

**Volume IV**  
**Levantamentos de Campo**  
**Realizados**



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Departamento de Automação e Sistemas

Estudo e Proposição de Métodos em Planejamento de  
Transportes Aplicados à Região Metropolitana de  
Florianópolis

Projeto FAPESC 2015TR1929

## EXECUÇÃO



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SANTA CATARINA**



**OBSERVATÓRIO  
DA MOBILIDADE URBANA  
UFSC**

## INTERVENIENTE



## RECURSOS



Florianópolis, setembro de 2017.



<b>1. Introdução</b>	<b>7</b>
<b>2. Região Metropolitana da Grande Florianópolis</b>	<b>9</b>
2.1 Pesquisa de origem e destino no Terminal de Integração do Centro de Florianópolis (TICEN) e Terminal Urbano Cidade de Florianópolis (TUCF)	9
2.1.1. Método	10
2.1.2. Caracterização da Amostra	10
2.1.3. Resultados	11
2.2 Pesquisa de Frequência e Ocupação Visual (FOV) nos principais acessos da Ilha	15
2.2.1 Método	15
2.2.2 Resultados	17
2.3 Contagens de veículos (carros, ônibus, caminhões) nos principais acessos da Ilha	18
2.3.1 Método	18
2.3.2 Resultados	20
2.4 Levantamento de Polos Geradores de Tráfego (PGT)	22
2.4.1 Método	22
Saúde	25
<b>3. Anel viário</b>	<b>31</b>
3.1 Caracterização do uso de transporte coletivo no maior polo gerador de viagens da região metropolitana de Florianópolis - UFSC	31
3.1.1 Sobe e Desce no campus UFSC Trindade	31
3.1.2 Pesquisas de entrevistas Origem e Destino UFSC	35
3.2 Contagens e entrevistas de pedestres e ciclistas nos acessos da UFSC	41
3.2.1 Método	42
3.2.2 Resultados	43
3.3 Contagem de pedestre e ciclistas em intersecções no entorno da UFSC	44
3.3.1 Método	44
3.3.2 Resultados	46
3.4 Levantamentos para simulação de tráfego na R. Dep. Antônio Edu Vieira	49
3.4.1 Pesquisa de interferência no tráfego	49
3.4.2 Fluxo de saturação no semáforo do Armazém Vieira	53
3.4.3 Tempo de trânsito com carro sonda	55
3.4.4 Dados de controle das intersecções semaforizadas	57



---

## 1. Introdução

Este volume apresenta as pesquisas de campo realizados durante o projeto “Estudo e Proposição de Métodos em Planejamento de Transportes Aplicados à Região Metropolitana da Grande Florianópolis”, denotado também como “Projeto Neotrans”. Tais pesquisas consistiram de levantamentos de dados por meio de entrevistas e de contagens de veículos e pessoas, bem como o posterior tratamento dos dados para análises e conclusões.

Dois conjuntos de pesquisas são relatados: aqueles referentes a levantamentos sobre trânsito e transporte público na região metropolitana e aqueles referentes ao denominado “Anel Viário do Morro da Cruz”, na parte insular do município de Florianópolis. O primeiro conjunto forneceu elementos importantes para consolidação do modelo operacional do transporte público. Já o segundo buscou caracterizar as condições operacionais futuras de um corredor de BRT na Ilha de Santa Catarina, o qual servirá de importante corredor de integração do transporte metropolitano. Neste caso, o foco recaiu sobre a região do entorno do campus da UFSC no bairros Trindade e Pantanal, trecho mais carregado com tráfego local de pedestres, ciclistas e veículos motorizados. A caracterização do local é importante para fornecer parâmetros de capacidade viária que estará disponível bem como das estimativas de capacidade de transporte público necessárias para atendimento da demanda desse pólo gerador de viagens.

A apresentação das pesquisas e dos resultados obtidos obedece à divisão do foco. No Cap. 2, abordam-se as pesquisas referentes à região metropolitana, seguindo-se no Cap. 3 com os estudos referentes à infraestrutura do futuro corredor de BRT em Florianópolis.



## 2. Região Metropolitana da Grande Florianópolis

### 2.1 Pesquisa de origem e destino no Terminal de Integração do Centro de Florianópolis (TICEN) e Terminal Urbano Cidade de Florianópolis (TUCF)

Foi realizada uma pesquisa com o objetivo de conhecer o comportamento dos usuários do transporte coletivo intermunicipal da Região Metropolitana de Florianópolis – RMF. A pesquisa tinha como intuito compreender tanto a integração com as linhas do sistema municipal de Florianópolis, como os deslocamentos feitos a pé. A pesquisa foi realizada no Terminal de Integração Central (TICEN) e no Terminal Urbano Cidade de Florianópolis (TUCF), cujas localizações são mostradas na Figura 1. Na figura, a área em azul representa as baías norte e sul, a área à direita representa a porção insular da RMF e à esquerda a área continental, onde se localizam os municípios da RMF e a porção continental do município de Florianópolis.



Figura 1. Mapa com localização dos principais terminais do transporte intermunicipal na RMF, na porção insular; à esquerda, situa-se a área continental, onde se localizam os demais municípios da RMF e a porção continental do município de Florianópolis.

### 2.1.1. Método

Para a realização da pesquisa foram aplicados questionários durante quatro horários em dois dias úteis do mês de junho de 2016. Os pesquisadores abordaram usuários do transporte coletivo que embarcavam nas plataformas do serviço intermunicipal. Durante a pesquisa foi questionado ao entrevistado a origem de sua viagem, o modo de transporte utilizado para chegar ao terminal, a hora de chegada ao terminal, o motivo do deslocamento, o seu destino final e o modo de deslocamento ao destino final (Figura 2).

	Pesquisador: _____
	Data/Período: _____
GÊNERO <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	
<b>1) VIAGEM CONTINENTE &gt; ILHA (vinda para a ILHA)</b>	
A) Qual ORIGEM? (Cidade e Bairro)	
B) Modo de Transporte até o TICEN: <input type="checkbox"/> Transporte Coletivo <input type="checkbox"/> Carro ou Moto (Motorista) <input type="checkbox"/> Carro ou Moto (carona) <input type="checkbox"/> Táxi <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Outro:	
C) Qual(is) linha(s) de ônibus utilizou até o TICEN?	
D) Chegada no TICEN: <input type="checkbox"/> Até as 9:00 <input type="checkbox"/> 9:01 às 11:30 <input type="checkbox"/> 11:31 às 14:00 <input type="checkbox"/> 14:00 às 17:00 <input type="checkbox"/> 17:00 às 19:30 <input type="checkbox"/> Após 19:30	
E) Motivo da viagem: <input type="checkbox"/> Trabalho <input type="checkbox"/> Estudo <input type="checkbox"/> Comércio/ Serviço/Compras <input type="checkbox"/> Serviço Público <input type="checkbox"/> Casa <input type="checkbox"/> Outro:	
F) Modo de Transporte do TICEN até o DESTINO: <input type="checkbox"/> Transporte Coletivo <input type="checkbox"/> A Pé <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Táxi <input type="checkbox"/> Carro ou Moto (carona) <input type="checkbox"/> Outro:	
G) Qual o DESTINO da viagem? (Endereço ou Referência)	
H) Qual(is) linha(s) de ônibus utilizou até o destino?	
<b>2) VIAGEM ILHA &gt; CONTINENTE (ida para o Continente)</b>	
A) Modo de Transporte até o TICEN: <input type="checkbox"/> Transporte Coletivo <input type="checkbox"/> A Pé <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Táxi <input type="checkbox"/> Carro ou Moto (carona) <input type="checkbox"/> Outro:	
B) Qual(is) linha(s) de ônibus utilizou até o TICEN?	
C) Qual ORIGEM? (Endereço ou Referência)	
D) Chegada no TICEN: <input type="checkbox"/> Até as 9:00 <input type="checkbox"/> 9:01 às 11:30 <input type="checkbox"/> 11:31 às 14:00 <input type="checkbox"/> 14:00 às 17:00 <input type="checkbox"/> 17:00 às 19:30 <input type="checkbox"/> Após 19:30	
E) Motivo da viagem: <input type="checkbox"/> Trabalho <input type="checkbox"/> Estudo <input type="checkbox"/> Comércio/ Compras <input type="checkbox"/> Serviço Público <input type="checkbox"/> Casa <input type="checkbox"/> Outro:	
F) Qual o DESTINO da viagem? (Cidade e Bairro)	
G) Qual(is) linha(s) de ônibus irá utilizar até o destino?	

Figura 2. Formulário aplicado na pesquisa origem e destino realizada no TICEN e TUCF

### 2.1.2. Caracterização da Amostra

No total foram aplicados 3.543 questionários, que na sequência foram tabulados para consolidação dos dados. Para delimitação da amostra foi utilizado como base um erro amostral de 5% com um nível de confiança de 95%. A fórmula utilizada para o cálculo da amostra é dada por:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)}$$

Onde:  
n - amostra calculada  
N - população  
Z - variável normal padronizada associada ao nível de confiança  
p - verdadeira probabilidade do evento  
e - erro amostral

Dos questionários aplicados 34% foram em usuários do sexo masculino, enquanto 66% eram do sexo feminino (Figura 3).

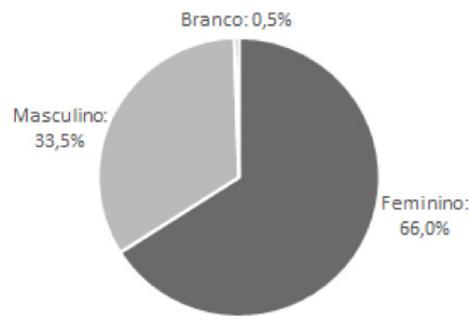


Figura 3. Caracterização da amostra por sexo.

### 2.1.3. Resultados

Na Figura 4 estão representados os destinos das viagens dos usuários do sistema intermunicipal entrevistados nos terminais de Florianópolis. Na consolidação dos dados foram mapeados 5.090 deslocamentos cujas origens e destinos puderam ser determinados com segurança; os demais foram descartados por conta das incertezas das anotações dos pesquisadores de campo. Desse total, 2.642 referem-se a viagens de ida, representados pela Figura 2, e 2.448 viagens de volta. A representação se dá através dos círculos (que mostram a proporção das viagens) e das linhas de desejo, que se constituem em linhas retas que conectam os centroides das zonas de tráfego, ligando dessa forma os pares origem-destino das viagens. A divisão de zonas adotada é um agrupamento das zonas de tráfego delimitadas pelo PLAMUS.

Nota-se o poder de atração da área central da cidade de Florianópolis, cuja porção central sul - centro histórico - concentra 44,5% das viagens. A porção norte do centro, o bairro da Trindade e a área da Universidade Federal de Santa Catarina (áreas representadas pelos círculos em cor laranja) também apresentam número considerável de viagens atraídas, com 10,4%, 9,0% e 9,7%, respectivamente.

Além disso, vale destacar a atração dos municípios da porção continental da RMF, com 0,8% das viagens com destino aos municípios de Palhoça, Águas Mornas, Santo Amaro da Imperatriz (porção continental sul), 0,8% das viagens com destino a São José, Santo Amaro da Imperatriz (porção continental central) e 2,9% das viagens com destino a Biguaçu, Antônio Carlos e Governador Celso Ramos (porção continental norte). Esse fenômeno demonstra como o desenho do sistema de transporte coletivo intermunicipal força moradores da porção continental da RMF a se deslocarem até a porção insular de Florianópolis (4,5% das viagens) para somente então realizar transbordos e retornar ao continente

para chegar aos seus destinos finais.

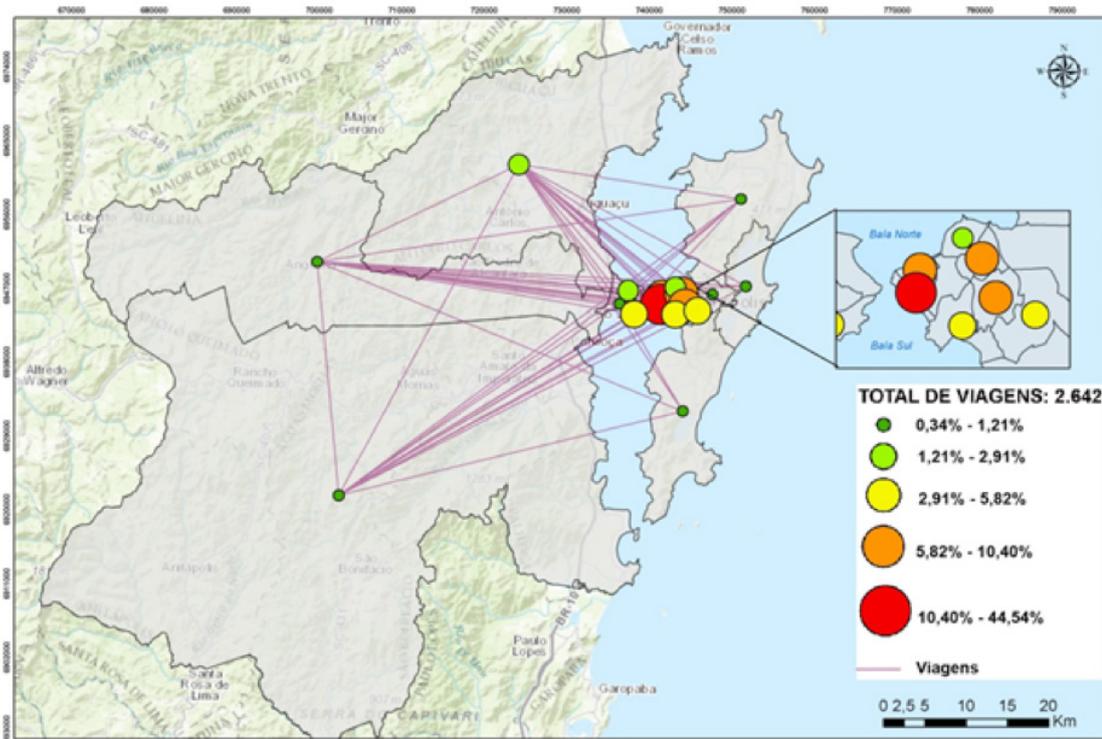


Figura 4. Proporção das viagens por zonas de tráfego e representação das linhas de desejo das viagens realizadas pelos usuários do transporte público intermunicipal nos terminais de Florianópolis.

Corroborando com as análises do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis (PLAMUS, 2015), observou-se que mais da metade dos usuários do transporte intermunicipal que chegam aos terminais de integração originam-se do município de São José (Figura 5). Isso se deve a dois fatores principais. Há uma pendularidade diária significativa entre os dois municípios, que se deve a questões como a concentração de empregos no centro de Florianópolis e a predominância de residências na porção continental, fruto do alto preço dos imóveis na porção insular. Outro fator importante é a alta oferta de serviços com destino em Florianópolis, já que praticamente todas as linhas intermunicipais têm como destino os dois terminais de integração de Florianópolis. Viagens entre municípios da porção continental, tal como São José e Palhoça, necessitam de uma baldeação na capital, conformando um expressivo deslocamento negativo.

Um valor chamou a atenção nos resultados apresentados pela pesquisa: após a chegada aos dois terminais de integração pesquisados, 64,4% das pessoas seguem aos seus destinos a pé, enquanto 33,9% continuam seu deslocamento por meio de transporte coletivo, como pode ser observado na Figura 6. Ainda que o centro concentre parte considerável dos serviços e empregos da região metropolitana, essa realidade motivou a investigação acerca do modo como ocorrem esses

deslocamentos e o quanto as pessoas estariam dispostas a caminhar para chegar a seus destinos. Os dados utilizados para o desenvolvimento da pesquisa conformarão um panorama mais aprofundado para investigar se essa questão é reflexo da falta de integração existente entre os modos de transporte existentes atualmente.

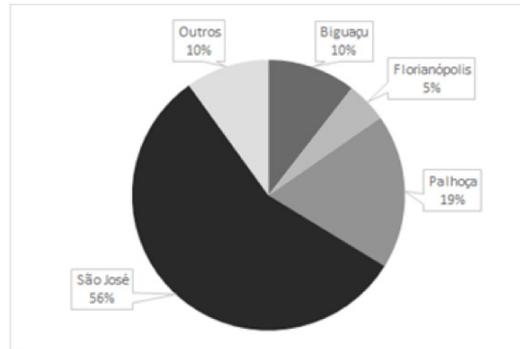


Figura 5. Cidades de origem com destino ao TICEN e ao TUCF.

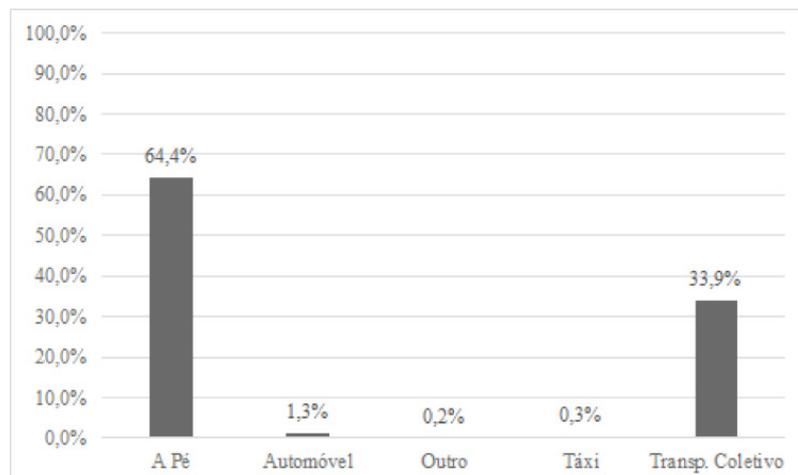


Figura 6. Modo de deslocamentos de origem e destino aos terminais TICEN e TUCF na parte insular de Florianópolis.

Através das figuras abaixo (Figura 7), observa-se que há uma predominância de destinos de viagens na parte central, justamente onde está localizada uma grande parte dos usos comerciais e de serviço, configurando-se um atrativo urbano para toda a região metropolitana. Aliado a isso, observa-se que há diversos pontos afastados com viagens a pé. Chama a atenção a quantidade de viagens elevada na Avenida Mauro Ramos, mais precisamente no Instituto Federal de Educação (IFSC), representada em mapa pelo ponto de concentração de viagens no lado direito, ou mesmo no final da mesma avenida, no Shopping Beiramar. É interessante notar que na volta há uma peculiaridade. Há mais pontos de calor fora do centro comercial, evidenciando que as pessoas estão dispostas a caminhar mais quando estão retornando às residências, ou até mesmo que seja difícil ou custoso demais depender do ônibus municipal para se deslocar até os terminais de integração.

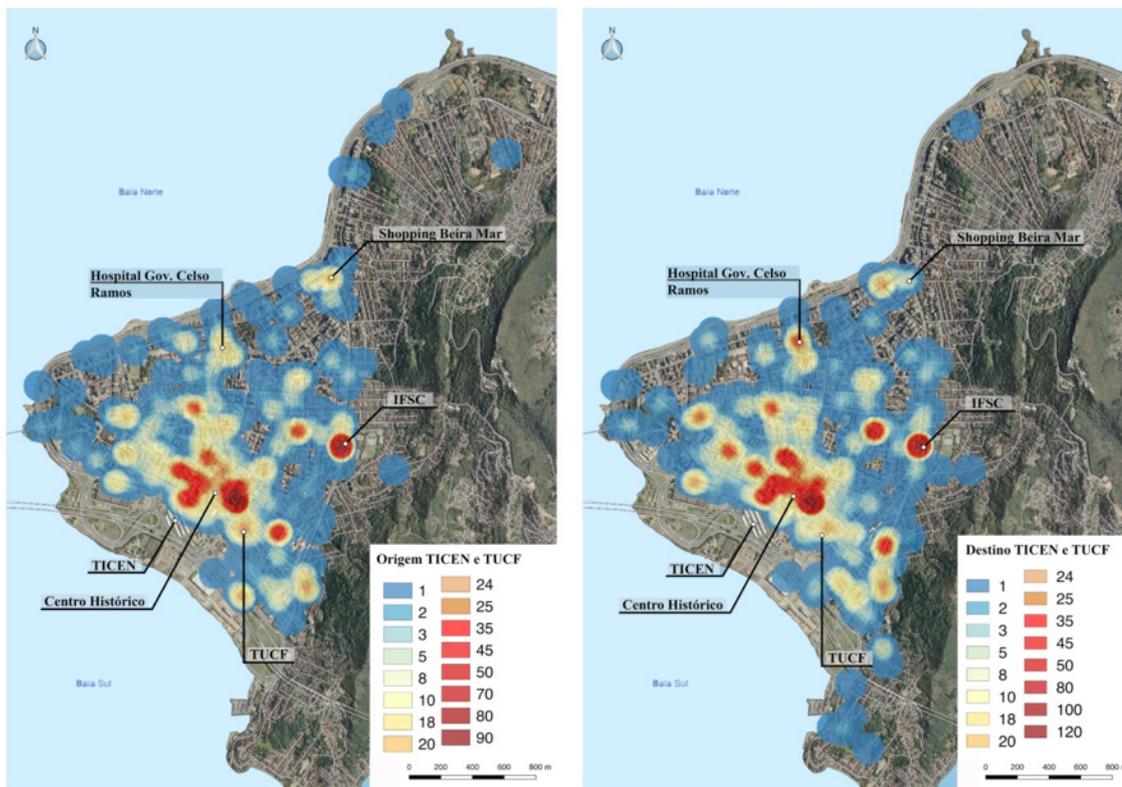


Figura 7. Mapas de calor.

A distância média de caminhada obtida através da pesquisa é de 790 metros, o que equivaleria a um tempo médio de deslocamento de dez minutos. Esse valor é muito expressivo uma vez que literatura em geral sugere 800 metros como a distância limite para os deslocamentos a pé. Dessa forma, o fenômeno observado na área central de Florianópolis contrasta com o exposto na literatura, com boa parte dos deslocamentos de pedestres superando a distância de 800 metros.

Pode-se observar na Figura 8 que para as distâncias de caminhada até 400 metros as pessoas andam principalmente em busca de comércio e serviços. Isso ocorre

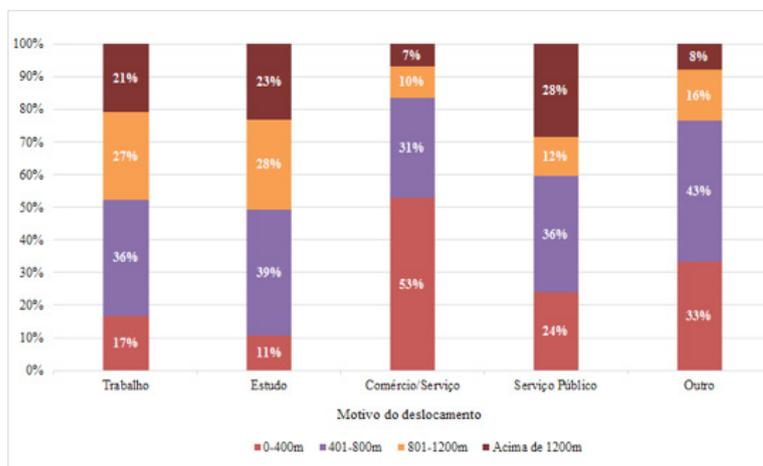


Figura 8. Motivo da viagem dos deslocamentos pedonais feitos com origem nos terminais, categorizados de acordo com distâncias de caminhada.

porque a principal concentração desses usos é abrangido dentro dessa distância, correspondente ao núcleo principal do centro histórico. As caminhadas de 400 a 800 metros se distribuem na mesma proporção entre os diferentes motivos; já os trajetos percorridos em distâncias acima de 800 metros são predominantemente para trabalho e estudo. A busca pelos serviços públicos na faixa acima de 1200 metros é reflexo da localização de alguns desses equipamentos na região central da cidade, ainda que afastados dos terminais de integração.

Tendo como base a referência de 400 e 800 metros, adotada pela literatura como distâncias aceitáveis, observa-se que 48% das pessoas deslocando-se a trabalho e 51% das pessoas deslocando-se por motivo de estudo estão dispostas a realizar caminhadas acima da distância considerada aceitável. Após os 800 metros, apenas 17% fazem o trajeto em função de comércio e serviço, enquanto 40% buscam serviços públicos.

## **2.2 Pesquisa de Frequência e Ocupação Visual (FOV) nos principais acessos da Ilha**

A pesquisa de Frequência e Ocupação Visual (FOV) teve como objetivo dimensionar a oferta de serviço de ônibus, levando em conta o volume de usuários utilizando as linhas de transporte em pontos considerados críticos para o sistema intermunicipal da RMF. A pesquisa foi realizada no final do mês de junho de 2016, e partiu de uma demanda de um dos consultores do Projeto Neotrans. Os dados obtidos no levantamento complementam a pesquisa desenvolvida pelo PLAMUS (2015) de mesmo caráter.

O desenvolvimento da pesquisa foi fundamental para mostrar, por exemplo, a importância da inserção de faixas preferenciais para transporte coletivo em corredores continentais.

### **2.2.1 Método**

A aplicação da pesquisa foi realizada durante dois períodos do dia - 6h às 9h e das 17h às 20h - em pontos selecionados (Figura 9):

Ponte Pedro Ivo Campos;

Ponte Colombo Salles;

- Av. Governador Ivo Silveira (Dois sentidos);
- Rua Fúlvio Aducci;
- Rua Gen. Eurico Gaspar Dutra;
- Av. Marinheiro Max Schramm;
- Av. Presidente Kennedy;
- Av. Acione Souza Filho.



Figura 9. Localização dos pontos onde foram realizadas a pesquisa da FOV.

No momento da pesquisa os pesquisadores anotaram as linhas de ônibus e sua ocupação, respondendo no formulário os seguintes campos: horários de passagem do ônibus; identificação da linha de ônibus, informando o seu número, o tipo de serviço prestado (executivo, municipal ou intermunicipal) e o tipo de veículo utilizado (microônibus, convencional ou articulado); e a ocupação dos veículos, separadas em seis categorias (10%, 25%, 50%, 75%, 100% e super lotado). (Figura 10).

Após a obtenção dos dados as informações foram tabuladas pelos pesquisadores em planilhas para consolidação das informações.

PESQUISA DE OCUPAÇÃO VISUAL (CARREGAMENTO VISUAL)															
FLORIANÓPOLIS															
DATA: _____				PESQUISADOR(A): _____											
LOCAL: _____				SENTIDO: <input type="checkbox"/> Bairro - Centro <input type="checkbox"/> Centro - Bairro											
HORA	LINHA			10%		25%		50%		75%		100%		SUPER LOTADO	
	ID	SERVIÇO	VEÍCULO												
OBS.: Identificação da linha (número) executivo municipal intermunicipal micro convencional articulado															
10% - ALGUMAS PESSOAS SENTADAS								75% - TODOS OS ASSENTOS OCUPADOS E ALGUMAS PESSOAS EM PÉ							
25% - METADE DOS ASSENTOS OCUPADOS								100% - CAPACIDADE TOTAL DO VEÍCULO							
50% - TODOS OS ASSENTOS OCUPADOS								SUPER LOTADO - ACIMA DA CAPACIDADE TOTAL DO VEÍCULO							

Figura 10. Formulário aplicado na pesquisa de Frequência e Ocupação Visual (FOV).

## 2.2.2 Resultados

Com os dados obtidos na FOV foram estimados os números de usuários que se deslocavam por ônibus em pontos dos corredor continental norte e sul. A estimativa de número de usuários em carros foi feita a partir de dados de contagem do PLAMUS, utilizando o número médio de 1,29 pessoas/carro. Observando a Figura 11 e Figura 12 percebe-se que o número de pessoas transportadas por ônibus no período da manhã se deslocando no sentido Continente - Ilha é superior ao número de pessoas que fazem a viagem com transporte individual. Esses dados, complementados por outros estudos, comprovam a importância das faixas preferenciais para transporte coletivo nesses corredores.

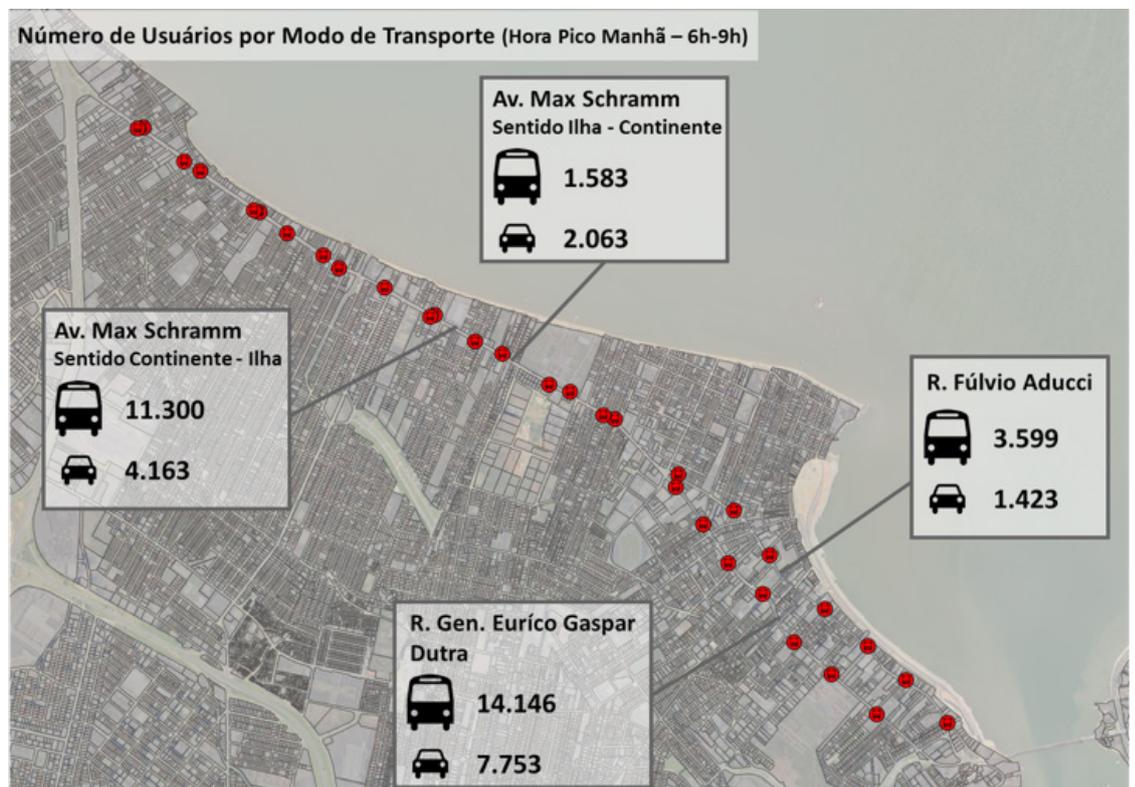


Figura 11. Número de usuários por modo de transporte na hora pico manhã (6h-9h) no corredor continental norte

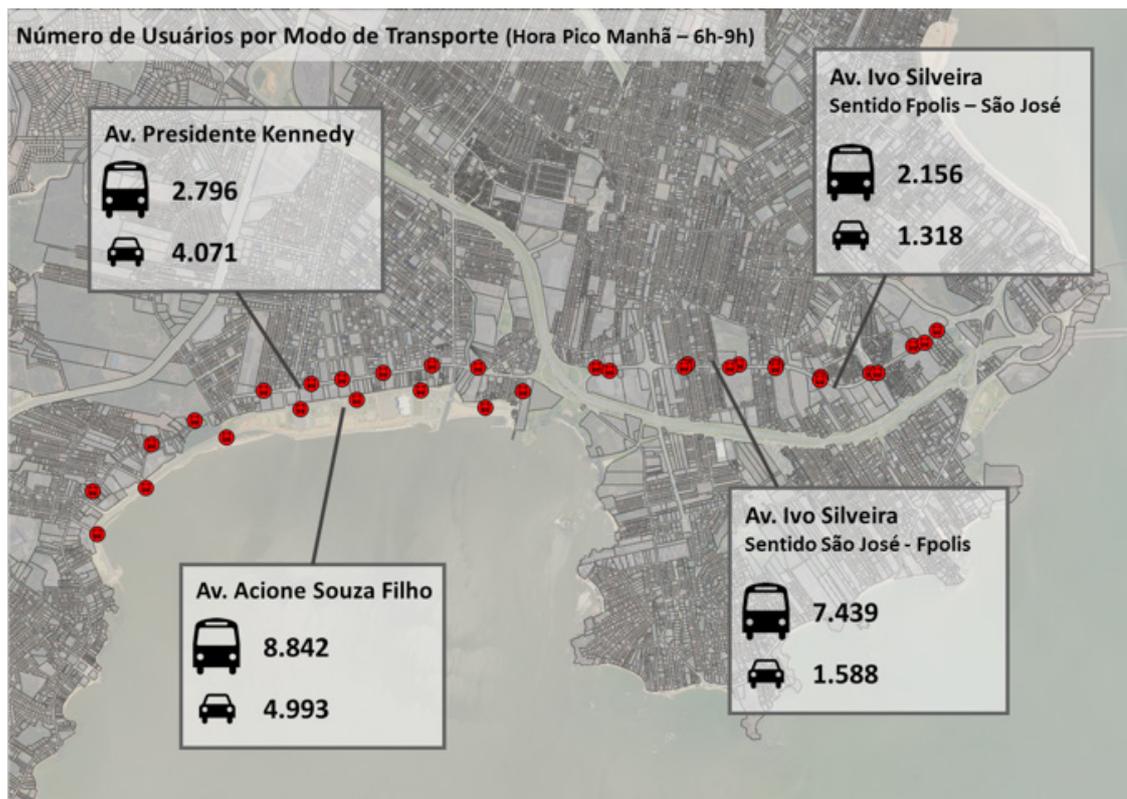


Figura 12. Número de usuários por modo de transporte na hora pico manhã (6h-9h) no corredor continental sul.

## 2.3 Contagens de veículos (carros, ônibus, caminhões) nos principais acessos da Ilha

A pesquisa, realizada no mês de outubro de 2016, tinha como objetivo conhecer os volumes de tráfego de acesso à Ilha de Santa Catarina. Os dados obtidos foram utilizados para alimentar modelos de simulação e contribuíram para um conhecimento mais aprofundado quanto ao tráfego existente na região. Vários estudos, em especial os referentes ao futuro da Ponte Hercílio Luz, puderam ser validados por meio dos dados coletados.

### 2.3.1 Método

Os levantamentos foram realizados durante uma manhã (6h30-9h30) e uma tarde (16h30-19h30) do mês de outubro de 2016. Os pontos selecionados para a contagem foram determinados para cada período de acordo com sua relevância no acesso à Ilha, conforme Figura 13 e Figura 14.

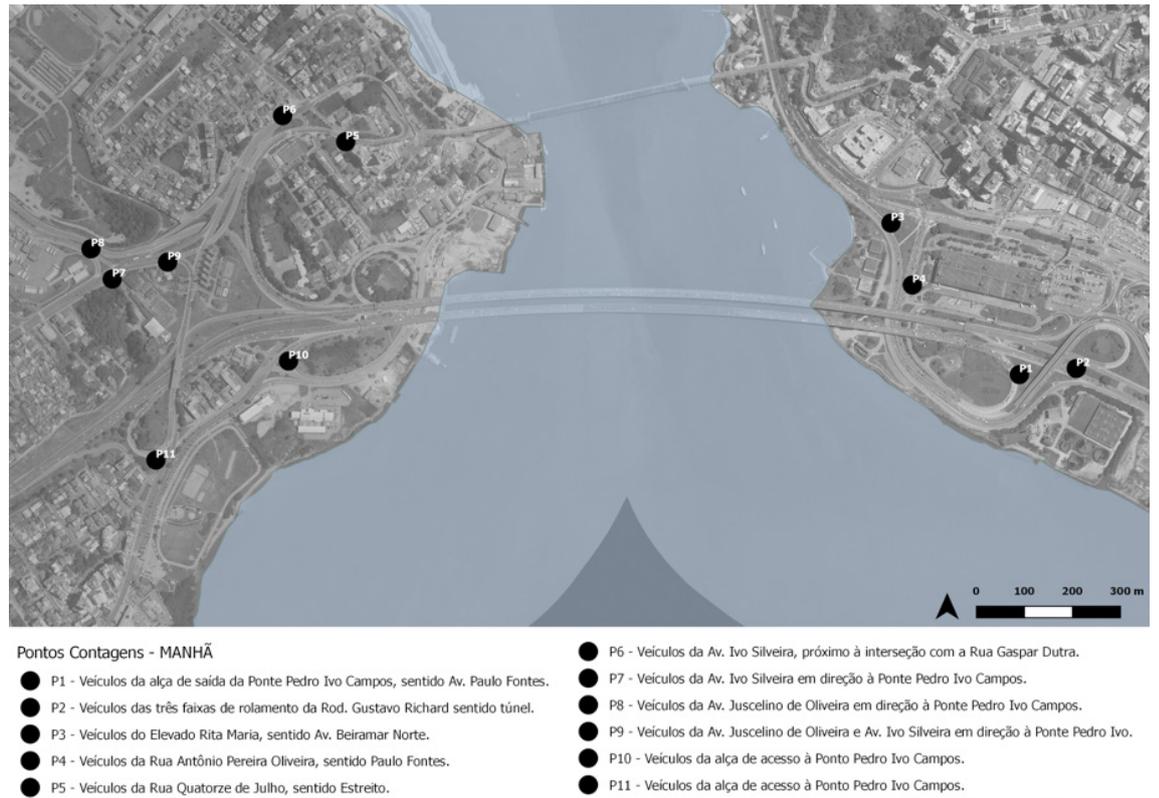


Figura 13. Pontos de contagem no período da manhã.

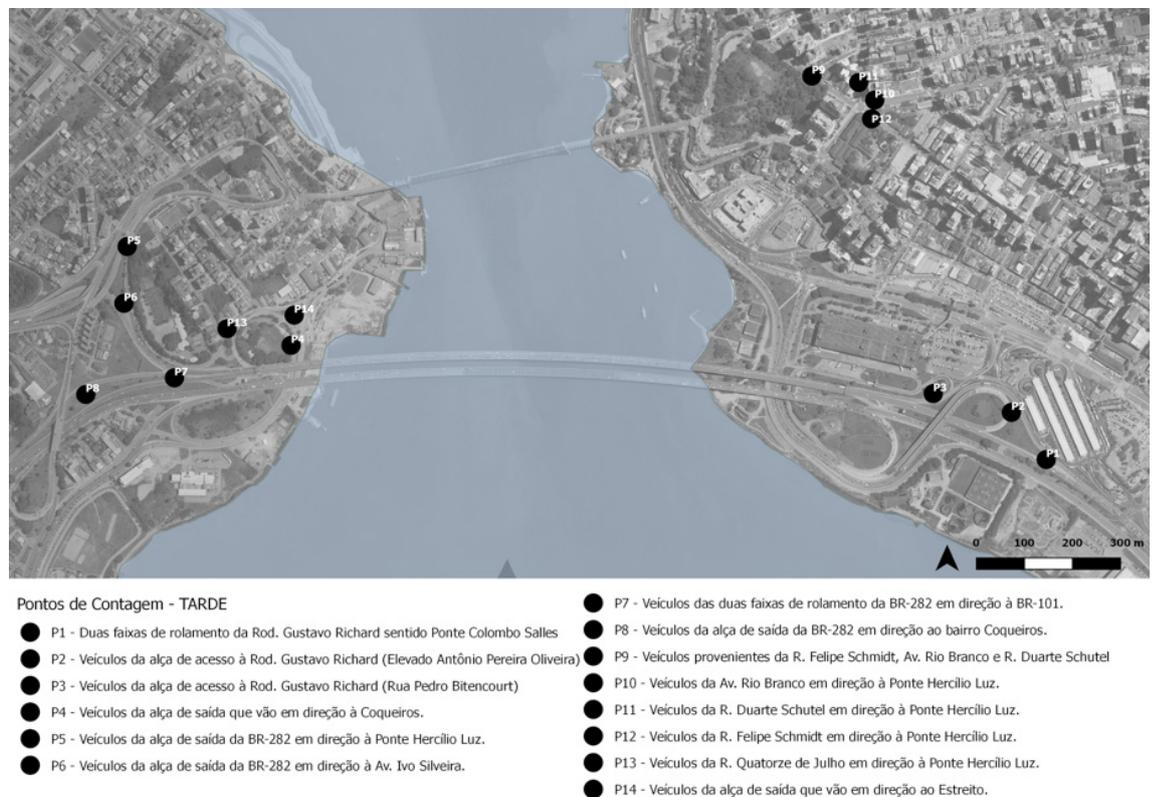


Figura 14. Pontos de contagem no período da tarde.

Durante as contagens foi contabilizado o número de carros, ônibus urbanos, caminhões e outros tipos de ônibus que passavam pelos pontos selecionados. A

tabulação foi feita respeitando um intervalo de quinze minutos, conforme ilustra a Figura 15.

Após a contagem os dados foram tabulados em planilhas.

**CONTAGEM DE VEÍCULOS - ACESSOS ÀS PONTES - MANHÃ (6:30 - 9:30)**

Pesquisador: \_\_\_\_\_ Ponto: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Hora	CARROS	ÔNIBUS URBANOS	CAMINHÕES E OUTROS ÔNIBUS
6:30 - 6:45			
6:45 - 7:00			
7:00 - 7:15			
7:15 - 7:30			

Figura 15. Formulário utilizado nas contagens de tráfego de acesso à Ilha.

### 2.3.2 Resultados

Os dados obtidos na pesquisa foram constantes durante os intervalos de tempo de 15 minutos, como pode-se observar nos histogramas da Figura 16.

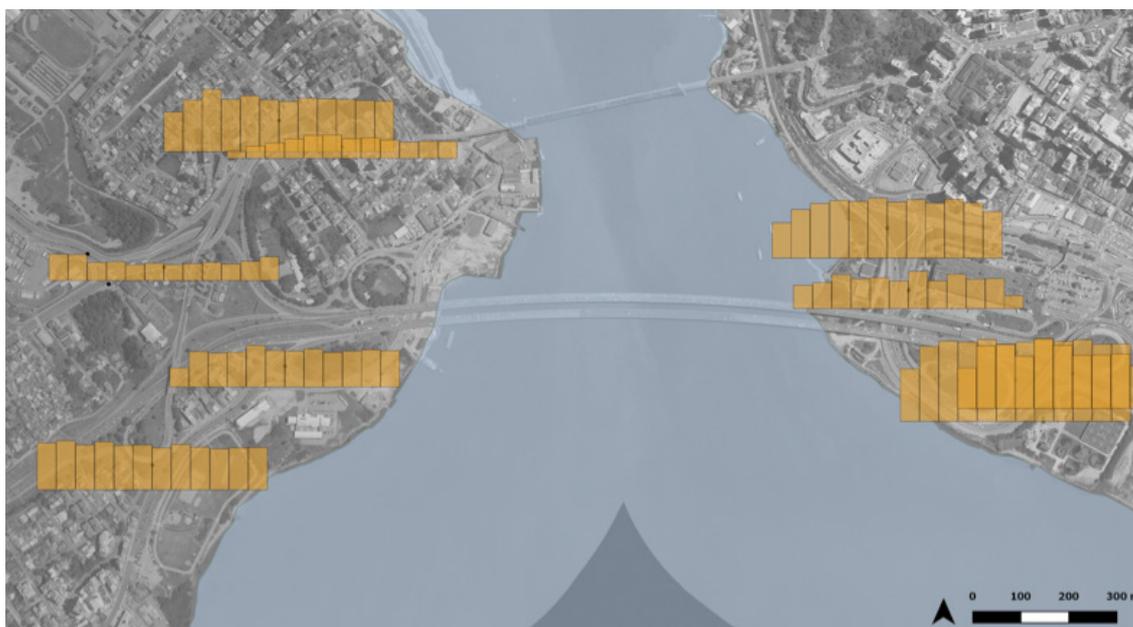


Figura 16. Contagens em intervalos de 15 minutos.

Quanto ao número de veículos, os dados ressaltam o predomínio de carros em todos os pontos nos dois períodos em que foi realizada a pesquisa (Figura 17 e Figura 18). Deve-se tomar cuidado pois esses números não refletem a quantidade

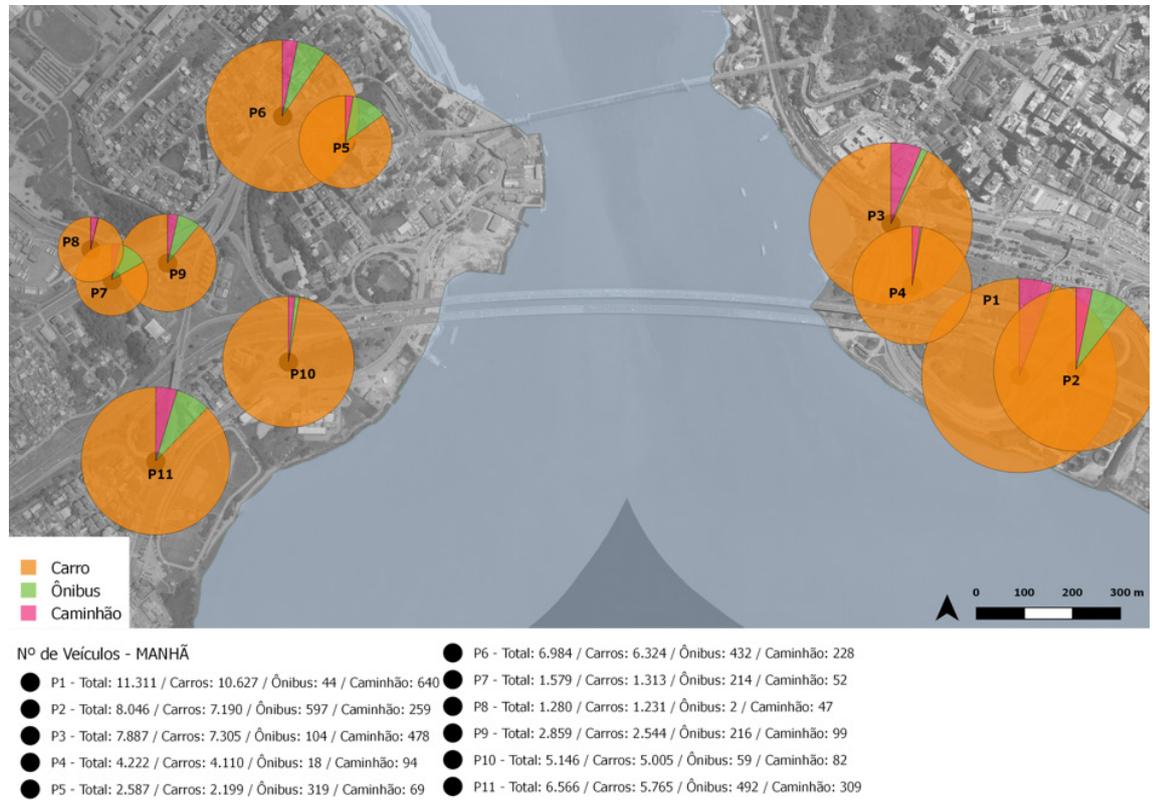


Figura 17. Número de veículos no período da manhã.



Figura 18. Número de veículos no período da tarde.

de usuários sendo transportada. Se for utilizado como base o número médio de pessoas por carro (1,29 pessoas/carro) proveniente do PLAMUS (2015) e o número médio de pessoas por ônibus (36 pessoas/ônibus) proveniente das pesquisas de Frequência e Ocupação Visual (FOV) realizadas pelo Projeto Neotrans, observa-se que no ponto 2 das contagens da manhã o número de pessoas transportada por ônibus (32.889 pessoas) é superior às transportadas por carros (9.347 pessoas). Essa realidade também se aplica a outros pontos de contagem.

Sendo assim, há muitos carros entrando e saindo da Ilha diariamente, porém, os dados apontam que se forem utilizados os números médios de pessoas por veículos o maior número de pessoas se desloca por meio de transporte coletivo.

## **2.4 Levantamento de Polos Geradores de Tráfego (PGT)**

Os Pólos Geradores de Tráfego (PGT) estão associados a locais ou instalações de distintas naturezas que têm em comum o desenvolvimento de atividades em um porte e escala capazes de produzir um contingente significativo de viagens. São aqueles empreendimentos que, mediante a oferta de bens e/ou serviços, geram ou atraem um grande número de viagens e, conseqüentemente, causam reflexos na circulação de tráfego do entorno, tanto em termos de acessibilidade e fluidez do tráfego, muitas vezes com repercussões em toda uma região, quanto em termos da segurança de veículos e pedestres.

O levantamento dos PGTs foi feitos para auxiliar no projeto operacional e de infraestrutura dos corredores preferenciais de transporte coletivo. A dinâmica agregada por esses equipamentos é de fundamental importância no desenvolvimento desses projetos.

### **2.4.1 Método**

O levantamento dos dados foi dividido em quatro etapas, sendo elas:

- Etapa 1: Mapeamento dos PGTs existentes nas proximidades da BR-282/Via Expressa, BR-101 e Corredores Continentais Norte e Sul. Nessa etapa foram consideradas escolas, universidades, supermercados, lojas de departamento, shoppings centers, galerias comerciais, postos de saúde, hospitais, etc.
- Etapa 2: Contato por telefone, para consolidar e agregar informações

quanto aos PGTs mapeados.

- Etapa 3: Entrega de ofícios. Devido a dificuldade para a obtenção dos dados pelo telefone foi feita a entrega de ofícios requisitando o material nos estabelecimentos que não haviam previamente disponibilizado as informações. Nos ofícios foi explicado o objetivo do estudo e quais informações eram necessárias para a continuidade da pesquisa.
- Etapa 4: Compilação dos dados e estimativas. Nessa etapa os dados colhidos na pesquisa foram consolidados. Os dados para os PGTs que não disponibilizaram as informações foram estimados.

#### 2.4.2 Resultados

Foram levantados os seguintes PGTs:

##### *Supermercados*

- Angeloni (Capoeiras). Av. Gov. Ivo Silveira, 2445 - Capoeiras, Florianópolis.
- Angeloni (Jardim Atlântico). Av. Marinheiro Max Schramm, 3450 - Jardim Atlântico, Florianópolis.
- BIG (Via Expressa). Rodovia BR 282, S/n - Capoeiras, Florianópolis.
- Bistek (Bela Vista). Av. Osvaldo José do Amaral, s/n - Bela Vista, São José.
- Bistek (Praia Comprida). Rua Dr. Constâncio Krummel, 2183 - Praia Comprida, São José.
- Fort Atacadista (Barreiros). R. Sebastião Furtado Pereira, s/n - Barreiros, São José.
- Fort Atacadista (Jardim Atlântico). R. Elesbão Pinto da Luz, s/n - Jardim Atlântico, Florianópolis.
- Giassi (Areias). R. Álvaro Medeiros Santiago, 301 - Areias, São José.
- Giassi (Campinas). Av. Irineu Bornhausem, 425 - Campinas, São José.
- Imperatriz (Coqueiros). Av. Eng. Max de Souza, 740 - Coqueiros, Florianópolis.

- Imperatriz (Estreito). R. Gen. Liberato Bitencourt, 1885 - Estreito, Florianópolis.
- Imperatriz (Ipiranga). R. Arnaldo Pedro Meira, 547 - Ipiranga, São José.
- Imperatriz (Josué di Bernardi). Av. Josué di Bernardi, 34 - Campinas, São José.
- Imperatriz (Kobrasol). R. Delamar José da Silva, s/n - Kobrasol, São José.
- Makro (Estreito). Av. Juscelino K. de Oliveira, 469 - Estreito, Florianópolis.

### *Grandes lojas*

- Cassol (Barreiros). Rua Leoberto Leal, 1241 - Barreiros, São José.
- Cassol (Presidente Kennedy). Av. Presidente Kennedy, 1953 - Campinas, São José. Tentativa de contato por telefone.
- Casas d'Água (Estreito). R. Gen. Liberato Bitencourt, 2011 - Estreito.
- Casas d'Água (Kobrasol). Av. Presidente Kennedy, 1284 - Campinas, São José.
- Balaroti. (Barreiros). Rua Leoberto Leal, 249 - Barreiros, São José.
- Leroy Merlin. Rodovia BR-101, KM 210, s/n - Picadas do Sul, São José.
- Miliun (Campinas). R. Irmãos Viêira, 242 - Campinas, São José.
- Miliun (Estreito). R. Fúlvio Aduci, 739 - Estreito, Florianópolis.
- Miliun (Ipiranga). R. Otto Júlio Malina, 307 - Ipiranga, São José.
- Miliun (Presidente Kennedy). Av. Presidente Kennedy, 1005, São José.
- Havan (BR-101). R. Eliane Motta, 1787 - Bela Vista, São José.
- Havan (Via Expressa). BR-282, 3700 - Capoeiras, Florianópolis.
- Unilar (BR-101). R. Cândido Amaro Damásio, 260 - Jardim Cidade de Florianópolis, São José.

### *Centro comercial/Shopping Center*

- Camelão (Campinas). R. Wanderlei Júnior, 256 - Campinas, São José.
- Continente Park Shopping. Rodovia BR 101, km 211 - Distrito Industrial, São José.
- MAC Shopping. R. Cel. Pedro Demoro, 2025 - Estreito, Florianópolis.
- Mundo Car Mais Shopping (Universidade Univale). BR 101, KM 207, s/n - Kobrasol, São José.
- Shopping Ideal. Rua Adão Manoel da Silva, 548 - Areias, São José.
- Shopping Itaguaçu. R. Gerônimo Thives, 1079 - Barreiros, São José.

### *Centro empresarial*

- A&A Philippi Business Center. R. Fúlvio Aduci, 1214 - Estreito, Florianópolis.
- Centro Comercial Imperatriz. R. Gen. Liberato Bitencourt, 1885 - Estreito, Florianópolis.
- Centro Comercial Terra Firme. R. Domingos André Zamini, 277 - Campinas, São José.
- Dígito. R. Álvaro Tolentino, 1680 - Capoeiras, Florianópolis.

### **Saúde**

- Hospital Florianópolis. R. Santa Rita de Cássia, 1665 - Estreito, Florianópolis.
- Hospital Regional de São José. R. Adolfo Donato da Silva, s/n - Praia Comprida, São José.
- Hospital Unimed Barreiros. R. Manoel Loureiro, 1909 - Barreiros, São José.
- Hospital Unimed Kobrasol. R. Lídio Antônio de Matos, 362 - Kobrasol, São José.

### *Educação*

- Centro Universitário Municipal de São José. R. Silvia Maria Fabro, 97 - Kobrasol, São José.
- Estácio São José. R. Santo Antônio. Barreiros, São José.
- Faculdade Anhanguera (São José). R. Luiz Fagundes, 1680 - Picadas do Sul, São José.
- IES – Unidade I. Av. Salvador di Bernardi, 503 - Campinas, São José.
- IES – Unidade II. R. Célio Viga 220 – Jardim Cidade de Florianópolis, São José.
- IES – Unidade III. R. João Saturnino Ouriques, 825 - Kobrasol, São José.
- IFSC Campus Continente. R. Quatorze de Julho, 150 - Coqueiros, Florianópolis.
- IFSC Campus São José. R. José Lino Kretzer, 608 - Praia Comprida, São José.
- UDESC – CEFID. R. Pascoal Simone, 358 - Coqueiros, Florianópolis.
- Univali Campus Kobrasol. BR-101 Km 207 - Kobrasol, São José.

### *Outros*

- Centro de Atendimento ao eleitor de São José. Av. Acioni Souza Filho, s/n - Picadas do Sul, São José.
- Estádio Orlando Scarpelli. R. Humaitá, 194 - Estreito, Florianópolis.
- Fórum de São José. R. Domingos André Zamini, 380 - Barreiros, São José.
- INCRA-SC. Avenida Acioni Souza Filho, s/n - Praia Comprida - Praia Comprida, São José.
- INSS-Kobrasol. R. Adhemar da Silva, 1279 - Kobrasol, São José.
- Prefeitura de São José. Av. Acioni Souza Filho, 403 - Centro, São José.

Dos PGTs mapeados, dezenove deles divulgaram seus dados de emprego, número de visitantes, número de vagas de estacionamento, número de veículos por dia e número de salas comerciais, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Compilação dos dados colhidos durante a pesquisa.

	<b>Empregos (turno)</b>	<b>Visitantes</b>	<b>Vagas</b>	<b>Veículos/dia</b>	<b>Salas comerciais</b>
<b>Bistek – Bela Vista</b>	278	4500	250	-	18
<b>Bistek – Praia Comprida</b>	281	5500	250	-	9
<b>Giassi - Campinas</b>	206/300	7300	360	3000	23
<b>Imperatriz Coqueiros</b> -	72	1800	36	-	-
<b>Imperatriz - Estreito</b>	90/60	4000	250	1000	14
<b>Cassol - Barreiros</b>	31			-	-
<b>Cassol – Presidente Kennedy</b>	40/40/40	3000	400	4000	20
<b>Milium – Presidente Kennedy</b>	44	980	51	-	-
<b>Unilar – São José</b>	20	1350	70	38	1
<b>Continente Park Shopping</b>	-	-	2200	-	249
<b>Itaguaçu</b>	2000	33333	2400	-	224
<b>MAC Shopping</b>	-	-	-	-	42
<b>Shopping Ideal</b>					120
<b>Hospital Florianópolis</b>	6000	2000	60		
<b>Hospital Regional de São José</b>		500			
<b>Hospital Unimed Kobrasol</b>	51/22	233	0	0	0
<b>Estádio Orlando Scarpelli</b>	110	6000	50		
<b>Fórum de São José</b>	296	1460	267	507	100
<b>INCRA-SC</b>	101	70	60	60	0

A estimativas da quantidade de pessoas que circulam por dia em cada um dos estabelecimentos foi feita por categoria através dos dados efetivamente recebidos e/ou coletados com informações disponíveis publicamente. Para estimar os dados dos estabelecimentos que não responderam ao ofício foi feita uma relação entre a metragem quadrada (medida através de geoprocessamento) com os estabelecimentos que haviam passado os dados, gerando um multiplicador. A partir desse denominador comum pôde-se chegar aos valores finais (Tabela 2, Tabela 3, Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6).

Tabela 2. Dados finais (estimados e coletados): SUPERMERCADOS

<b>Supermercados</b>	<b>Pessoas circulando</b>
Angeloni Capoeiras	10.350
Angeloni - Jardim Atlântico	6.284
Big – Via Expressa	12.265
Bistek – Bela Vista	4.778
Bistek – Praia Comprida	5.781
Fort Atacadista – Barreiros	3.948
Fort Atacadista – Jardim Atlântico	1.876
Giassi – Barreiros	6.957
Giassi - Campinas	7.806
Imperatriz - Coqueiros	1.872
Imperatriz - Estreito	4.150
Imperatriz - Ipiranga	2.187
Imperatriz – Josué di Bernardi	749
Imperatriz - Kobrasol	807
Makro – Estreito	8.251

Tabela 3. Dados finais (estimados e coletados): GRANDES LOJAS

<b>Grandes Lojas</b>	<b>Pessoas circulando</b>
Cassol - Barreiros	326
Cassol – Presidente Kennedy	2.595
Casas d'Água – Estreito	621
Casas d'Água – Kobrasol	4.443
Balaroti – Barreiros	1.085
Leroy Merlin	6.187
Milium - Campinas	623
Milium – Estreito	699
Milium – Ipiranga	539
Milium – Presidente Kennedy	1.024
Havan – São José	1.871
Havan – Expressa	2.848
Unilar – São José	1.370

Tabela 4. Dados finais (estimados e coletados): CENTRO COMERCIAIS E SHOPPING CENTERS

<b>Centros Comerciais / Shopping Centers</b>	<b>Pessoas circulando</b>
Camelão – Campinas	5.030
Continente Park Shopping	120.697
Itaguaçu	35.333
MAC Shopping	4.000
Shopping Ideal	30.483

Tabela 5. Dados finais (estimados e coletados): SAÚDE

<b>Saúde</b>	<b>Pessoas circulando</b>
Hospital Florianópolis	2600
Hospital Regional de São José	13.000
Hospital Unimed Kobrasol	306

Tabela 6. Dados finais (estimados e coletados): EDUCAÇÃO

<b>Educação</b>	<b>Pessoas circulando</b>
Centro Universitário Municipal de São José	1.13
Estácio São José	5.328
IFSC – Campus Continente	1.563
IFSC – Campus São José	1.510
UDESC – CEFID	700
Univali Campus Kobrasol	260

---

## 3. Anel viário

### 3.1 Caracterização do uso de transporte coletivo no maior polo gerador de viagens da região metropolitana de Florianópolis - UFSC

As duas pesquisas - Sobe e Desce no campus UFSC Trindade e Pesquisas de entrevistas Origem e Destino UFSC - , tiveram como objetivo conhecer o comportamento das pessoas que utilizam o transporte coletivo com origem e destino na UFSC e avaliar a necessidade da implantação de um ponto de BRT dentro do campus.

Para isso, inicialmente necessitou-se de um conhecimento mais aprofundado quanto aos pontos de parada do transporte coletivo na universidade e entorno, realizando contagens nos horários de pico de cada período - manhã, tarde e noite. Essas contagens determinaram o número de entrevistas necessárias para a pesquisa de origem e destino do transporte coletivo no campus.

#### 3.1.1 Sobe e Desce no campus UFSC Trindade

A pesquisa teve como objetivo principal fornecer dados para o planejamento e amostragem da pesquisa de Origem e Destino (OD) do campus UFSC Trindade. Com o número de pessoas utilizando o transporte coletivo foi possível, através de métodos estatísticos, calcular o número de pessoas a serem entrevistadas na pesquisa de origem-destino na UFSC.

A pesquisa também possibilitou o melhor conhecimento das linhas de transporte coletivo que servem a universidade, seus carregamentos e o número de usuários no pico nos principais pontos de parada.

#### *Método*

Os levantamentos foram realizados durante quatro períodos: das 7h15 às 8h45, das 11h30 às 14h30, das 15h30 às 19h30 e das 21h15 às 22h15, em dois dias do mês de abril de 2016. Os pontos selecionados para a contagem foram:

Tabela 7. Localização dos pontos de contagens UFSC.

Ponto de contagem	Localização
Ponto do Hospital Universitário	Rua Professora Maria Flora Pausewang, ao lado do número 109
Ponto Delfino Conti - Biblioteca Universitária	Rua Roberto Sampaio Gonzaga, na lateral da biblioteca
Ponto Delfino Conti - Banco do Brasil	Rua Delfino Conti, ao lado do número 306
Ponto da Biblioteca Universitária 2	Rua Delfino Conti, entre os acessos a estacionamentos da biblioteca
Ponto CTC-INEP	Rua Deputado Antônio Edu Vieira, em frente ao número 1838

Os pesquisadores utilizaram a planilha de contagem ilustrada na Figura 19. Era registrado o número da linha, hora de chegada no ponto de contagem, tempo de permanência no ponto, número de embarques e desembarques.

NOME:		DATA:
PONTO DE ÔNIBUS:		PERÍODO:
Nº da Linha:	Hora Chegada:	Tempo de Permanência:
Embarques:	Desembarques P1:	Desembarques P2:
Nº da Linha:	Hora Chegada:	Hora Saída:
Embarques:	Desembarques P1:	Desembarques P2:
Nº da Linha:	Hora Chegada:	Hora Saída:
Embarques:	Desembarques P1:	Desembarques P2:
Nº da Linha:	Hora Chegada:	Hora Saída:
Embarques:	Desembarques P1:	Desembarques P2:

Figura 19. Modelo de planilha de contagem.

Após a contagem e tabulação dos dados em planilhas eletrônicas, foi aplicada uma fórmula de cálculo amostral, para determinar a amostra necessária para a realização da pesquisa de entrevistas Origem e Destino UFSC. Foi utilizado como base um erro amostral de 5% com um nível de confiança de 95%. A fórmula utilizada para o cálculo da amostra está ilustrada na Figura 20.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)}$$

Onde:  
 n - amostra calculada  
 N - população  
 Z - variável normal padronizada associada ao nível de confiança  
 p - verdadeira probabilidade do evento  
 e - erro amostral

Figura 20. Fórmula para determinação da amostra.

## Resultados

Alguns pontos de ônibus apresentam um maior movimento se comparados a outros, como é o caso da parada de ônibus localizada nas proximidades da Biblioteca Universitária, que concentra 41% dos embarques e 44% dos desembarques. Esse é o ponto mais próximo da Biblioteca Universitária da UFSC e da Reitoria, além disso, é considerado o ponto mais central da universidade. O segundo ponto mais movimentado é o ponto da Rua Delfino Conti, ao lado do Banco do Brasil (BB), que concentra 28% dos embarques e 26% dos desembarques. Esse é o ponto que concentra os maiores valores de subida e descida da linha 233 - TICAN - TITRI via UFSC, única linha direta que faz o trajeto Norte da ilha - UFSC. Dados da pesquisa também apontam que essa foi a linha que teve o maior tempo de parada, chegando a ficar mais de 5 minutos aguardando o embarque de passageiros no ponto.

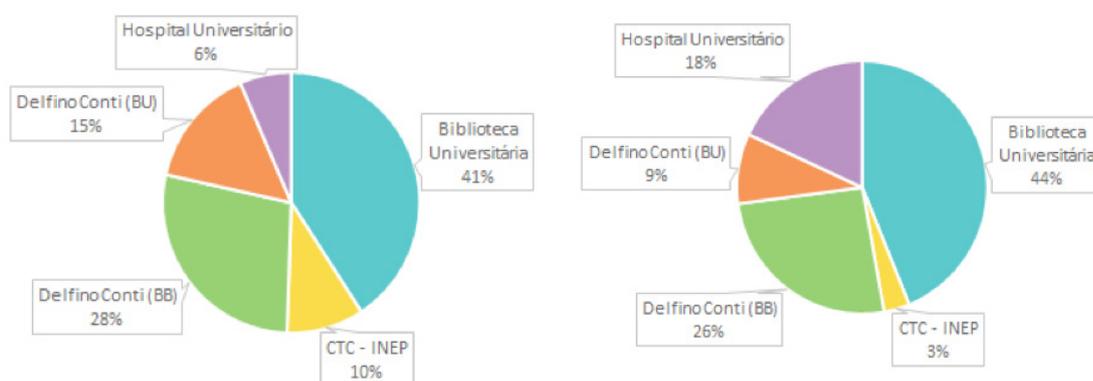


Figura 21. Soma de embarques e soma de desembarques em todos os horários da contagem.

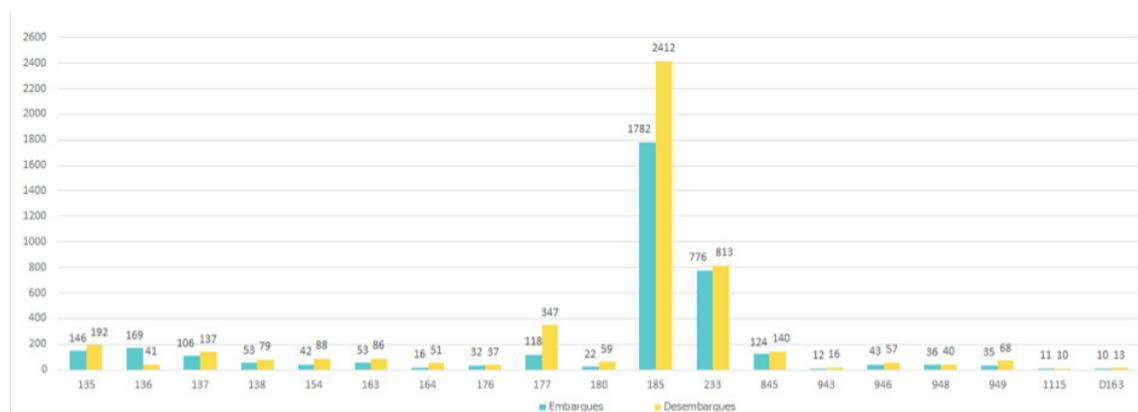


Figura 22. Embarques e desembarques em todos os horários da contagem por linha.

Com a contagem também foi possível conhecer a quantidade de embarques e desembarques por período. Mesmo se tratando de horários de pico, próximo aos principais horários de início e término das aulas (manhã das 8h20 às 11h50, tarde das 13h30 às 18h00 e noite das 18h30 às 22h00), alguns pontos

se diferenciam pelos embarques e desembarques em cada período, como o da Biblioteca Universitária, que tem um número elevado de desembarques nos períodos da manhã e tarde/noite, enquanto os embarques são mais regulares nos demais períodos.

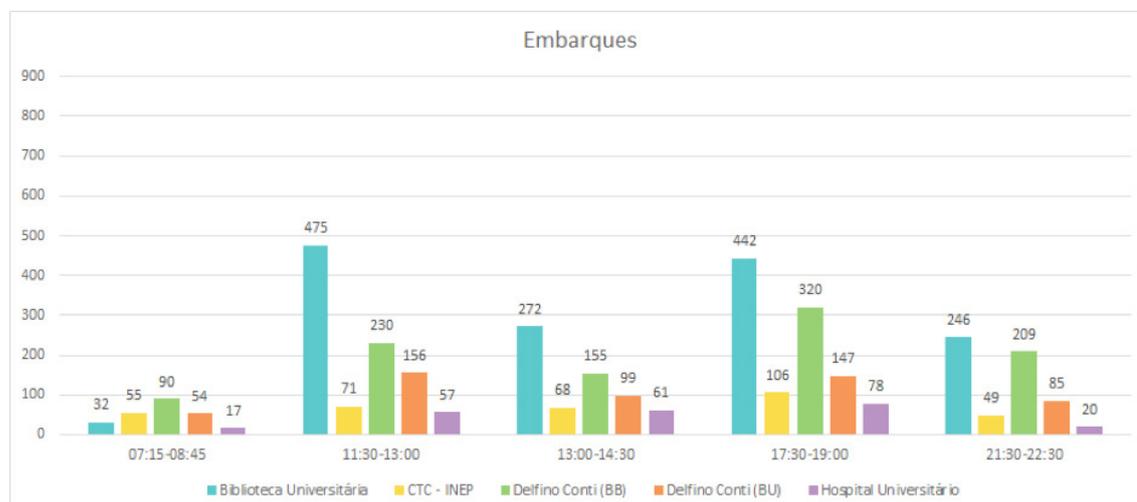


Figura 23. Embarques por horários e pontos de contagem.

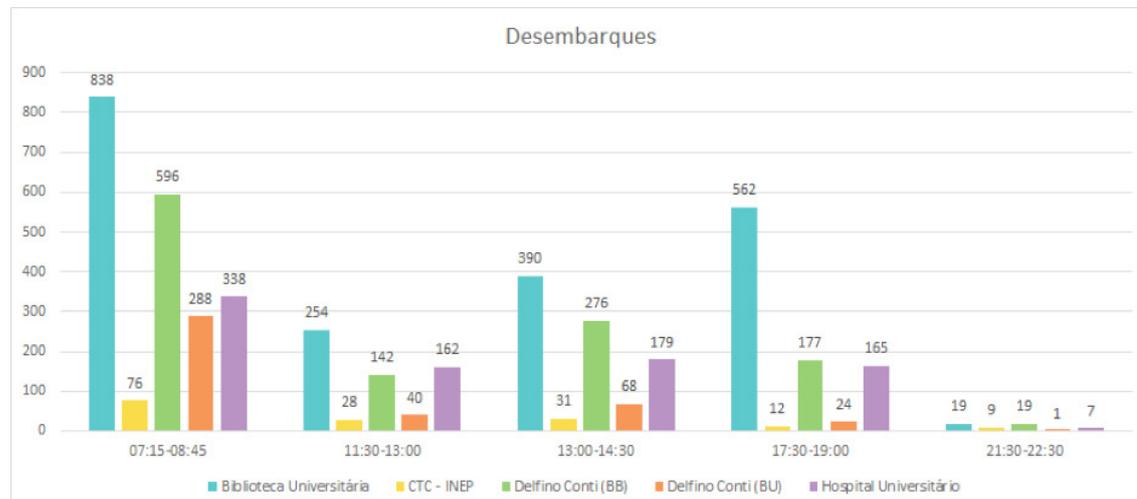


Figura 24. Desembarques por horários e pontos de contagem.

As linhas 185 - UFSC Semidireto e 233 - TICAN - TITRI via UFSC, possuem os maiores volumes diários de embarque e desembarque. Os dados referentes a esses números são detalhados a seguir, ilustrando embarques e desembarques por período de contagem e ponto de parada.

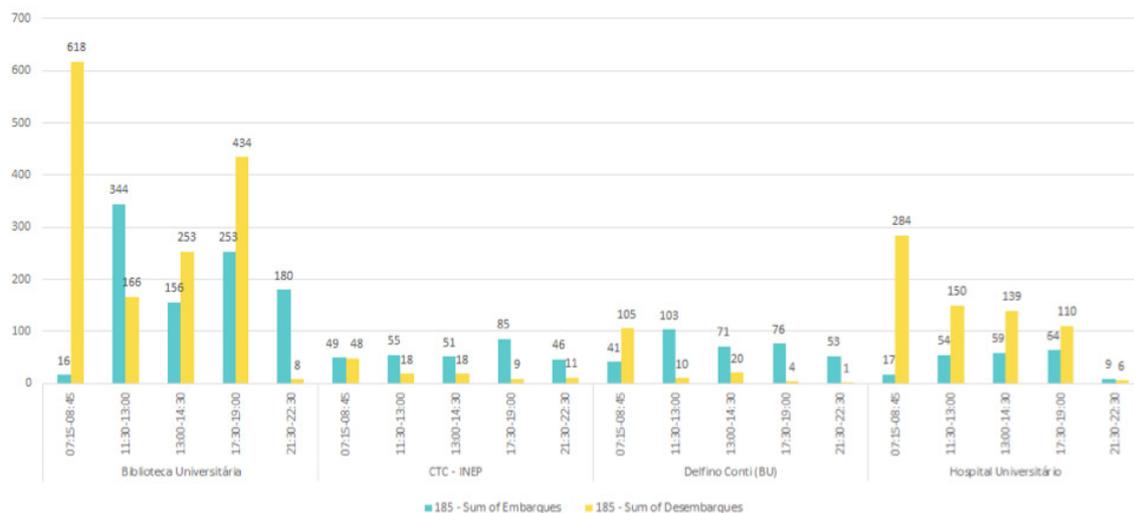


Figura 25. Linha 185 - UFSC Semidireto, embarques e desembarques por horário e ponto de contagem.

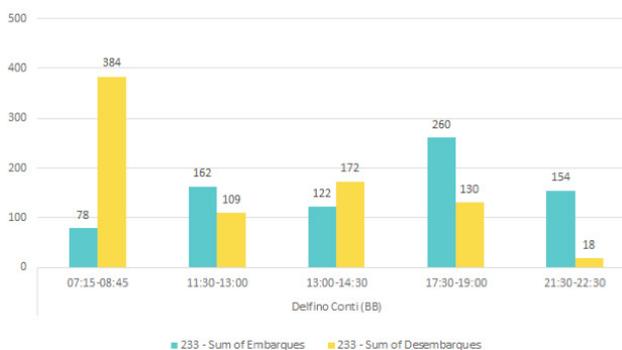


Figura 26. Linha 233 - TICAN-TITRI via UFSC, embarques e desembarques por horário e ponto de contagem.

### 3.1.2 Pesquisas de entrevistas Origem e Destino UFSC

A pesquisa foi realizada com o objetivo de conhecer o comportamento das pessoas que utilizam o transporte coletivo na UFSC, onde embarcam e desembarcam, quais os horários de chegada e saída da universidade, para onde vão, quanto caminham, entre outros, para avaliar a necessidade de colocar um ponto de BRT dentro do campus.

#### *Método*

Para a realização da pesquisa foram aplicados questionários em 29 pontos de ônibus (Figura 28). Os pesquisadores abordaram usuários do transporte coletivo que aguardavam o embarque, fazendo perguntas referentes a sua origem, linha de ônibus utilizadas, destino dentro da UFSC, horário de chegada, entre outros, conforme o modelo de questionário abaixo (Figura 27).

A pesquisa foi realizada durante quatro semanas dos meses de maio e junho de 2016. As entrevistas foram aplicadas em dias úteis, das 10 às 22 horas. O período das 7h30 às 9h59 não foi levantado pois, conforme pode-se verificar na pesquisa Sobe e Desce no campus UFSC Trindade, esse período não apresenta um número considerável de embarques.

Pesquisador	Data	Horário												
<b>QUESTIONÁRIO - USUÁRIOS DE ÔNIBUS NA UFSC</b>														
<b>1) Perfil do usuário</b>														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"><input type="checkbox"/> Professor</td> <td style="width: 25%;"><input type="checkbox"/> Técnico (STA)</td> <td style="width: 25%;"><input type="checkbox"/> Terceirizado</td> <td style="width: 25%;"><b>GÊNERO</b></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Aluno Graduação</td> <td><input type="checkbox"/> Aluno Pós graduação</td> <td><input type="checkbox"/> Aluno ensino médio/fundam.</td> <td><input type="checkbox"/> Masculino</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Comunidade</td> <td><input type="checkbox"/> Outros</td> <td>Qual?</td> <td><input type="checkbox"/> Feminino</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> Professor	<input type="checkbox"/> Técnico (STA)	<input type="checkbox"/> Terceirizado	<b>GÊNERO</b>	<input type="checkbox"/> Aluno Graduação	<input type="checkbox"/> Aluno Pós graduação	<input type="checkbox"/> Aluno ensino médio/fundam.	<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Comunidade	<input type="checkbox"/> Outros	Qual?	<input type="checkbox"/> Feminino
<input type="checkbox"/> Professor	<input type="checkbox"/> Técnico (STA)	<input type="checkbox"/> Terceirizado	<b>GÊNERO</b>											
<input type="checkbox"/> Aluno Graduação	<input type="checkbox"/> Aluno Pós graduação	<input type="checkbox"/> Aluno ensino médio/fundam.	<input type="checkbox"/> Masculino											
<input type="checkbox"/> Comunidade	<input type="checkbox"/> Outros	Qual?	<input type="checkbox"/> Feminino											
<b>IDADE/DATA DE NASC.</b>														
<b>2) Viagens realizadas pelo entrevistado</b>														
<b>2.1) VIAGEM 1 (Até a UFSC)</b>		<b>2.3) VIAGEM 3 (Até a UFSC)</b>												
A) Qual origem? (Cidade e Bairro ou Endereço)		A) Qual origem? (Cidade e Bairro ou Endereço)												
B) Qual linha de ônibus utilizou?		B) Qual linha de ônibus utilizou?												
C) Qual ponto de ônibus utilizou?		C) Qual ponto de ônibus utilizou?												
D) Qual DESTINO na UFSC? (Centro / Curso / Edifício de Destino)		D) Qual DESTINO na UFSC? (Centro / Curso / Edifício de Destino)												
E) Horário de chegada na UFSC <input type="checkbox"/> 7:00 às 9:00 <input type="checkbox"/> 9:01 às 11:00 <input type="checkbox"/> 11:01 às 13:00 <input type="checkbox"/> 13:01 às 15:00 <input type="checkbox"/> 15:01 às 17:00 <input type="checkbox"/> 17:01 às 19:00 <input type="checkbox"/> 19:01 às 21:00 <input type="checkbox"/> 21:01 às 23:00		E) Horário de chegada na UFSC <input type="checkbox"/> 7:00 às 9:00 <input type="checkbox"/> 9:01 às 11:00 <input type="checkbox"/> 11:01 às 13:00 <input type="checkbox"/> 13:01 às 15:00 <input type="checkbox"/> 15:01 às 17:00 <input type="checkbox"/> 17:01 às 19:00 <input type="checkbox"/> 19:01 às 21:00 <input type="checkbox"/> 21:01 às 23:00												
F) Motivo pelo qual utilizou este ponto? <input type="checkbox"/> mais perto da origem/destino <input type="checkbox"/> a linha só passa por este ponto <input type="checkbox"/> maior rotatividade e frequência de linhas <input type="checkbox"/> mais seguro <input type="checkbox"/> menor lotação dos ônibus    Outro:		F) Motivo pelo qual utilizou este ponto? <input type="checkbox"/> mais perto da origem/destino <input type="checkbox"/> a linha só passa por este ponto <input type="checkbox"/> maior rotatividade e frequência de linhas <input type="checkbox"/> mais seguro <input type="checkbox"/> menor lotação dos ônibus    Outro:												
<b>2.2) VIAGEM 2 (A partir da UFSC)</b>		<b>2.4) VIAGEM 4 (A partir da UFSC)</b>												
A) Qual ORIGEM na UFSC? (Centro / Curso / Edifício de Destino)		A) Qual ORIGEM na UFSC? (Centro / Curso / Edifício de Destino)												
B) Qual linha de ônibus utilizou?		B) Qual linha de ônibus utilizou?												
C) Qual ponto de ônibus utilizou?		C) Qual ponto de ônibus utilizou?												
D) Qual destino? (Cidade e Bairro ou Endereço)		D) Qual destino? (Cidade e Bairro ou Endereço)												
E) Horário de saída da UFSC <input type="checkbox"/> 7:00 às 9:00 <input type="checkbox"/> 9:01 às 11:00 <input type="checkbox"/> 11:01 às 13:00 <input type="checkbox"/> 13:01 às 15:00 <input type="checkbox"/> 15:01 às 17:00 <input type="checkbox"/> 17:01 às 19:00 <input type="checkbox"/> 19:01 às 21:00 <input type="checkbox"/> 21:01 às 23:00		E) Horário de saída da UFSC <input type="checkbox"/> 7:00 às 9:00 <input type="checkbox"/> 9:01 às 11:00 <input type="checkbox"/> 11:01 às 13:00 <input type="checkbox"/> 13:01 às 15:00 <input type="checkbox"/> 15:01 às 17:00 <input type="checkbox"/> 17:01 às 19:00 <input type="checkbox"/> 19:01 às 21:00 <input type="checkbox"/> 21:01 às 23:00												
F) Motivo pelo qual utilizou este ponto? <input type="checkbox"/> mais perto da origem/destino <input type="checkbox"/> a linha só passa por este ponto <input type="checkbox"/> maior rotatividade e frequência de linhas <input type="checkbox"/> mais seguro <input type="checkbox"/> menor lotação dos ônibus    Outro:		F) Motivo pelo qual utilizou este ponto? <input type="checkbox"/> mais perto da origem/destino <input type="checkbox"/> a linha só passa por este ponto <input type="checkbox"/> maior rotatividade e frequência de linhas <input type="checkbox"/> mais seguro <input type="checkbox"/> menor lotação dos ônibus    Outro:												
<b>3) Frequência de Viagens para a UFSC</b>														
3.1) Quantos dias por semana vem para a UFSC?														
3.2) Quantos dias por semana utiliza o ônibus para vir ou voltar da UFSC?														
<input type="checkbox"/> 1x / semana <input type="checkbox"/> 2x / semana <input type="checkbox"/> 3x / semana <input type="checkbox"/> 4x / semana <input type="checkbox"/> 5X ou mais <input type="checkbox"/> raramente														
<b>4) Modos de Transporte</b>														
4.1) Utiliza outro meio de transporte para vir ou voltar da UFSC?														
<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não														
4.2) Qual? <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Carro próprio <input type="checkbox"/> Carona <input type="checkbox"/> Motocicleta <input type="checkbox"/> A pé <input type="checkbox"/> Táxi <input type="checkbox"/> Outro														
<b>5) UFSC no Fim de Semana</b>														
5.1) Utiliza a UFSC nos finais de semana e feriados?														
<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> raramente														
5.2) Se sim, qual (is) dia (s)?														
<input type="checkbox"/> sábados <input type="checkbox"/> domingos <input type="checkbox"/> ambos os dias														

Figura 27. Formulário aplicado na pesquisa Origem e Destino UFSC



Figura 28. Pontos de pesquisa.

### Resultados

Nas quatro semanas de pesquisa foram coletadas 3.332 entrevistas. A maioria dos entrevistados eram estudante de graduação (50,8%), e apenas 1,4% dos entrevistados eram professores. Quanto a idade, 78,9% dos entrevistados tinham de 15 a 39 anos.

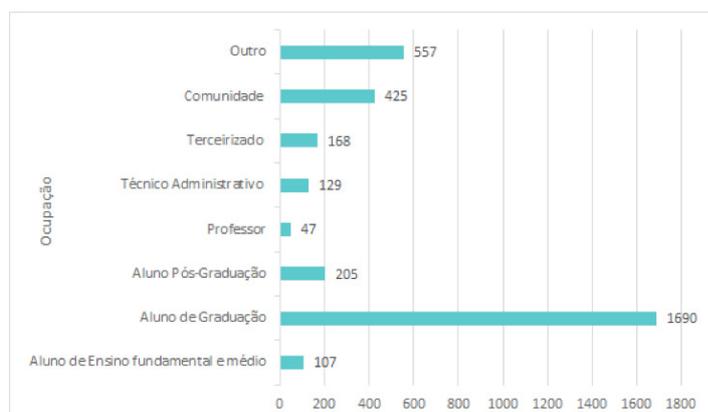


Figura 29. Ocupação dos entrevistados.

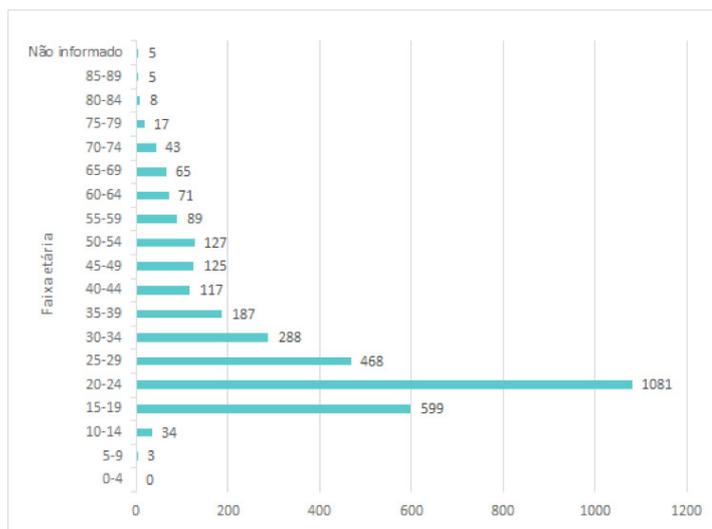


Figura 30. Idade dos entrevistados.

Como pode-se observar na Figura 31, os entrevistados originam-se predominantemente em Florianópolis (79%), seguidos por São José (13%), Palhoça (4%) e Biguaçu (2%).

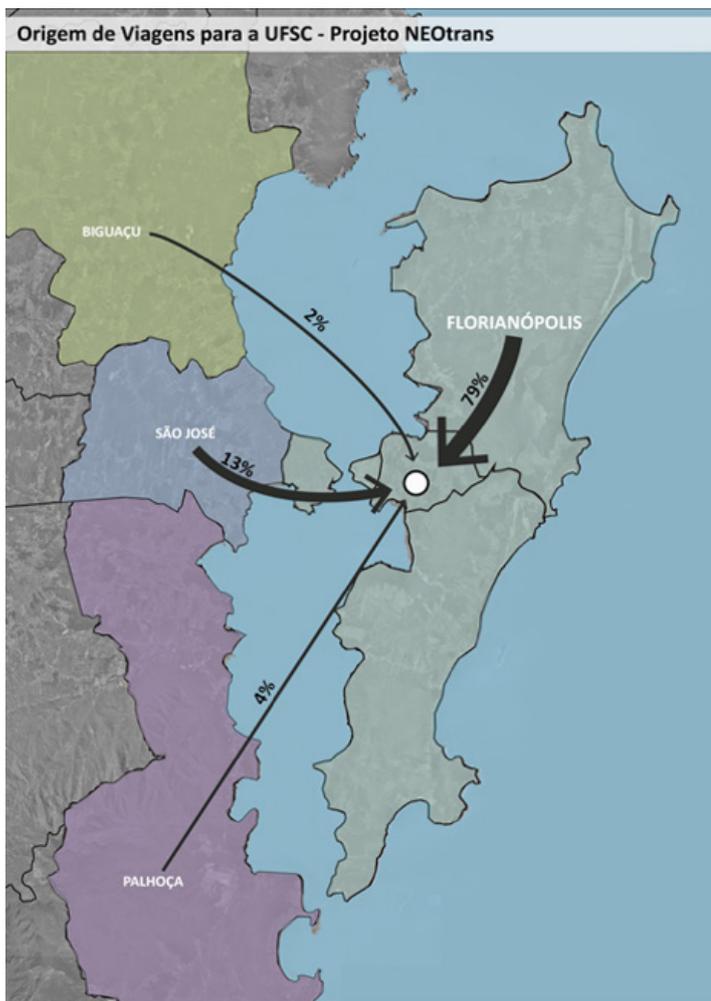


Figura 31. Municípios de origem.

A origem dos entrevistados a partir dos pontos de ônibus pesquisados se concentra principalmente nos pontos: 4 - Biblioteca Universitária (25%), 8 - Hospital Universitário (16%), 5 - Delfino Conti/Banco do Brasil (13%), 2 - CFM/CED (10%), 6 - Delfino Conti/Biblioteca Universitária (7%), 9 - Praça Santos Dumont (7%), 1 - Shopping Trindade (4%), 3 - Colégio Aplicação (4%), 7

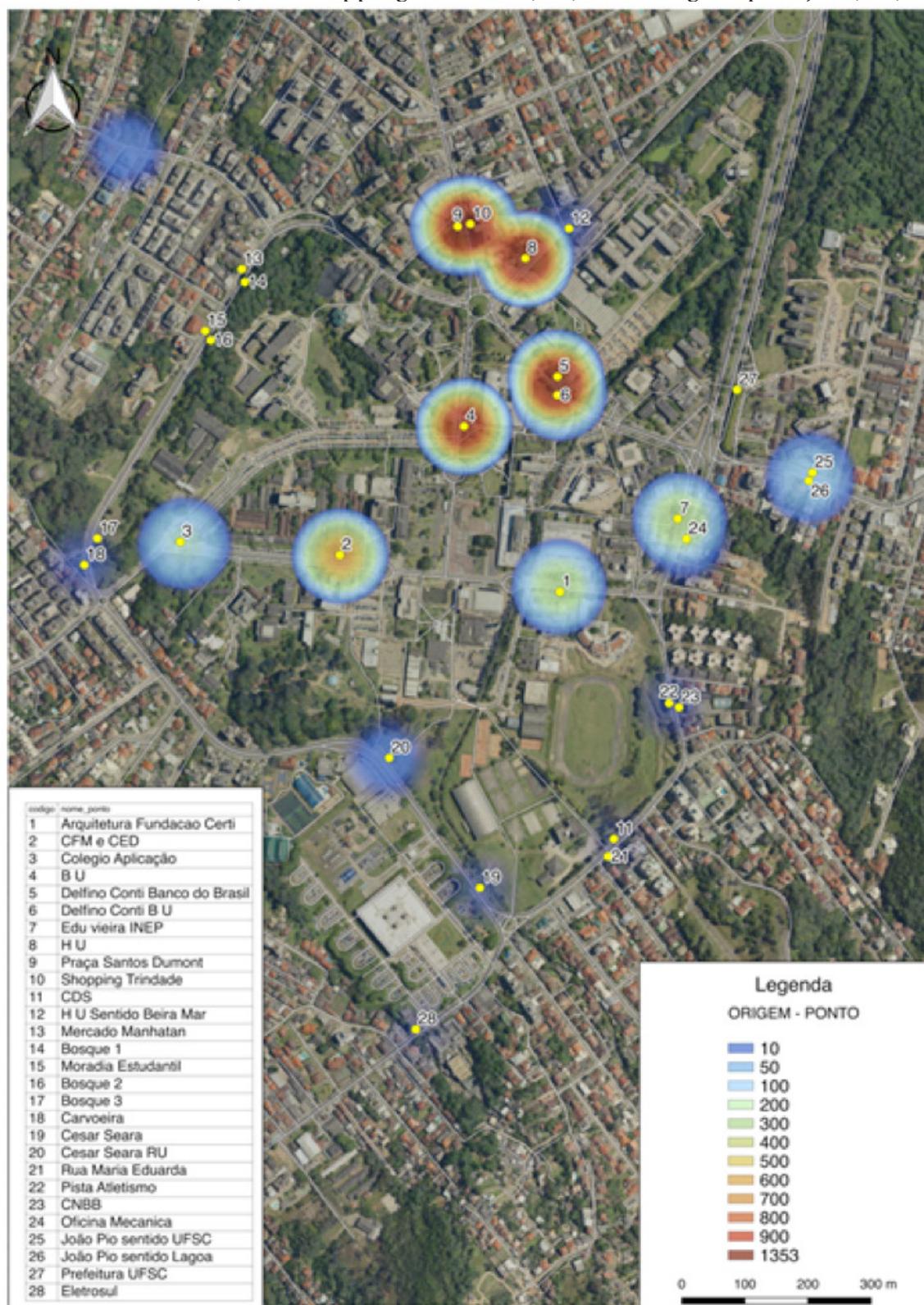


Figura 32. Origem dos entrevistados a partir dos pontos de ônibus pesquisados

- Edu Viera/INEP (4%), e 1 - Arquitetura/Fundação CERTI (3%). Outros pontos correspondem a 7% dos entrevistados.

Considerando as origens dos usuários a partir de áreas da UFSC com destino aos pontos de ônibus, percebe-se que os maiores volumes se originam em pontos



Figura 33. Origem dos entrevistados na UFSC com destino aos pontos de ônibus pesquisados

do CCE - Centro de Comunicação e Expressão, EFI - Espaço Físico Integrado, CFH - Centro de Filosofia e História, CTC - Centro Tecnológico e CCS - Centro de Ciências da Saúde.

No ponto da Biblioteca Universitária (BU), o mais utilizado da UFSC, percebe-se que 65% das pessoas se dirigem aos centros localizados ao lado oeste da universidade, e apenas 25% ao lado leste. Essa realidade pode ocorrer devido ao lado leste ser mais servido por linhas com maior frequência.

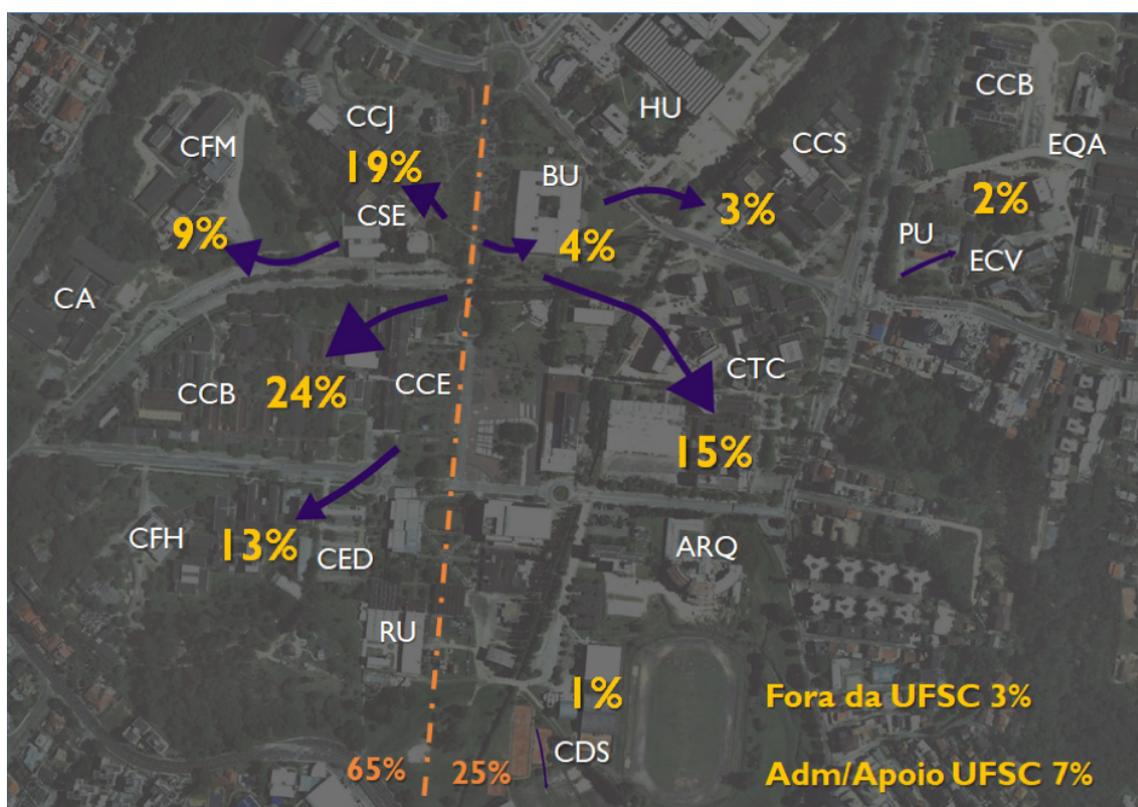


Figura 34. Destino dos entrevistados a partir dos pontos de ônibus da Biblioteca Universitária

### 3.2 Contagens e entrevistas de pedestres e ciclistas nos acessos da UFSC

A pesquisa, realizada em conjunto com o DPAE -Departamentos de Projetos de Arquitetura e Engenharia da UFSC, buscou compreender a dinâmica de alguns dos acessos para pedestres no campus universitário. Buscou-se identificar se os usuários estavam realizando viagens com destino ou origem a partir da universidade ou se estavam utilizando o campus como trajeto para alcançar outra localidade. Os dados obtidos nessa pesquisa podem auxiliar na melhoria dos acessos e na melhor relação com o entorno.

### 3.2.1 Método

A pesquisa foi realizada em dias úteis entre maio e junho de 2016. Foram feitas contagens e entrevistas em seis acessos do campus universitários, sendo eles (Figura 35):

- P07 - Acesso ao Centro de Desportos (CDS) a partir da R. Deputado Antônio Edu Vieira;
- P08 - Acesso a partir da Rótula da Eletrosul;
- P09 - Acesso nas proximidades da ELASE;
- P10 - Acesso a partir do bairro Carvoeira;
- P11 - Acesso ao Centro de Ciências Físicas e Matemáticas (CFM) a partir da R. Des. Vitor Lima;
- P12 - Acesso ao Centro de Ciências Jurídicas (CCJ) a partir da R. Des. Vitor Lima.

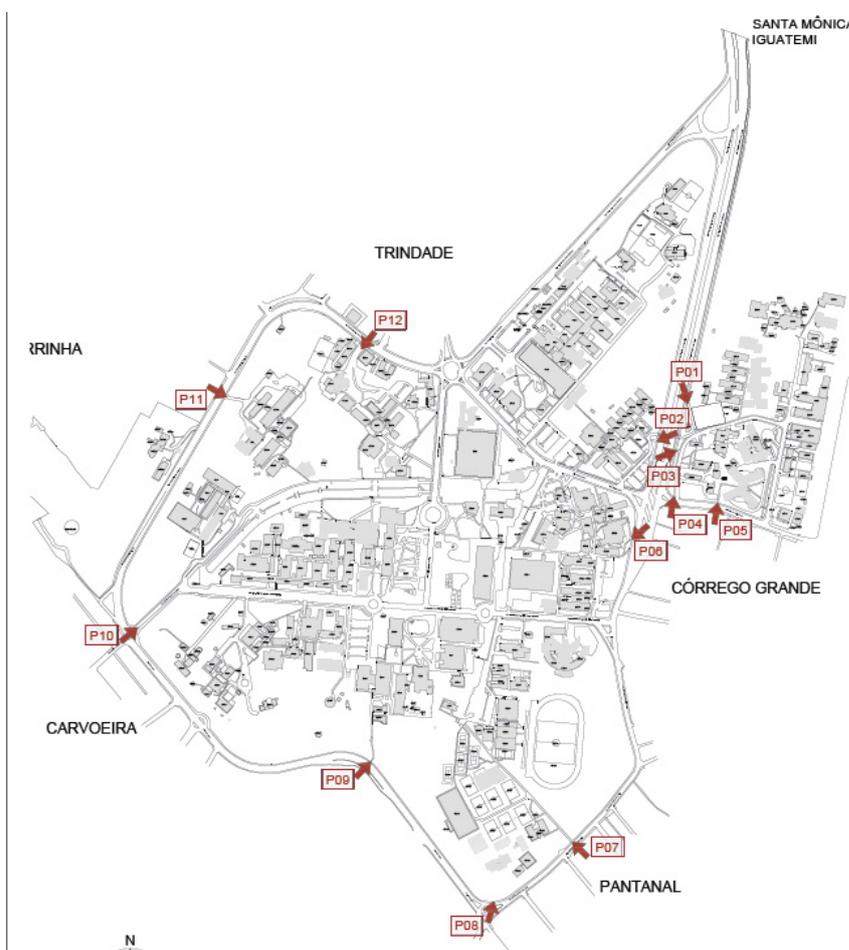


Figura 35. Acessos à UFSC.

### 3.2.2 Resultados

Conforme se observa na Figura 36, dos seis pontos de acesso considerado nas contagens, o P10 - Acesso a partir do bairro Carvoeira e o P12 - Acesso ao Centro de Ciências Jurídicas (CCJ) a partir da R. Des. Vitor Lima são os que concentram o maior fluxo de pedestres. Quanto aos acessos para ciclistas, percebe-se que os mais utilizados são o P07 - Acesso ao Centro de Desportos (CDS) a partir da R. Deputado Antônio Edu Vieira e o P10 - Acesso a partir do bairro Carvoeira.

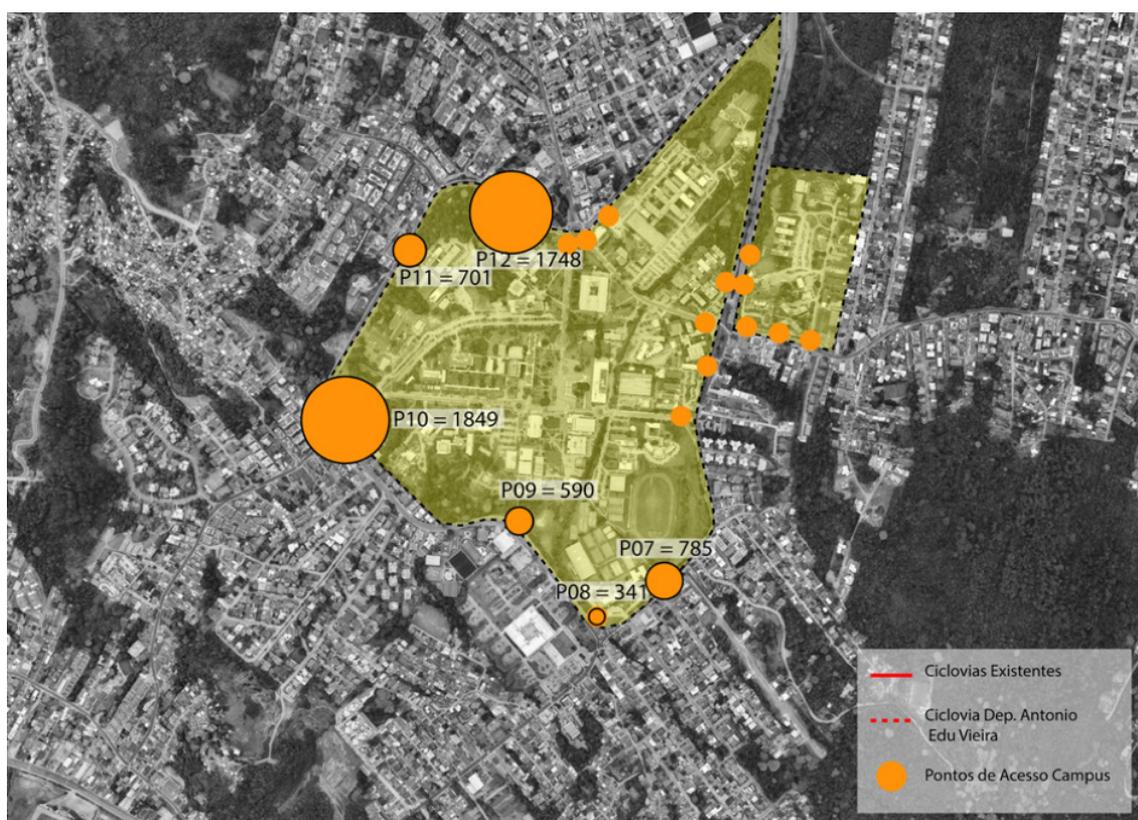


Figura 36. Contagens nos pontos de acessos à UFSC.

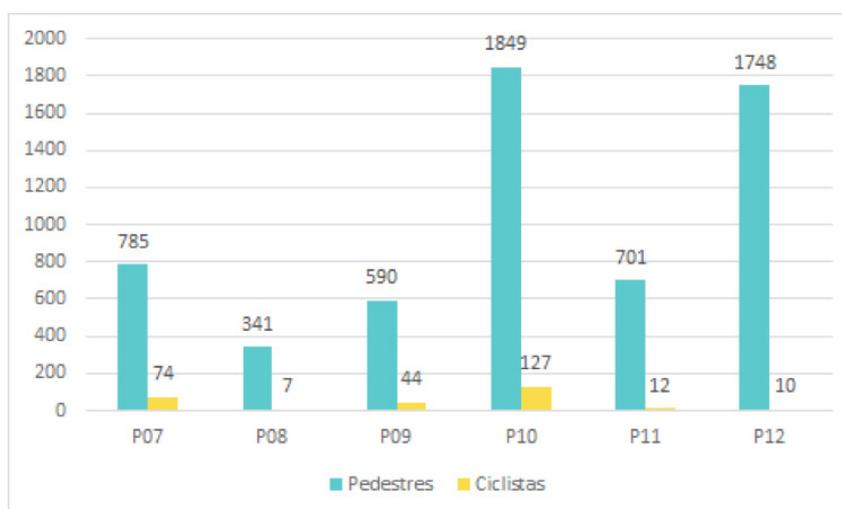


Figura 37. Gráfico com as contagens nos pontos de acessos à UFSC.

### 3.3 Contagem de pedestre e ciclistas em intersecções no entorno da UFSC

No ano de 2016 foram realizadas contagens no cruzamento da Dona Benta e na rótula da Trindade, dois importantes entroncamentos viários no entorno da UFSC. No cruzamento da Dona Benta o objetivo da pesquisa era avaliar os impactos da implantação da estação de BRT proposta pela Prefeitura Municipal de Florianópolis. Na rótula da Trindade, o objetivo era obter dados para avaliar um possível acesso de BRT por dentro da Universidade Federal de Santa Catarina.

Com as informações obtidas nos levantamentos pôde-se constatar os principais trajetos e travessias utilizados pelos pedestres e ciclistas.

#### 3.3.1 Método

O método utilizado para as contagens foi o mesmo nas duas intersecções. Inicialmente foram determinados os pontos onde seriam realizadas as observações e os períodos em que seria realizada a pesquisa (7h30 às 9h, 11h30 às 13h30, 17h às 19h). Os pesquisadores ficavam nos pontos estabelecidos e anotavam os deslocamentos de pedestre e ciclistas que eram feitos no sentido direita-esquerda e esquerda-direita. Os dados foram anotados de 15 em 15 minutos, conforme pode-se observar na Figura 38.

Para o cruzamento da Dona Benta foram definidos seis pontos de contagem, conforme ilustrado na Figura 39.

Contagem de Pedestres e Ciclistas	
Pesquisador:	Data:
Horário:	
Local da contagem:	Ponto de contagem:
Sentido D (da esquerda para a DIREITA)	Sentido E (da direita para a ESQUERDA)
Pedestres	Pedestres
0 - 15 min	0 - 15 min
15 - 30 min	15 - 30 min
30 - 45 min	30 - 45 min

Figura 38. Modelo de formulário utilizado na pesquisa de contagem de pedestres e ciclistas em intersecções no entorno da UFSC.

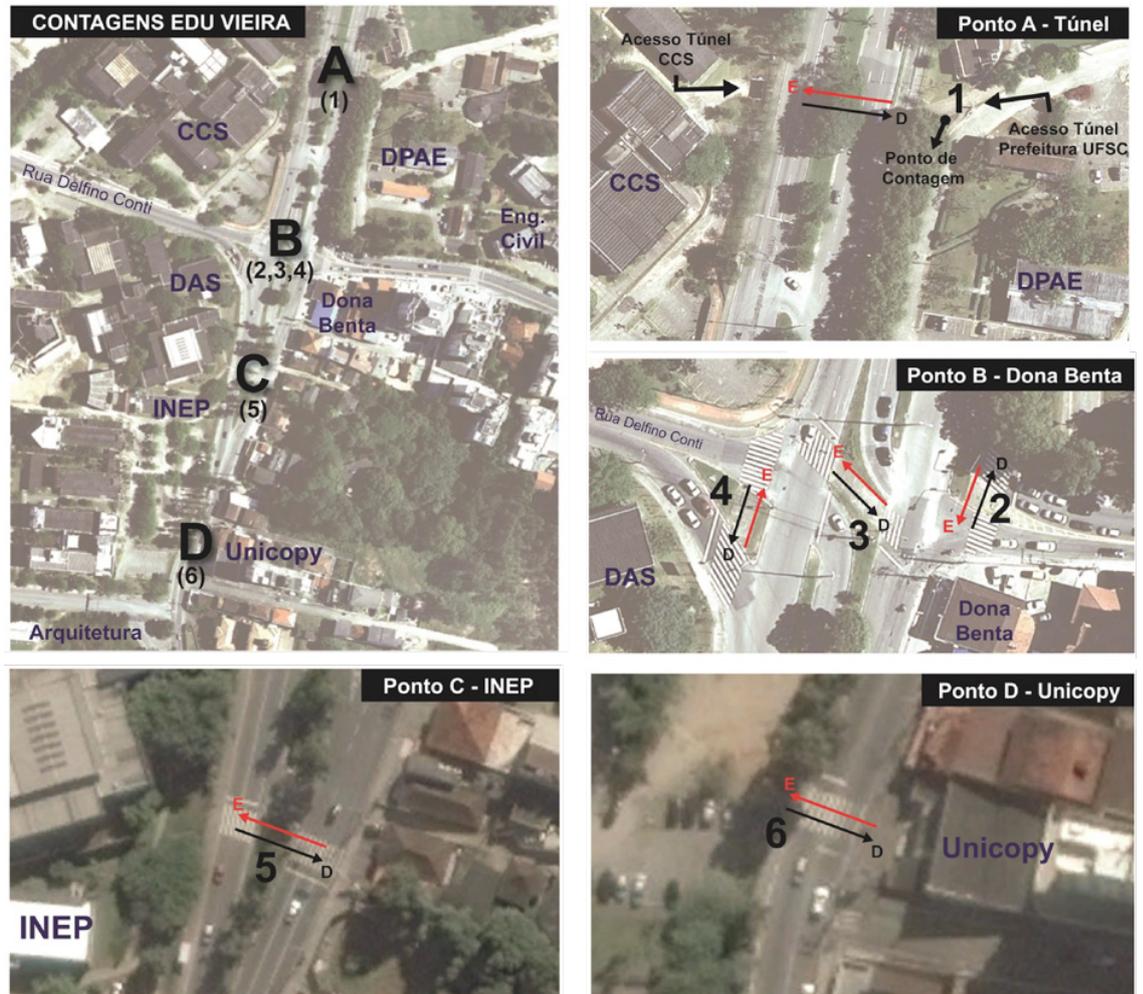


Figura 39. Pontos de contagem no cruzamento da Dona Benta. A letra D corresponde aos deslocamentos da esquerda para a direita, e a letra E da direita para a esquerda.

Os pontos definidos para as contagens na rótula da Trindade estão ilustrados na Figura 40.

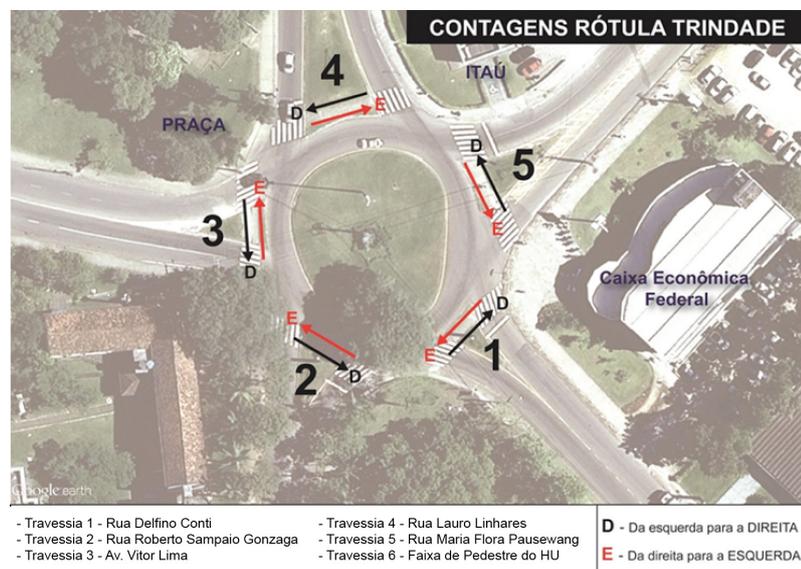


Figura 40. Pontos de contagem na rótula da Trindade

### 3.3.2 Resultados

As informações obtidas na pesquisa foram divididas entre as duas intersecções para auxiliar na compreensão dos resultados.

#### *Cruzamento Dona Benta*

Observando os dados de contagem apresentados nas Figuras 41 e Figura 42, percebe-se que a maior parte dos deslocamentos pedonais ocorrem no período das 11h30 às 13h30, sendo que as principais travessias utilizadas são as do ponto 3 - travessia de pedestres em frente ao restaurante Dona Benta - e 5 - travessia de pedestres em frente ao INEP. Os deslocamentos realizados por bicicleta mostram

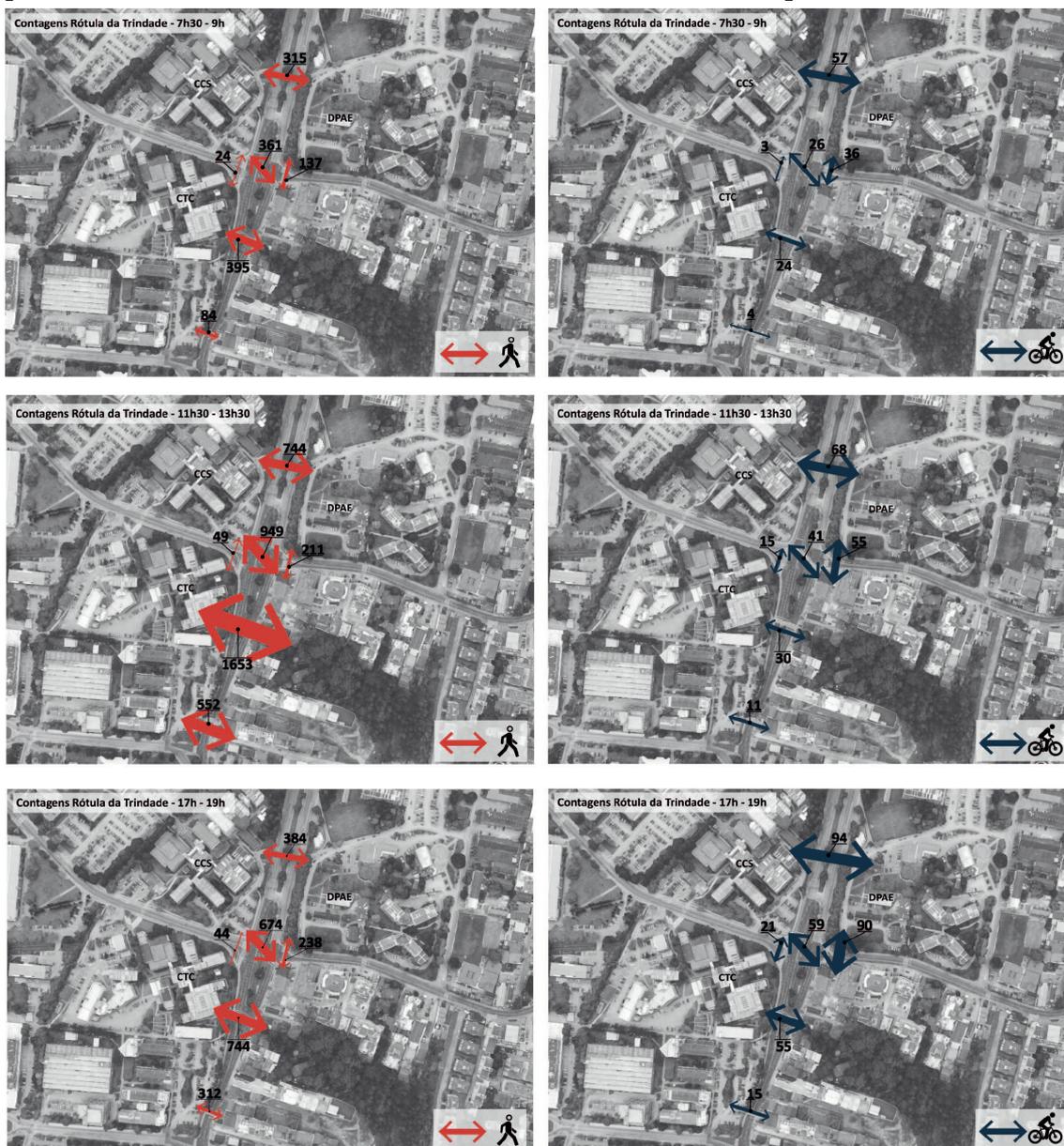


Figura 41. Pontos de contagem no cruzamento da Dona Benta. A letra D corresponde aos deslocamentos da esquerda para a direita, e a letra E da direita para a esquerda.

um crescimento no período das 17h às 19h.

Observando as Figura 45 e Figura 46, referentes ao ponto 3 e 5, respectivamente, constata-se um período de pico entre 12h e 12h15, o que deve ocorrer devido ao horário de término das aulas do período matutino. Nesses pontos, são estimadas 2.415 pedestres no ponto 3 e 3.377 pedestres no ponto 5.

Levando em conta os dados apresentados, a proposta de estação de BRT proposta pela PMF pode vir a mudar os fluxos de passagem existente atualmente. Com a inserção da estação de BRT no local proposto os deslocamentos pedonais de travessia ficariam mais longos, trazendo consequências negativas aos pedestres. Por isso, é recomendado um estudo mais aprofundado quanto a posição da estação, considerando fatores relacionados também a outros modos de transporte.

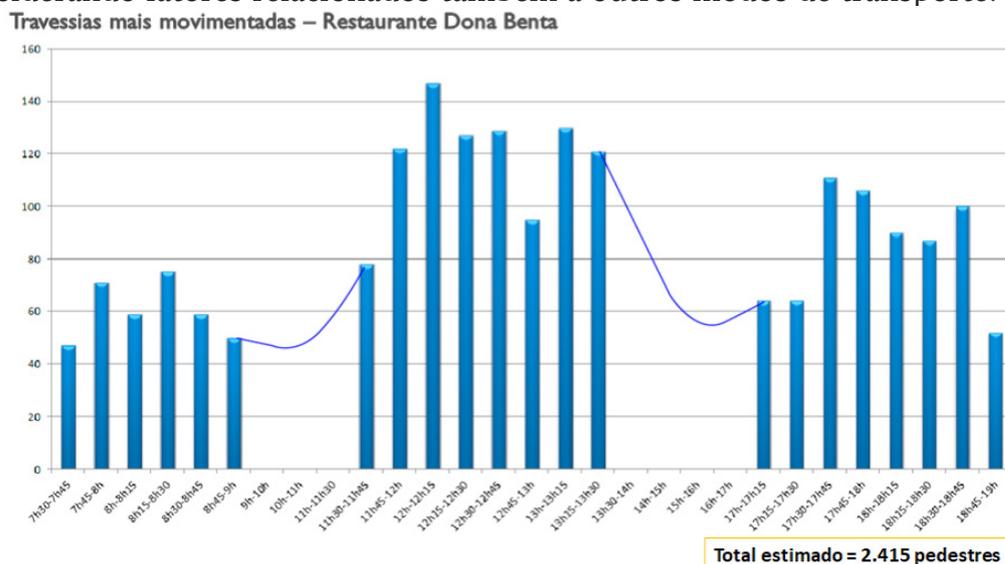


Figura 42. Número de pedestres contados no ponto 3 (travessia Dona Benta) no intervalo de 15 minutos.

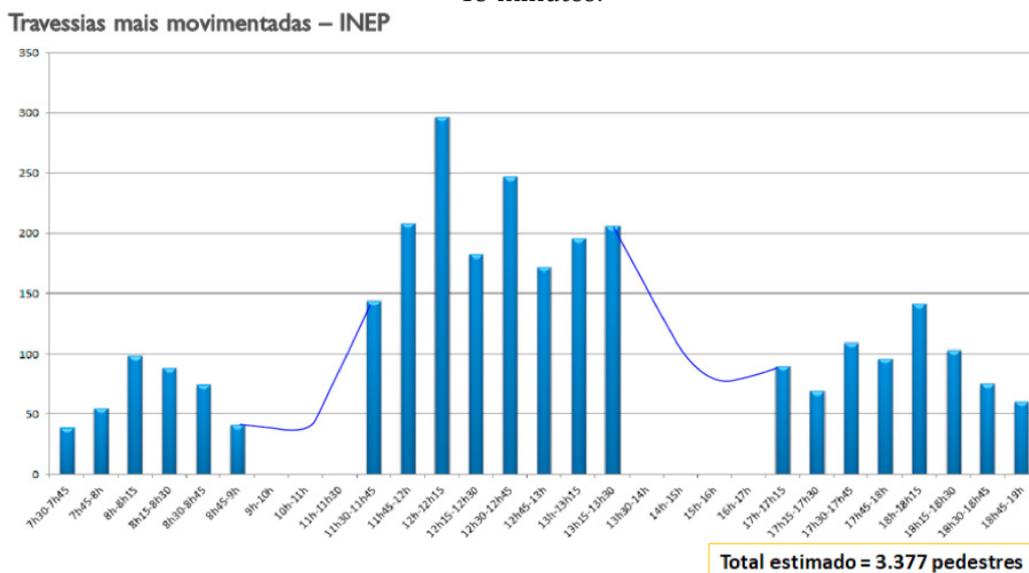


Figura 43. Número de pedestres contados no ponto 5 (travessia INEP) no intervalo de 15 minutos.

Rótula da Trindade

Na rótula da Trindade os maiores fluxos de pedestre ocorrem no período das 11h30 às 13h30, como pode-se observar na Figura 44. Nesse caso, os principais pontos de travessia são o ponto 3 - Praça Santos Dumont-UFSC - e o ponto 5 - Banco Itaú-Caixa Econômica Federal. Quanto aos ciclistas, conforme ocorre no cruzamento da Dona Benta, os maiores fluxos se dão no período das 17h às 19h.

Na Figura 45, representando o ponto 3, constata-se um maior equilíbrio de fluxos nos intervalos de 15 minutos. Na Figura 46 observa-se um pico no período das

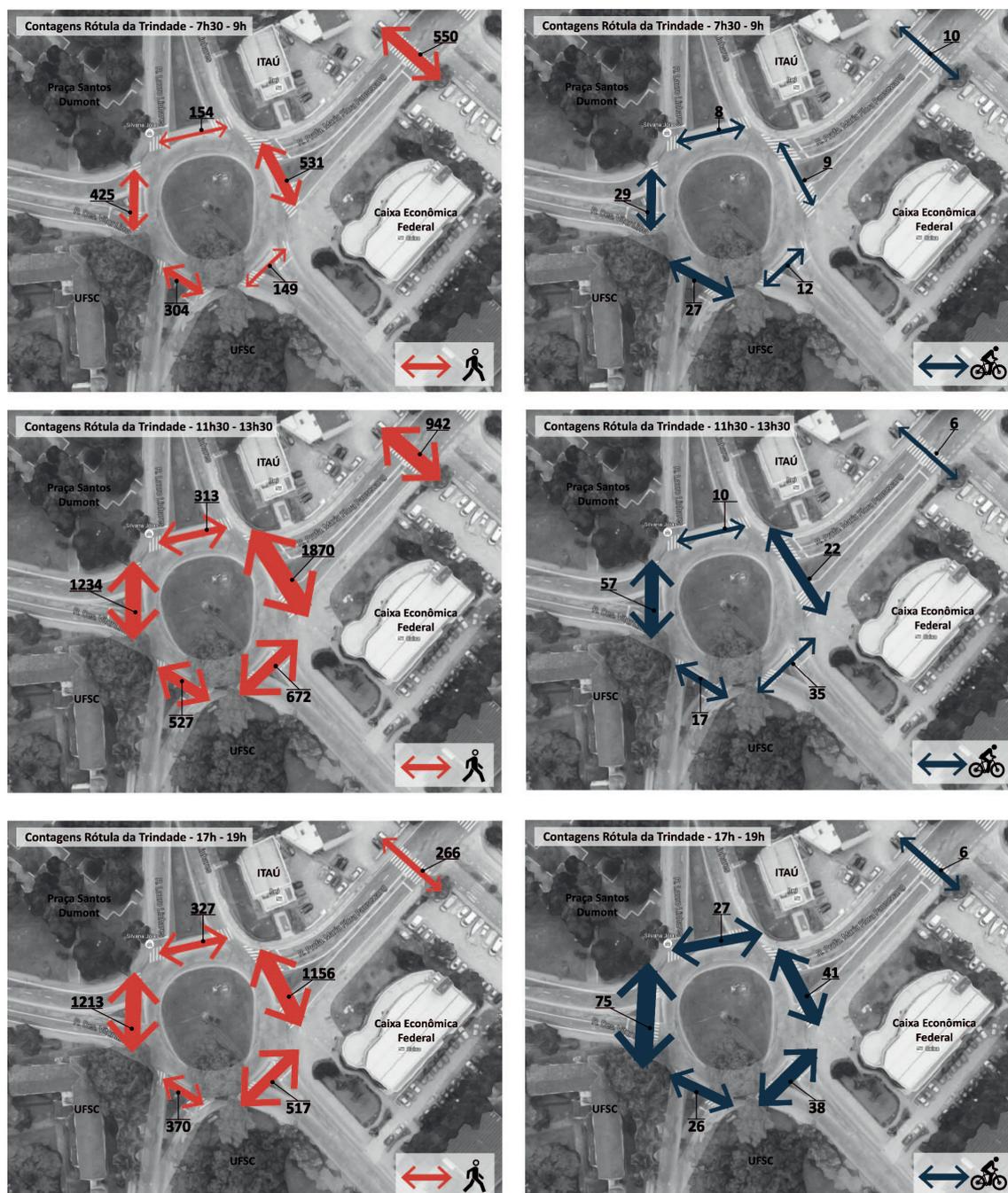


Figura 44. Número de pessoas contadas por período na rótula da Trindade. À esquerda valores referentes aos pedestres e à esquerda referentes à ciclistas.

12h às 12h15.

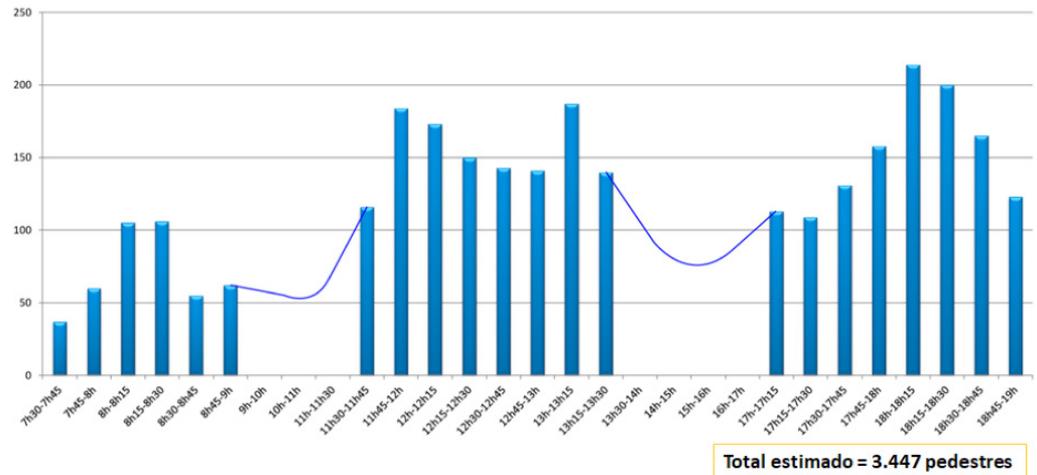


Figura 45. Número de pedestres contados no ponto 3 (Praça Santos Dumont - UFSC) no intervalo de 15 minutos.

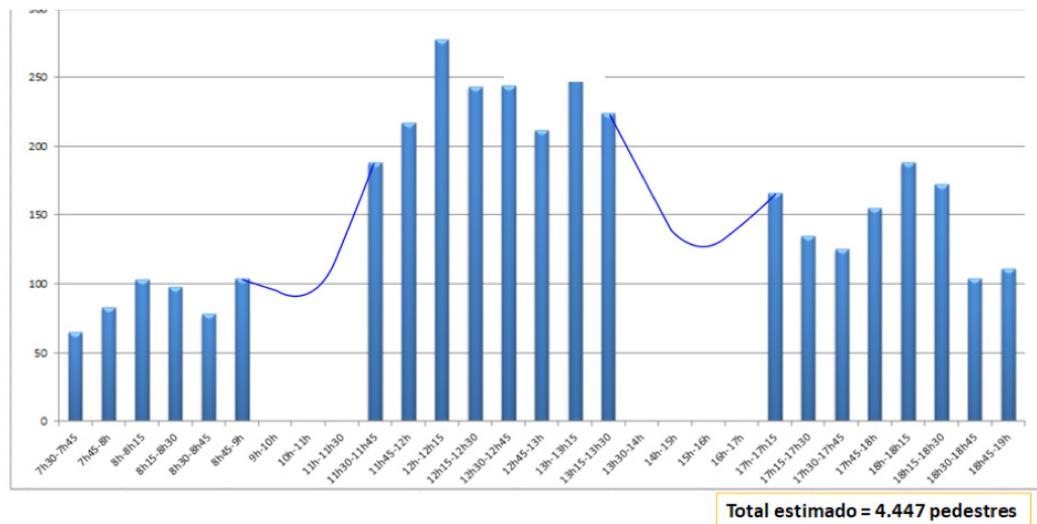


Figura 46. Número de pedestres contados no ponto 5 (Banco Itaú - Caixa Econômica Federal) no intervalo de 15 minutos.

### 3.4 Levantamentos para simulação de tráfego na R. Dep. Antônio Edu Vieira

#### 3.4.1 Pesquisa de interferência no tráfego

O levantamento das interferências foi realizado para complementar dados de contagens realizadas pelo PLAMUS e pela PROSUL. As informações obtidas foram utilizadas na simulação microscópica de tráfego, e serviram de base para a construção do cenário atual de tráfego da R. Dep. Antônio Edu Vieira.



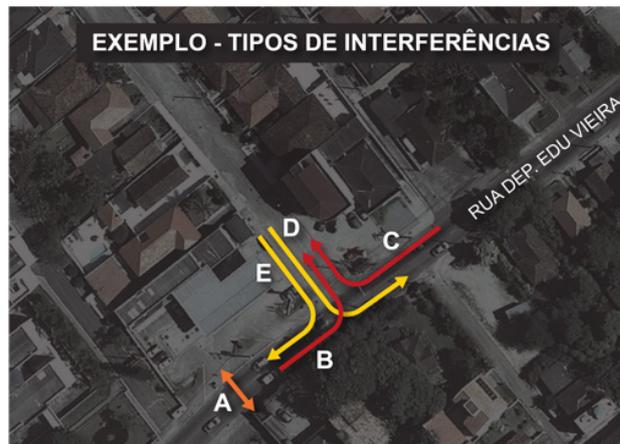


Figura 48. Exemplo de tipos de interferência considerados nos levantamentos na R. Dep. Antônio Edu Vieira.

- Horário em que ocorreu a interferência;
- Duração da interferência (tempo de travessia ou tempo que interrompeu o tráfego de veículos);
- Se a interferência parou ou não o trânsito;
- Quantidade ou alguma observação, que dependem da situação;
- Caso o TIPO seja Travessia de Pedestres, anotar o número de pessoas;

A) Caso o TIPO seja conversão à esquerda ou conversão à direita a partir da Edu Vieira, anotar se o veículo: 1) entrou em outra Rua, 2) entrou em um lote com acesso regular ou, 3) entrou em uma vaga de estacionamento irregular (em frente ao estabelecimento);

B) Caso o TIPO seja Entrada de veículos na Edu Vieira convergindo à esquerda ou à direita, anotar se o veículo: 1) veio de outra Rua, 2) veio de um lote com acesso regular ou, 3) veio de uma vaga de estacionamento irregular (em frente ao estabelecimento).

C) Caso o TIPO seja Para de Ônibus no ponto, anotar quanto tempo o veículo ficou parado no ponto.

O modelo de formulário utilizado na pesquisa é ilustrado na Figura 49. As informações coletadas durante a pesquisa foram tabuladas para posterior processamento dos dados.

Interferências no trânsito - Rua Dep. Antônio Edu Vieira

Pesquisador:

Ponto:

Data:

TIPO	HORÁRIO	DURAÇÃO	Parou o Trânsito?	Quantidade/ Observações	TIPO	HORÁRIO	DURAÇÃO	Parou o Trânsito?	Quantidade/ Observações

Figura 49. Modelo de formulário adotado na pesquisa de interferências na R. Dep. Antônio Edu Vieira.

Resultados

No período de amostra foram registradas, no total, cerca de 1700 travessias de pedestres, distribuídas nas 9 faixas de pedestres enumeradas na Figura 47. Os dados de fluxo, discretizados em intervalos de 15 minutos, estão exibidos na Figura 50.

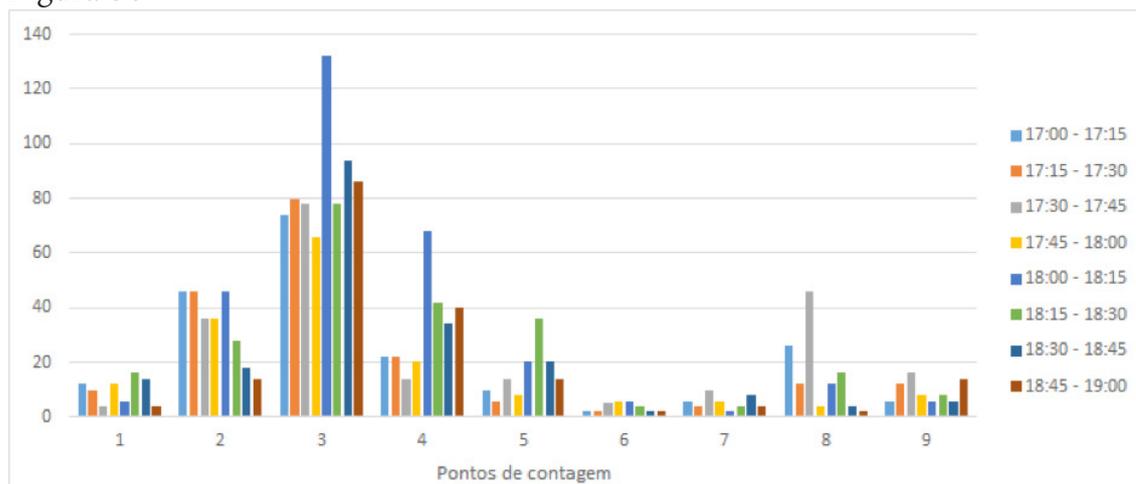


Figura 50. Número de travessias de pedestre realizadas nos pontos de contagem das ruas Dep. Antônio Edu Vieira e João Pio Duarte Silva.

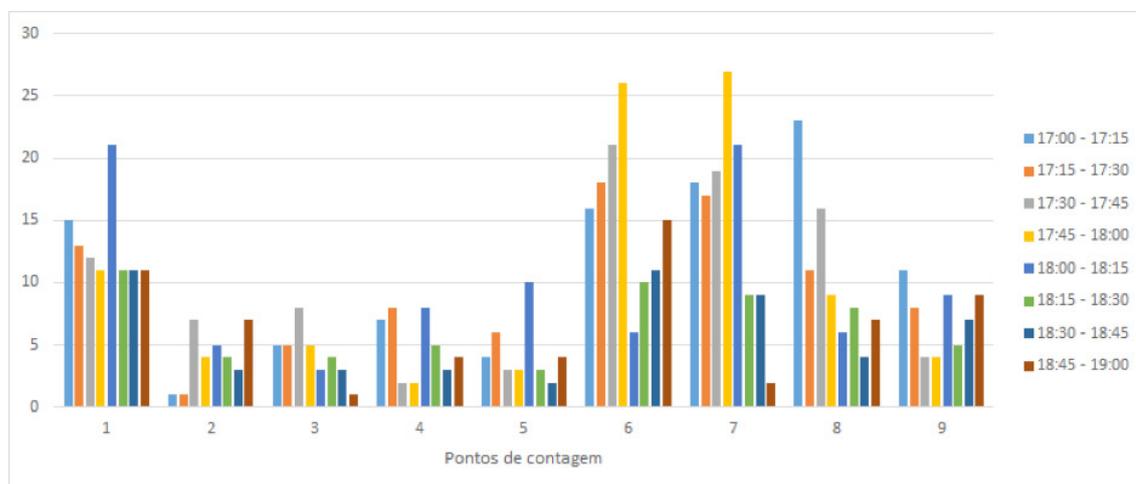


Figura 51. Número de conversões nos pontos de contagem, saindo das ruas De. Antônio Edu Vieira e João Pio Duarte Silva.

A quantidade de conversões pode ser também observada da mesma forma, no entanto, dividida em duas figuras. A Figura 51 expressa o fluxo de carros que executam conversões saindo da Rua Dep. Antônio Edu Vieira ou Rua João Pio Duarte Silva, no caso dos pontos 1 e 2, e seguindo em direção às ruas residenciais locais, estacionamentos lindeiros, ou lotes residenciais. Já a Figura 52 mostra o número de veículos contados que se uniram ao fluxo das ruas principais.

### 3.4.2 Fluxo de saturação no semáforo do Armazém Vieira

O procedimento descrito nesta subseção tem como intuito obter os dados necessários para os cálculos do fluxo de saturação, do tempo perdido inicial e do tempo perdido final dos principais movimentos da interseção entre a Rua Deputado Antônio Edu Vieira e a Rua João Motta Espezim. Este procedimento se fez necessário como parte da modelagem da simulação de tráfego apresentada no Volume V.

#### *Método*

O método usado pode ser encontrado na íntegra no HCM 2000 (Highway Capacity Manual), como também no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume V - Sinalização Semafórica.

De forma resumida, o procedimento consiste em coletar os intervalos de tempo entre o início da indicação de verde da aproximação, a passagem das rodas traseiras do quarto veículo e a passagem das rodas traseiras do último veículo a ser servido pelo verde. Isso no caso em que o ciclo está saturado.

Em casos de ciclo não saturado, deve-se registrar o intervalo entre o início do tempo de verde, a passagem das rodas traseiras do quarto veículo, e a passagem das rodas traseiras do último veículo pertencente a fila. Este último tendo em vista uma fila que consiga se dissipar antes do fim de tempo de verde. Ressalta-se, que a coleta dos dados não deve ser efetuada nos casos que a fila no início de verde seja menor do que seis veículos.

O fluxo de saturação da faixa é obtido através do cálculo da média aritmética dos fluxos de saturação obtidos para os ciclos observados. O mesmo se aplica para a determinação do tempo perdido inicial e do tempo perdido final.

Para ciclos não saturados:

$$H_m = \frac{H_f - H_4}{f - 4}$$

$$FS = \frac{3600}{H_m}$$

$$t_{pin} = H_4 - (4 \times H_m)$$

Sendo que:

- $H_m$ : *headway* médio para a faixa, no ciclo considerado (em segundos);
- $FS$ : fluxo de saturação (em veículos por hora de tempo verde);
- $t_{pin}$ : tempo perdido inicia (em segundos);
- $H_4$ : tempo transcorrido entre o início da indicação verde e a passagem das rodas traseiras do quarto veículo da fila (em segundos);
- $H_f$ : tempo transcorrido entre o início da indicação de verde e a passagem das rodas traseiras do último veículo proveniente da fila que passa sobre a linha de retenção (em segundos);
- $f$ : posição do último veículo da fila que passa sobre a linha de retenção.

Para ciclos saturados:

$$H_m = \frac{H_{fs} - H_4}{f_s - 4}$$

$$FS = \frac{3600}{H_m}$$

$$t_{pin} = H_4 - (4 \times H_m)$$

$$T_f = (t_{v,real} + t_{ent}) - H_{fs}$$

$$t_{pfn} = T_f - [(f - f_s) \times H_m]$$

Sendo que:

- $H_m$ : *headway* médio para a faixa, no ciclo considerado (em segundos);
- $FS$ : fluxo de saturação (em veículos por hora de tempo verde);
- $t_{pin}$ : tempo perdido inicia (em segundos);
- $H_4$ : tempo transcorrido entre o início da indicação verde e a passagem das rodas traseiras do quarto veículo da fila (em segundos);
- $H_{fs}$ : tempo transcorrido entre o início da indicação de verde e a passagem das rodas traseiras do último veículo proveniente da fila que passa sobre a linha de retenção durante o verde (em segundos);
- $T_f$ : duração do último intervalo de observação, que vai da passagem das rodas traseiras do veículo  $f_s$  até o final do estágio (em segundos);
- $t_{v,real}$ : duração do tempo de verde do estágio considerado (em segundos);
- $t_{ent}$ : duração do tempo de entreverdes do estágio considerado (em segundos);
- $t_{pfn}$ : tempo perdido final (em segundos);
- $f$ : posição do último veículo da fila que passa sobre a linha de retenção.

Os dados aqui mostrados foram coletados nos dias 9 e 11 de Agosto de 2016, entre às 17:00h e 19:00h, para os dois sentidos.

### Resultados

A Tabela 8 apresenta os valores obtidos. Seguindo as recomendações expressas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, algumas amostras do tempo perdido inicial foram descartadas, por possuírem um valor inferior a um segundo.

Tabela 8. Headway de saturação e tempo perdido inicial da interseção das ruas Deputado Antônio Edu Vieira e João Motta Espezim

	Headway de Saturação (s)			Tempo perdido inicial (s)		
	N. amostras	Média	D. padrão	N. amostras	Média	D. padrão
Sul	60	2,1	0,35	26	3,4	1,56
Norte	69	2,2	0,24	37	3,4	2,07

Através dos dados apresentados, estima-se que o fluxo de saturação médio da aproximação sul seja de 1764 veic/h  $\pm$  234 veic/h. E no sentido norte, 1643 veic/h  $\pm$  167 veic/h. Lembrando que a unidade representada é veículos por hora verde.

### 3.4.3 Tempo de trânsito com carro sonda

Foi realizado um levantamento do desempenho do tráfego atual para auxiliar na calibração da velocidade do modelo de simulação da R. Dep. Antônio Edu Vieira.

#### Método

O carro equipado com o sensor de velocidade percorreu o trajeto compreendido entre o semáforo do Armazém Vieira e o retorno em frente à Prefeitura da UFSC, conforme ilustrado na Figura 53 O levantamento foi realizado em setembro de 2016, das 7h às 9h e das 17h às 19h.

Para obtenção dos dados de velocidade o trajeto foi percorrido cinco vezes, marcando a posição do veículo a cada segundo.

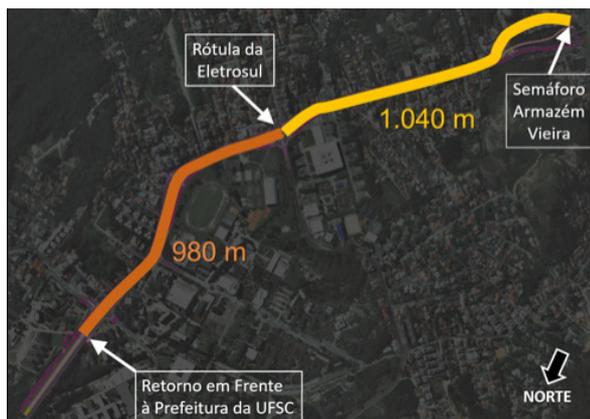


Figura 53. Trajeto percorrido

### Resultados

Os resultados preliminares obtidos no levantamento estão ilustrados abaixo (Figura 54 e Figura 55), a complementação dos dados está no Volume V, referente à simulação microscópica de tráfego.

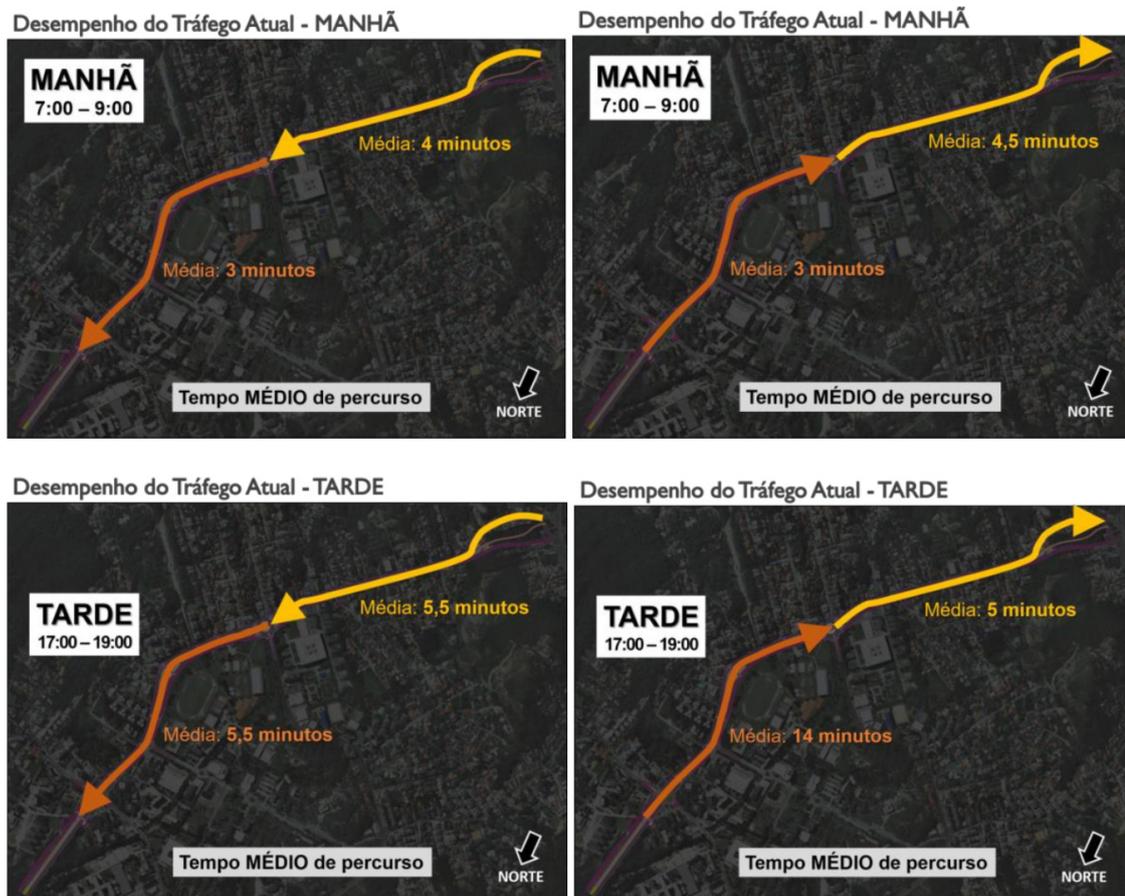


Figura 54. Tempo médio de percurso nos períodos de levantamento dos dados.

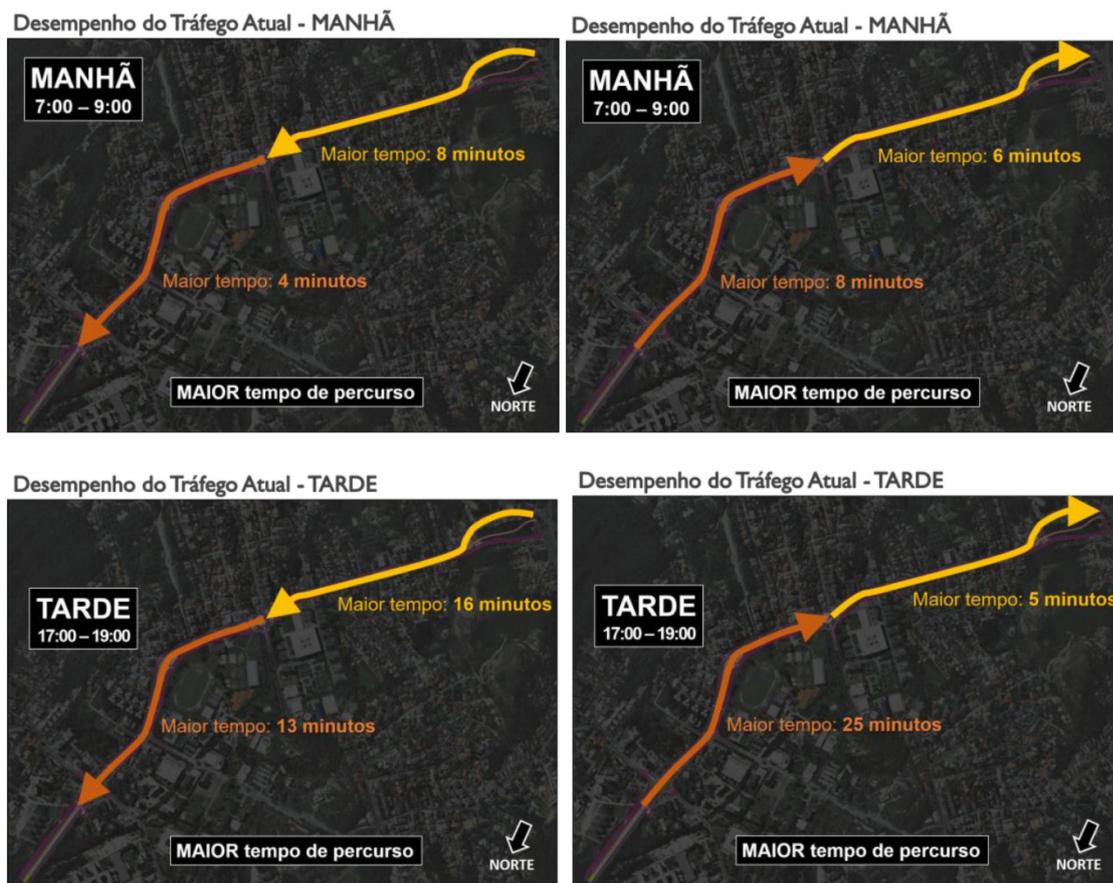


Figura 55. Maior tempo de percurso nos períodos de levantamento dos dados.

### 3.4.4 Dados de controle das interseções semaforizadas

Algumas saídas de campo foram executadas para se obter os tempos semaforicos das interseções apresentadas na Figura 56.

#### *Método*

Pesquisadores, munidos de uma prancheta, um cronômetro e um croqui ou imagem da interseção semaforica se deslocam para o local. Eles, então, devem observar o tráfego e distinguir os grupos semaforicos presentes, assim como os movimentos pertencentes a cada um desses grupos. Essas informações devem ser anotadas na prancheta. Após esta classificação, se faz necessária a cronometragem dos tempos de cada um dos estágios, assim como os tempos de amarelo e o de vermelho geral. É recomendada a checagem da consistência desses números, através de novas cronometragens.

#### *Resultados*

Os esquemas semaforicos encontrados em campo estão representados através



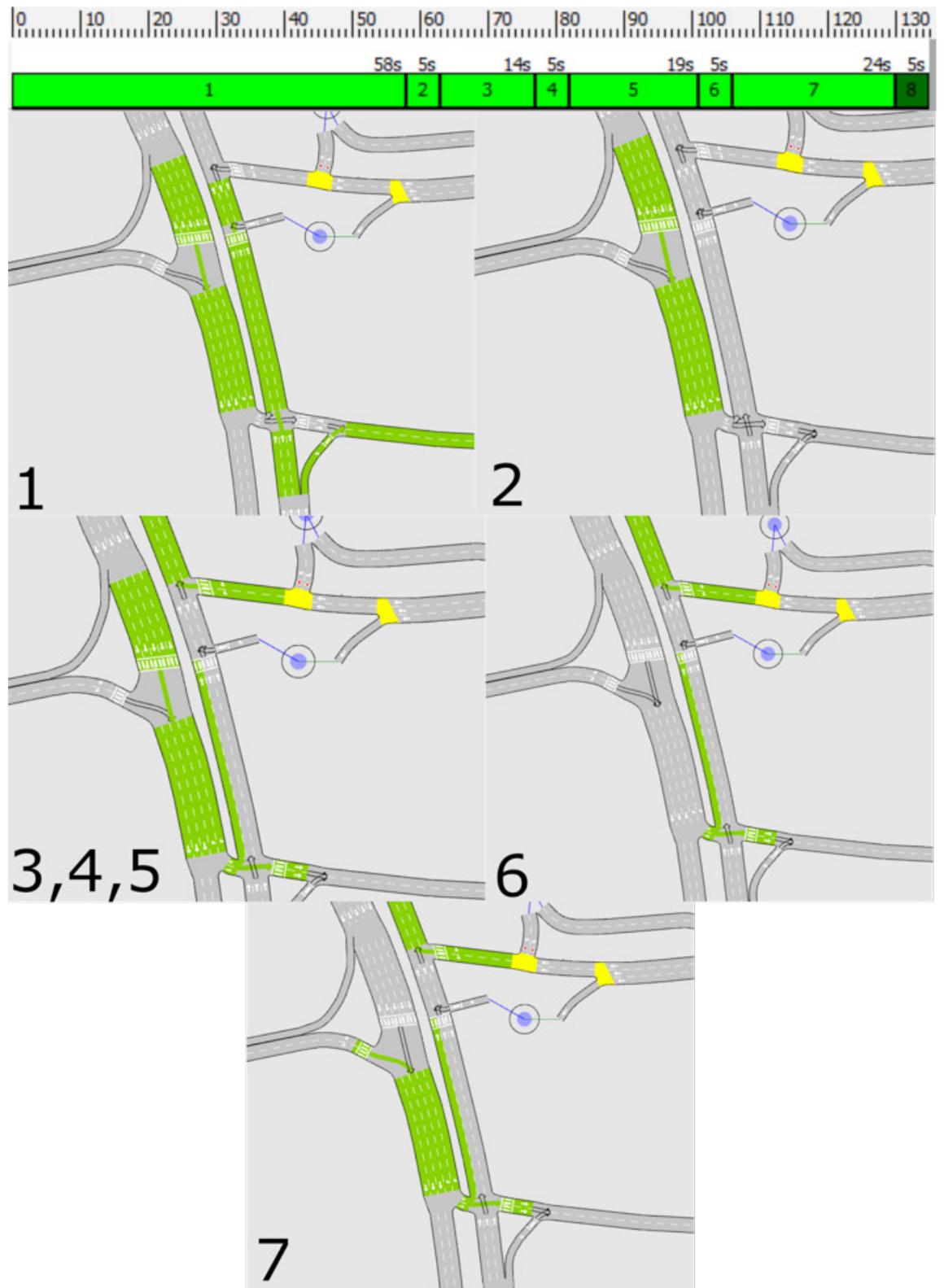


Figura 58. Ponto 2 - Esquema semafórico da interseção da Av. Prof. Henrique da Silva Fontes e Av. Madre Benvenuta

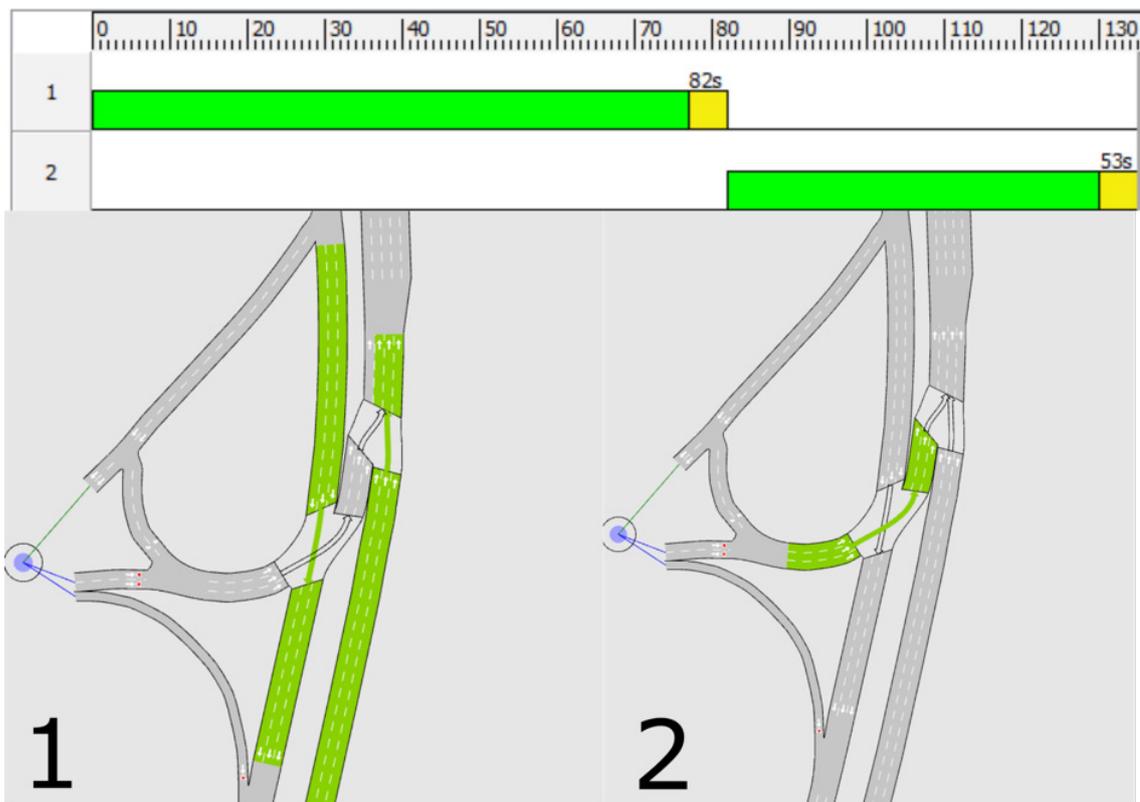


Figura 59. Ponto 3 - Esquema semafórico da interseção da Av. Prof. Henrique da Silva Fontes e Rua Professora Maria Flora Pausewang

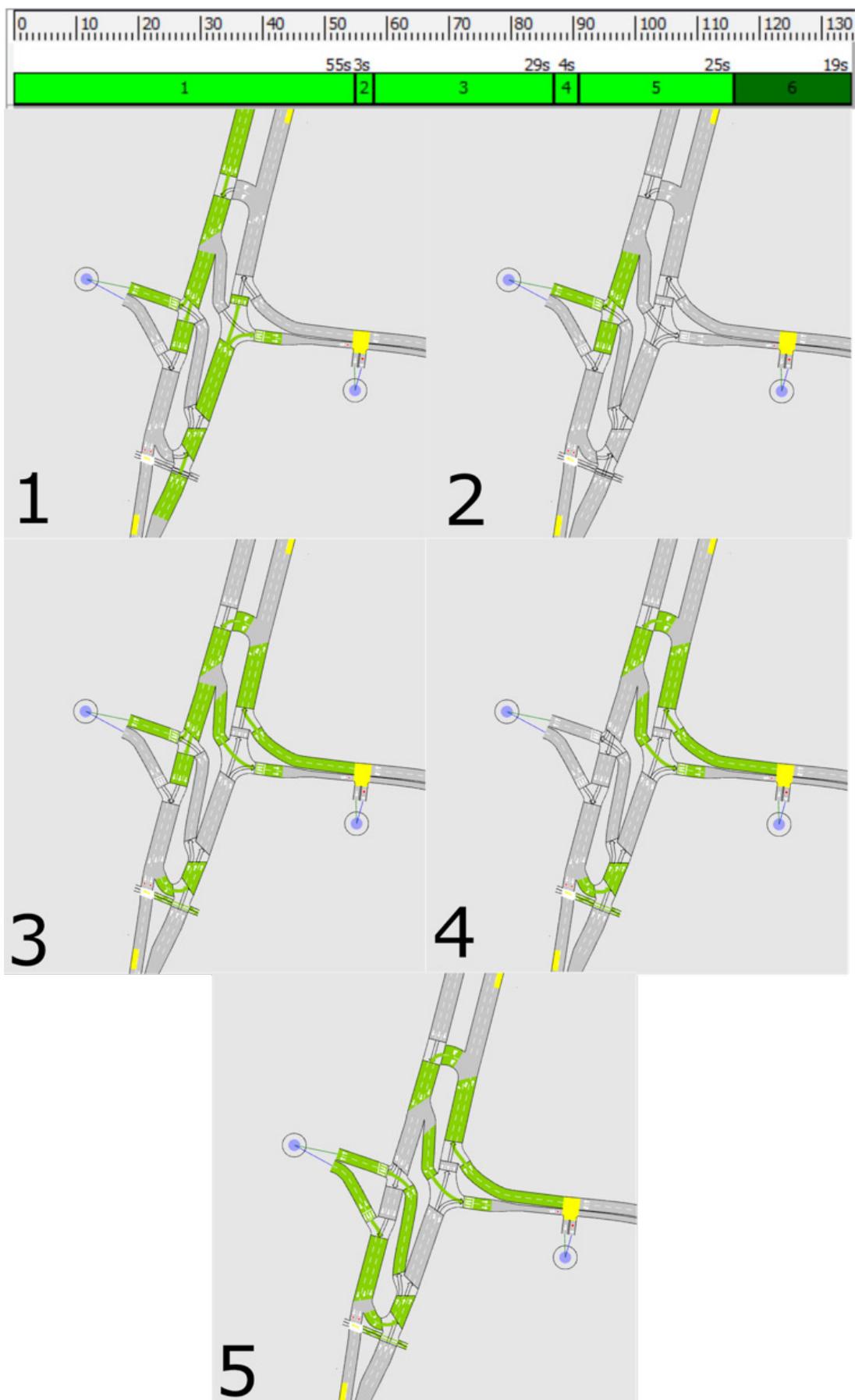


Figura 60. Ponto 4 - Esquema semafórico da interseção da Av. Prof. Henrique da Silva Fontes, Rua Delfino Conti, Rua João Pio Duarte e Rua Dep. Antônio Edu Vieira

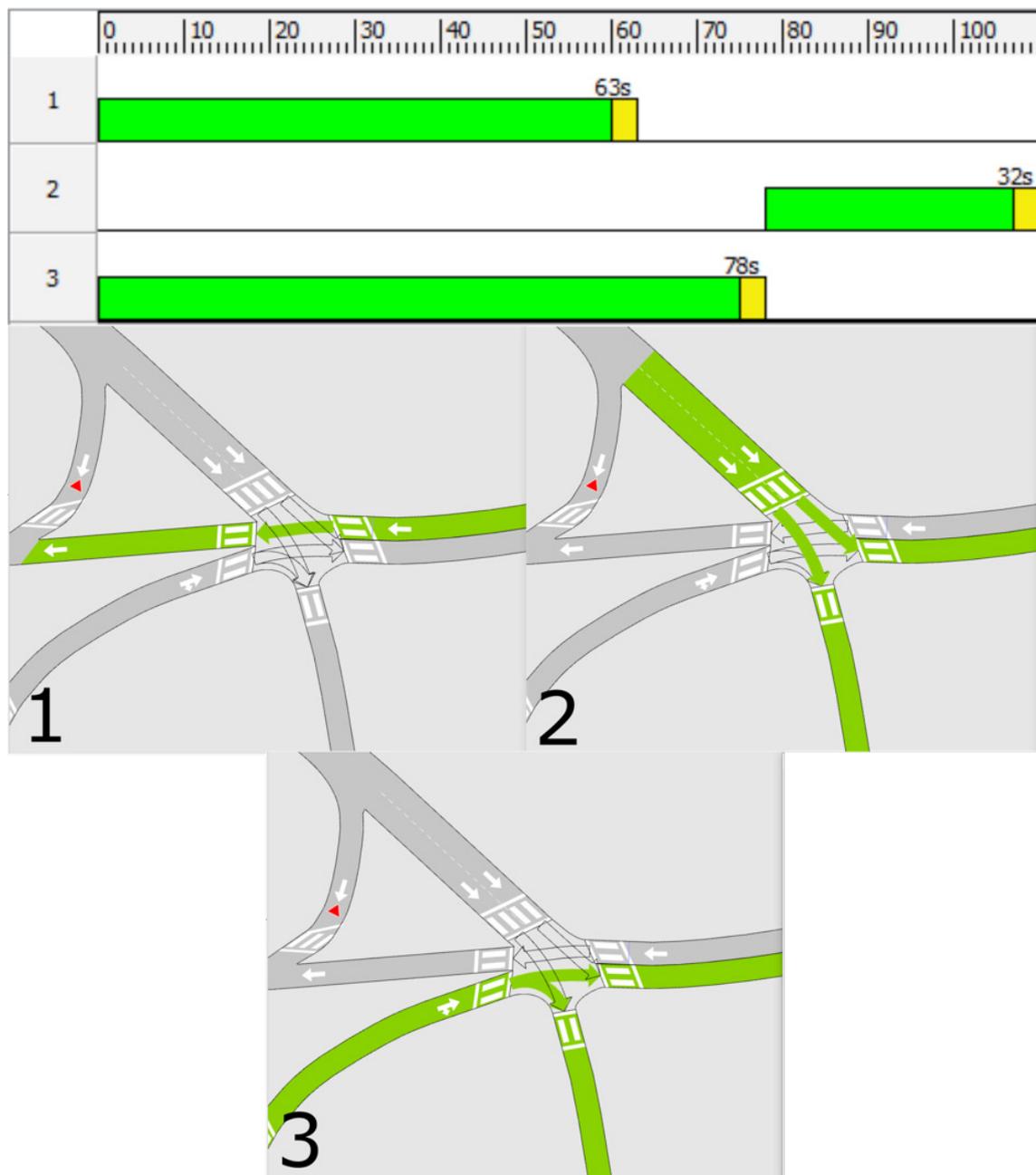


Figura 61. Ponto 5 - Esquema semafórico da interseção da Rua Delfino Conti e Rua João Motta Espezim

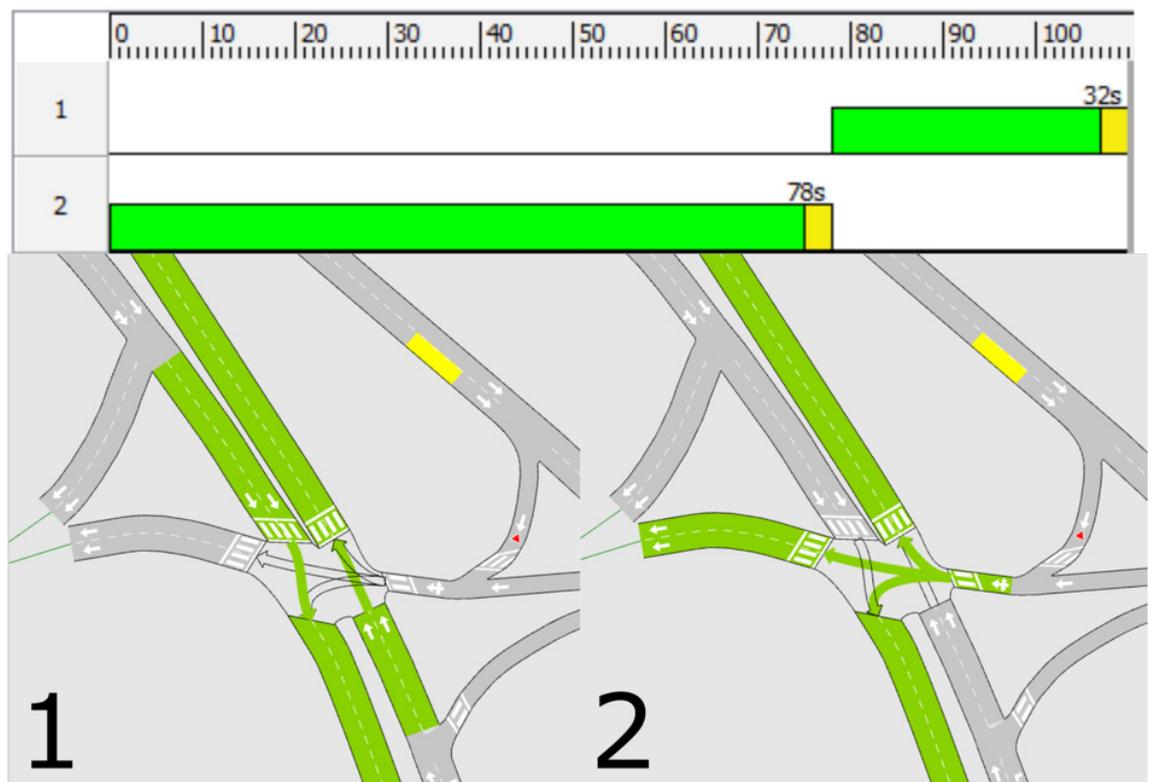


Figura 59. Ponto 3 - Esquema semafórico da interseção da Av. Prof. Henrique da Silva Fontes e Rua Professora Maria Flora Pausewang

