trecho da Rua Dom Afonso entre as ruas Dom Carlos e Dom Bruno. Como alternativa poderia ser estudado rota cicloviária pela Rua Dom Diniz, a qual possui mais espaço para a implantação, apesar de possuir trajeto de cerca de 150 metros a mais, considerando o final da Av. Quinta. No entanto, haveria necessidade de sinalização efetiva para sensibilizar ciclistas a trocar de via para realizar seus deslocamentos.

### **1.3 Caracterização do sistema de transporte público**

No município de Balneário Camboriú o transporte coletivo urbano é realizado pela empresa Expressul, com um total de 34 veículos, e 13 rotas de ônibus, com funcionamento a partir das 06:00 às 00:00 horas, e intervalos entre 30 minutos e 1 hora, atendendo em média 134.944 passageiros/mês (Iguatemi, 2014).

Próximos ao empreendimento existem duas rotas de ônibus, a nº 100 – Iate Clube – Hospital e nº 103 – Hospital – Nova Esperança (Figura 6), esta última confirmada ao longo da contagem de veículos, sendo observados diversos ônibus transitando pela Rua Dom Afonso.

Segundo o Relatório do Diagnóstico do Plano Diretor Participativo – BC 2035, a execução das faixas de pedestres erguidas ao nível das calçadas aumentou o custo da manutenção dos ônibus, por possuírem lombadas muito próximas. Em relação as questões operacionais do sistema, os índices ou coeficientes operacionais das linhas convencionais como passageiros/km, passageiros/viagem e passageiro/ônibus são baixos e, ao longo prazo, afetam a qualidade de todo sistema e capacidade de investimentos públicos e privados no setor. Alguns dos componentes avaliados indicam, de forma geral, itinerários inadequados, rotas confusas, uma baixa produtividade e alguns veículos inadequados diante da demanda. Com as informações disponibilizadas é possível concluir que o sistema de transporte coletivo em Balneário Camboriú é subutilizado, isto é, um percentual muito pequeno da população atual é transportado em linhas regulares (Iguatemi, 2014).

Nesse sentido, com uma subutilização do transporte público coletivo, devido a ineficiência e falta de conveniência para usuários, muitos cidadãos passam a não ter alternativa se não adquirir carro particular, e desta forma cria-se um problema onde os deslocamentos são realizados predominantemente com o uso de veículos individuais, e dessa forma agravando problemas de mobilidade progressivamente.



Figura 6. Mapa síntese de caracterização do sistema de transporte na área de vizinhança do empreendimento proposto.  
 Fonte: O Autor

## 1.4 Caracterização Demográfica

Em estudos relacionados ao planejamento urbano a demografia é um dos principais fatores a serem considerados em análises prospectivas, uma vez que a dinâmica populacional interfere de forma contundente na alteração do uso e ocupação do solo exercendo pressões e demandas de infraestrutura para que as funções da cidade dispostas pela Carta de Atenas (1941) de trabalho, lazer, habitação e transporte sejam asseguradas.

Se por um lado é desejável que a cidade possua um crescimento demográfico associado a um dinamismo econômico, por outro lado, isso implica em desafios crescentes aos planejadores públicos, para que o aumento da cidade seja compatibilizado com um progressivo aumento nos níveis de qualidade de vida da população.

Quando verificado o histórico demográfico do município verificam-se elevadas taxas de incremento populacional na ordem de 3,94% o que representa praticamente o dobro da média estadual. A Tabela 1 apresenta as taxas atuais de crescimento por Bairro do município que foram utilizadas para projeções futuras da população, utilizando uma taxa de amortização geométrica de 0,6% ao ano, ou seja, uma diminuição progressiva na taxa de crescimento, tendência natural do Brasil dado seu momento de transição demográfica para um nível de estabilização. Destaca-se ainda o crescimento expressivo do Bairro Vila Real (3,74%), próximo a média municipal.

A tabela apresenta ainda dados para o município de Camboriú, tendo em vista sua importância no contexto da área de estudo. Neste o crescimento ocorre mais acelerado do que em Balneário Camboriú, sendo um dos municípios que mais cresceu no Estado, na última década, possuindo atualmente uma taxa de crescimento de cerca de 4,17% ao ano. Estas taxas elevadas são uma realidade da região justificada por fatores como a migração de pessoas de outros estados, também relacionada ao dinamismo econômico da região.

As projeções deram ênfase para cenários de curto, médio e longo prazo, até 5 anos, 10 anos e até 20 anos em subsídio ao planejamento urbano municipal. Sendo verificado um aumento exponencial da população, calculando-se que em cerca de 20 os municípios avaliados poderão dobrar suas populações de tamanho.

Ademais, considerando a região metropolitana de Itajaí, projeções conservadoras apontam para uma população de cerca de 1 milhão de habitantes neste horizonte de tempo. Nesse sentido, trabalhar com cenários futuros tem importância fundamental, permitindo que sejam dimensionados os impactos micro e macrorregionais, medidas aplicáveis e recursos necessários.

Tabela 1. Projeção demográfica das populações de Camboriú e Balneário Camboriú, por Bairro. Fonte: O autor.

Município	Bairro	População (IBGE)		Taxa geométrica anual de crescimento (%)	Projeção			
		2000	2010		Ano 1: 2018	Ano 5: 2022	Ano 10: 2027	Ano 20: 2037
Balneário Camboriú	Da Praia dos Amores	590	1.120	6,62%	1.568	1.833	2.227	3.287
	Dos Pioneiros	2.239	3.459	4,45%	4.745	5.545	6.737	9.946
	Ariribá	1.428	3.114	8,11%	4.422	5.167	6.278	9.268
	Das Nações	11.835	17.051	3,72%	23.228	27.144	32.980	48.686
	Várzea do Ranchinho	104	87	-1,77%	85	79	73	71
	Dos Estados	1.386	1.708	2,11%	2.291	2.677	3.252	4.801
	Dos Municípios	7.919	10.570	2,93%	14.290	16.699	20.289	29.951
	Vila Real	4.671	6.741	3,74%	9.185	10.733	13.041	19.251
	Jardim Iate Clube	1.504	2.147	3,62%	2.922	3.415	4.149	6.125
	Nova Esperança	2.831	5.087	6,04%	7.085	8.279	10.059	14.849
	São Judas Tadeu	498	780	4,59%	1.071	1.252	1.521	2.246
	Da Barra	4.219	6.867	4,99%	9.470	11.066	13.445	19.848
	Região das Praias	1.178	1.615	3,21%	2.189	2.558	3.108	4.588
	Centro	33.053	47.743	3,75%	65.056	76.023	92.368	136.356
	<b>Total Balneário Camboriú</b>	<b>73.455</b>	<b>108.089</b>	<b>3,94%</b>	<b>147.633</b>	<b>172.522</b>	<b>209.614</b>	<b>309.436</b>
Camboriú	*Sem dados por Bairro no IBGE	41.445	62.361	4,17%	<b>85.322</b>	<b>99.707</b>	<b>121.143</b>	<b>178.834</b>

Estes saldos demográficos positivos contribuem diretamente para um aumento no número de veículos que circularão pelo município. Enquanto os veículos registrados em Balneário Camboriú crescem a uma taxa anual de 2,0% (sendo os carros 1,4%), no município de Camboriú esta taxa é de 4,6% ao ano (sendo de 4,8% para carros) (Tabela 2).

A frota atual de Balneário Camboriú é de 88.771 veículos (dezembro de 2017), sendo 49.057 carros (55%). Em Camboriú a frota registrada é composta por 53.002 veículos, sendo 24.578 carros (46%) (Detran, 2018).

Tabela 2. Projeções da frota do município de Balneário Camboriú com base nos dados do Detran/SC (2018) para a frota de carros e frota total. Fonte: O Autor

Local	Parâmetro	Ano								Projeção			
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		Ano 1: 2018	Ano 5: 2022	Ano 10: 2027	Ano 20: 2037
Balneário Camboriú	Frota	Carros	39.491	41.742	44.071	45.836	47.291	48.382	49.057	49.471	51.038	52.535	55.222
		Total	68.786	73.379	77.937	81.559	84.579	87.008	88.771	90.040	94.897	99.540	107.796
	Taxa de crescimento anual	Carros	5,8%	5,7%	5,6%	4,0%	3,2%	2,3%	1,4%	0,8%	0,6%	0,5%	0,50%
		Total	7,7%	6,7%	6,2%	4,6%	3,7%	2,9%	2,0%	1,4%	1,0%	0,8%	0,60%
Camboriú	Frota	Carros	15.766	17.420	19.154	20.717	22.324	23.454	24.578	25.663	29.563	33.416	38.233
		Total	35.539	39.016	42.162	45.405	48.512	50.653	53.002	55.245	63.273	71.159	80.964
	Taxa de crescimento anual	Carros	11,7%	10,5%	10,0%	8,2%	7,8%	5,1%	4,8%	4,4%	3,2%	2,1%	0,9%
		Total	12,9%	9,8%	8,1%	7,7%	6,8%	4,4%	4,6%	4,2%	3,0%	2,0%	0,9%

## 2 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO 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 situa-se em esquina, com acesso feito pelas Rua Dom Diniz e Dom Afonso. Esta última é a via preferencial, composta por duas faixas, com dois sentidos, que realiza conexão entre o município de Camboriú, e Bairros de Balneários Camboriú, a saber: Vila Real e Centro. O empreendimento por ser comercial, e suas atividades dependem necessariamente da atração de veículos para o abastecimento, gerará um fluxo de veículos, que acontecerá de forma aleatória, porém, espera-se que haja ligeira concentração em horários de pico, em dias úteis, após trabalhadores deixarem seus postos de trabalho.

Tendo isso, por base, realizou-se a contagem no dia 05 de Janeiro de 2018 (sexta-feira) durante os horários 7:00 as 9:00h e 17:00 as 19:00h, com o objetivo de caracterizar o horário de pico.

### 2.1 Procedimentos do método

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.

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 feito uma análise acerca da capacidade de cruzamento, realizado com base na metodologia do Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina (DER/SC, 2000) no caso de intersecção sem semáforos. A partir desta metodologia é possível identificar se a situação atual do cruzamento é compatível com o tráfego incidente.

A Figura 7 apresenta a configuração teórica para análise dos cruzamentos avaliados. 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.

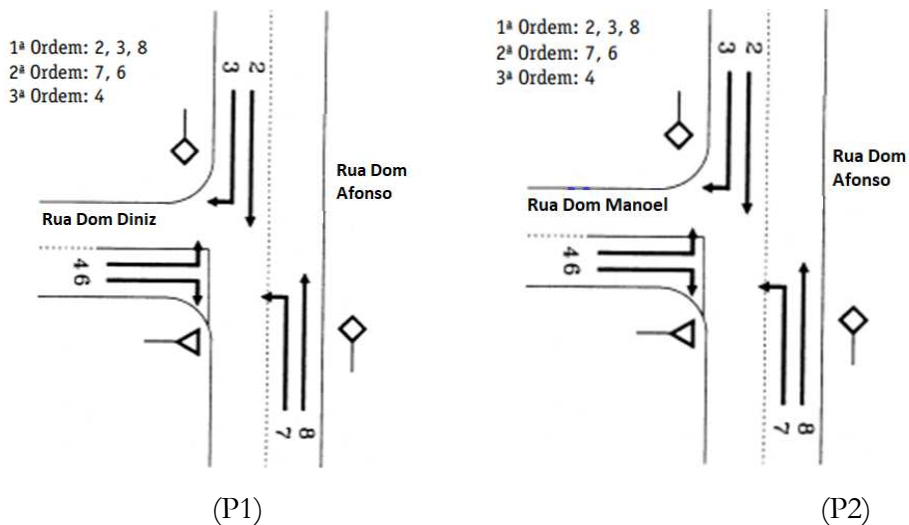


Figura 7. Locais onde foram realizadas as contagens volumétricas (P1) Rua Dom Diniz e Rua Dom Afonso; (P2) Rua Dom Manoel e Rua Dom Afonso.



Figura 8. Ponto 01 localizado entre as Ruas Dom Diniz e Rua Dom Afonso.



Figura 9. Ponto 02 localizado entre as Ruas Dom Manoel e Rua Dom Afonso.

### 2.1.1 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).

### 2.1.2 Método de Contagem

Foi utilizada a contagem manual, feita por pesquisadores especializados, com auxílios de ficha de contagem (Anexo A) e contadores manuais. Para o planejamento das contagens seguiu-se o recomendado pelo DNIT, onde se determina que as contagens devam ser executadas pelo uma vez no horário de pico. Normalmente, sendo realizadas nos dias úteis, exceto onde predominarem problemas relacionados com o tráfego de fim de semana.

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

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 3.

**Tabela 3. Tipos de veículos e fatores de equivalência para a Unidade de Carros de Passeio (UCP). Fonte: DER/SC (2000)**

Tipo de Veículo	Carro	Moto/Bicicleta	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.

### **2.1.3 Capacidade e nível de serviço de intercessão**

Os principais resultados do estudo de tráfego visam avaliar a capacidade das interseções de influência direta ao empreendimento, para que seja caracterizado o desempenho destas, assim como a simular a influência das viagens geradas pelo empreendimento sobre o desenrolar do trânsito no trecho estudado. Para a avaliação da capacidade foi utilizada a hora de pico de trânsito das medidas realizadas buscando avaliar o pior cenário. As intercessões estudadas são semelhantes, além da mesma configuração, tem em comum a mesma via principal (Rua Dom Afonso).

As interseções em questão não possuem controle semaforizado, sendo controladas pela preferência de uma via sobre outra, do tipo *Two Way Stop Control* (TWSC). Para este tipo de intercessão foi adotada metodologia recomendada pelo Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina (DER/SC, 2000). Através deste método foi avaliada a capacidade e a qualidade do desenrolar do tráfego para as duas interseções, permitindo classificar cada direção subordinada da interseção através do tempo médio de espera dos veículos.

Este método é utilizado para interseções onde são 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. Pela comparação com os volumes reais 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).

Alternativa a esta avaliação, poderá ser avaliado o Nível de Serviço (NS) da interseção determinado em termos do atraso médio por veículo durante um período de tempo especificado (por exemplo, a hora de pico). O Highway Capacity Manual (HCM2000) adota esta classificação tal como apresentada pela Tabela 4.

Cabe destacar que esta avaliação é uma alternativa ao método do DER/SC (2000) a qual já fornece parâmetros para classificação do nível de qualidade dos movimentos em uma interseção com base nos tempos de espera dos fluxos subordinados (secundários ou terciários). No geral, o nível de serviço classificado pelo manual HCM2000 mostra classes um pouco diferentes dos que o avaliado pelo DER/SC, entretanto, não apresenta distinção pelas direções adotadas pelos condutores na interseção, e assim, a avaliação proporcionada pelo manual do DER/SC mostra-se mais aderente e específica para avaliação de interseções não semaforizadas.

Tabela 4. Critérios do nível de serviço para interseções não semaforizadas. Fonte: Transportation Research Board, 2000.

Nível de serviço (NS) para interseções não semaforizadas		
Nível serviço	Atraso médio (s/veíc.)	Descrição geral
A	Até 10	Fluxo livre
B	10 – 15	Fluxo estável (pouco atraso)
C	15 - 25	Fluxo estável (atraso aceitável)
D	25 - 35	Aproximando ao fluxo instável (atraso tolerável, ocasionalmente o aguardo necessita mais de um ciclo de sinal antes de prosseguir).
E	35 - 50	Fluxo instável (atraso intolerável)
F	Mais de 50	Fluxo forçado (congestionado)

Ainda, poderá ser inferido sobre o Nível de Serviço da via com base na velocidade média de viagem dos veículos na via. O manual do HCM2000 apresenta metodologia para avaliar o nível de serviços de vias arteriais, sendo possível estimar este nível para a via Dom Afonso, podendo ser enquadrada como via artéria de nível III, por operar em velocidade máxima definida de 40km/h (Tabela 5).

Tabela 5. Nível de serviço com base na velocidade do fluxo para interseções não semaforizadas. Fonte: Adaptado de HCM2000

Arterial - Classe:	I	II	III
Varição da Velocidade de fluxo livre (km/h)	72 a 56	56 a 48	56 a 40
Velocidade típica de fluxo livre (km/h)	64	53	43
Nível de serviço	Velocidade média de viagem (km/h)		
A	≥ 56	≥ 48	≥ 40
B	≥ 45	≥ 39	≥ 31
C	≥ 35	≥ 29	≥ 21
D	≥ 27	≥ 22	≥ 14
E	≥ 21	≥ 16	≥ 11
F	< 21	< 16	< 11

## 2.2 Resultados iniciais

### 2.2.1 Fator Hora Pico (FHP): Interseção Ponto 1

No cruzamento 1 é possível destacar que o horário de pico da manhã é entre 7:15-8:15 horas e o da tarde entre 18:00-19:00h, sendo os picos da tarde com maior fluxo. Os dados referentes ao ponto amostrado se encontram demonstrados na Tabela 6, com os valores do fluxo em Vam/h e UCP/h associados ao Fator de Hora Pico (FHP) por direção.

O FHP é uma 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, porém a direção D7 teve seu FHP de 0,905, indicado intenso fluxo, mas não saturado. Com relação aos horários da tarde a direção que apresentou FHP acima de 0,9 foi a D7 (0,92).

**Tabela 6. Fluxo de veículos na hora de pico da manhã e da tarde, para a interseção no P1**

Ponto 1 - Manhã						
Intervalos	UCP/h					
	D-02	D-08	D-03	D-07	D-04	D-06
7:00-8:00	261	571	4	208	3	46
<b>7:15-8:15</b>	<b>266</b>	<b>676</b>	4	<b>268</b>	3	66
7:30-8:30	266	675	4	255	7	64
7:45-8:45	257	595	<b>6</b>	237	8	74
8:00-9:00	219	519	2	205	<b>13</b>	<b>79</b>
UCP/h	266	675	6	268	13	79
vam/h	307	893	7	319	11	76
FHP (UCP/h)	0,77	0,87	0,38	<b>0,905</b>	0,65	0,64

Ponto 1 - Tarde						
Intervalos	UCP/h					
	D-02	D-08	D-03	D-07	D-04	D-06
17:00-18:00	531	338	7	198	<b>4</b>	162
17:15-18:15	606	363	8	232	2	192
17:30-18:30	706	363	<b>8</b>	231	2	221
17:45-18:45	756	353	5	<b>239</b>	1	244
<b>18:00-19:00</b>	<b>761</b>	<b>394</b>	5	231	0	<b>288</b>
UCP/h	761	394	8	239	4	288
vam/h	958	454	9	253	4	329
FHP (UCP/h)	0,85	0,85	0,67	<b>0,92</b>	0,58	0,79

## 2.2.2 Fator Hora Pico (FHP): Interseção Ponto 2

O horário de pico na interseção do P2 foi entre as 7:30-8:30 na parte da manhã e das 18-19h na parte da tarde. Na parte da manhã os valores de FHP não atingiram 0,9, sendo o maior valor 0,87 referente a D7. Na parte da tarde, a direção que atingiu o maior FHP foi a D8 (Tabela 7).

**Tabela 7. Informações referentes à unidade de carro de passeio (UCP), para o horário de pico monitorado no Interseção no P2**

Ponto 2 - Manhã						
Intervalos	UCP/h					
	D-02	D-08	D-03	D-07	D-04	D-06
7:00-8:00	270	826	12	<b>33</b>	3	13
7:15-8:15	287	<b>926</b>	11	24	2	10
<b>7:30-8:30</b>	287	910	<b>14</b>	28	5	19
7:45-8:45	<b>303</b>	853	11	22	<b>6</b>	21
8:00-9:00	284	736	13	18	4	<b>31</b>
UCP/h	303	926	14	33	6	31
vam/h	308	1184	17	45	2	32
FHP (UCP/h)	0,87	0,83	0,58	0,86	0,46	0,76

Ponto 1 - Tarde						
Intervalos	UCP/h					
	D-02	D-08	D-03	D-07	D-04	D-06
17:00-18:00	671	578	17	30	9	61
17:15-18:15	770	614	20	32	9	<b>65</b>
17:30-18:30	800	619	<b>27</b>	39	8	57
17:45-18:45	836	640	23	<b>43</b>	<b>10</b>	59
<b>18:00-19:00</b>	<b>879</b>	<b>658</b>	22	42	10	61
UCP/h	879	658	27	43	10	65
vam/h	1078	752	31	54	10	88
FHP (UCP/h)	0,87	<b>0,939</b>	0,64	0,83	0,83	0,77

### 2.2.3 Volumes de tráfego nas interseções

Com relação aos fluxos predominantes, apesar da direção predominante de fluxo se dar na direção da Rua Dom Afonso, no P1, há um fluxo significativo para a Rua Dom Diniz, sendo identificado que cerca de 20,5% e 14,1% (manhã e tarde, respectivamente) do fluxo na interseção é referente a direção D7 (saída da Rua Dom Afonso em direção a Rua Dom Diniz) e cerca de 6,0% e 17,0% (manhã e tarde, respectivamente) do fluxo na interseção é referente a direção D6 (entrada à direita da Rua Dom Diniz para Rua Dom Afonso).

Em contraste, na interseção do P2 mais de 90% do fluxo mantém-se na via principal (Rua Dom Afonso) com 93,7% e 91,4% do total do fluxo incidente na interseção para manhã e tarde respectivamente (Tabela 8).

**Tabela 8. Distribuição proporcional dos volumes de veículos incidentes nas interseções estudadas**

Interseção	Distribuição do fluxo no cruzamento no horário de pico (%)					
	D-02	D-08	D-03	D-07	D-04	D-06
P1	20,3%	51,7%	0,5%	20,5%	1,0%	6,0%
	44,9%	23,2%	0,5%	14,1%	0,2%	17,0%
P2	23,1%	70,6%	1,1%	2,5%	0,4%	2,3%
	52,3%	39,1%	1,6%	2,6%	0,6%	3,9%

### 2.2.4 Composição do fluxo: Ponto 1

O tráfego, como objeto deste estudo, foi classificado em carros, motos, caminhões, ônibus e bicicletas, sendo que há predominância de carros. Na composição total do Ponto 1, 60% do fluxo é composto por carros, seguido de 31% de motos, 8% de bicicletas, 1% caminhões, e 0,1% ônibus. O detalhamento da proporção de cada uma das seis direções avaliadas está demonstrado na Figura 10. As maiores variações nos fluxos foram registradas na direção D4, com um quarto do volume ser composto por caminhões e outro quarto por bicicletas. Esta direção, entretanto, é inexpressiva comparada com as outras, representando menos de 1% do volume incidente na interseção.

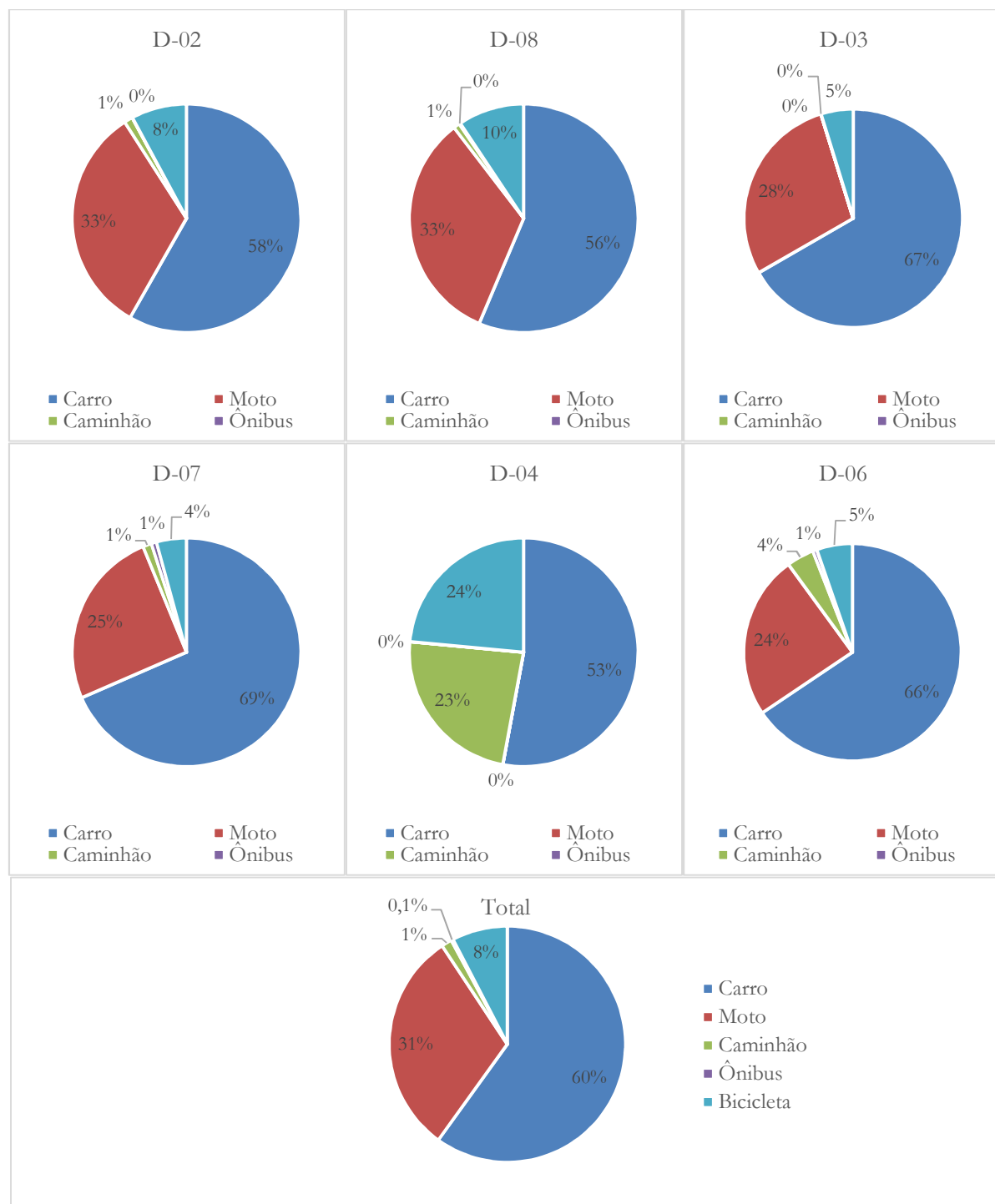


Figura 10. Composição do fluxo nos pontos de contagem no Ponto 1, por direção do fluxo e o total no dia contabilizado

## 2.2.5 Composição do Fluxo: ponto 2

Tal como no ponto 1, devido à proximidade dos pontos de análise, no ponto P2, 60% do fluxo é composto por carros, seguido de 31% de motos, 8% de bicicletas, 1% caminhões, e 0,1% ônibus. O detalhamento da proporção de cada uma das seis direções avaliadas está demonstrado na Figura 11. Neste ponto houve uma maior variação nas direções.

Observa-se que na direção D6 e D7 há uma proporção maior de bicicletas. Na direção D4 entretanto, há um predomínio de fluxo de carros (84%). Estas três direções, no entanto possuem baixa expressividade comparado com a D2 e D8, por exemplo, correspondendo a menos de 7% do fluxo total da interseção.

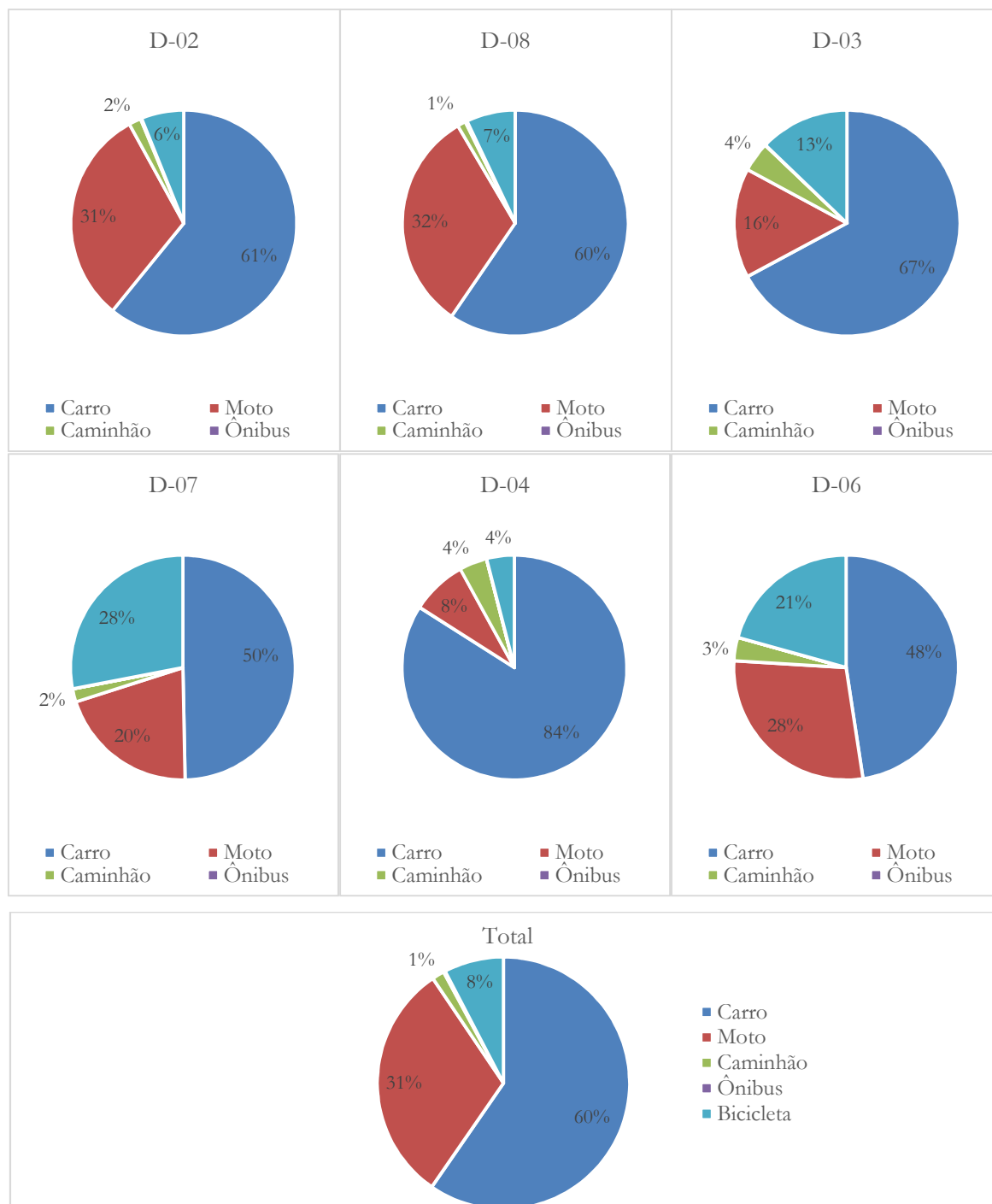


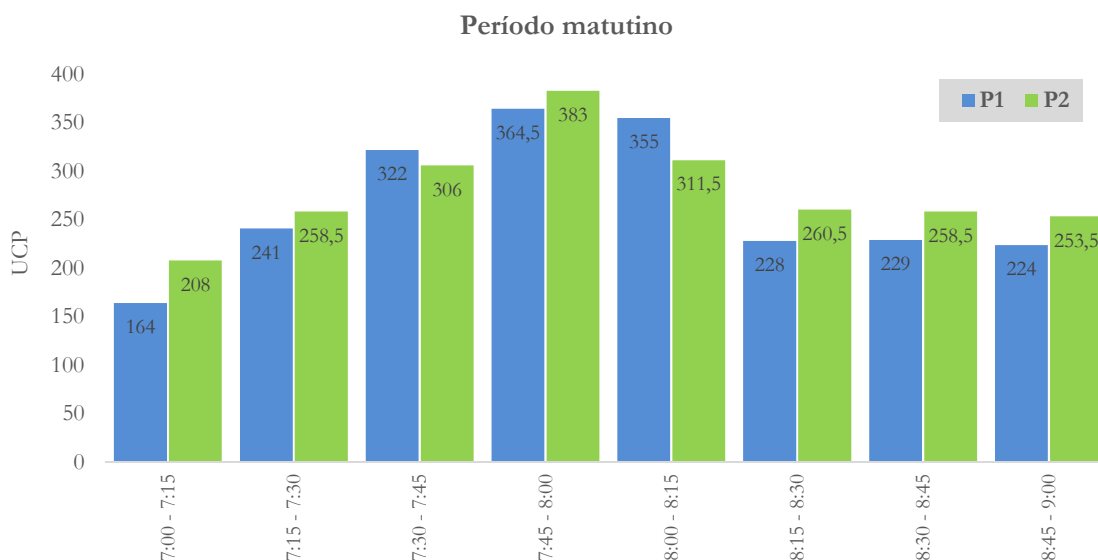
Figura 11. Composição do fluxo nos pontos de contagem no Ponto 2, por direção e total no dia contabilizado

## 2.2.6 Variação horária do fluxo

Para melhor entendimento dos períodos analisado, foram elaborados os gráficos do fluxo em UCP para os períodos matutino e vespertino nos P1 e P2, representados na Figura 12 e Figura

13. No período matutino, observa-se um fluxo crescente de veículos a partir das 07 horas, atingindo o ápice no Ponto 01 entre as 07:45 e 08:00, com 364,5 UCP no intervalo, seguido pelo período das 08:00 as 08:15 horas com 355 UCP. Efeito semelhante ocorre com o Ponto 02, onde progressivamente o número de veículo aumenta, atingindo o máximo entre as 7:45 e 08:00 horas com um total de 383 veículos, seguido pelo horário das 08:00 as 08:15 horas com 311,5 UCP. Entende-se que o horário entre as 7:45 e 8:15 horas com o de deslocamento e início das atividades comerciais na região, justificando assim o progressivo aumento e ápice simultâneo nos pontos avaliados.

A partir das 8:15 horas até as 09:00, houve proporcionalmente em cada ponto medido, uma estabilização no fluxo de trânsito, variando no Ponto 01 entre 224 e 228 UCP e no Ponto 02 entre 253,5 e 260,5 UCP, diferenças respectivamente pequenas. Constata-se que o intervalo de trânsito mais crítico pela manhã tem a duração de 30 minutos ocorrendo entre as 7:45 e 8:15 horas, encerrando com a estabilização do fluxo no local.



**Figura 12. Relação do UCP a cada 15 minutos entre os Pontos 01 e 02 no período Matutino.**

No período vespertino, para o Ponto 01, o maior volume de tráfego de veículos ocorreu entre as 18:15 e 18:30 horas com 438 UCP, seguido pelo intervalo entre 18:45 e 19 horas com 425 UCP. No Ponto 02, o maior intervalo foi entre as 18:00 e 18:15 com 455 UCP, seguido pelo horário entre 18:45 e 19:00 horas, com 441 UCP.

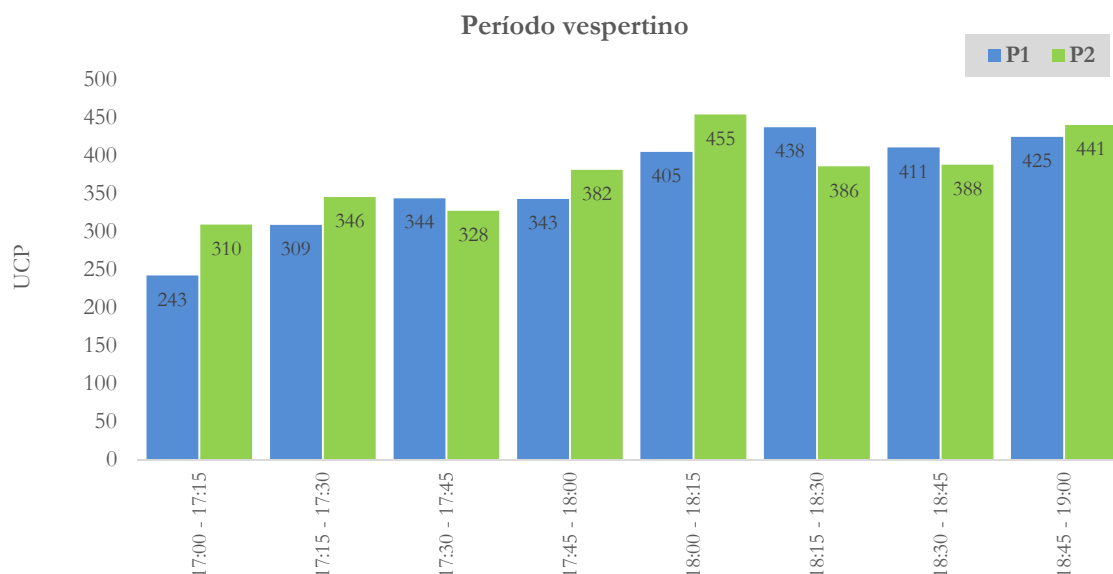


Figura 13. Relação do UCP a cada 15 minutos entre os Pontos 01 e 02 no período Vespertino.

## 2.3 Capacidade e nível de serviço de intercessão – Condição atual

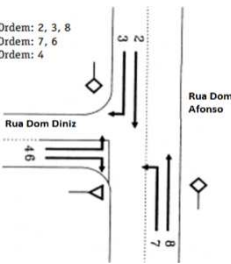
### 2.3.1 Interseção Ponto 1 (P1)

A tabela 9 apresenta o cálculo considerando o maior fluxo contabilizado na hora pico, a qual é caracterizada entre as 18 - 19h, com um total de 1.678 UCP/h, sendo a maior registrada em ambos os pontos e horários avaliados.

A partir destes cálculos foi possível concluir que, atualmente, os fluxos não preferenciais não são afetados negativamente por longos tempos de espera para o ingresso à Rua Dom Afonso, sendo calculados tempos inferiores a 20 segundos por veículos nas direções D6 e D7 (entrada a direita e saída à esquerda, respectivamente) e cerca de 40s para a direção D4 (entrada à esquerda) no horário de pico (Tabela 9).

Pela avaliação realizada verificou-se que a capacidade de interseção é garantida uma vez que os fluxos subordinados na interseção (D4, D6 e D7) permaneceram menor ou igual ao valor da capacidade prática ( $q_n \leq P_n$ ) além da reserva de capacidade ser maior que 100 UCP/h ( $R_i \geq 100$ ). Segundo o Manual do DER/SC (2000) se alguns motoristas cederem seu direito de preferência poderá ocorrer na realidade também capacidades maiores. Esse fenômeno foi observado *in loco*, onde algumas vezes, condutores cedem a sua preferência.

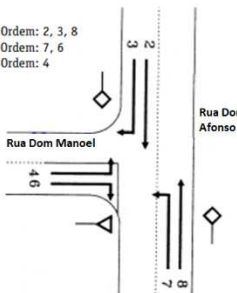
Tabela 9. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções sem semáforo. Intersecção P1.

<div><div><div>1ª Ordem: 2, 3, 8</div><div>2ª Ordem: 7, 6</div><div>3ª Ordem: 4</div></div><div></div></div>				<b>Ponto 1 – Intersecção Rua Dom Diniz com Rua Dom Afonso</b>		
				<b>1ª ordem:</b>	<b>UCP/h</b>	<b>Vam/h</b>
				<b>q2=</b>	761	958
				<b>q8=</b>	394	454
				<b>q3=</b>	8	9
1	Nº do Fluxo secundário/ordem			<b>d7/2</b>	<b>d6/2</b>	<b>d4/3</b>
2	Volumes de Tráfego	qn	vam/h	253	219	4
3			UCP/h	239	288	4
4		Fluxo principal Determinante vam/h		<b>967</b>	<b>963</b>	<b>1670</b>
5		Capacidade Básica <b>Gn</b> (UCP/h)			790	600
6	Capacidade Máxima <b>Ln</b> (UCP/h)			790	600	143
7	Probabilidade da Condição sem Representamento	Po,n (=1-qn/Ln) (Po,7)		0,7		
8		Po, n*		/		
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)			0,99	0,01
		Lm(eq7) UCP/h			557,8	
13a	Reserva de Capacidade	Rn(=Ln-qn) UCP/h		551	312	139
		Rm(=Lm-qm)		/	286	
13b	Fator Prático de Capacidade	pn(=Ln-Rn)UCP/h		239	288	4
		pm(=Lm-Rm)			292	
14	<b>Tempo de Espera ou Avaliação (w)</b>			<b>&lt;20s</b>	<b>&lt;20s</b>	<b>aprox. 40s</b>
				<b>Muito bom</b>	<b>Muito bom</b>	<b>Suficiente</b>
15	<b>Avaliação Total</b>			<b>Eficiente</b>		

### 2.3.2 Intersecção ponto 2 (P2)

A pesar de também possuir movimento expressivo neste ponto, no geral a intersecção possui uma fluidez no trânsito adequada, sendo verificado apenas tempos maiores de espera na direção D4, entrada a esquerda de que deseja ingressar para a Rua Dom Afonso, com cerca de 40 segundos de espera por veículo. No entanto, esta direção possui uma expressividade muito baixa, sendo verificados apenas 10 veículos/hora no horário de pico, o que corresponde a menos de 1% do fluxo total do cruzamento (Tabela 10)

Tabela 10. Resultados da avaliação da capacidade de intersecções sem semáforo. Intersecção P2

<div><div><div>1ª Ordem: 2, 3, 8</div><div>2ª Ordem: 7, 6</div><div>3ª Ordem: 4</div></div><div></div></div>				<b>Ponto 2 – Intersecção Rua Dom Manoel com Rua Dom Afonso</b>		
				<b>1ª ordem</b>	<b>UCP/h</b>	<b>Vam/h</b>
				q2=	879	1078
				q8=	658	<b>752</b>
				q3=	27	31
1	Nº do Fluxo secundário/ordem			<b>d7/2</b>	<b>d6/2</b>	<b>d4/3</b>
2	Volumes de Tráfego	qn	vam/h	54	88	10
3			UCP/h	43	65	10
4		Fluxo principal Determinante vam/h		<b>1109</b>	<b>1.094</b>	<b>1.900</b>
5	Capacidade Básica <b>Gn</b> (UCP/h)			690	500	179
6	Capacidade Máxima <b>Ln</b> (UCP/h)			690	500	159
7	Probabilidade da Condição sem Representamento	Po,n (=1-qn/Ln) (Po,7)		0,94		
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)			0,87	0,13
		Lm(eq7) UCP/h			389,2	
13a	Reserva de Capacidade	Rn(=Ln-qn)UCP/h		652	435	149
		Rm(=Lm-qm)		/	314	
13b	Fator Prático de Capacidade	pn(=Ln-Rn)UCP/h		43	65	10
		pm(=Lm-Rm)			75	
14	<b>Tempo de Espera ou Avaliação (w)</b>			<b>&lt;20s</b>	<b>&lt;20s</b>	<b>Aprox. 40s</b>
				<b>Muito bom</b>	<b>Muito bom</b>	<b>Suficiente</b>
15	<b>Avaliação Total</b>			<b>Eficiente</b>		

### 2.3.3 Nível de serviço da intersecção – condição atual

Utilizando a aproximação do nível de serviços da intersecção fornecida pelo HCM2000, observa-se que as direções D6 e D7 encontram-se com níveis de serviço entre A e B, denotando um fluxo estável com pouca fricção no fluir do tráfego. A direção D4, apesar da baixa expressividade no volume de deslocamentos apresenta as condições mais críticas, sobretudo com um nível de serviço E (Tabela 11).

Apesar de haver uma variação, nas abordagens das duas metodologias, quando comparada com o método do DER/SC o método também evidenciou um maior tempo de espera em veículos para a direção D4, porém até 40 de espera no horário de pico pode ser considerado aceitável.

Tabela 11. Nível de serviço para as direções subordinadas aos fluxos subordinados aos fluxos preferenciais para os pontos analisados

Método:	Tempo de atraso	
Ponto	Ponto 1	Ponto 2
D7	A a B	A a B
D6	A a B	A a B
D4	E	E

## 2.4 Capacidade e nível de serviço de intercessão – Cenário futuro

Para a simulação do tráfego futuro sem a influência do empreendimento foi adotado taxas demográficas de crescimento fundamentadas na evolução da frota de veículos nos municípios de Camboriú e Balneário Camboriú, em acordo com o Item 1.4 do presente estudo.

Adotaram-se as médias das taxas dos dois municípios para inferir sobre o crescimento do número de veículos incidente sobre as interseções, sendo utilizados cenários de curto, médio e longo prazo, definidos em 5, 10 e 20 anos (Tabela 12).

Tabela 12. Taxa de crescimento da frota de veículos calculadas para as projeções realizadas

Cenário	Taxa de crescimento da frota	
	Balneário Camboriú	Camboriú
Ano 1: 2018	1,4%	4,2%
Ano 5: 2022	1,0%	3,0%
Ano 10: 2027	0,8%	2,0%
Ano 20: 2037	0,6%	0,9%

Utilizou-se estas taxas em fórmula de crescimento exponencial, trivialmente expressa pela equação:  $P = P_i(1 + r)^t$  onde o valor futuro estimado ( $P$ ) é estimado considerando uma taxa de crescimento ( $r$ ) em um tempo futuro desejado ( $t$ ). Com isso obtém-se os fluxos de veículos apresentados pela Tabela 13.

Tabela 13. Fluxo de veículos projetados para os anos de 2018, 2022, 2027 e 2037

Direção/Ordem	Unidade	Fluxo de veículos por horizonte de tempo projetado							
		Ponto 1				Ponto 2			
		2018	2022	2027	2037	2018	2022	2027	2037
D2/1	*vam/h	958	1.059	1.135	1.221	1.078	1.191	1.277	1.374
	UCP/h	761	841	901	970	879	971	1.041	1.119
D8/1	vam/h	454	502	538	579	752	831	891	958
	UCP/h	394	435	466	501	658	726	779	838
D3/1	vam/h	9	10	11	11	31	34	37	40
	UCP/h	8	9	9	10	27	30	32	34
D7/2	vam/h	253	280	300	322	54	60	64	69
	UCP/h	239	264	283	305	43	48	51	55
D6/2	vam/h	329	364	390	419	88	97	104	112
	UCP/h	288	318	341	367	65	72	77	83
D4/3	vam/h	4	4	5	5	10	11	12	13
	UCP/h	4	4	4	4	10	11	12	13

\*vam/h = número total de veículos por hora; UCP = unidade carro de passeio

## 2.4.1 Simulação no Ponto 1 (P1)

Como concluído na avaliação da condição atual, o ponto de maior conflito é a direção D4, o qual possui tendência de sofrer uma piora progressiva com o incremento dos níveis de tráfego, aumentando os tempos de espera para ingressar na Rua Dom Afonso. Ressalta-se ainda que a reserva de capacidade ( $R_m$ ) para esta direção e para a tenderá a permanecer abaixo de 100 UCP (82 UCP) a médio prazo e para a direção D6 a longo prazo (83 UCP).

No entanto, a interseção, no geral, pode ser avaliada com uma capacidade suficiente devido a baixa expressividade desta direção no fluxo total (cerca de 4 veículos por hora, o que corresponde a menos de 1%) a médio prazo. Em longo prazo (a partir de 10 anos) observa-se uma piora significativa na direção D6 o que comprometerá a plena eficiência da interseção, podendo ser estudada a instalação de semáforo.

Tabela 14. Avaliação da capacidade do cruzamento no Ponto 1 considerando cenários futuros sem a influência do empreendimento

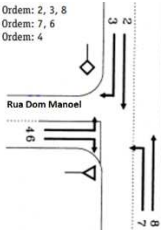
			Ponto 1 – Intercessão Rua Dom Diniz com Rua Dom Afonso. Cenário com projeção demográfica sem a influência do empreendimento.									
			2022			2027			2037			
			1ª ord.	UCP/h	vam/h	1ª ord.	UCP/h	vam/h	1ª ord.	UCP/h	vam/h	
			q2=	841	1.059	q2=	901	1.135	q2=	970	1.221	
			q8=	435	502	q8=	466	538	q8=	501	579	
			q3=	9	10	q3=	9	11	q3=	10	11	
1	Nº do Fluxo secundário/ordem		d7/2	d6/2	d4/3	d7/2	d6/2	d4/3	d7/2	d6/2	d4/3	
2	Volumes de Tráfego	qn	vam/h	280	364	4	300	390	5	322	419	5
3		UCP/h	264	318	4	283	341	4	305	367	4	
4		Fluxo principal Determinante vam/h		1068	1.064	1.845	1145	1.140	1.977	1232	1.227	2.127
5	Capacidade Básica <b>Gn</b> (UCP/h)		720	530	190	660	480	150	630	450	145	
6	Capacidade Máxima <b>Ln</b> (UCP/h)		720	530	120	660	480	86	630	450	75	
7	Probabilidade da Condição sem Representamento	Po,n (=1-qn/Ln) (Po,7)	0,63			0,57			0,52			
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)		0,99	0,01		0,99	0,01		0,99	0,01	
		Lm(eq7) UCP/h		509,2			454,9			424,5		
13a	Reserva de Capacidade	Rn(=Ln-qn)UCP/h	456	212	116	377	139	82	325	83	70	
		Rm(=Lm-qn)	/	187		/	110		/	53		
13b	Fator Prático de Capacidade	pn(=Ln-Rn)UCP/h	264	318	4	283	341	4	305	367	4	
		pm(=Lm-Rm)		322			345			371		
14	Tempo de Espera ou Avaliação (w)		<20s	<20s	Aprox..50s	<20s	32s	> 60s	<20s	52s	> 60s	
			Muito bom	Muito bom	Aceitável	Muito bom	Suficiente	Ruim	Muito bom	Ruim	Ruim	
15	Avaliação Total		Suficiente			Suficiente			Insuficiente			

## 2.4.2 Simulação no Ponto 2 (P2)

Nesta interseção a direção D4, igualmente ao P1, é a que possui maior espera. Com o incremento dos níveis de tráfego, os tempos de espera dente sentido tendem a sofrer uma progressiva piora. A partir de horizonte de tempo acima de cinco anos, os tempos de espera nesta direção tendem a aproximar-se dos 60s o que denota uma condição ruim de espera nesta direção e poderá comprometer o pleno desempenho de toda a interseção (Tabela 15). No entanto, a interseção, no geral, pode ser avaliada com uma capacidade suficiente devido à baixa expressividade desta direção no fluxo total (cerca de 10 veículos por hora, o que corresponde a menos de 1%).

A baixa expressividade de volume de tráfego nesta direção pode ser explicada pela condição espacial desta via, situada no limite sul do Bairro e com limitante geográfico natural, o Rio Camboriú. Além disso, esta área possui poucas residências e a Rua Dom Manoel exerce apenas influência local, gerando baixa demanda para este sentido, quando comparado, por exemplo, com o cruzamento com a Rua Dom Diniz que possui um potencial muito superior em captar deslocamentos desta região para o sentido da direção D4.

**Tabela 15. Avaliação da capacidade do cruzamento no Ponto 2 considerando cenários futuros sem a influência do empreendimento**

<div>1ª Ordem: 2, 3, 8 2ª Ordem: 7, 6 3ª Ordem: 4</div> 				Ponto 2 – Intercessão Rua Dom Manoel com Rua Dom Afonso. Cenário com projeção demográfica sem a influência do empreendimento.								
			2022			2027			2037			
			1ª ord.	UCP/h	vam/h	1ª ord.	UCP/h	vam/h	1ª ord.	UCP/h	vam/h	
			q2=	971	1.191	q2=	1.041	1.277	q2=	1.119	1.374	
			q8=	726	831	q8=	779	891	q8=	838	1.119	
			q3=	30	34	q3=	32	37	q3=	34	40	
1	Nº do Fluxo secundário/ordem		d7/2	d6/2	d4/3	d7/2	d6/2	d4/3	d7/2	d6/2	d4/3	
2	Volumes de Tráfego	qn	vam/h	60	97	11	64	104	12	40	112	13
3		UCP/h	48	72	11	51	77	12	34	83	13	
4		Fluxo principal Determinante vam/h		1225	1.208	2.099	1314	1.295	2.250	1413	1.393	2.552
5	Capacidade Básica <b>Gn</b> (UCP/h)		610	395	145	560	395	145	505	310	140	
6	Capacidade Máxima <b>Ln</b> (UCP/h)		610	395	134	560	395	132	505	310	130	
7	Probabilidade da Condição sem Representamento	Po,n (=1-qn/Ln) (Po,7)	0,92			0,91			0,93			
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)		0,87	0,13		0,87	0,14		0,87	0,13	
		Lm(eq7) UCP/h		313,4			312,0			261,9		
	Reserva de Capacidade	Rn(=Ln-qn)UCP/h	562	323	123	509	318	120	471	227	118	
13a		Rm(=Ln-qm)	/	230		/	223		/	166		
	Fator Prático de Capacidade	pn(=Ln-Rn)UCP/h	48	72	11	51	77	12	34	83	13	
13b		pm(=Lm-Rm)		83			89			96		
	Tempo de Espera ou Avaliação (w)		<20s	<20s	52s	<20s	<20s	55s	<20s	20s	52s	
14			Muito bom	Muito bom	Ruim	Muito bom	Muito bom	Ruim	Muito bom	Bom	Ruim	
15	Avaliação Total		Suficiente			Suficiente			Suficiente			

### 2.4.3 Nível de serviço da interseção – cenário futuro

Considerando projeção futura com aumento da frota e nas viagens realizadas, sobretudo a direção D6 sofreu alteração das condições de serviço. Em médio prazo espera-se uma piora nos tempos de espera podendo atingir nível de serviço F no P1 em longo prazo (a partir de 10 anos).

A direção D4 também sofreu alteração no nível de serviços, passando para níveis F em praticamente todas as direções, inclusive a curto prazo para o P2 (Tabela 16).

Tabela 16. Nível de serviços do cenário de projeção futura sem a influência do empreendimento

Ponto	Ponto 1			Ponto 2		
	2022	2027	2037	2022	2027	2037
D7	A a B	A a B	A a B	A a B	A a B	A a B
D6	B a C	D	F	A a B	A a B	B a C
D4	E	F	F	F	F	F

## 2.5 Capacidade e nível de serviço de intercessão – Influência do empreendimento

Segundo o EIV do empreendimento o empreendimento tem potencial para elevar o número de viagens em 10% do fluxo nas imediações do empreendimento. Desta forma, com acréscimo deste valor sobre as projeções demográficas realizadas ter-se-iam os fluxos apresentados pela Tabela 17, os quais foram utilizados para as simulações nos diferentes horizontes de tempo, considerando ainda o crescimento demográfico já incluído.

Tabela 17. Projeção dos fluxos incidentes nos cruzamentos avaliados com a influência do empreendimento

Direção/Ordem	Unidade	Fluxo de veículos por horizonte de tempo projetado							
		Ponto 1				Ponto 2			
		2018	2022	2027	2037	2018	2022	2027	2037
D2/1	vam/h	1.066	1.178	1.262	1.358	1.186	1.310	1.404	1.511
	UCP/h	849	938	1.005	1.082	966	1.068	1.145	1.231
D8/1	vam/h	529	585	627	674	827	914	980	1.054
	UCP/h	459	507	544	585	723	799	857	922
D3/1	vam/h	12	13	14	15	34	38	40	43
	UCP/h	11	12	13	14	30	33	35	38
D7/2	vam/h	258	286	306	329	59	66	70	76
	UCP/h	243	269	288	310	47	52	56	60
D6/2	vam/h	338	373	400	430	97	107	115	123
	UCP/h	295	325	349	375	72	79	85	91
D4/3	vam/h	5	6	6	6	11	12	13	14
	UCP/h	5	5	5	6	11	12	13	14

### 2.5.1 Simulação no Ponto 1

A simulação realizada, com a influência do empreendimento, manteve a qualidade da interseção, no geral, adequada a curto prazo. Em médio prazo foi vista uma piora no desempenho da interseção, onde, principalmente a direção D4, apresentou elevados tempos de espera, apesar de sua baixa representatividade no volume total do cruzamento (menos de 1%), como pode ser visto na Tabela 18.

Com relação as outras direções subordinadas ao fluxo principal, a direção D6 inicia a apresentar problemas em médio e longo prazo. Sendo que a partir de horizonte de 10 anos de projeção, a qualidade da interseção pode ser considerada insuficiente para o fluir adequado do tráfego,

podendo ser estudada a instalação de semáforo, tal como na estimativa anterior sem a influência do empreendimento.

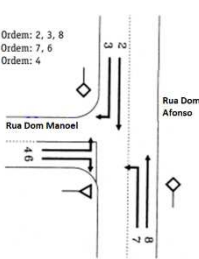
Tabela 18. Resultado da avaliação da capacidade futura da intercessão para o P1

<div><div><div>1ª Ordem: 2, 3, 8 2ª Ordem: 7, 6 3ª Ordem: 4</div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div>&lt;</div></div></div></div>			
---	--	--	--

### **2.5.2 Simulação no Ponto 2**

A simulação realizada para o P2, devido ao menor volume de conversões de direções subordinadas apresentou um resultado melhor, mesmo com aumento nos fluxos. A exceção foi a direção D4, que apresentou elevados tempos de espera, sobretudo em médio e longo prazo, apesar de sua baixa representatividade no volume total do cruzamento (menos de 1%), o que não comprometeria a eficiência da interseção para este cenário (Tabela 19).

Tabela 19. Resultado da avaliação da capacidade de interseção futura com a influência do empreendimento para P2.

			<b>Ponto 2 – Intercessão Rua Dom Manoel com Rua Dom Afonso.</b> <b>Cenário com projeção demográfica com a influência do empreendimento.</b>												
			2018			2022			2027			2037			
			1ª ord.	UCP/h	vam/h	1ª ord.	UCP/h	vam/h	1ª ord.	UCP/h	vam/h	1ª ord.	UCP/h	vam/h	
			q2=	966	1.186	q2=	1.068	1.310	q2=	1.145	1.404	q2=	1.231	1.511	
			q8=	723	827	q8=	799	914	q8=	857	980	q8=	922	1.054	
			q3=	30	34	q3=	33	38	q3=	35	40	q3=	38	43	
1	Nº do Fluxo secundário/ordem		d7/2	d6/2	d4/3	d7/2	d6/2	d4/3	d7/2	d6/2	d4/3	d7/2	d6/2	d4/3	
2	Volumes de Tráfego	59	97	11	66	107	12	70	115	13	76	123	14	59	97
3		47	72	11	52	79	12	56	85	13	60	91	14	47	72
4		1220		1220	1.203	2.089	1348	1.329	2.309	1445	1.425	2.475	1555	1.533	2.663
5	Capacidade Básica <b>Gn</b> (UCP/h)		790	450	140	555	395	140	500	350	128	450	320	120	
6	Capacidade Máxima <b>Ln</b> (UCP/h)		790	450	132	555	395	127	500	350	114	450	320	104	
7	Probabilidade da Condição sem Representamento	Po,n (=1-qn/Ln) (Po,7)	0,94			0,91			0,89			0,87			
8		Po, n* (eq.8)	/			/			/			/			
9		Px, (=po,1 x po,7)													
10		Pv,n (=px po,n)													
11		Pz,n [=f(pv,n)]													
12	Capacidade da Faixa compartilhada	bn(=qn/qm)		0,87	0,13		0,87	0,13		0,87	0,13		0,87	0,13	
		Lm(eq7) UCP/h		340,3			308,1			274,0			250,5		
13a	Reserva de Capacidade	Rn(=Ln-qn)UCP/h	743	379	121	503	316	115	444	265	101	390	229	90	
		Rm(=Ln-qm)	/	258		/	217		/	176		/	145		
13b	Fator Prático de Capacidade	pn(=Ln-Rn)UCP/h	47	72	11	52	79	12	56	85	13	60	91	14	
		pm(=Lm-Rm)		83			91			98			105		
14	Tempo de Espera ou Avaliação (w)		<20s	<20s	Aprox. 50s	<20s	<20s	Aprox. 50s	<20s	20s	Aprox. 60s	<20s	25s	> 60s	
			Muito bom	Muito bom	Aceitável	Muito bom	Muito bom	Aceitável	Muito bom	Bom	Ruim	Muito bom	Bom	Ruim	
15	Avaliação Total		Suficiente			Suficiente			Suficiente			Suficiente			

### 2.5.3 Nível de serviço da interseção – cenário futuro com influência do empreendimento

Considerando projeção futura com aumento da frota e nas viagens realizadas e o aumento provocado em função da operação do empreendimento, os níveis de serviço da direção D6 começam a ser mais severamente afetados a partir de horizonte projetado de 5 anos, atingindo nível D no P1, e passando para E e F em médio e longo prazo, respectivamente.

A direção D4, no entanto, tal como o cenário que considera apenas o aumento natural demográfico, apresenta níveis de serviços entre E, passando para F ainda em curto prazo (2022) (Tabela 20).

Para o P2 a situação é um pouco mais favorável, onde a D6 começa a ser afetada negativamente em médio e longo prazo. Entretanto a direção D4 apresenta-se com situação de elevada espera, atingindo nível F em médio prazo.

Tabela 20. Nível de serviços do cenário de projeção futura sem a influência do empreendimento

Direção	Ponto 1				Ponto 2			
	2018	2022	2027	2037	2018	2022	2027	2037
D7	A a B	A a B	A a B	A a B	A a B	A a B	A a B	A a B
D6	B a C	D	E	F	A a B	A a B	B a C	B a C
D4	E	F	F	F	E	E	F	F

### 2.6 Capacidade e nível de serviço de intercessão – Influência do empreendimento e concentração nas direções D4 e D6

Segundo o EIV do empreendimento em estudo, este possui uma capacidade máxima projetada de atendimento nas bombas de cerca de 72 veículos por hora. Desta forma, foi previsto cenário com saída de veículos tomando, exclusivamente as direções D4 e D6, sendo considerados 50% do fluxo de saída de veículos do abastecimento para a direção D4 (entrada a esquerda) e 50% da D6 (entrada para a direita) na hora de pico. Isso permitiu avaliar as direções com os piores níveis de serviço em condição crítica de operação.

A projeção realizada apontou que principalmente a direção D4 sofreria uma sobrecarga em caso de concentração deste movimento nesta direção no horário de pico. Sobretudo em um cenário de médio e longo prazo os tempos nesta direção excedem 60 segundos de espera comprometendo a qualidade da interseção. A direção D6 começa a ser saturada em horizonte de médio prazo, onde os tempos de espera começam a superar 50 segundos para o movimento de entrada a direita na via principal (Vide Tabela 21).

Mesmo assim, a proporção de veículos incidentes sobre a direção D4 permanece baixa (cerca de 41/hora) (Tabela 22), o que em curto prazo não justificaria a inserção de controle semaforico, por exemplo. Em médio prazo (acima de 5 anos) é esperado que a qualidade do desenrolar do fluxo na interseção sofra ligeira piora aumentando os tempos de espera inclusive para a direção D6. Ainda, é esperado que parte do fluxo incidente no empreendimento use a saída pela Rua Dom Diniz, evitando a Rua Dom Afonso, o que diminuirá a incidência de veículos na interseção e a formação de filas, porém não expressivamente para baixar dos 60s aproximados.

Tabela 21. Resultado da avaliação da capacidade de interseção futura com a influência do empreendimento para P1 e concentração de saída nas direções D4 e D6.

<div><div><div>1ª Ordem: 2, 3, 8</div><div>2ª Ordem: 7, 6</div><div>3ª Ordem: 4</div></div><div><div><div>Rua Dom Afonso</div><div>Rua Dom Diniz</div></div></div></div>				<div>Ponto 1 – Interseção Rua Diniz com Rua Dom Afonso.</div> <div>Cenário com projeção demográfica com a influência do empreendimento, com concentração de saída para as direções D4 e D6</div> <table><thead><tr><th colspan="3">2018</th><th colspan="3">2022</th><th colspan="3">2027</th><th colspan="3">2037</th></tr><tr><th>1ª ordem</th><th>UCP/h</th><th>Vam/h</th><th>1ª ordem</th><th>UCP/h</th><th>Vam/h</th><th>1ª ordem</th><th>UCP/h</th><th>Vam/h</th><th>1ª ordem</th><th>UCP/h</th><th>Vam/h</th></tr></thead><tbody><tr><td>q2=</td><td>849</td><td>1.066</td><td>q2=</td><td>938</td><td>1.178</td><td>q2=</td><td>1.005</td><td>1.262</td><td>q2=</td><td>1.082</td><td>1.358</td></tr><tr><td>q8=</td><td>459</td><td>529</td><td>q8=</td><td>507</td><td>585</td><td>q8=</td><td>544</td><td>627</td><td>q8=</td><td>585</td><td>674</td></tr><tr><td>q3=</td><td>11</td><td>12</td><td>q3=</td><td>12</td><td>13</td><td>q3=</td><td>13</td><td>14</td><td>q3=</td><td>14</td><td>15</td></tr></tbody></table>												2018			2022			2027			2037			1ª ordem	UCP/h	Vam/h	1ª ordem	UCP/h	Vam/h	1ª ordem	UCP/h	Vam/h	1ª ordem	UCP/h	Vam/h	q2=	849	1.066	q2=	938	1.178	q2=	1.005	1.262	q2=	1.082	1.358	q8=	459	529	q8=	507	585	q8=	544	627	q8=	585	674	q3=	11	12	q3=	12	13	q3=	13	14	q3=	14	15
2018			2022			2027			2037																																																																		
1ª ordem	UCP/h	Vam/h	1ª ordem	UCP/h	Vam/h	1ª ordem	UCP/h	Vam/h	1ª ordem	UCP/h	Vam/h																																																																
q2=	849	1.066	q2=	938	1.178	q2=	1.005	1.262	q2=	1.082	1.358																																																																
q8=	459	529	q8=	507	585	q8=	544	627	q8=	585	674																																																																
q3=	11	12	q3=	12	13	q3=	13	14	q3=	14	15																																																																
1	Nº do Fluxo secundário/ordem			d7/2	d6/2	d4/3	d7/2	d6/2	d4/3	d7/2	d6/2	d4/3																																																															
2	Volumes de Tráfego	qn	vam/h	258,4	373,8	41	286	409	42	306	436	42	329	466	42																																																												
3			UCP/h	243,3	331	41	269	361	41	288	385	41	310	411	42																																																												
4		Fluxo principal Determinante vam/h		1078	1.072	1.859	1191	1.184	2.055	1277	1.270	2.202	1374	1.366	2.369																																																												
5	Capacidade Básica Gn (UCP/h)			720	520	290	645	465	175	590	440	160	540	395	140																																																												
6	Capacidade Máxima Ln (UCP/h)			720	520	192	645	465	102	590	440	82	540	395	60																																																												
7	Probabilidade da Condição sem Representamento	Po,n (=1-qn/Ln) (Po,7)		0,66			0,58			0,51			0,43																																																														
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)			0,89	0,11		0,90	0,10		0,90	0,10		0,91	0,09																																																												
		Lm(eq7) UCP/h			438,3			341,4			308,9			260,2																																																													
13a	Reserva de Capacidade	Rn(=Ln-qn)UCP/h		477	190	152	376	104	61	302	55	41	230	-16	18																																																												
		Rm(=Lm-qm)		/	67		/	-61		/	-117		/	-193																																																													
13b	Fator Prático de Capacidade	pn(=Ln-Rn)UCP/h		243	331	41	269	361	41	288	385	41	310	411	42																																																												
		pm(=Lm-Rm)			371			402			426			453																																																													
14	Tempo de Espera ou Avaliação (w)			<20s	22s	32s	<20s	Aprox 40s	> 60s	<20s	55s	> 60s	<20s	> 60s	> 60s																																																												
				Muito bom	Bom	Suficiente	Muito bom	Suficiente	Ruim	Muito bom	Ruim	Ruim	Muito bom	Ruim	Ruim																																																												
15	Avaliação Total			Suficiente			Suficiente			Insuficiente			Insuficiente																																																														

Tabela 22. Representatividade das direções aumentadas na interseção do P1 (D4 e D6).

Ano	Total (UCP/h)	D4 (UCP/h)	D4 (%)	D6	D6 (%)
2018	1.933	41	2,10%	331	17,1%
2022	2.128	41	1,93%	361	17,0%
2027	2.276	41	1,82%	385	16,9%
2037	2.444	42	1,71%	411	16,8%

### 2.6.1 Nível de serviço da interseção

Considerando o nível de serviço da interseção de acordo com o HCM2000, é esperado que a direção D6 possa vir a tornar-se nível E ainda em curto prazo e nível F em médio e longo prazo. A direção D4 por sua vez, possui tempos de espera acima de 50 segundos, tornando o seu nível de serviço F a partir do curto prazo.

Tabela 23. Nível de serviços do cenário de projeção futura com a influência do empreendimento e concentração sobre as direções D4 e D6

Direção	Ponto 1			
	2018	2022	2027	2037
D7	A a B	A a B	A a B	A a B
D6	B a C	E	F	F
D4	D	F	F	F

### 2.7 Nível de serviço da Rua Dom Afonso

Considerando a avaliação no nível de serviço de vias arteriais pela velocidade do fluxo (Tabela 5), foi possível inferir preliminarmente a Rua Dom Afonso de forma observacional e com base nos resultados das metodologias de capacidade das interseções avaliadas.

Dessa forma, considerando-se o pleno desenvolvimento do fluxo da via incidentes nas direções D2 e D8 (fluxo principal de primeira ordem), e das elevadas capacidades de reservas calculadas pelos fluxos de segunda ordem (D6 e D7) a velocidade do fluxo é mantida alta. Inclusive fornece liberdade para alguns condutores superarem a velocidade máxima permitida de 40km/h. Dessa forma o nível de serviço pode ser inferido entre A e B (acima de 30km/h) no trecho considerado, sendo observado paralizações efêmeras para a realização do movimento de direção D7.

### 2.8 Conclusões

1. Mesmo a avaliação sendo realizada no início do mês de Janeiro, em sexta feira, e época de alta temporada de turismo, as condições dos fluxos na região imediata ao terreno do empreendimento proposto, sobretudo nas interseções estudadas, flui de forma estável e sem a ocorrência de formação de longas filas ou tempos elevado de espera para ingressar ou sair destas intercessões;
2. A direção D4 foi a única que apresentou maiores tempos de espera nas análises quantitativas realizadas, apesar de ser considerada suficiente pela metodologia do DER/SC, para o Cenário atual;

3. A partir das projeções futuras considerando o crescimento demográfico e da frota na região, os tempos de espera aumentaram para níveis críticos apenas na direção D4. Com relação à influência específica do empreendimento, este contribuiria significativamente, apenas na D4, considerando um cenário de fluxo forçado sobre as direções D4 e D6 em curto prazo (item 2.6). Em médio e longo prazo foram evidenciados possíveis problemas na qualidade da interseção no P1 onde também, a direção D6 é comprometida;
4. Deve ser enfatizado que a direção D4 apresenta o menor volume dentre as direções pesquisadas, correspondente a menos de 1% do volume total da interseção, o que não demandaria a necessidade de intervenções em curto prazo, como a instalação de um semáforo, o que provavelmente ocasionaria em maiores tempos de viagens totais às outras direções;
5. Em médio e longo prazo, com o aumento populacional de Camboriú e Balneário Camboriú, início de processo de densificação demográfica e verticalização do Bairro Vila Real, influência do empreendimento e novas atividades comerciais e industriais no Bairro, algumas interseções não terão mais a atual eficiência, sendo necessário, provavelmente a instalação de semáforos em pontos estratégicos da Rua Dom Afonso, como por exemplo, com a Rua Dom Diniz e principalmente com a Av. Quinta. As projeções sugerem que, provavelmente, a instalação de semáforo venha ser necessária a partir do ano de 2022.
6. Em médio prazo, quando as condições da direção D6 começa a ser afetada severamente, poderia ser estudada alternativa de faixa exclusiva para esta direção, haja visto que atualmente, esta faixa é compartilhada entre as D4 e D6;
7. A Rua Dom Diniz é em uma opção para a alocação de parte do tráfego, que permite que o fluxo seja disperso no interior do Bairro e possa atingir outros Bairros do município, com acesso pela Av. Quinta, ou para o Centro por meio dos acessos pelos túneis através da Rua Dom Henrique ou pela Av. Quinta para atingir o túnel junto a Rua 3700;
8. O projeto do empreendimento deverá estar adequado para que forneça infraestrutura mínima à segurança de veículos e ao acesso de pedestres e ciclistas, contando com calçadas e paraciclos normatizados.
9. Na fase de instalação do empreendimento, principalmente a Rua Dom Afonso, não deverá ser uma extensão do canteiro de obras. As manobras necessárias de máquinas e veículos, inerentes a fase de obras, deverão ocorrer no interior do terreno.
10. A Rua Dom Afonso pode ser caracterizada como importante rota intermunicipal sendo caracterizado o fenômeno de movimento pendular, onde fluxos expressivos de pessoas deslocam-se de manhã para o trabalho no outro município e retornam no final da tarde para o município de residência. Isso foi mais acentuado nos maiores fluxos de veículos que deixam Camboriú em direção a Balneário Camboriú e retornam final da tarde para Camboriú;
11. A Rua Dom Afonso constitui importante rota de ciclistas, inclusive grupo expressivo que realiza o deslocamento pendular a trabalho no outro município de residência. No entanto, esta via, apesar de controles de velocidade e lombadas, não possui ciclovia/ciclofaixa, elevando o risco de acidentes fatais. A Rua Dom Diniz também apontou um volume considerável de ciclistas, sendo uma via estratégica para o deslocamento na região de vizinhança do empreendimento, conectando a Av. Quinta a Rua Dom Afonso.

12. Apesar da Rua Dom Afonso constituir uma rota importante para ciclistas, as condições geométricas desta em alguns pontos não favorecem a implementação de ciclofaixa, sendo necessária a adequação de calçadas em alguns lotes, ou poderia ser estudada rota alternativa pela Rua Dom Diniz;

A partir deste estudo é possível concluir que, na parte de mobilidade urbana e transportes o empreendimento pode ser considerado viável sendo que os impactos do sistema viário poderão ser absorvidos pela reserva de capacidade nas direções dos deslocamentos investigados em curto e prazo. Ressalta-se que em um sentido de fluxo (direção D4) foi verificada a emergência de problemas a médio e longo prazo independentemente dos efeitos do empreendimento, porém, devido a sua baixa expressividade não caracteriza um grave problema.

Não obstante a isso, deverão ser adotadas medidas mitigadoras na implementação do empreendimento para que sua operação ocorra de forma a gerar o menor impacto possível ao trânsito local, a segurança de pedestres e ciclistas ao pleno desenvolvimento das atividades produtivas do empreendimento.

### **3 MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS PELO EMPREENDIMENTO**

#### **3.1 Fase de instalação**

Com relação à fase de obras o principal impacto está relacionado à ocupação de veículos relacionados aos procedimentos construtivos ocupando a via e calçada em frente ao terreno do empreendimento. Isso por vezes causa obstruções na circulação de carros em vias, e poderá gerar congestionamentos, além de acidentes.

As áreas edificadas no terreno são poucas considerando o tamanho do terreno, suficientes para comportar manobras e procedimentos de carga e descarga de materiais. Os acessos de entrada/saída do terreno deverão ser sinalizados com placas visíveis. Reitera-se a necessidade de garantia das condições de segurança, onde deverão ser sinalizadas todas as movimentações de veículos, sempre orientados por operário externo ao veículo.

Ainda, deverá ser mantido espaço de calçada para o trânsito de pedestres junto as Ruas Dom Afonso e Dom Diniz.

#### **3.2 Fase de operação**

O empreendimento deverá conter e apresentar em projeto calçadas com acessibilidade para pedestres, locais de acesso de pedestres ao empreendimento, paraciclos para guardar bicicletas, para trabalhadores e clientes (do tipo U).

Além destas vagas deverão ser previstas vagas de estacionamento para carros, motos, vagas PNE e de idoso no interior do terreno.

Devido a tipologia do empreendimento exigir constante abastecimento de combustíveis por caminhões-tanque deverá ser previsto espaço interno adequado para a realização do abastecimento além de espaço para carga e descarga para as demais atividades realizadas no terreno.

Próximo ao limite terreno do empreendimento na rua Dom Afonso há radar de controle de velocidade instalado, que promove a redução da velocidade dos condutores neste trecho melhorando a segurança do trecho durante o acesso ao terreno. Entretanto, a segurança poderia ser melhorada instalando-se uma faixa de desaceleração para o acesso. Esta deverá ser bem sinalizada, horizontal e verticalmente.

Além das medidas mitigatórias já constadas no projeto arquitetônico do empreendimento o empreendedor deverá realizar a revitalização da sinalização nas imediações do empreendimento, sobretudo relacionadas ao restauro da pintura indicativa de segurança nas faixas das vias.

Os acessos ao empreendimento deverão ser bem sinalizados horizontal, por meio de setas, além de placas verticais para orientar motoristas de como proceder ao adentrar o terreno e ao deixar este em segurança.

## 4 AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA DAS CONDIÇÕES DE MOBILIDADE URBANA

Com a concepção de novos empreendimentos ao longo de todos os bairros do município as condições de mobilidade tendem a ser afetadas diretamente. Segundo dados do IBGE a população do município é incrementada a uma taxa próxima de 4% ao ano e a frota de veículos a uma taxa de cerca de 2,0% (Detran/SC).

Como consequência em cenários futuros é provável que, de modo geral, o nível de serviço das vias do município tende a piorar. Devem ser considerado ainda, os fatores de pressão como o adensamento demográfico em toda a região metropolitana de Itajaí, das taxas exponenciais de migração para a região, turismo de massa.

Por outro lado, entretanto, 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 a condição de congestionamentos do trânsito gera ônus a população, e que por mais que melhorias têm sido feitas, é previsível, quando e onde, problemas com congestionamentos serão evidentes (dias de chuva, sextas-feiras, vésperas de feriados, final de tarde) assim como, é 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 ao município o dinamismo econômico, atraindo negócios, turismo e pessoas para o território municipal, como os maiores ativos do município.

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 soluções, e fundamento inequívoco para ações posteriores no sentido a uma redução do domínio de carros particulares, ampla taxa de deslocamentos por transporte ativo, melhoria na competitividade da cidade, etc.

As condições urbanas e geográficas do município de Balneário Camboriú 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 e efetivo. Ao mesmo tempo essa condição requer que as estratégias de adoção de transporte coletivo sejam inteligentes e inovadoras para a realidade brasileira, e que levem critérios sistêmicos em consideração. 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 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 fluxo do trânsito. A partir disso, pequenas reduções na 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. (European Commission, 2004).

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEZERRA, B. S. **Semáforos: gestão técnica, percepção do desempenho, duração dos tempos.** 2007. Tese (Doutorado em Transportes) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007. Acesso em: 2017-10-26.
- BRASIL. **Lei 10257 de 10 de Julho de 2001.** Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001.
- CCDRN – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. **Manual do Planejamento de acessibilidade e transportes.** Sinais Luminosos. Dez, 2008.
- DER/SC - Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina. **Manual para cálculo da capacidade de interseções sem semáforo.** Fev. 2000.
- DETRAN/SC – Departamento Estadual de Trânsito. **Frota de veículos por município.** 2018.
- European Commission. **Reclaiming city streets for people.** Chaos or quality of life? Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities 2004 — 52 pp. — 29.7 x 21 cm ISBN 92-894-3478-3
- LACORTT, M.; KRIPKA, M.; KRIPKA, R.M.L. **Modelos matemáticos para otimização do tráfego urbano semaforizado.** Tema – Tendências em Matemática Aplicada e Computacional. 14, n.3 (2013), 359-372.
- HCM2000. Transportation Research Board. **Highway Capacity Manual.** National Research Council. 2000.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010.** Rio de Janeiro, 2010.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil.** 2 ed. Rio de Janeiro, 2016
- POLETTE, M.; RAUCCI, G. D. **Methodological Proposal for Carrying Capacity Analysis in Sandy Beaches: A Case Study at the Central Beach of Balneário Camboriú (Santa Catarina, Brazil).** Journal of Coastal Research, n.35. pp. 94-106. Spring, 2003.
- TISCHER, V.; ESPINOZA, H. C. F.; MARENZI, R. C. **Indicadores socioambientales aplicados en la gestión de ambientes costeros. Caso de estudio Santa Catarina, Brasil.** Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM ISSN 0188-4611, núm. 86, 2015, pp. 53-66. Ciudad de Mexico, 2013.

## **ANEXOS**

## Anexo A – Planilha de contagem de veículos

Ponto 01 Manhã	D-02					D-08					D-03					D-07					D-04					D-06				
	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.
7:00 - 7:15	42	10	2	0	12	45	48	0	0	22	0	0	0	0	0	4	15	0	0	4	0	0	1	0	1	8	2	1	0	0
7:15 - 7:30	34	15	2	0	11	76	36	0	0	30	0	0	0	0	0	53	14	0	1	6	0	0	0	0	0	5	0	3	2	2
7:30 - 7:45	53	15	0	0	12	121	91	2	0	33	0	0	0	0	0	48	25	0	0	2	0	0	0	0	0	4	5	0	0	1
7:45 - 8:00	66	19	3	0	10	133	113	0	0	10	3	1	0	0	1	56	22	0	0	1	0	0	0	0	0	9	2	1	0	0
8:00 - 8:15	51	13	2	0	1	117	105	2	0	24	0	0	0	0	0	51	32	1	1	6	1	0	1	0	0	17	6	4	1	1
8:15 - 8:30	41	13	1	0	3	62	60	3	0	19	0	0	0	0	0	34	26	1	0	6	3	0	0	0	1	9	2	2	0	0
8:30 - 8:45	46	7	1	0	12	69	55	0	0	22	2	0	0	0	0	35	9	0	0	7	1	0	0	0	1	9	5	3	0	0
8:45 - 9:00	31	15	4	0	3	85	47	3	0	8	0	0	0	0	0	30	11	0	0	1	1	0	2	0	0	13	3	1	0	0

Ponto 01 Tarde	D-02					D-08					D-03					D-07					D-04					D-06				
	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.
17:00 - 17:15	75	38	1	0	9	58	18	2	0	10	1	1	0	0	0	27	9	0	0	0	1	0	0	0	1	27	9	0	0	0
17:15 - 17:30	88	46	3	0	12	78	21	0	0	4	0	1	0	0	0	46	12	0	0	0	0	0	0	0	0	28	19	2	0	3
17:30 - 17:45	90	93	1	0	22	76	26	2	1	4	2	2	0	0	0	44	10	2	0	2	1	0	0	0	0	33	8	0	0	5
17:45 - 18:00	105	73	3	0	21	61	24	0	0	3	1	1	0	0	0	48	17	1	0	4	1	0	0	0	0	40	13	0	0	2
18:00 - 18:15	121	89	1	0	15	81	29	2	0	2	3	0	0	0	0	45	14	5	1	2	0	0	0	0	0	51	11	2	0	2
18:15 - 18:30	164	98	3	0	9	68	26	1	3	3	0	0	0	0	0	40	6	2	2	0	0	0	0	0	0	62	12	1	0	5
18:30 - 18:45	149	86	0	0	14	67	24	2	0	8	0	0	0	0	0	53	11	0	2	0	0	0	0	0	0	43	25	2	0	6
18:45 - 19:00	118	85	0	0	6	90	35	1	0	12	2	0	0	0	0	47	11	0	0	0	0	0	0	0	0	61	34	4	1	7

Ponto 02 Manhã	D-02					D-08					D-03					D-07					D-04					D-06				
	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.
7:00 - 7:15	49	11	3	0	16	75	74	0	0	22	1	0	1	0	0	5	2	0	0	5	1	0	0	0	0	2	3	0	0	1
7:15 - 7:30	37	16	3	2	13	125	90	1	1	32	1	0	0	0	0	2	1	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7:30 - 7:45	41	10	1	0	9	164	103	3	0	21	4	0	0	0	0	6	3	0	0	4	0	0	0	0	0	6	0	0	0	3
7:45 - 8:00	66	18	3	0	12	178	147	2	4	34	3	1	0	0	1	7	1	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00 - 8:15	59	19	6	2	2	153	107	4	1	14	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8:15 - 8:30	37	19	5	0	5	105	81	8	0	24	4	1	0	0	0	3	0	1	0	7	1	0	1	0	0	4	3	2	0	1
8:30 - 8:45	51	18	3	0	6	124	73	1	0	25	0	1	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0	1	4	3	2	0	1
8:45 - 9:00	52	23	2	0	2	117	72	3	0	9	4	0	1	0	0	4	2	0	0	2	0	0	0	0	0	5	4	1	0	1

Ponto 02 Tarde	D-02					D-08					D-03					D-07					D-04					D-06				
	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.	Car.	Moto	Caminh.	Onib.	Bicil.
17:00 - 17:15	110	74	2	0	7	101	28	4	0	17	2	1	0	0	0	4	1	1	0	2	2	1	0	0	0	5	7	1	0	1
17:15 - 17:30	119	70	6	0	8	128	36	1	0	3	3	1	0	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0	0	0	9	6	1	0	8
17:30 - 17:45	115	71	2	0	13	113	38	1	1	7	5	3	0	0	1	6	2	0	0	0	1	0	0	0	0	7	3	0	0	7
17:45 - 18:00	144	72	0	0	10	126	49	2	0	5	1	1	1	0	1	7	4	1	0	4	3	0	0	0	0	13	8	0	0	5
18:00 - 18:15	196	92	2	0	15	133	46	3	1	7	4	1	0	0	2	7	2	0	0	3	3	0	0	0	0	10	7	0	0	4
18:15 - 18:30	142	102	1	0	11	125	37	5	0	3	10	1	0	0	0	9	1	0	0	0	1	0	0	0	0	7	4	0	0	1
18:30 - 18:45	142	81	3	0	17	126	49	2	1	7	2	0	0	0	1	6	7	0	0	3	3	0	0	0	0	10	5	0	0	4
18:45 - 19:00	175	90	2	0	7	137	59	2	0	9	3	0	0	0	0	9	3	0	0	2	2	1	0	0	0	15	6	0	0	6

## Anexo B – Registro Fotográfico



## **Anexo C – Anotação de Responsabilidade Técnica**