



# PLAMUS

**PLANO DE MOBILIDADE  
URBANA SUSTENTÁVEL**  
DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

## **Produto 8.5. Resultado das Pesquisas de Campo: Domiciliar de Origem e Destino, Preferência Declarada, Imagem, Linha de Contorno**

Florianópolis

Novembro/2014



CONSORCIO:



## Sumário

1. Introdução.....	13
2. Pesquisa Origem Destino Domiciliar.....	14
2.1. Considerações Iniciais.....	14
2.2. Universo e Amostra da Pesquisa .....	15
2.2.1. Estratificação .....	17
2.2.2. Tamanho da Amostra .....	21
2.2.1. Sorteio dos domicílios a serem pesquisados .....	28
2.3. Metodologia .....	29
2.3.1. Conceitos e critérios.....	29
2.4. Questionário .....	30
2.5. Aplicativo .....	31
2.6. Realização da Pesquisa .....	35
2.6.1. Recrutamento.....	35
2.6.2. Treinamento de pessoal.....	35
2.6.3. Período de aplicação das entrevistas.....	36
2.6.4. Observações sobre a execução da pesquisa .....	36
2.7. Amostra Obtida .....	37
2.8. Expansão da Amostra .....	41
2.8.1. Expansão dos domicílios .....	44
2.8.2. Cálculo do fator de correção para a expansão das pessoas .....	48
2.8.3. Cálculo do fator de ajuste de viagens .....	49
2.9. Resultados .....	52
2.9.1. Indicadores gerais de mobilidade .....	52

2.9.2.	Produção e atração de viagens .....	55
2.9.3.	Modo e motivo de viagem .....	56
2.9.4.	Variação horária da demanda .....	58
3.	Pesquisa de Preferência Declarada.....	62
3.1.	Aplicativo .....	62
3.1.	Amostra Obtida .....	64
3.2.	Resultados .....	72
4.	Pesquisa de Imagem do Transporte Coletivo .....	79
4.1.	Caracterização da Amostra.....	79
4.2.	Descrição do Questionário e da Entrevista .....	82
4.3.	Resultados .....	88
4.3.1.	Resultados por segmento do questionário .....	88
4.3.1.	Resultados por município e por categoria .....	97
5.	Pesquisa de Origem e Destino na Linha de Contorno .....	109
5.1.	Realização da Pesquisa .....	110
5.2.	Questionário .....	111
5.3.	Aplicativo .....	112
5.4.	Caracterização das Entrevistas .....	115
5.4.1.	Tipo de veículo .....	115
5.4.2.	Tipo de veículo de carga.....	116
5.4.3.	Propriedade do veículo .....	116
5.4.4.	Tipo de combustível utilizado .....	117
5.4.5.	Ano de fabricação e idade.....	118
5.4.6.	Renda dos usuários de veículos de passeio .....	119

5.4.7.	Tipo de carga transportada .....	120
5.4.8.	Destino da carga .....	121
5.4.9.	Tempo de viagem .....	122
5.5.	Estimativa de Matrizes .....	124
5.6.	Matrizes resultantes .....	125
6.	Conclusões .....	133

## Índice de Figuras

Figura 1- Número de domicílios por Macrozona .....	16
Figura 2 - Número de domicílios por Macrozona: detalhe Centro .....	17
Figura 3 - Viagens diárias por pessoa por classe de renda RMSP .....	18
Figura 4 - Divisão modal por classe de renda RMSP .....	18
Figura 5 - Número de domicílios por Macrozona .....	19
Figura 6 - Número de domicílios por Macrozona: detalhe Centro .....	20
Figura 7 - Densidade populacional .....	20
Figura 8 - Curva de probabilidade .....	21
Figura 9 - Curva apresentando o desvio padrão .....	22
Figura 10 - Tamanho da amostra: variação com a população .....	23
Figura 11 - Tamanho da amostra: variação da confiança .....	24
Figura 12 - Tamanho da amostra: erro .....	24
Figura 13 - Proporção amostra vs proporção domicílios .....	26
Figura 14 – Tela de seleção do endereço do domicílio .....	31
Figura 15 – Tela de cadastro de famílias .....	32
Figura 16 – Telas de cadastro dos pontos de origem/destino e viagens do morador.....	33
Figura 17 – Tela de cadastro dos dados do morador.....	34
Figura 18 – Tela de seleção do tipo de moradia .....	34
Figura 19 – Distribuição dos domicílios pesquisados.....	38
Figura 20 - Distribuição dos domicílios pesquisados (detalhe da região central) .....	38
Figura 21 – Porcentagem de domicílios pesquisados por macrozona.....	39
Figura 22 – Diagrama do processo de cálculo do fator de expansão para os 3 níveis da pesquisa. .....	42
Figura 23 – Divisão de macrozonas e regiões. ....	47
Figura 24 – Zonas, macrozonas e municípios da Grande Florianópolis.....	49
Figura 25 – Ponto de aferição e “zonas de estimação” .....	50
Figura 26: Média de viagens diárias feitas por pessoa por macrozona.....	54
Figura 27 – Porcentagem de uso do transporte público por macrozona .....	58

Figura 28 - Telas do aplicativo de PD – Modos Ônibus e Automóvel .....	63
Figura 29 - Telas do aplicativo de PD .....	64
Figura 30 – Histograma dos tempos de viagem de usuários de automóvel e ônibus da amostra da Pesquisa de Preferência Declarada.....	65
Figura 31 – Histograma dos tempos de viagem de usuários de automóvel da amostra da Pesquisa de Preferência Declarada.....	66
Figura 32 – Histograma dos tempos de viagem de usuários de ônibus da amostra da Pesquisa de Preferência Declarada.....	66
Figura 33 – Histograma das idades dos usuários de automóvel e ônibus da amostra Pesquisa de Preferência Declarada.....	70
Figura 34– Histograma das idades dos usuários de automóvel da amostra Pesquisa de Preferência Declarada.....	71
Figura 35 – Histograma das idades dos usuários de ônibus da amostra Pesquisa de Preferência Declarada.....	71
Figura 36 – Histograma da distância entre centroides dos bairros, considerando todos os modos de viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.....	73
Figura 37– Histograma do tempo de viagem reportado pelo usuário, considerando todos os modos de viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.....	74
Figura 38 – Histograma das idades dos usuários de automóvel e ônibus.....	77
Figura 39 - Tela de pesquisa número 1 .....	84
Figura 40 - Tela de pesquisa número 2 .....	85
Figura 41 - Tela de pesquisa número 3 .....	85
Figura 42 - Tela de pesquisa número 4 .....	86
Figura 43 - Tela de pesquisa número 5 .....	87
Figura 44 - Tela de pesquisa número 6 .....	87
Figura 45 - Tela de pesquisa número 7 .....	88
Figura 46 – Mapa dos pontos de contagem da linha de contorno .....	109
Figura 47 – Abordagem dos veículos no posto LC2 .....	111
Figura 48 – Tela do aplicativo O/D Linha de contorno: Tipo de veículo .....	112
Figura 49 - Tela do aplicativo O/D Linha de contorno:: Tipo de carroceria.....	113

Figura 50 – Tela do aplicativo O/D Linha de contorno: Características do veículo .....	113
Figura 51– Telas do aplicativo O/D Linha de contorno: características da viagem .....	114
Figura 52 – Tipos de veículo observados nas entrevistas .....	115
Figura 53 – Tipos de veículo transportando carga observados nas entrevistas .....	116
Figura 54 – Tipo de propriedade no caso de veículos de passeio.....	117
Figura 55 – Tipo de propriedade no caso de veículos comerciais .....	117
Figura 56 – Tipo de combustível utilizado por veículos de passeio .....	118
Figura 57 – Ano de fabricação dos veículos de passeio .....	119
Figura 58 – Ano de fabricação dos veículos comerciais.....	119
Figura 59 – Distribuição de usuários de veículos de passeio por faixa de renda .....	120
Figura 60 – Distribuição de tipo dos principais produtos transportados (totaliza 78% da amostra observada) .....	121
Figura 61 – Distribuição do tipo de destino das cargas transportadas.....	122
Figura 62 – Distribuição de tempos de percurso – veículos de passeio .....	123
Figura 63 – Distribuição de tempos de percurso – veículos comerciais.....	123

## Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Diferenças entre a amostra planejada e a obtida por faixa de renda.....	40
Gráfico 2 – Porcentagem por faixa de renda .....	43
Gráfico 3 – Comparação entre domicílios por tamanho existentes em 2014 e da amostra expandida.....	45
Gráfico 4 - Divisão modal .....	52
Gráfico 5 - Divisão de motivos de viagem .....	53
Gráfico 6 - Total de viagens produzidas e atraídas por município.....	56
Gráfico 7 – Proporção de viagens por motivo e modo .....	57
Gráfico 8 – Proporção de viagens por hora e por modo de viagem .....	59
Gráfico 9 - Volume de viagens por hora e por modo.....	59
Gráfico 10 - Média de tempos de viagem por modo de transporte (em minutos) .....	60
Gráfico 11 – Distribuição das viagens por tempo de duração por modo .....	61
Gráfico 12 - Meios de transporte utilizados.....	79
Gráfico 13 - Faixa de renda por município.....	81
Gráfico 14 –Grau de instrução por faixa de renda.....	82
Gráfico 15 – Problemas observados no deslocamento a pé.....	89
Gráfico 16 – Problemas observados no deslocamento por bicicleta.....	90
Gráfico 17 – Avaliação nos aspectos do transporte coletivo.....	91
Gráfico 18 – Avaliação nos aspectos da sinalização de trânsito.....	92
Gráfico 19 – Avaliação nos aspectos da sinalização de trânsito por usuários de automóvel..	92
Gráfico 20 – Avaliação nos aspectos da sinalização de trânsito por usuários do transporte coletivo.....	93
Gráfico 21 – Avaliação nos aspectos da infraestrutura viária.....	94
Gráfico 22 – Avaliação nos aspectos da infraestrutura viária por usuários do automóvel. ....	94
Gráfico 23 – Avaliação nos aspectos da infraestrutura viária por usuários do transporte coletivo.....	95
Gráfico 24 – Avaliação nos aspectos da operação de trânsito. ....	96

Gráfico 25 – Avaliação nos aspectos da operação de trânsito por usuários do transporte individual..... 96

Gráfico 26 – Avaliação nos aspectos da operação de trânsito por usuários do transporte coletivo..... 97

Gráfico 27 – Avaliação do Transporte Coletivo por aspecto..... 99

Gráfico 28 – Avaliação do Transporte Coletivo por Município ..... 100

Gráfico 29 – Média por categoria na sinalização de trânsito. .... 102

Gráfico 30 – Avaliação da sinalização de trânsito por município ..... 102

Gráfico 31 – Avaliação da infraestrutura viária por aspecto ..... 105

Gráfico 32 – Avaliação da infraestrutura viária por município ..... 105

Gráfico 33 – Avaliação da operação de trânsito por aspecto ..... 108

Gráfico 34 – Avaliação da operação de trânsito por município..... 108

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Z-Score .....	22
Tabela 2 - Número de domicílios por classe de renda e por Macrozona .....	26
Tabela 3 – Quantidade de Domicílios Sorteados .....	28
Tabela 4 – Datas de Suspensão da Pesquisa .....	36
Tabela 5– Amostra planejada e obtida por município .....	37
Tabela 6 – Amostra obtida por município por faixa de renda .....	40
Tabela 7 – Diferenças entre a amostra esperada e a obtida por faixa de renda .....	40
Tabela 8 – Agregação de faixas de renda .....	43
Tabela 9 – Equivalências de macrozonas e unidades de expansão UE1 .....	44
Tabela 10 - Tabela de macrozonas para região .....	46
Tabela 11 – Volume de viagens nas Pontes e fatores de ajuste de viagens .....	51
Tabela 12 – Total de viagens por modo de transporte .....	52
Tabela 13 Total de viagens por motivo .....	53
Tabela 14- Média de viagens diárias feitas por pessoa por macrozona .....	54
Tabela 15 – Produção e Atração de viagens por Município .....	55
Tabela 16 – Distribuição de viagens por motivo e modo .....	56
Tabela 17 - Média de tempos de viagem por modo de transporte (em minutos) .....	60
Tabela 18 – Viagens de automóvel da amostra da Pesquisa de Preferência Declarada. ....	65
Tabela 19– Atraso médio reportado pelos usuários de automóvel nas viagens da Pesquisa de Preferência Declarada. ....	67
Tabela 20 – Confiabilidade reportada pelos usuários de ônibus nas viagens da Pesquisa de Preferência Declarada. ....	67
Tabela 21– Frequência relativa quanto ao local do estacionamento e custo médio reportado pelos usuários da Pesquisa de Preferência Declarada. ....	68
Tabela 22 – Frequência relativa quanto ao tempo gasto para encontrar uma vaga para estacionar o automóvel da amostra Pesquisa de Preferência Declarada. ....	68
Tabela 23 – Frequência relativa quanto ao tempo médio de caminhada na viagem da amostra Pesquisa de Preferência Declarada. ....	69

Tabela 24 – Tempo médio de caminhada e de espera reportado pelos usuários de ônibus da amostra Pesquisa de Preferência Declarada.....	69
Tabela 25 – Frequência relativa quanto ao motivo da viagem da amostra Pesquisa de Preferência Declarada. ....	69
Tabela 26 – Frequência relativa das classes de renda da amostra Pesquisa de Preferência Declarada.....	70
Tabela 27 – Divisão modal da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.....	72
Tabela 28 – Distância média entre centroides dos bairros por modo de viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada. ....	72
Tabela 29 – Tempo médio de viagem reportado pelos usuários por modo de viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada. ....	73
Tabela 30 – Frequência quanto ao motivo da viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada. ....	74
Tabela 31 – Frequência quanto ao motivo da viagem por modo de transporte da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada. ....	75
Tabela 32 – Distância média entre centroides dos bairros por modo de viagem e motivo da viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.....	75
Tabela 33 – Frequência relativa das classes de renda da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada. ....	76
Tabela 34 – Frequência relativa das classes de renda da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada. ....	76
Tabela 35 – Idade média dos usuários por modo de viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada. ....	77
Tabela 36 – Grau de instrução dos usuários da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.....	78
Tabela 37 – Frequência relativa do grau de instrução por modo de viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada. ....	78
Tabela 38 - Faixa de renda por município .....	80
Tabela 39 - Grau de instrução por faixa de renda.....	81
Tabela 40 - Médias do grupo de perguntas sobre transporte coletivo .....	98

Tabela 41 – Avaliação da Sinalização de trânsito por município e aspecto.....	101
Tabela 42 - Avaliação da infraestrutura viária por município e quesito .....	104
Tabela 43 - Avaliação da operação de trânsito .....	107
Tabela 44 – Postos de O/D: Localização e datas de realização das pesquisas .....	110
Tabela 45 - Fatores de expansão para entrevistas nos postos de pesquisa OD .....	125
Tabela 46: Distribuição das viagens de veículos de passeio externas e com origem ou destino na região metropolitana .....	127
Tabela 47: Distribuição das viagens de caminhões de 2-3 eixos externas e com origem ou destino na região metropolitana .....	127
Tabela 48: Distribuição das viagens de caminhões de 4 ou mais eixos externas e com origem ou destino na região metropolitana .....	127
Tabela 49: Proporção de viagens de veículos comerciais externas e com origem ou destino na região metropolitana .....	128
Tabela 50: Matrizes de viagens diárias para veículos de passeio .....	129
Tabela 51: Matrizes de viagens diárias para caminhões de 2 e 3 eixos.....	130
Tabela 52: Matrizes de viagens diárias para caminhões de 4 ou mais eixos.....	131
Tabela 53: Matrizes de viagens diárias para veículos comerciais.....	132
Tabela 54 – Comparação de divisão modal entre áreas metropolitanas .....	133
Tabela 55 – Comparação da divisão modal entre os municípios da Grande Florianópolis ...	134

## 1. Introdução

O Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Região Metropolitana da Grande Florianópolis, PLAMUS, tem como um de seus instrumentos de análise de alternativas de intervenção na oferta e na demanda de transporte um modelo de simulação do sistema de transporte.

A demanda por mobilidade é identificada através dos desejos das pessoas de se movimentarem de uma origem para um destino.

O presente relatório apresenta os resultados obtidos com a pesquisa domiciliar de Origem e Destino realizada nos 13 municípios da Grande Florianópolis, no período de abril/2014 a julho/2014.

Também são apresentados os resultados das pesquisas de preferência declarada, de imagem e da linha de contorno. As pesquisas de imagem e de preferência declarada foram realizadas simultaneamente com a domiciliar de origem e destino. A pesquisa da linha de contorno tem por objetivo obter dados sobre viagens externas à Área de Estudo.

## 2. Pesquisa Origem Destino Domiciliar

### 2.1. Considerações Iniciais

As pesquisas domiciliares de origem e destino têm por objetivo coletar características de domicílios e pessoas, bem como informações sobre os hábitos de deslocamento dos moradores de um domicílio. Os principais dados coletados na pesquisa de origem e destino são:

- Origem da viagem
- Destino da viagem
- Modo(s) utilizado(s) na viagem
- Motivo da viagem
- Hora do início da viagem
- Hora do fim da viagem
- Características dos domicílios
- Características das pessoas

As pesquisas de origem e destino de viagens, assim como as demais pesquisas de classificação e quantificação de padrões de domicílios, são feitas por amostragem na qual os domicílios a serem pesquisados devem ser escolhidos por sorteio, levando em conta que cada um deles deve ter a mesma chance de ser escolhido.

Com este critério, as observações coletadas em um determinado ponto da área urbana podem ser atribuídas a outras áreas com características semelhantes em suas variáveis significativas (comumente as variáveis de renda e de uso de solo). Um exemplo disso seria a tendência de escolha de modo de viagem em função da propriedade de automóveis ou outros bens de consumo.

Diferentemente de outras pesquisas, a pesquisa domiciliar de origem e destino coleta informações que dependem quase exclusivamente do local onde o domicílio está localizado, como, por exemplo, o destino de viagens que partem do domicílio e o modo de viagem utilizado.

Outra particularidade é a forma como a pesquisa será utilizada, pois ela se realiza com objetivo principal de alimentar os modelos matemáticos de previsão da demanda do sistema de transporte.

É importante que todas as áreas produtoras de viagem tenham domicílios pesquisados.

Para atingir este objetivo e, posteriormente, utilizar os dados nos modelos matemáticos de previsão de demanda, a área de estudo é dividida em zonas de tráfego, cada uma delas sendo contemplada com um conjunto de domicílios a serem pesquisados.

O número de zonas de tráfego tem uma grande influência na precisão do modelo que se pretende calibrar, razão pela qual esta divisão deve ser cuidadosamente avaliada.

De maneira simplificada, as zonas podem ser classificadas em residenciais e não residenciais (aeroportos, parques, áreas industriais).

Existem várias técnicas estatísticas para determinar as amostras a serem pesquisadas em cada zona, dependendo da informação disponível para o conjunto de domicílios em cada uma. Normalmente a percentagem de domicílios a ser pesquisada diminui em função da maior homogeneidade da zona de tráfego e o nível de agregação das zonas definidas.

## **2.2. Universo e Amostra da Pesquisa**

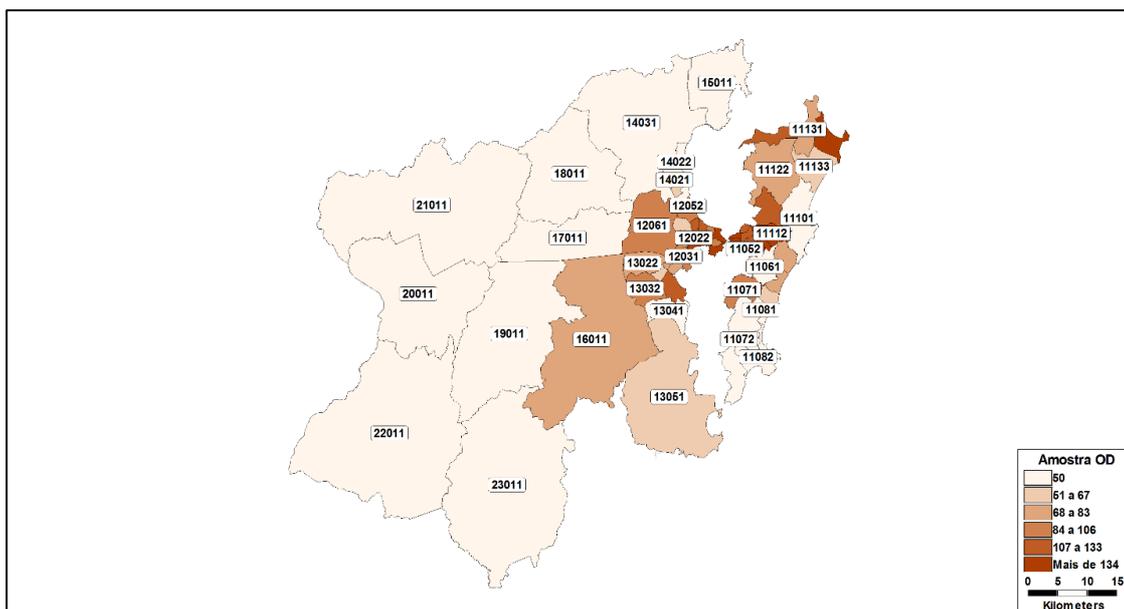
Segundo o censo 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população dos 13 municípios da área de estudo da Grande Florianópolis totaliza 888.963 habitantes, residentes em 298.314 domicílios.

A proposta inicial era de que, aproximadamente, 5.000 domicílios, ou 15.000 pessoas, distribuídas em 60 Macrozonas, seriam entrevistadas na Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino, o que representa 1,57 % da população em 2010. Para tratamento desta amostra foram feitas as seguintes considerações.

- a) Estimou-se que cada domicílio possui 3 moradores e que a produção de viagens de cada morador é função de uma taxa de produção de viagens que varia com a faixa de renda;

- b) Em função da falta de dados sobre a taxa de viagens por faixa de renda relativas à área de estudo, utilizou-se as taxas de São Paulo;
- c) Utilizando-se dados de renda do IBGE, estratificou-se a amostra em 60 zonas, pelas seguintes 5 faixas de renda:
- Até 1 salário mínimo
  - De 1 a 2 salários mínimos
  - De 2 a 5 salários mínimos
  - De 5 a 10 salários mínimos
  - Acima de 10 salários mínimos
- d) Determinou-se o mínimo de 1 (uma) entrevista por estrato, e de 50 entrevistas por Macrozona.

A Figura 1 e a Figura 2 mostram o número de domicílios que deveriam ser entrevistados em cada Macrozona.



**Figura 1- Número de domicílios por Macrozona**

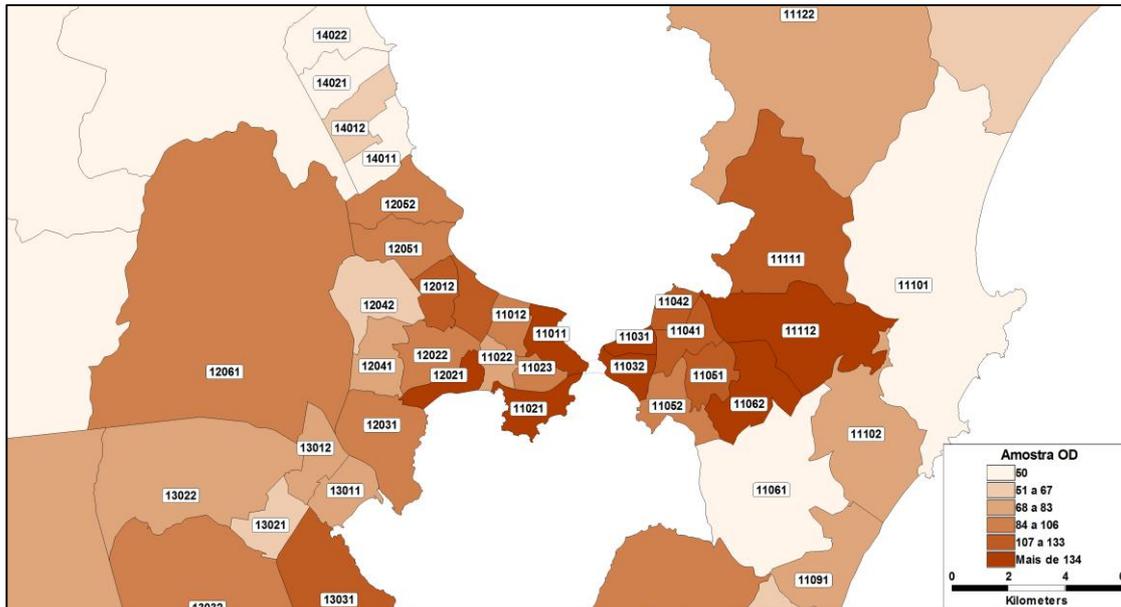
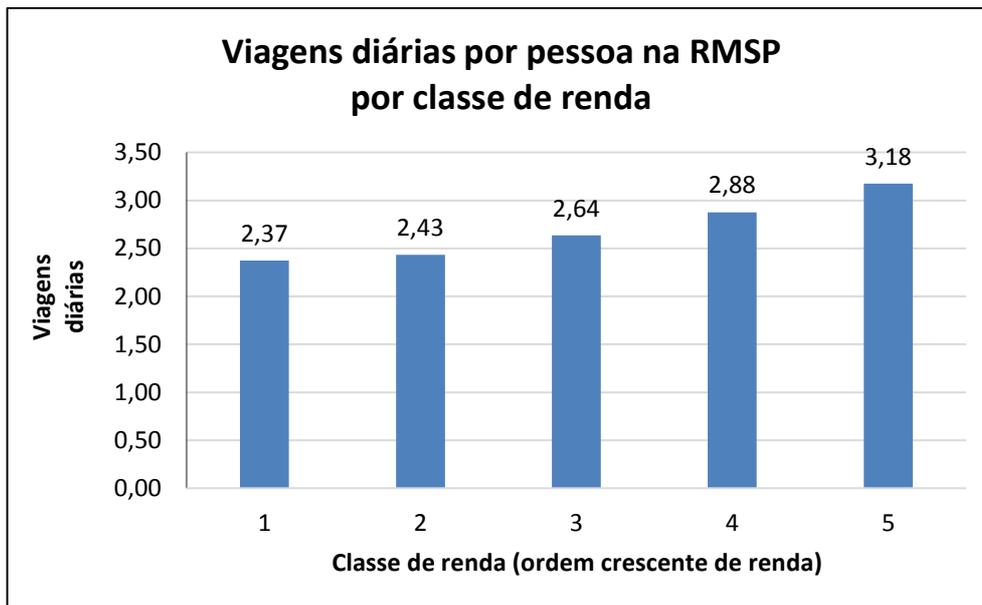


Figura 2 - Número de domicílios por Macrozona: detalhe Centro

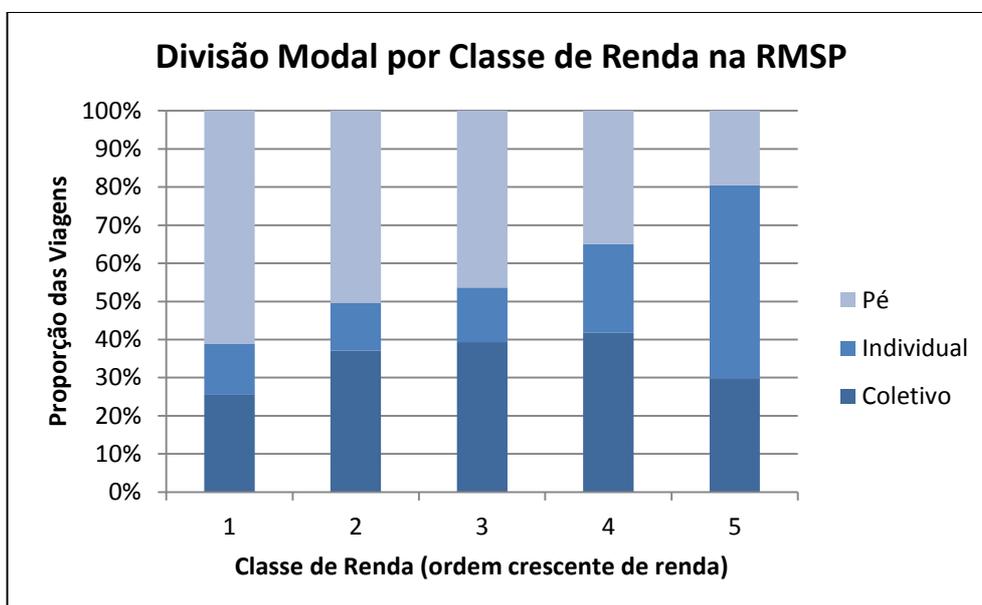
### 2.2.1. Estratificação

O esquema amostral da pesquisa é baseado em Amostragem Casual Estratificada. A Amostragem Casual Estratificada produz resultados mais confiáveis, visto que os padrões de deslocamento variam com a localização geográfica e renda familiar. A Figura 3, por exemplo, mostra a correlação entre a classe de renda e o número de viagens diárias por domicílio na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).



**Figura 3 - Viagens diárias por pessoa por classe de renda RMSP**

A Figura 4 mostra uma correlação ainda mais forte entre a renda familiar e a divisão modal na RMSP.



**Figura 4 - Divisão modal por classe de renda RMSP**

O objetivo da pesquisa é medir a distribuição de deslocamentos na cidade, o que torna necessária a divisão da amostra por zonas de tráfego. Os mapas na Figura 5 e na Figura 6 mostram a distribuição geográfica da amostra. Destaque-se que não há uma correlação entre

o tamanho da zona em termos de área e a quantidade de entrevistas requeridas. A quantidade de entrevistas é relacionada à densidade populacional da zona, considerando que haverá mais viagens sendo geradas em zonas com densidades maiores. A Figura 7 mostra o mapa de densidade populacional da região.

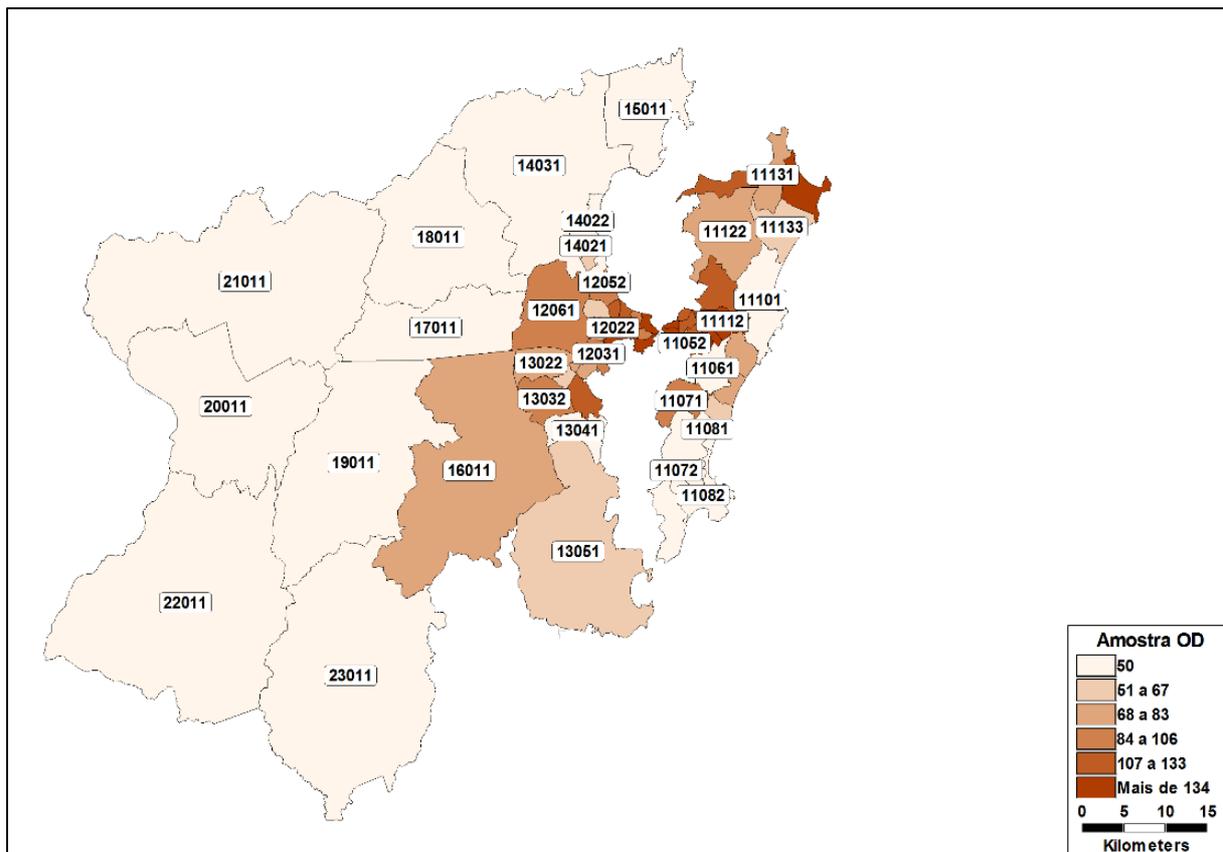


Figura 5 - Número de domicílios por Macrozona

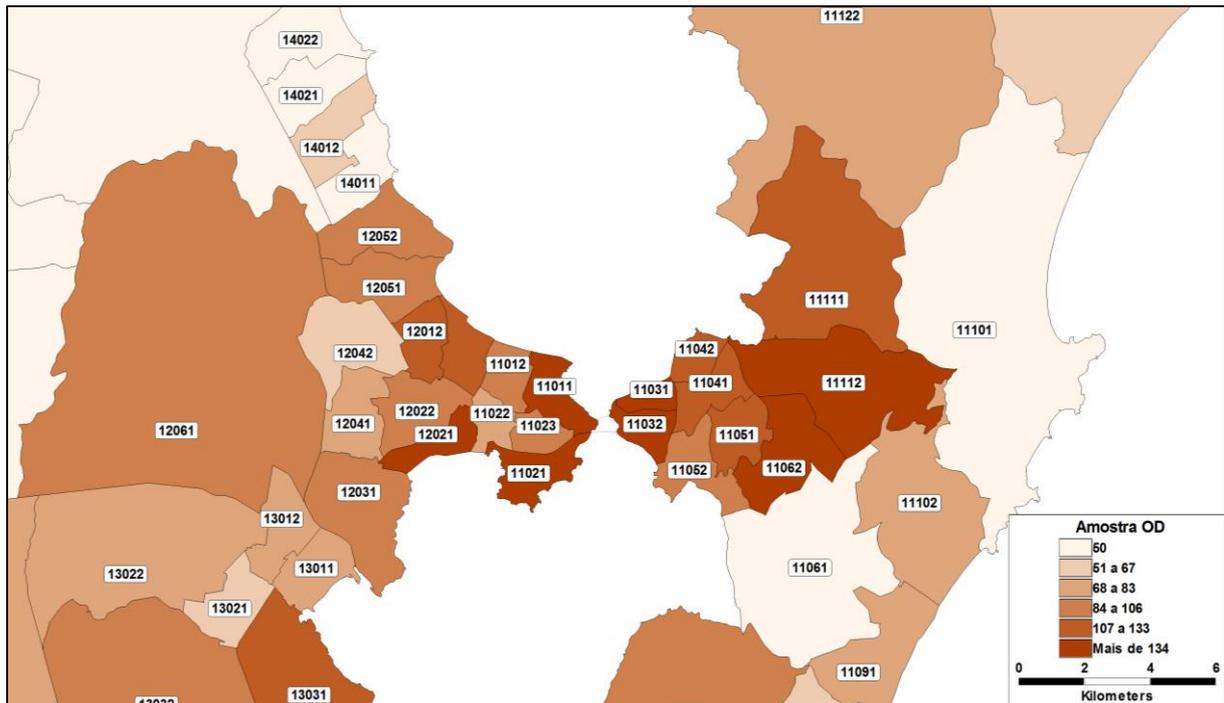


Figura 6 - Número de domicílios por Macrozona: detalhe Centro

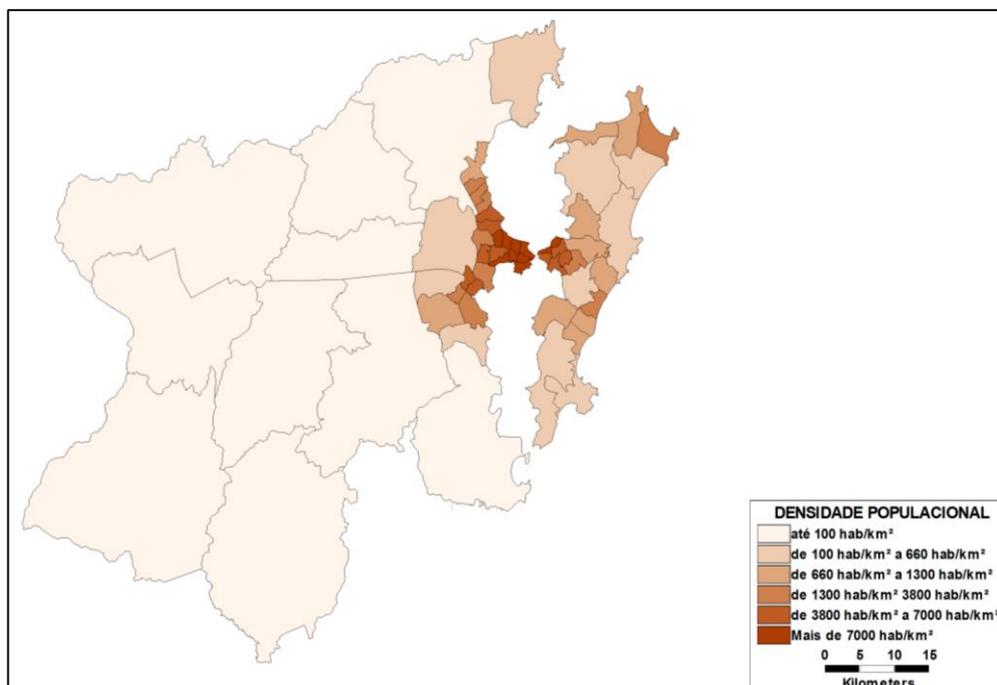


Figura 7 - Densidade populacional

### 2.2.2. Tamanho da Amostra

A curva da Figura 8 mostra a probabilidade de obter-se a média de uma amostra perto da média da população ( $\mu$ ).

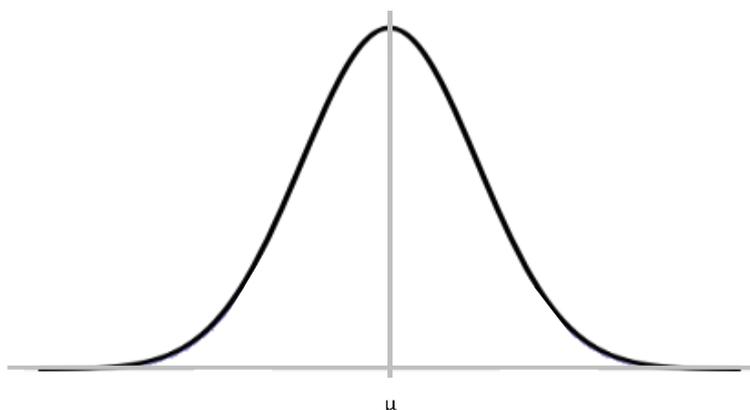


Figura 8 - Curva de probabilidade

O Teorema do Limite Central mostra que a variação dessa probabilidade ( $SE^2$ ) depende do tamanho da amostra ( $n$ ) e da variação da população ( $\sigma$ ), de acordo com a seguinte fórmula:

$$SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Então, o tamanho da amostra é:

$$n' = \frac{\sigma^2}{SE^2}$$

O tamanho da amostra, corrigido para as populações pequenas de  $N$  pessoas é:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} = \frac{\frac{\sigma^2}{SE^2}}{1 + \frac{\frac{\sigma^2}{SE^2}}{N}} = \frac{N * \sigma^2}{N * SE^2 + \sigma^2}$$

O erro padrão (SE) é selecionado pelo nível de confiança e o grau de erro. Cada nível de confiança relaciona-se univocamente com um valor de Z de acordo com a curva normal padrão. Sendo a fórmula do Z Score complexa, a Tabela 1, a seguir, é usada como síntese dos valores:

Tabela 1 - Z-Score

Confiança	Z
90,0%	1,65
92,5%	1,78
95,0%	1,96
98,0%	2,33
99,0%	2,58

As curvas da Figura 9 mostram como escolher o erro padrão que corresponda ao nível de confiança e grau de erro desejados.

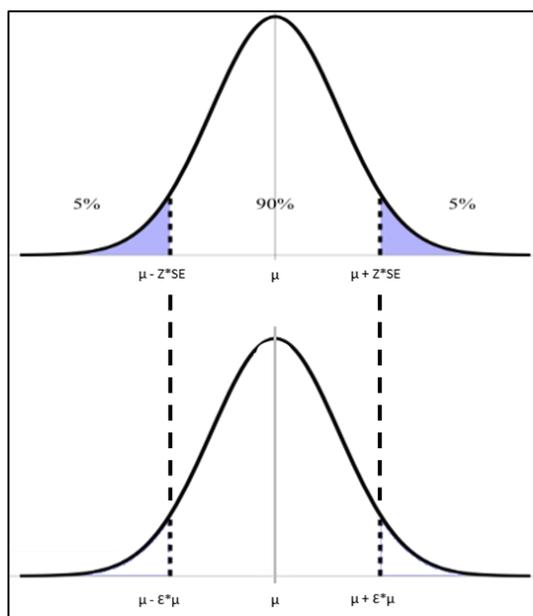


Figura 9 - Curva apresentando o desvio padrão

Da Figura 9 obtém-se a seguinte fórmula:

$$Z * SE = \varepsilon * \mu$$

Então:

$$SE = \frac{\varepsilon * \mu}{Z}$$

$$n = \frac{N * \sigma^2}{N * SE^2 + \sigma^2} = \frac{N * \sigma^2}{N * \left(\frac{\epsilon * \mu}{Z}\right)^2 + \sigma^2} = \frac{N * (Z * \sigma)^2}{N * (\epsilon * \mu)^2 + (Z * \sigma)^2}$$

A fórmula a seguir, por consequência, apresenta o tamanho da amostra necessário para obter um nível de confiança (Z) tal que o resultado tenha um erro de  $\epsilon$  em relação à média da população:

$$n = \frac{N * (Z * \sigma)^2}{N * (\epsilon * \mu)^2 + (Z * \sigma)^2}$$

**Onde:**

- n = tamanho da amostra total
- Z = Z-score
- N = unidades da população
- $\epsilon$  = erro (%)
- $\mu$  = média da população
- $\sigma$  = desvio padrão da população

Testou-se o comportamento desta equação com os seguintes valores padrões:

- Z = 1,96 (Intervalo de confiança = 95%)
- N = 600.000 pessoas
- $\epsilon$  = 5 %
- $\mu$  = 2,49 viagens/dia

A Figura 10 apresenta a curva quando varia a população sendo pesquisada.

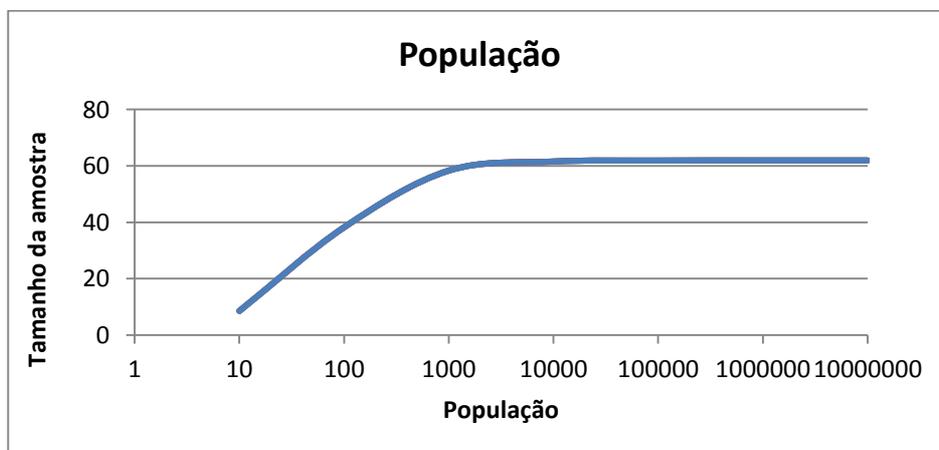


Figura 10 - Tamanho da amostra: variação com a população

Dividir a população em estratos aumentará o tamanho da amostra, pois para cada subpopulação este será quase igual ao tamanho da amostra para a população total.

Os gráficos da Figura 11 e da Figura 12 mostram o comportamento do tamanho da amostra com variações no nível de confiança e no grau de erro, respectivamente.

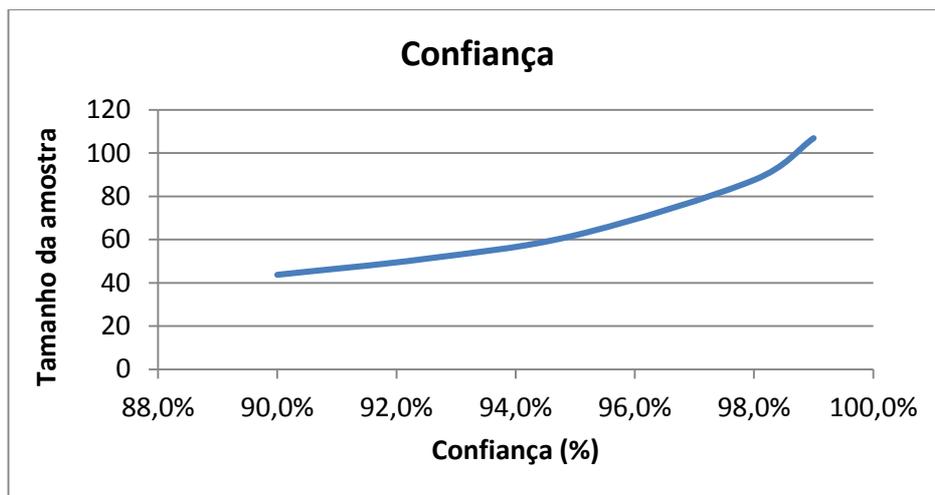


Figura 11 - Tamanho da amostra: variação da confiança

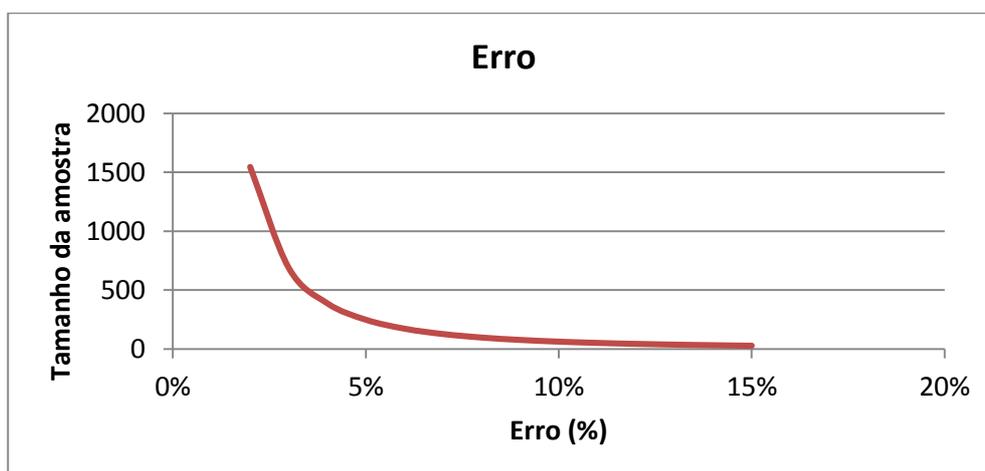


Figura 12 - Tamanho da amostra: erro

Como esperado, aumentar o nível de confiança ou diminuir o erro aceitável produz uma amostra maior. Observa-se na Figura 12 que um nível de erro razoável está na faixa de 4 % a

14 %. Utilizou-se, enfim, a seguinte fórmula para calcular o tamanho da amostra necessário para alcançar um nível de confiança de 95,0 % e erro de 13,00 %. <sup>1</sup>

$$n_i = \frac{N_i * (Z * \sigma_i)^2}{(Z * \sigma_i)^2 + (N_i - 1)(\varepsilon * \mu_i)^2}$$

$$n = \sum_i^k n_i$$

**Onde:**

n = tamanho da amostra total

ni = tamanho da amostra do estrato i

k = número dos estratos

Z = Z-score

Ni = população do estrato i

σi = desvio padrão do estrato i

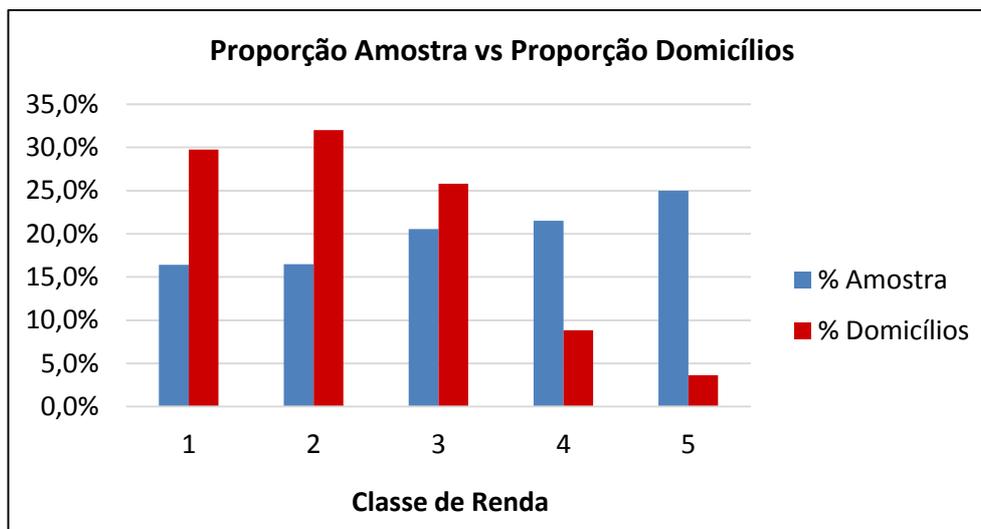
ε = erro (%)

μi = média da população

Para cada estrato de renda, usa-se a média e o desvio padrão correspondentes da pesquisa O/D 2007 da RMSF. Estratos com mais variação exigem uma amostra maior. Os padrões de deslocamento variam mais para pessoas nas classes de renda alta, logo o tamanho de amostra, em relação ao número de domicílios, é maior para estas classes, como demonstrado pela Figura 13.

---

<sup>1</sup> Fonte: <http://stattrek.com/sample-size/simple-random-sample.aspx> Willumsen – “Modelling Transport”



**Figura 13 - Proporção amostra vs proporção domicílios**

Por outro lado, o tamanho de amostra não varia linearmente com o tamanho da população, como demonstrado pela Figura 10. Assim sendo, os estratos das classes 4 e 5, que só representam 9 % e 4 % dos domicílios, respectivamente, possuem quase o mesmo tamanho de amostra que os outros estratos.

Enfim, o tamanho total teórico da amostra é de 15.129 pessoas, o que resultaria em 5.078 domicílios. Considera-se, porém, um mínimo de 1 domicílio por estrato, e de 50 domicílios por Macrozona. O mínimo de 1 domicílio por estrato garante que, para todos os estratos, haverá pelo menos uma amostragem. O valor de 50 domicílios por Macrozona é o valor estimado para que a expansão da pesquisa para a matriz OD seja satisfatória, sem desequilíbrios excessivos. Com isto a amostra totaliza 5.398 domicílios, distribuídos por classe de renda e por Macrozona como mostra a Tabela 2.

**Tabela 2 - Número de domicílios por classe de renda e por Macrozona**

Código das Macrozonas	Município	Até 1 S.M.	1 a 3 S.M.	3 a 5 S.M.	5 a 10 S.M.	Mais de 10 S.M.	Total
11011	FLORIANÓPOLIS	15	13	28	56	67	179
11012	FLORIANÓPOLIS	14	14	20	24	21	93
11021	FLORIANÓPOLIS	16	13	29	62	93	213
11022	FLORIANÓPOLIS	18	18	15	11	7	69
11023	FLORIANÓPOLIS	12	11	19	24	20	86

Código das Macrozonas	Município	Até 1 S.M.	1 a 3 S.M.	3 a 5 S.M.	5 a 10 S.M.	Mais de 10 S.M.	Total
11031	FLORIANÓPOLIS	13	6	18	66	212	315
11032	FLORIANÓPOLIS	7	5	15	41	69	137
11041	FLORIANÓPOLIS	13	12	17	31	36	109
11042	FLORIANÓPOLIS	12	11	14	26	65	128
11051	FLORIANÓPOLIS	12	12	21	35	42	122
11052	FLORIANÓPOLIS	17	16	17	20	19	89
11061	FLORIANÓPOLIS	12	12	13	8	5	50
11062	FLORIANÓPOLIS	13	10	21	44	82	170
11071	FLORIANÓPOLIS	17	17	20	20	14	88
11072	FLORIANÓPOLIS	10	10	13	11	6	50
11081	FLORIANÓPOLIS	8	8	12	13	9	50
11082	FLORIANÓPOLIS	9	9	11	11	10	50
11091	FLORIANÓPOLIS	9	8	14	18	20	69
11092	FLORIANÓPOLIS	8	7	14	19	19	67
11101	FLORIANÓPOLIS	9	10	12	10	9	50
11102	FLORIANÓPOLIS	7	7	12	19	34	79
11111	FLORIANÓPOLIS	16	18	20	27	46	127
11112	FLORIANÓPOLIS	10	9	19	45	71	154
11121	FLORIANÓPOLIS	12	13	19	28	49	121
11122	FLORIANÓPOLIS	11	11	13	15	27	77
11131	FLORIANÓPOLIS	17	19	19	14	13	82
11132	FLORIANÓPOLIS	25	30	38	32	25	150
11133	FLORIANÓPOLIS	13	15	16	10	6	60
12011	SÃO JOSÉ	16	18	26	30	21	111
12012	SÃO JOSÉ	20	22	35	34	21	132
12021	SÃO JOSÉ	13	15	35	54	46	163
12022	SÃO JOSÉ	11	14	24	29	27	105
12031	SÃO JOSÉ	17	20	28	23	15	103
12041	SÃO JOSÉ	14	19	20	12	4	69
12042	SÃO JOSÉ	16	19	17	7	2	61
12051	SÃO JOSÉ	18	21	31	25	10	105
12052	SÃO JOSÉ	25	29	28	14	4	100
12061	SÃO JOSÉ	24	29	31	13	3	100
13011	PALHOÇA	14	18	21	14	7	74
13012	PALHOÇA	18	21	19	8	3	69
13021	PALHOÇA	12	15	16	10	5	58
13022	PALHOÇA	12	15	20	14	10	71
13031	PALHOÇA	26	30	34	19	10	119
13032	PALHOÇA	21	25	28	11	4	89
13041	PALHOÇA	14	15	14	5	2	50
13051	PALHOÇA	15	12	12	8	4	51
14011	BIGUAÇU	14	17	14	4	1	50
14012	BIGUAÇU	14	16	14	6	2	52
14021	BIGUAÇU	11	12	14	9	4	50
14022	BIGUAÇU	11	11	13	9	6	50
14031	BIGUAÇU	18	14	12	4	1	49
15011	GOVERNADOR CELSO RAMOS	16	14	12	6	3	51
16011	SANTO AMARO DA IMPERATRIZ	19	21	21	14	7	82
17011	SÃO PEDRO DE ALCÂNTARA	11	15	13	7	4	50
18011	ANTÔNIO CARLOS	14	11	13	7	5	50

Código das Macrozonas	Município	Até 1 S.M.	1 a 3 S.M.	3 a 5 S.M.	5 a 10 S.M.	Mais de 10 S.M.	Total
19011	ÁGUAS MORNAS	17	13	12	5	3	50
20011	RANCHO QUEIMADO	16	11	10	6	7	50
21011	ANGELINA	22	13	8	4	3	50
22011	ANITÁPOLIS	22	11	8	5	5	51
23011	SÃO BONIFÁCIO	20	11	8	5	5	49
<b>TOTAL</b>		<b>886</b>	<b>891</b>	<b>1110</b>	<b>1161</b>	<b>1350</b>	<b>5398</b>

\* S.M. – Salário Mínimo

### 2.2.1. Sorteio dos domicílios a serem pesquisados

A princípio, o sorteio dos domicílios a serem pesquisados deveria ser realizado com base no cadastro de energia elétrica da CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina, pois os dados de consumo de energia elétrica permitem estabelecer uma correlação com a renda do domicílio, garantindo a estratificação por faixa de renda dos domicílios selecionados. Após algumas reuniões com a CELESC, entretanto, esta comunicou a impossibilidade de fornecer endereços de domicílios com dados de consumo de energia, o que inviabilizou o uso da amostragem por faixas de consumo de energia elétrica.

Como alternativa, foi utilizada a lista de endereços do IBGE para o sorteio da amostra. Esses endereços foram georreferenciados e, aqueles considerados válidos por se localizarem dentro da região da pesquisa, foram sorteados, aleatoriamente, para se obter a amostra mínima necessária, através de um programa desenvolvido especificamente para esse fim.

Além dos 5.398 endereços principais, foram sorteados mais 27.320 endereços, denominados 'reservas', para os casos em que o domicílio principal não pudesse ser entrevistado, totalizando 32.718 domicílios sorteados em toda a Grande Florianópolis, como apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3 – Quantidade de Domicílios Sorteados**

Tipo de Endereço	Domicílios Sorteados
<b>Principal</b>	5.398
<b>Reserva</b>	27.320
<b>Total</b>	32.718

Dentre os 5.398 domicílios, foram, aleatoriamente, sorteados 2.000 domicílios (sendo 1.000 reservas) para responderem às questões da pesquisa de Preferência Declarada e outros 1.200 domicílios (sendo 200 reservas) para a pesquisa de Imagem.

O procedimento de sorteio considerou os setores censitários como unidade de referência para identificação de renda. A renda atribuída ao domicílio era a renda predominante no setor censitário-base 2010.

## **2.3. Metodologia**

### **2.3.1. Conceitos e critérios**

Uma vez feito o sorteio dos domicílios, foram enviadas cartas para cada um dos endereços sorteados. Essas cartas continham informações sobre a pesquisa e instruções sobre o procedimento de segurança em relação ao pesquisador. Cada carta apresentava uma senha, única por domicílio, que deveria ser a mesma fornecida pelo pesquisador, devidamente credenciado e identificado, ao se apresentar ao morador.

O primeiro passo da pesquisa era verificar se o domicílio sorteado atendia às condições para a realização das entrevistas. Foram desconsiderados endereços comerciais, domicílios em construção/reforma, terrenos vazios, domicílios para alugar/vender ou com numeração inexistente. Além disso, um outro impedimento era o caso da recusa do morador em participar da pesquisa. Para essas ocorrências, o pesquisador registrava a impossibilidade no aplicativo e, automaticamente, um dos endereços de reserva passava a ficar disponível para a pesquisa.

Na ocorrência de não haver nenhum morador no domicílio ou de nem todos os moradores estarem presentes no dia da visita, o pesquisador voltava em outro dia e/ou horário. Após a terceira tentativa sem conseguir entrevistar todos os moradores, o pesquisador registrava essa ocorrência e esse domicílio era descartado, sendo substituído por um reserva.

## 2.4. Questionário

Na visita aos domicílios sorteados, o questionário da Pesquisa Origem e Destino foi aplicado a todos os moradores. Foram coletados dados socioeconômicos, endereços de trabalho e escola e dados sobre as viagens realizadas pelos residentes no dia útil anterior à entrevista.

Optou-se pela utilização de *tablets* para a realização de todas as pesquisas, por facilitar e diminuir o tempo da coleta de dados em campo. Foi desenvolvido um aplicativo especialmente para essa pesquisa.

O questionário era composto de três blocos de informações:

- Dados do Domicílio:  
  
Endereço;  
Número de famílias;  
Tipo de domicílio;  
Telefone de contato
  
- Dados Socioeconômicos:  
  
Nome do morador;  
Idade;  
Sexo;  
Grau de instrução;  
Renda;  
Número de veículos, bicicletas e/ou motocicletas
  
- Dados sobre Deslocamentos (Viagens):  
  
Origem da viagem;  
Destino da viagem;  
Motivo da viagem;  
Meio de transporte utilizado para a viagem;  
Tempo a pé;  
Tempo de espera;  
Tempo da viagem;  
Custo da viagem;  
Horário de saída;  
Horário de chegada

## 2.5. Aplicativo

O aplicativo da pesquisa Origem-Destino era de fácil utilização e entendimento. Cada pesquisador tinha uma chave única que permitia que apenas os endereços selecionados para o pesquisador em questão fossem habilitados para a pesquisa.

O pesquisador escolhia, através do mapa, ou por seleção, qual o endereço a ser entrevistado. Ele podia, também, ter a sua própria localização geográfica marcada no mapa.

A Figura 14 mostra a tela de endereços do aplicativo.

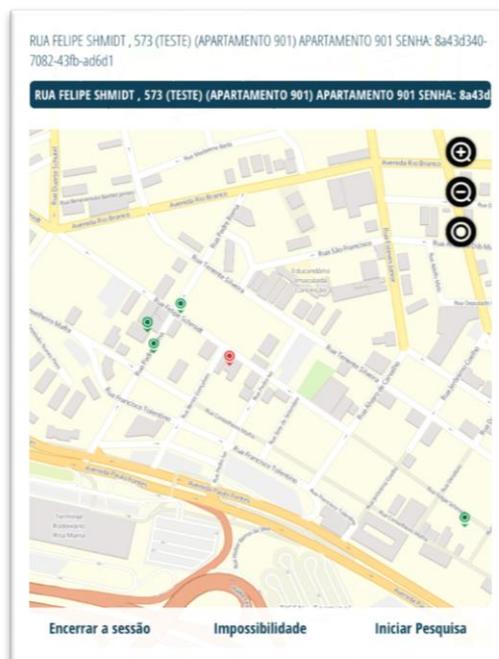
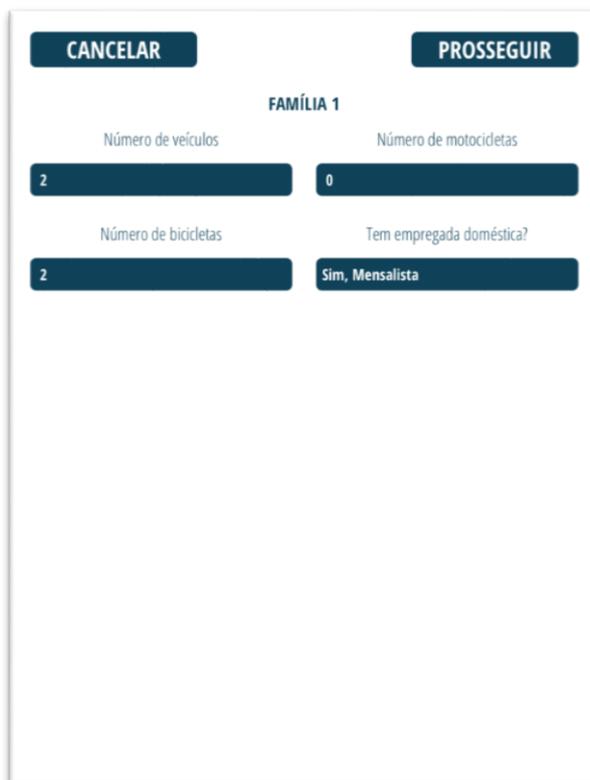


Figura 14 – Tela de seleção do endereço do domicílio

A primeira parte do formulário eletrônico refere-se à caracterização do domicílio, por família residente. Uma tela do cadastro da família pode ser observada na figura abaixo.



**CANCELAR** **PROSEGUIR**

**FAMÍLIA 1**

Número de veículos: 2

Número de motocicletas: 0

Número de bicicletas: 2

Tem empregada doméstica?: Sim, Mensalista

**Figura 15 – Tela de cadastro de famílias**

A próxima etapa é o cadastramento das viagens realizadas pelo morador que está sendo entrevistado.

As viagens devem ser todas cadastradas com as informações do ponto de origem e ponto de destino, os horários de chegada e saída, bem como os modos de transporte utilizados para a realização da viagem. Não há limite de número de viagens a serem inseridos, nem para o número de modos utilizados.

Na figura abaixo, são mostrados exemplos das telas de cadastramento de viagens.

**CANCELAR** **PROSSEGUIR**

**PONTO**

Motivo  
**Residência**

Endereço

SC **Florianópolis** **Centro**

**felipe shmidt** **573**

**Travessa** **Ponto de referência**

**CANCELAR** **PROSSEGUIR**

**PONTO**

Motivo  
**Trabalho**

Horário de saída  
Ponto Anterior  
Residência  
**06:50**

Horário de chegada  
neste Ponto  
**07:30**

Endereço

SC **Florianópolis** **Centro**

**Jornalista Rubens de Arruda Ramos** **2368**

**Travessa** **Ponto de referência**

**CANCELAR** **PROSSEGUIR**

**PERCURSO**

Modo  
**dirigindo automóvel**

Tempo até o modo (minutos) **0**

Tempo de espera (minutos) **0**

Tempo de viagem (minutos) **40**

Custo (Reais)  
**0**



**CANCELAR** **CONCLUÍDO**

**FAMÍLIA 1 | MORADOR 1**

- + Ponto 1 - Residência
- + Modo 1 - dirigindo automóvel
- ADICIONAR MODO
- + Ponto 2 - Trabalho
- + Modo 1 - dirigindo automóvel
- ADICIONAR MODO
- + Ponto 3 - Residência
- ADICIONAR PONTO

Figura 16 – Telas de cadastro dos pontos de origem/destino e viagens do morador

Depois de cadastradas as viagens, é exibido o formulário que deve ser preenchido com os dados pessoais do morador que está sendo entrevistado, de acordo com a ilustração da figura abaixo.



**Figura 17 – Tela de cadastro dos dados do morador**

Com o objetivo de caracterizar a faixa de renda observada, na última tela do aplicativo, o pesquisador seleciona, dentre os tipos de casa listados, aquele que mais se adequa ao domicílio onde acabou de fazer a entrevista. Um exemplo pode ser visto na figura a seguir.



**Figura 18 – Tela de seleção do tipo de moradia**

## 2.6. Realização da Pesquisa

### 2.6.1. Recrutamento

A equipe de trabalho foi composta por alguns dos pesquisadores que já haviam trabalhado nas pesquisas da fase Veraneio e por pessoas selecionadas através de site de cadastro, especialmente desenvolvido para esse fim.

Das 116 pessoas cadastradas no site, 75 pessoas foram entrevistadas. Destas, 41 iniciaram o trabalho e o restante foi sendo incorporado ao trabalho nas semanas subsequentes, por desistência de alguns e/ou por dispensa de pesquisadores que não se mostraram aptos à condução das entrevistas.

Os pesquisadores foram contratados por área, privilegiando a que fosse próxima ao lugar onde moravam, estudavam ou trabalhavam, facilitando muito o deslocamento.

### 2.6.2. Treinamento de pessoal

O treinamento foi feito diretamente nos *tablets*, em sala de aula, dispensando-se o uso de manuais impressos. A primeira parte do treinamento era uma explanação sobre a importância da pesquisa a ser realizada. Na sequência, os pesquisadores recebiam o *iPad* e eram instruídos sobre as características do equipamento, a maneira ideal de manuseá-lo, o desempenho da bateria e como carregar o equipamento.

Na segunda parte do treinamento, cada tela/formulário do aplicativo era apresentada e os pesquisadores recebiam instruções sobre cada um dos campos do formulário quanto a opções disponíveis e maneira de fazer a pergunta ao entrevistado.

Como o questionário da Pesquisa Domiciliar era extenso e muito detalhado, a equipe de 80 pessoas foi dividida em 5 grupos de treinamento, com o objetivo de se garantir o entendimento completo por parte dos pesquisadores e permitir um treinamento mais individualizado.

### 2.6.3. Período de aplicação das entrevistas

A pesquisa foi realizada no período de 10/04/2014 a 12/07/2014. Durante esses três meses, a pesquisa foi suspensa nos dias em que houve greve de ônibus, jogos do Brasil na Copa do Mundo e feriados, por serem considerados dias atípicos, em que a rotina das pessoas é alterada. Os dias em que a pesquisa foi suspensa são apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4 – Datas de Suspensão da Pesquisa**

Datas	Motivo
12/06, 17/06, 23/06, 28/06, 04/07, 08/07 e 12/07	Jogos da seleção brasileira na Copa do Mundo
17/04, 18/04, 21/04, 01/05 e 19/06	Feriados
06/05, 07/05, 08/05, 09/05 e 28/05	Greve de ônibus

As entrevistas foram feitas no horário da manhã, das 9 às 11 horas, e no período da tarde, a partir das 17 horas, de terça a sábado.

Os coordenadores tinham acesso diário às entrevistas realizadas, de maneira a poder verificar o andamento da pesquisa e o desempenho do pesquisador. Além disso, semanalmente, algumas entrevistas, por pesquisador, eram auditadas aleatoriamente, através de ligações telefônicas para confirmar as informações obtidas.

Com essas verificações, alguns pesquisadores foram substituídos por incapacidade de condução satisfatória da pesquisa, sendo outros orientados a alterar o seu procedimento.

### 2.6.4. Observações sobre a execução da pesquisa

A pesquisa foi iniciada pouco antes das cartas chegarem às residências, o que não atrapalhou o andamento do trabalho. Ficou claro que, após o recebimento das cartas, o tempo de explicação dos pesquisadores sobre o trabalho diminuiu, visto que os moradores já tinham conhecimento da pesquisa. Apesar da carta informar uma senha de segurança que podia ser pedida ao pesquisador, foram raros os moradores que fizeram essa solicitação.

Os bairros de classe mais alta e prédios em geral foram os locais em que houve mais resistência dos moradores em participar da pesquisa. No entanto, uma vez convencidos a responder, geralmente iam até o final. As perguntas sobre renda (independentemente de classe), telefone (independentemente de classe) e a rotina dos filhos (nas classes mais altas) eram as que mais deixavam os moradores incomodados, com muitos se recusando a responder.

## 2.7. Amostra Obtida

Na Tabela 5 apresenta-se o número de pesquisas obtidas por município. Como se pode observar, o total da amostra é semelhante ao planejado.

**Tabela 5– Amostra planejada e obtida por município**

Município	Amostra planejada	Amostra obtida	Porcentagem
FLORIANÓPOLIS	3034	3004	99%
SÃO JOSÉ	1049	1058	101%
PALHOÇA	581	586	101%
BIGUAÇU	251	268	106%
GOVERNADOR CELSO RAMOS	51	54	108%
SANTO AMARO DA IMPERATRIZ	82	82	100%
SÃO PEDRO DE ALCÂNTARA	50	52	104%
ANTÔNIO CARLOS	50	54	108%
ÁGUAS MORNAS	50	52	104%
RANCHO QUEIMADO	50	47	94%
ANGELINA	50	53	106%
ANITÁPOLIS	51	51	102%
SÃO BONIFÁCIO	49	53	106%
<b>TOTAL</b>	<b>5398</b>	<b>5414</b>	<b>106%</b>

Percebe-se que existe uma concentração da amostra nas áreas centrais, mostrando uma relação direta com o zoneamento utilizado e também com a distribuição espacial dos domicílios.

A localização dos 5.414 domicílios pesquisados pode ser vista na Figura 19 e na Figura 20.

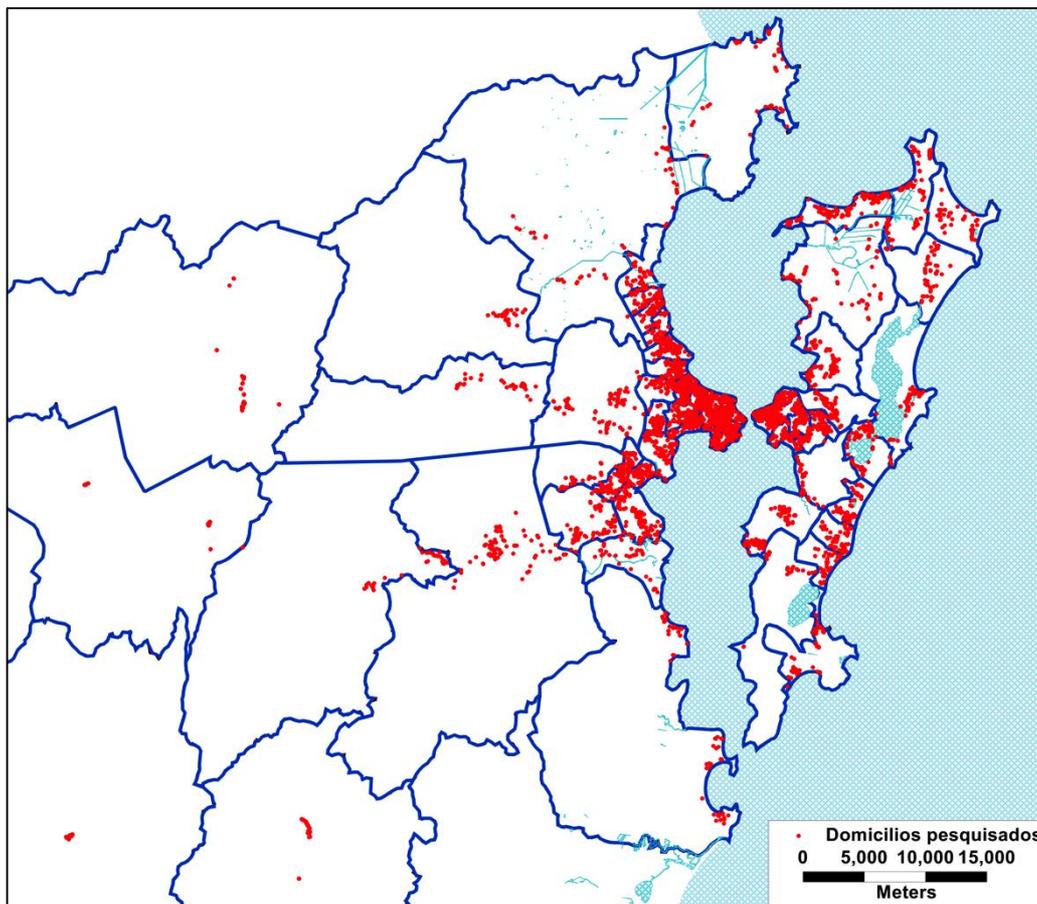


Figura 19 – Distribuição dos domicílios pesquisados

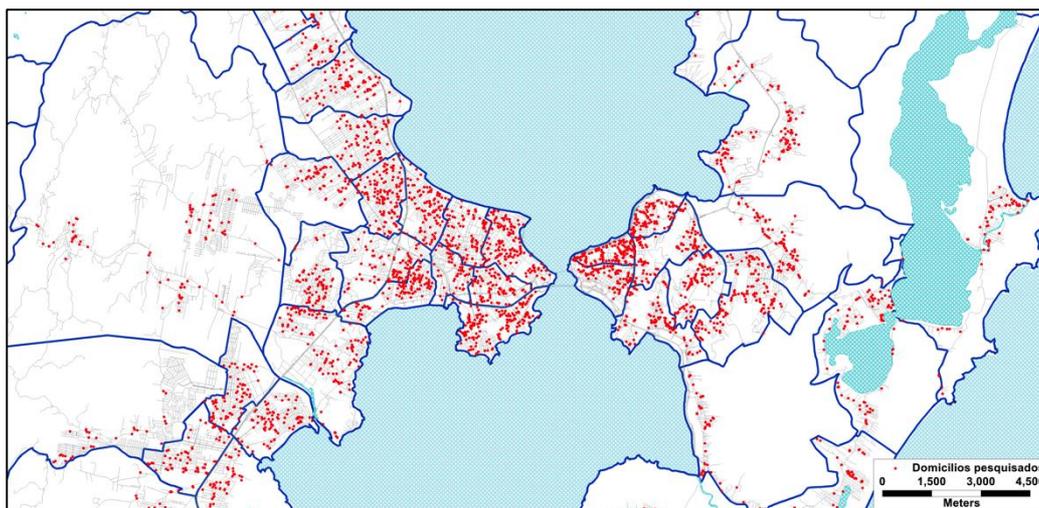
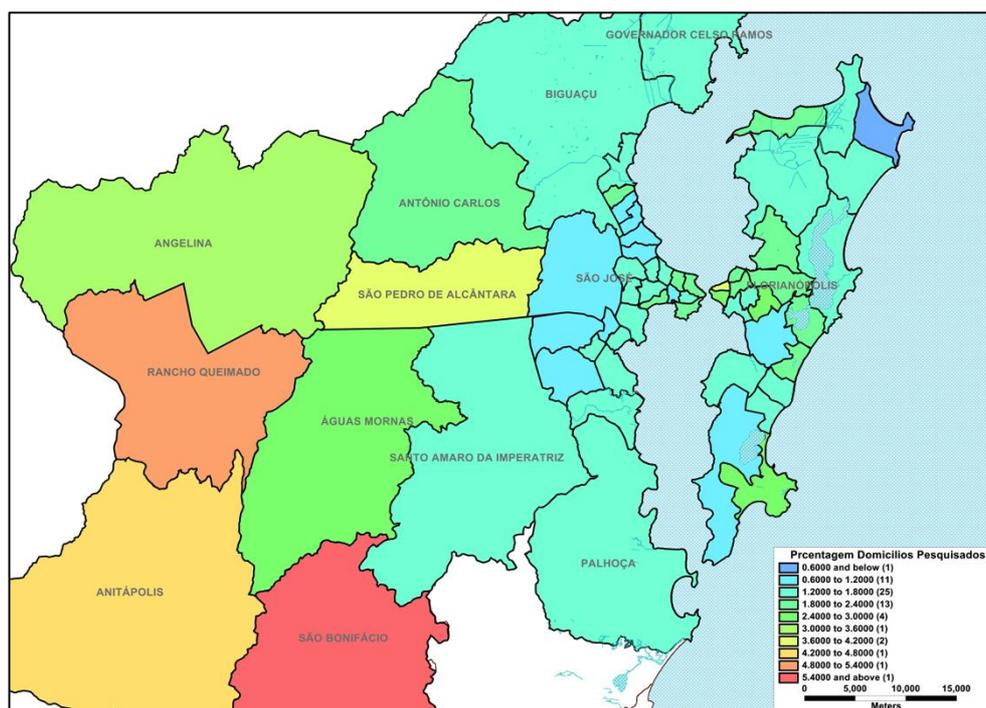


Figura 20 - Distribuição dos domicílios pesquisados (detalhe da região central)

O resultado da amostra mostrou-se satisfatório em termos de representatividade estatística nas diferentes zonas em que se dividiu a área de estudo.

Nos municípios mais afastados, e cuja amostra é menor em magnitude por sua população ser menor, a amostra obtida é proporcionalmente maior que em outras regiões com número maior de domicílios pesquisados, como pode ser observado na Figura 21.



**Figura 21 – Porcentagem de domicílios pesquisados por macrozona**

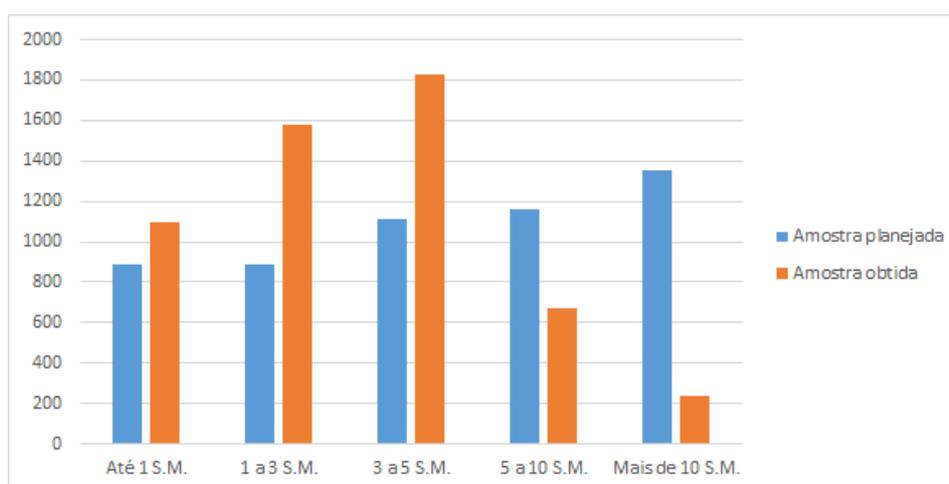
Apesar de se ter obtido a amostra planejada, pode-se observar algumas diferenças entre o total por faixa de renda obtido e o planejado. Além disso, entre os resultados esperados deveria haver uma relação entre o tamanho dos domicílios na amostra obtida e o projetado para 2014. Essas diferenças se explicam devido ao fato da fonte de informação usada para o sorteio (Censo 2010) não garantir que os domicílios pesquisados fizessem parte da faixa de renda atribuída, além de, normalmente, existirem mudanças, ano a ano, na ocupação dos domicílios assim como nas condições socioeconômicas dos mesmos. Na Tabela 7 e no Gráfico 1 são mostradas essas diferenças em nível agregado.

**Tabela 6 – Amostra obtida por município por faixa de renda**

Município	Até 1 S.M.	1 a 3 S.M.	3 a 5 S.M.	5 a 10 S.M.	Mais de 10 S.M.	Total
FLORIANÓPOLIS	590	842	1.004	428	140	<b>3.004</b>
SÃO JOSÉ	207	340	359	119	33	<b>1.058</b>
PALHOÇA	144	165	200	49	28	<b>586</b>
BIGUAÇU	49	84	98	27	10	<b>268</b>
GOVERNADOR CELSO RAMOS	15	16	16	7	0	<b>54</b>
SANTO AMARO DA IMPERATRIZ	21	20	32	7	2	<b>82</b>
SÃO PEDRO DE ALCÂNTARA	11	23	14	4	0	<b>52</b>
ANTÔNIO CARLOS	11	17	21	3	2	<b>54</b>
ÁGUAS MORNAS	6	14	16	6	10	<b>52</b>
RANCHO QUEIMADO	5	15	16	9	2	<b>47</b>
ANGELINA	19	18	13	2	1	<b>53</b>
ANITÁPOLIS	9	11	22	5	4	<b>51</b>
SÃO BONIFÁCIO	13	15	18	5	2	<b>53</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.100</b>	<b>1.580</b>	<b>1.829</b>	<b>671</b>	<b>234</b>	<b>5.414</b>

**Tabela 7 – Diferenças entre a amostra esperada e a obtida por faixa de renda**

Amostra	Até 1 S.M.	1 a 3 S.M.	3 a 5 S.M.	5 a 10 S.M.	Mais de 10 S.M.	Total
Amostra planejada	886	891	1.110	1.161	1.350	5.398
Amostra obtida	1.100	1.580	1.829	671	234	5.414
Porcentagem	124%	177%	165%	58%	17%	100%



**Gráfico 1 – Diferenças entre a amostra planejada e a obtida por faixa de renda**

Essas diferenças serão corrigidas pelo método de expansão da amostra que será descrito na sequência.

## 2.8. Expansão da Amostra

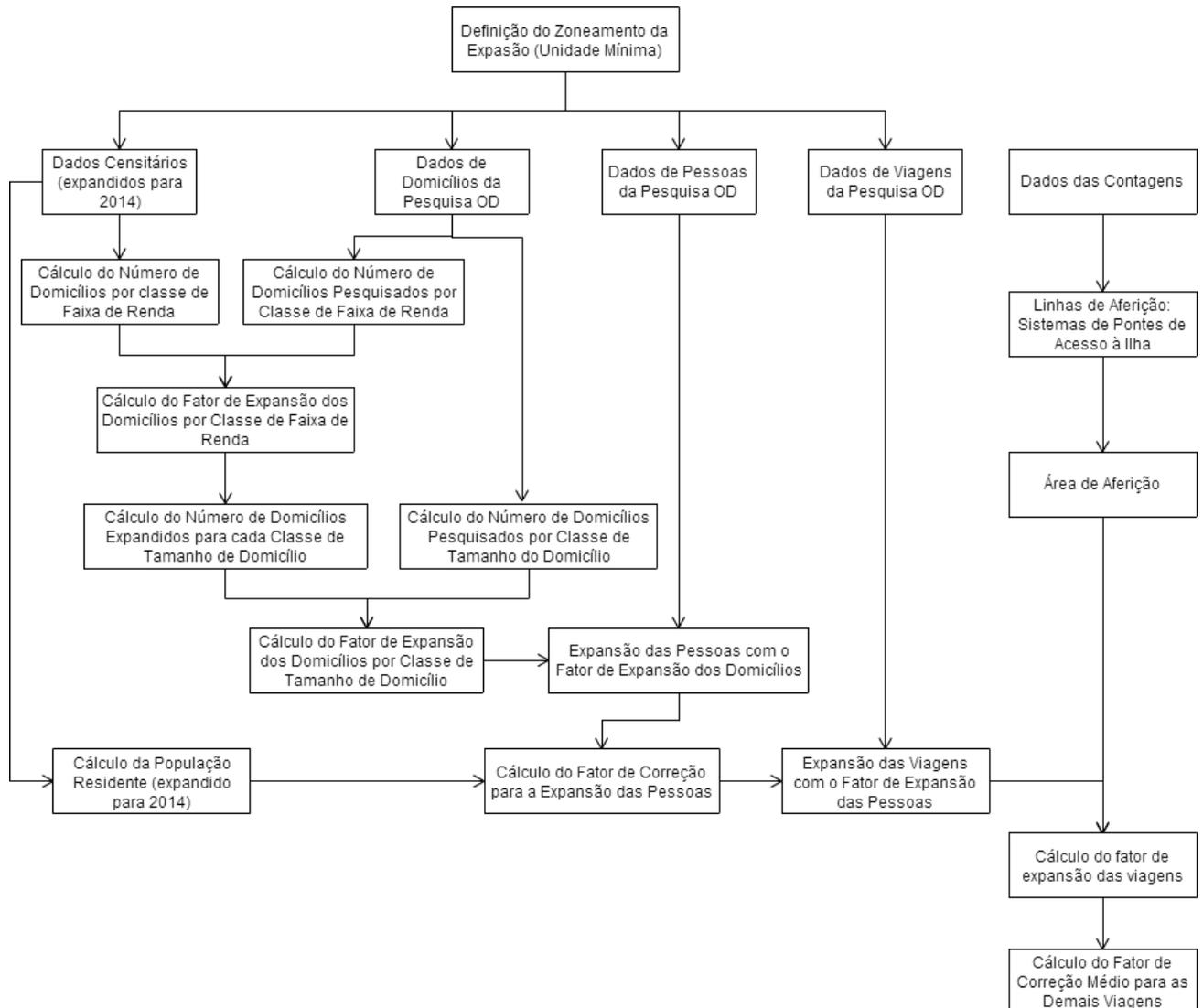
As pesquisas domiciliares de origem e destino são expandidas em etapas, a fim de se controlar os dados básicos do universo que são domicílios e população. Devido à inexistência de um cadastro de domicílios com informação de renda que garantisse a certeza de um sorteio levando em consideração às faixas selecionadas, optou-se por calcular um novo conjunto de fatores (domicílio, população e viagens) a ser utilizado juntamente com os dados da projeção de domicílios e população para o ano-base do estudo (2014). Estes dados foram também confrontados com os dados de passageiros das pesquisas de contagem e frequência e ocupação visual.

Devido ao método utilizado para o sorteio dos domicílios e às diferenças obtidas entre a amostra planejada e a obtida, optou-se por utilizar a amostra como se fosse escolhida por um sorteio aleatório simples. Esse método simplifica o cálculo dos fatores, visto que não existem estratos a serem controlados. O método se limita à estimativa dos fatores para as unidades mínimas de expansão.

Uma vez que a amostragem foi obtida por macrozona, a única forma de realizar a expansão seria também pela macrozona ou para um conjunto destas macrozonas. Para isso, as macrozonas foram agrupadas em unidades de expansão.

A expansão foi feita em três etapas: primeiro, o número de domicílios foi expandido, depois a população e, por último, as viagens foram comparadas com as contagens volumétricas obtidas nas pesquisas.

O diagrama seguinte apresenta o processo adotado para calcular o fator de expansão para os três níveis da pesquisa.



**Figura 22 – Diagrama do processo de cálculo do fator de expansão para os 3 níveis da pesquisa.**

A unidade de expansão é aquela para a qual o fator de expansão dos domicílios é calculado e controlado. Esta unidade deve permitir a melhor distribuição das pesquisas pela área de estudo, além de garantir um número mínimo de pesquisas para cada unidade, de forma que o fator não se afaste muito da média geral da pesquisa. No caso das macrozonas centrais da área de estudo, o fator de expansão é igual 60 (1 dividido por 1,60% que é a porcentagem média de domicílios amostrados na área de estudo).

Assim, mesmo com diferenças entre a amostra obtida e a amostra planejada, buscou-se manter uma amostra suficiente para cada unidade de expansão e para os diferentes estratos

socioeconômicos considerados significantes para a modelagem das viagens na região de estudo. Essas variáveis foram faixa de renda e tamanho do domicílio

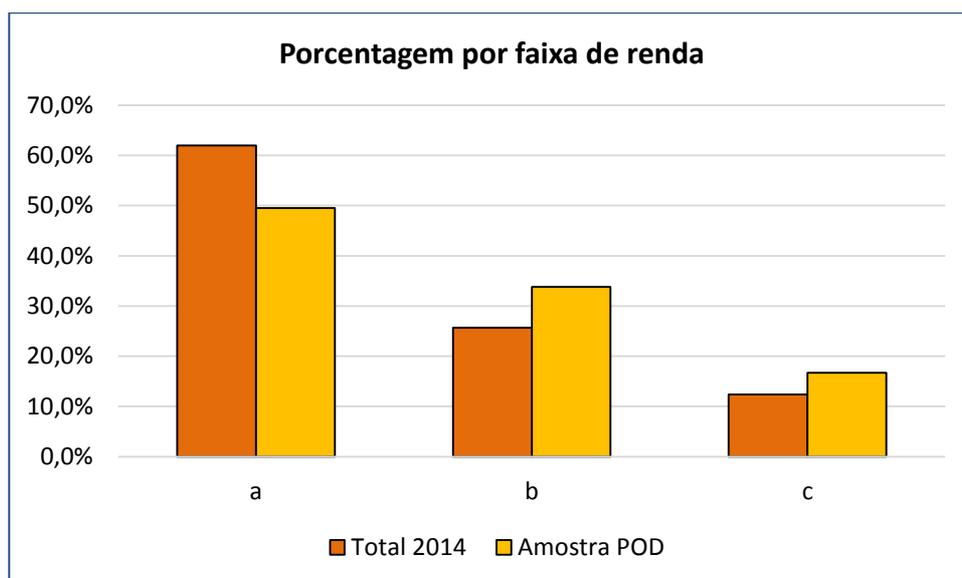
A mobilidade varia com o comportamento das pessoas moradoras dos domicílios com diferentes faixas de renda. Em função disso, controlou-se o total de domicílios em cada nível de faixa de renda. Devido à amostra menor nas últimas duas classes de faixa de renda (de 5 a 10 salários mínimos e acima de 10 salários mínimos), as cinco faixas de renda foram reagrupadas em três classes:

- Classe A: faixas de renda 1 e 2;
- Classe B: faixa de renda 3;
- Classe C: faixas de renda 4 e 5.

A Tabela 8 e o Gráfico 2 mostram a agregação das faixas de renda em três classes.

**Tabela 8 – Agregação de faixas de renda**

Faixa	Renda	Classe
1	Até R\$ 724,00	A
2	De R\$ 724,00 a R\$ 1.448,00	A
3	De R\$ 1.448,00 a R\$ 3.620,00	B
4	De R\$ 3.620,00 a R\$ 7.240,00	C
5	De R\$ 7.240,00 a R\$ 14.480,00	C



**Gráfico 2 – Porcentagem por faixa de renda**

Mesmo depois desse agrupamento, algumas das macrozonas ainda mantiveram amostras baixas por classe de renda. Por isso, optou-se por utilizar uma agregação das macrozonas para garantir uma amostra próxima a 20 entrevistas em cada uma das unidades de expansão.

As avaliações desses dois critérios se contrapõem toda vez que se varia o tamanho do agrupamento de zonas. Por este motivo, só se considerou necessária a agrupação de três macrozonas com amostra menor que a mencionada, resultando assim em 57 unidades de expansão (UE1) para este primeiro fator de expansão.

Na Tabela 9 são mostradas as equivalências das macrozonas e as unidades de expansão UE1.

**Tabela 9 – Equivalências de macrozonas e unidades de expansão UE1**

Macrozon	UEi	Macrozon	UEi	Macrozon	UEi	Macrozon	UEi
a		a		a		a	
11011	UE_01	11081	UE_15	12021	UE_29	13051	UE_43
11012	UE_02	11082	UE_16	12022	UE_30	14011	UE_44
11021	UE_03	11091	UE_17	12031	UE_31	14012	UE_45
11022	UE_04	11092	UE_18	12041	UE_32	14021	UE_46
11023	UE_05	11101	UE_19	12042	UE_33	14022	UE_47
11031	UE_06	11102	UE_20	12051	UE_34	14031	UE_48
11032	UE_07	11111	UE_21	12052	UE_35	15011	UE_49
11041	UE_08	11112	UE_22	12061	UE_36	16011	UE_50
11042	UE_09	11121	UE_23	13011	UE_37	17011	UE_51
11051	UE_10	11122	UE_24	13012	UE_38	18011	UE_52
11052	UE_11	11131	UE_25	13021	UE_39	19011	UE_53
11061	UE_12	11132	UE_25	13022	UE_39	20011	UE_54
11062	UE_13	11133	UE_26	13031	UE_40	21011	UE_55
11071	UE_14	12011	UE_27	13032	UE_41	22011	UE_56
11072	UE_14	12012	UE_28	13041	UE_42	23011	UE_57

### 2.8.1. Expansão dos domicílios

O fator de expansão dos domicílios pesquisados é calculado, primeiramente, por unidade de expansão para cada classe de renda, mediante a utilização da seguinte fórmula:

$$FE_{a\_UEi} = \frac{NumDom\_a\_UEi}{DomAmos\_a\_UEi}$$

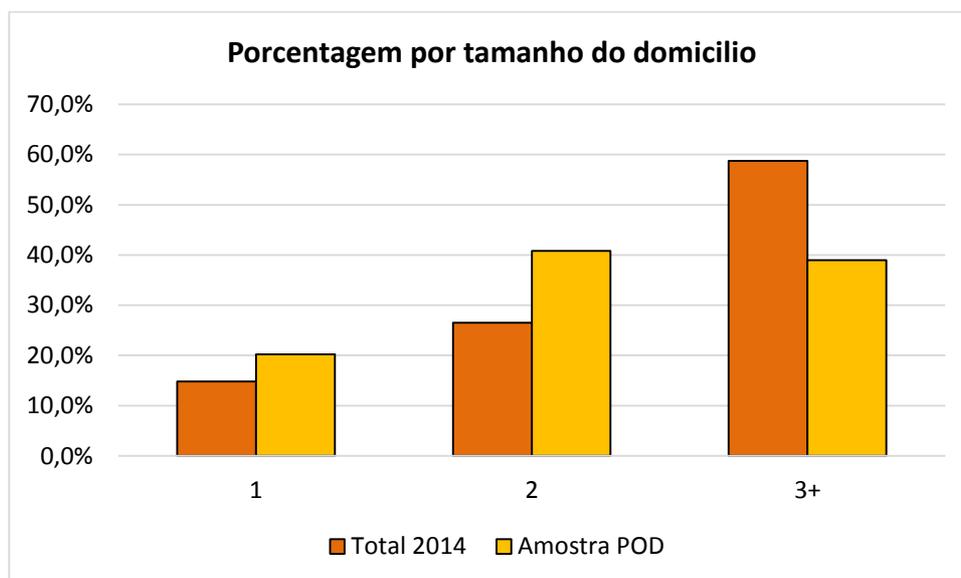
Onde:

$FEd_{a_{UEi}}$  = fator de expansão da unidade de expansão  $i$  para domicílios de classe de renda A

$NumDom_{a_{UEi}}$  = número total de domicílios da unidade de expansão  $i$  dentro da classe de renda A

$DomAmos_{a_{UEi}}$  = número total de domicílios pesquisados na unidade de expansão  $i$  dentro da classe de renda A

Esse procedimento corrigiu a quantidade de domicílios por faixa de renda na área de estudo. No entanto, ainda se observam diferenças no total de domicílios por tamanho da residência, uma das variáveis significativas para a análise de viagens produzidas por domicílio. O Gráfico 3 mostra a diferença entre as porcentagens de domicílios por tamanho existentes em 2014 e as obtidas pela expansão da pesquisa na área de estudo.



**Gráfico 3 – Comparação entre domicílios por tamanho existentes em 2014 e da amostra expandida**

A nova aplicação dos fatores de ajuste para a segunda variável implica no desajuste dos totais de domicílios por unidade de expansão. Ao se analisar as combinações de classes de renda e tamanho do domicílio, nota-se que existem conjuntos com amostra extremamente baixa ou nula para algumas das macrozonas ou UE1. Por essa razão, decidiu-se a aplicação de um

segundo fator de ajuste para que a soma dos domicílios por tamanho se ajustasse com o total para um segundo agrupamento de macrozonas.

Para este segundo agrupamento de macrozonas, foram considerados os limites geográficos (zoneamento regional), de forma a obter-se uma amostra mínima de 20 domicílios para cada classe de renda e tamanho do domicílio agrupados em: domicílios com um morador, com dois moradores e com mais de três moradores.

O zoneamento regional foi considerado no centro da área de estudo e dentro da Ilha de Santa Catarina. Os municípios externos foram agrupados para manter o critério de amostra mínima para cada uma das classes analisadas.

A Tabela 8 e a Figura 23 ilustram a equivalência entre macrozonas, unidade de expansão 1, e zoneamento regional.

**Tabela 10 - Tabela de macrozonas para região**

Macrozona	UE	Região									
11011	UEI01	R01	11081	UEI15	R05	12021	UEI29	R08	13051	UEI43	R11
11012	UEI02	R01	11082	UEI16	R05	12022	UEI30	R08	14011	UEI44	R12
11021	UEI03	R01	11091	UEI17	R05	12031	UEI31	R09	14012	UEI45	R12
11022	UEI04	R01	11092	UEI18	R05	12041	UEI32	R09	14021	UEI46	R12
11023	UEI05	R01	11101	UEI19	R06	12042	UEI33	R09	14022	UEI47	R12
11031	UEI06	R02	11102	UEI20	R06	12051	UEI34	R09	14031	UEI48	R13
11032	UEI07	R02	11111	UEI21	R06	12052	UEI35	R09	15011	UEI49	R13
11041	UEI08	R03	11112	UEI22	R06	12061	UEI36	R09	16011	UEI50	R13
11042	UEI09	R03	11121	UEI23	R07	13011	UEI37	R10	17011	UEI51	R13
11051	UEI10	R03	11122	UEI24	R07	13012	UEI38	R10	18011	UEI52	R13
11052	UEI11	R03	11131	UEI25	R07	13021	UEI39	R10	19011	UEI53	R13
11061	UEI12	R04	11132	UEI25	R07	13022	UEI39	R10	20011	UEI54	R13
11062	UEI13	R04	11133	UEI26	R07	13031	UEI40	R10	21011	UEI55	R13
11071	UEI14	R05	12011	UEI27	R08	13032	UEI41	R10	22011	UEI56	R13
11072	UEI14	R05	12012	UEI28	R08	13041	UEI42	R10	23011	UEI57	R13

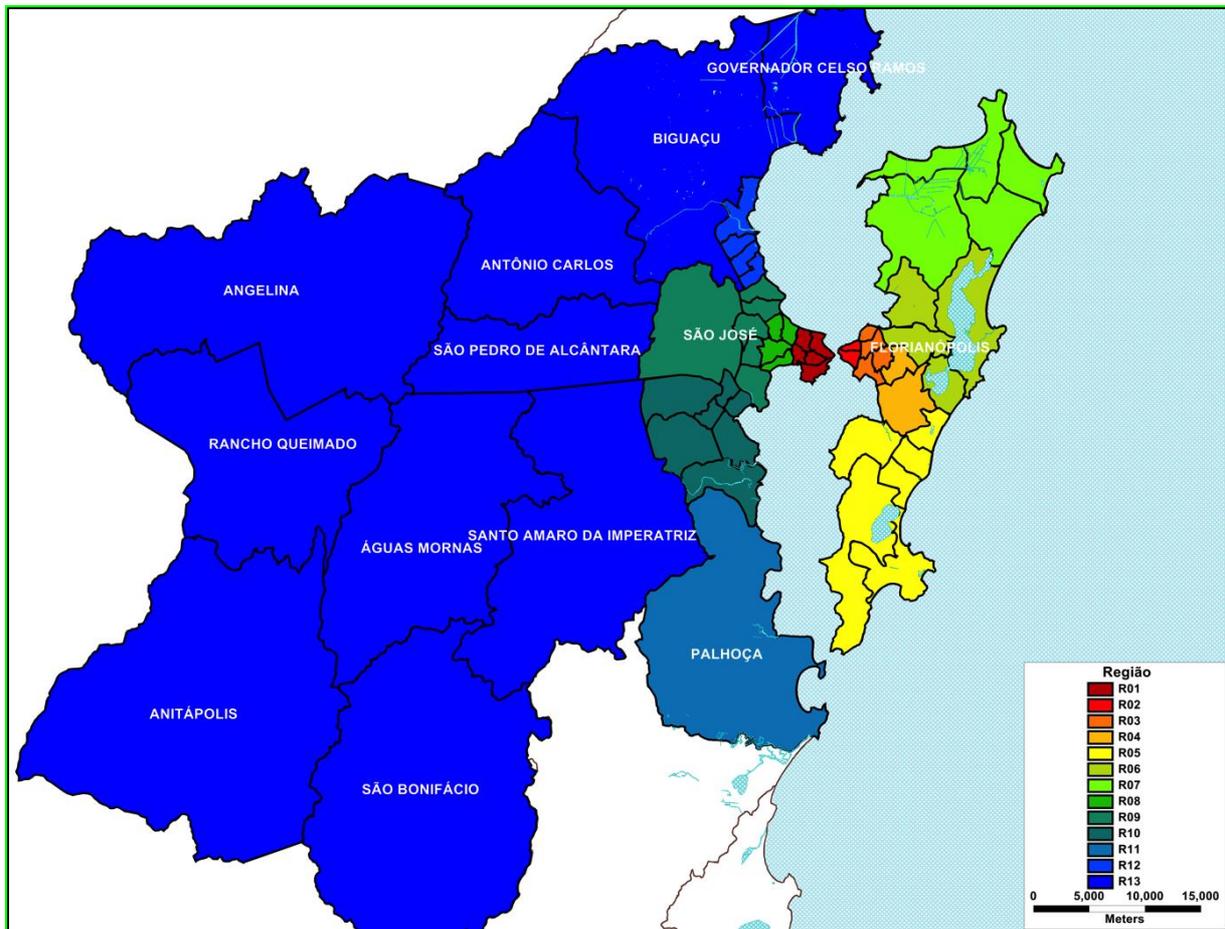


Figura 23 – Divisão de macrozonas e regiões.

O fator de ajuste por tamanho dos domicílios é calculado por região, de acordo com a seguinte fórmula:

$$e) \text{FAd}_{k,Ri} = \frac{\text{NumDom}_{k,ri}}{D \sum FE1_{k,ri}}$$

f)

Onde:

$\text{FAd}_{k,Ri}$  = fator de ajuste para da Região i (Ri) para domicílios de tamanho k  
 $\text{NumDom}_{k,ri}$  = número total de domicílios na região i (Ri) com tamanho k  
 $D \sum FE1_{k,ri}$  = soma dos fatores de expansão 1 dos domicílios pesquisados dentro da região Ri

### 2.8.2. Cálculo do fator de correção para a expansão das pessoas

Depois da aplicação dos fatores, constatou-se ainda uma pequena diferença entre o total de pessoas na área de estudo e a estimada pela expansão, depois da aplicação dos fatores no total de pessoas pesquisadas.

O fator de expansão das pessoas foi calculado a partir do fator de expansão dos domicílios. A população foi expandida utilizando-se o fator de expansão dos domicílios como fator de expansão das pessoas. O fator de expansão foi obtido através da divisão da população estimada para o ano de 2014 pela população resultante da expansão dos domicílios.

$$\text{FatA\_Pess\_Ri} = \frac{\sum_1^n \text{Pop\_Ri}}{\sum_1^n (\text{FEd.FAd})}$$

Onde:

FatA\_Pess\_Ri = fator de ajuste da expansão de domicílios para o número de pessoas da região i

$\sum_1^n \text{Pop\_Ri}$  = soma da população da região i

$\sum_1^n (\text{FEd.FAd})$  = somatória do produto dos fatores de expansão e ajuste dos domicílios da pesquisa de todas as pessoas que habitam na região i.

A Figura 24 mostra os níveis de agregação espacial utilizados para tratamento dos dados da pesquisa e para as análises de resultados do modelo de simulação: zonas (327), macrozonas (60) e municípios.

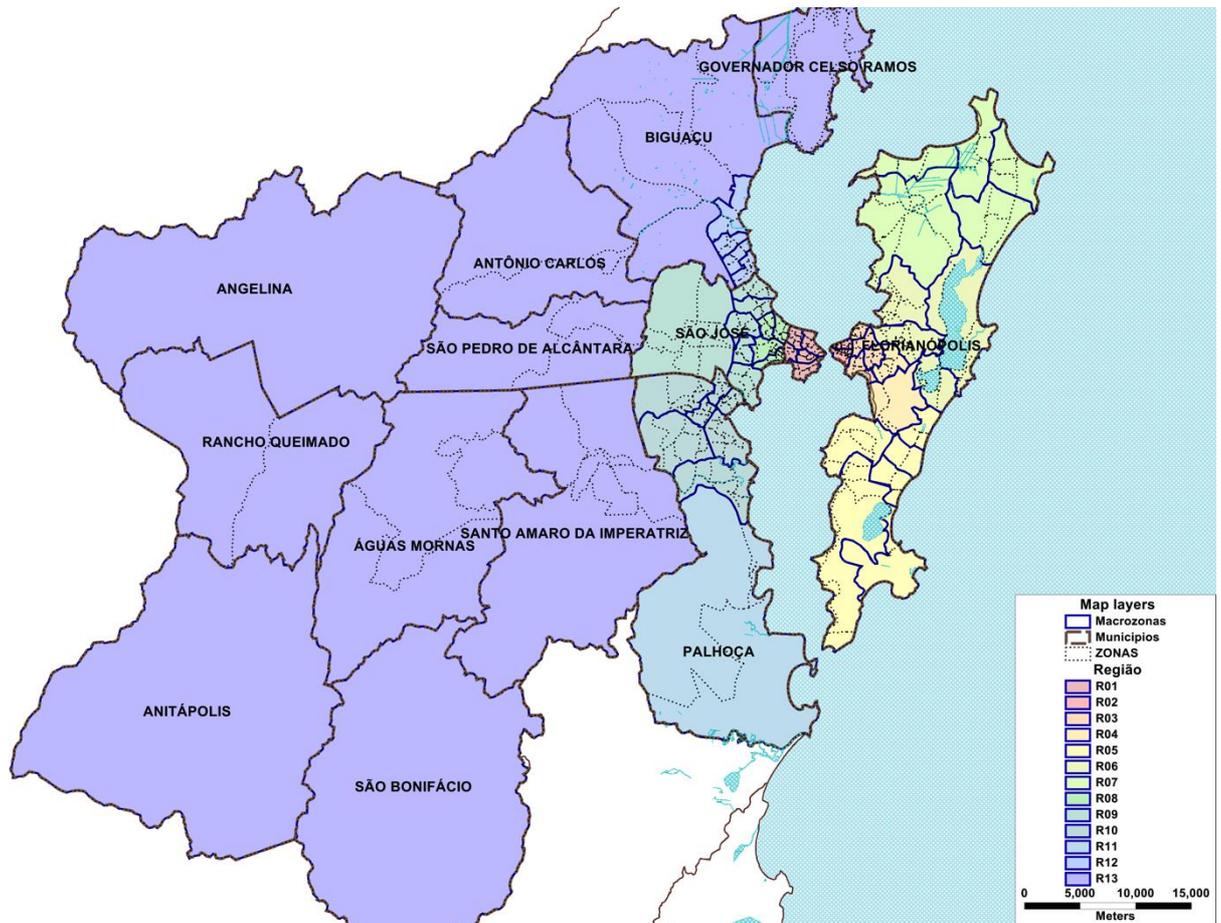


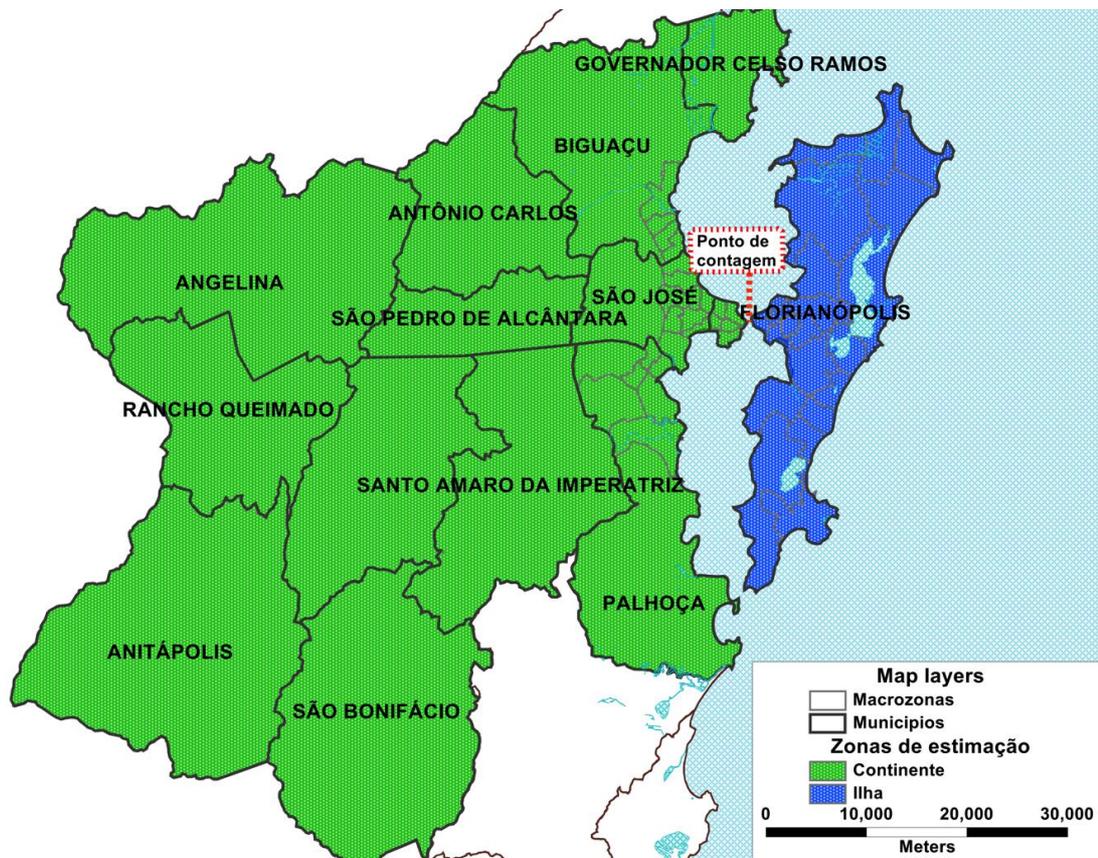
Figura 24 – Zonas, macrozonas e municípios da Grande Florianópolis

### 2.8.3. Cálculo do fator de ajuste de viagens

Em uma pesquisa de origem e destino, o número de viagens é subvalorizado, já que as pessoas não declaram todas as suas viagens, por esquecimento, por serem viagens incomuns, e/ou por omitirem informação devido à duração extensa da pesquisa.

Para evitar esse problema, utilizou-se a contagem classificada de veículos e a composição do número de passageiros de cada um deles. Ao se comparar os volumes de passageiros contabilizados em campo com os obtidos pela pesquisa domiciliar expandida, devem ser escolhidos contagens veiculares que permitam a captação total das viagens que atravessam de uma zona a outra, senão as diferenças encontradas podem ser ocasionadas por fugas de viagens em vias não contabilizadas.

No caso da Grande Florianópolis, foi possível separar totalmente as regiões pelas condições geográficas. Assim, decidiu-se comparar os resultados da pesquisa com as contagens volumétricas realizadas na ponte entre a Ilha de Santa Catarina e o continente. Os resultados específicos das contagens volumétricas neste ponto específico foram detalhados no Produto 8.3.



**Figura 25 – Ponto de aferição e “zonas de estimação”**

A existência de uma única ponte de entrada e saída de veículos e passageiros facilitou a verificação da quantidade de viagens por modos motorizados. A ponte divide a área de estudo em duas partes, formando as denominadas “zonas de estimação”. Estas foram utilizadas na determinação do fator de expansão das viagens.

Cabe destacar que os comportamentos dos volumes de viagens variam ao longo do dia. Tipicamente é possível identificar o comportamento de viagens associado às características e

uso de solo das áreas que rodeiam a rede viária e de transporte de uma cidade. Muitas vezes verifica-se um movimento “pendular” das viagens entre áreas residenciais e comerciais: no início do dia, as viagens se realizam principalmente das zonas residenciais para zonas de emprego e educação, enquanto no final do dia ocorrem no sentido contrário. Para zonas de uso misto o comportamento é mais estável durante o dia.

Sem a execução de um processo específico de alocação de viagens, é difícil estimar a hora de passagem de cada uma destas viagens pelo ponto de aferição. Por causa disso, o ajuste de viagens com base nas contagens realizadas no ponto de aferição foi feito para o total de viagens diário.

De forma a não superestimar as viagens neste processo, optou-se por utilizar o menor dos volumes registrados em todas as contagens realizadas neste ponto. Sendo assim, o fator de ajuste das viagens variou entre 1,09 e 1,18 para modos motorizados (individual, coletivo, táxi). Para o caso das viagens em outros modos de transporte (bicicleta e barco, principalmente), devido à limitação da metodologia para contabilizar esse tipo de viagem, optou-se por usar o fator de ajuste igual a 1, a fim de não alterar o número de viagens estimado através da expansão de domicílios e população.

A Tabela 9 mostra os valores estimados pelas contagens e os valores resultantes da expansão da pesquisa Origem-Destino das viagens que cruzam o ponto de aferição.

**Tabela 11 – Volume de viagens nas Pontes e fatores de ajuste de viagens**

Fonte de dados	Sentido de tráfego	Coletivo	Individual	Táxi	Outros	A Pé
Contagens e FOV	ILHA	83.404	103.698	1.203	3.254	
	CONTINENTE	78.374	116.099	1.686	3.822	
	<b>Total</b>	<b>78.374</b>	<b>103.698</b>	<b>1.203</b>	<b>3.254</b>	
Expansão da pesquisa OD	ILHA	70.985	87.705	1.116	3.730	4.340
	CONTINENTE	71.600	87.585	1.100	3.678	4.586
	<b>Total</b>	<b>70.985</b>	<b>87.585</b>	<b>1.100</b>	<b>3.678</b>	
	<b>Fator de ajuste</b>	<b>1,1041</b>	<b>1,1840</b>	<b>1,0934</b>	<b>1</b>	<b>1,0665</b>

## 2.9. Resultados

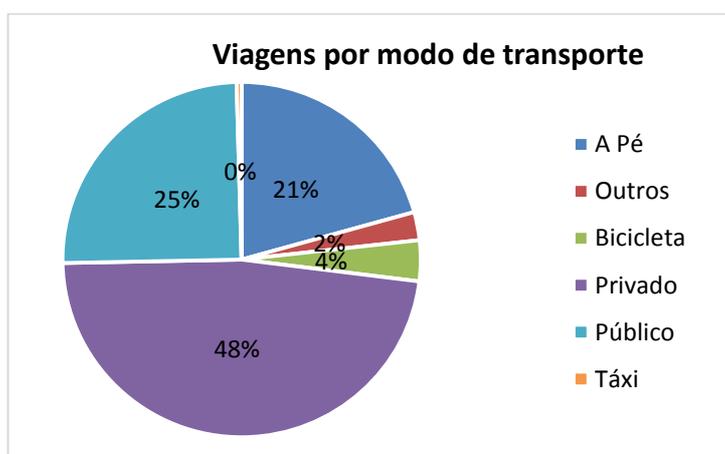
A seguir, são apresentados alguns resultados significativos da expansão da pesquisa Origem – Destino.

### 2.9.1. Indicadores gerais de mobilidade

Foram realizadas, no total, cerca de 1,7 milhões de viagens na área de estudo. Destes, 47,7% são feitos em transporte individual privado, o principal modo de transporte utilizado para os deslocamentos dentro da cidade. A Tabela 10 e o Gráfico 4 apresentam o total de viagens e a divisão modal estimada.

**Tabela 12 – Total de viagens por modo de transporte**

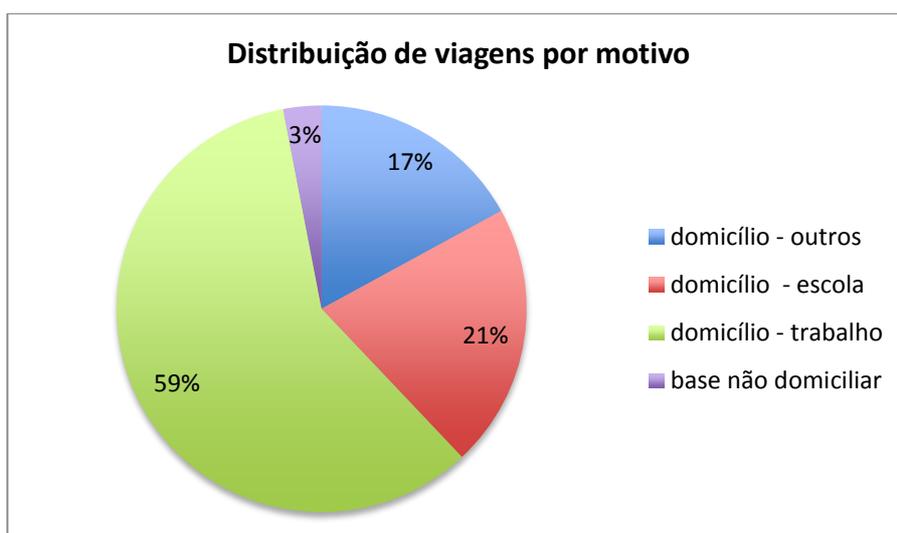
<b>Domicílios 2014</b>	327.280	
<b>População 2014</b>	976.800	
<b>Individual</b>	854.743	47,7%
<b>Coletivo</b>	445.132	24,9%
<b>A Pé</b>	370.439	20,7%
<b>Bicicleta</b>	66.504	3,7%
<b>Outros</b>	45.876	2,6%
<b>Táxi</b>	8.018	0,4%
<b>Total</b>	<b>1.790.711</b>	<b>100,0%</b>
Viagens por pessoa	<b>1,83</b>	
Viagens motorizadas por pessoa	<b>1,39</b>	<b>75,6%</b>



**Gráfico 4 - Divisão modal**

**Tabela 13 Total de viagens por motivo**

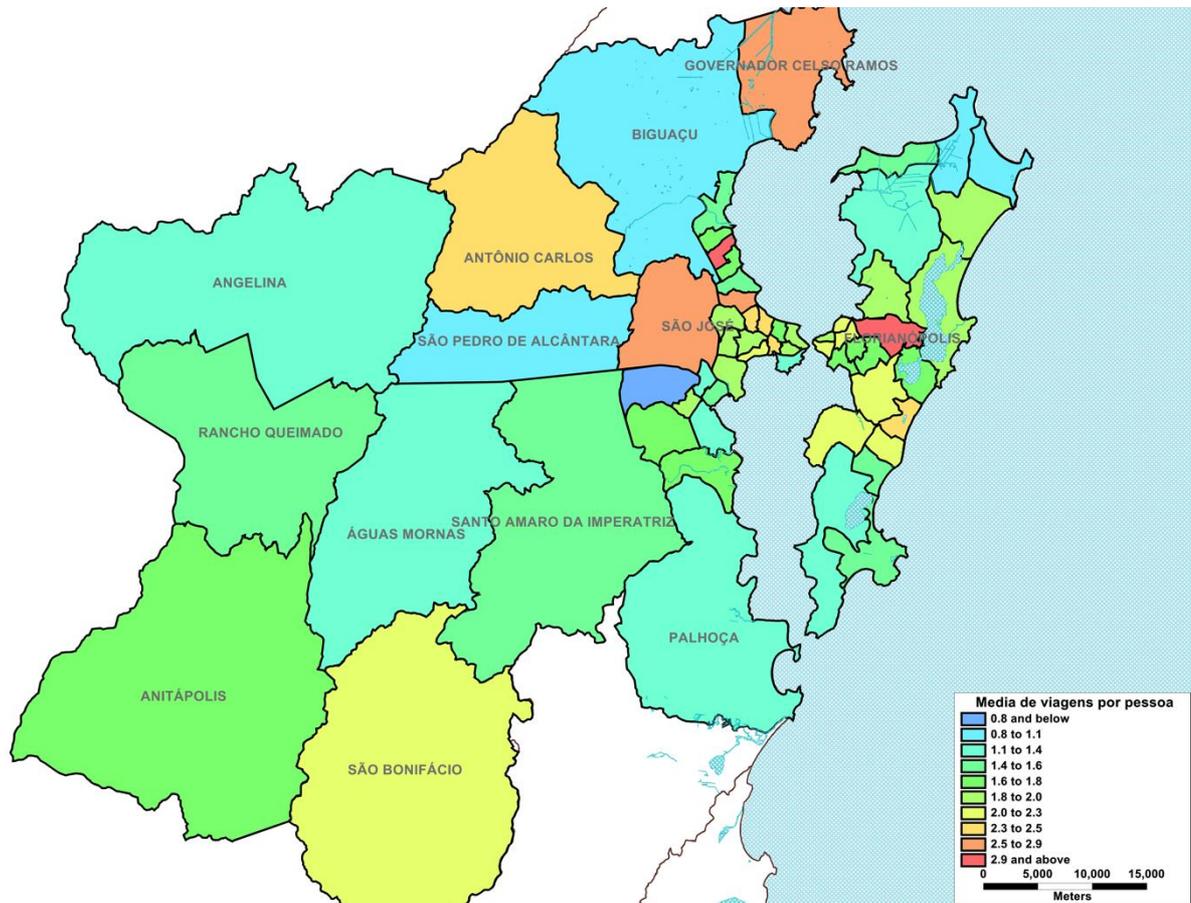
<b>Viagens Domicílio - Outros</b>	<b>307.148</b>	<b>17,2%</b>
<b>Viagens Domicílio - Escola</b>	376.715	21,0%
<b>Viagens Domicílio - Trabalho</b>	1.060.151	59,2%
<b>Base não domiciliar</b>	46.698	2,6%
<b>Total</b>	<b>1,790,711</b>	<b>100,0%</b>



**Gráfico 5 - Divisão de motivos de viagem**

É importante destacar o total de viagens que, em média, uma pessoa realiza ao dia. É normal que existam grupos da população que não realizam viagens de forma cotidiana. Com isto, o indicador de viagens realizado por pessoa ao dia pode apresentar um valor abaixo de 2 viagens, o que significaria uma viagem de saída e uma de volta para o domicílio. Para a área de estudo, o indicador de viagens por pessoas ao dia é de 1,83. Para modos motorizados, este valor cai para 1,38 viagens por pessoa ao dia.

Este indicador pode ser avaliado espacialmente. Através do cálculo das viagens realizadas para as diferentes regiões da área de estudo, observa-se que algumas das macrozonas centrais apresentam maior quantidade de viagens ao dia.



**Figura 26: Média de viagens diárias feitas por pessoa por macrozona**

**Tabela 14- Média de viagens diárias feitas por pessoa por macrozona**

Município	Viagens/pessoa
SÃO JOSÉ	2,14
SANTO AMARO DA IMPERATRIZ	2,04
RANCHO QUEIMADO	2,02
SÃO PEDRO DE ALCÂNTARA	1,99
BIGUAÇU	1,98
FLORIANÓPOLIS	1,85
ÁGUAS MORNAS	1,69
ANTÔNIO CARLOS	1,67
ANITÁPOLIS	1,64
GOVERNADOR CELSO RAMOS	1,64
PALHOÇA	1,55
ANGELINA	1,48
SÃO BONIFÁCIO	1,48

Destaca-se que o município de São José é o que apresenta maior produção de viagens per capita, com taxa de 2,14 viagens por pessoa ao dia. O município de Angelina, por sua vez, obteve o menor indicador de viagens: 1,48 viagens por pessoa ao dia.

### 2.9.2. Produção e atração de viagens

Assim como as taxas de produção de viagens por pessoas, é importante também conhecer a distribuição espacial das viagens e, assim, entender o comportamento e possíveis cenários de viagens e saturação dos sistemas de transporte.

No caso da produção de viagens, entende-se que o lugar onde a pessoa reside é o ponto produtor de viagens, sempre e quando algum dos extremos da viagem seja o domicílio. O outro extremo da viagem assume-se como o ponto atrator de viagens. Para as viagens onde nenhum dos extremos da viagem é o domicílio, a origem é considerada como ponto de produção, sendo o destino o ponto de atração.

A Tabela 13 e o Gráfico 6 apresentam o total de viagens produzidas e atraídas por município.

**Tabela 15 – Produção e Atração de viagens por Município**

Município	PRODUÇÃO	ATRAÇÃO
Angelina	6.542	5.580
Antiópolis	5.537	5.269
Antônio Carlos	19.411	15.308
Biguaçu	112.301	62.480
Florianópolis	862.142	1.125.382
Governador Celso Ramos	37.865	28.069
Palhoça	205.129	171.405
Rancho Queimado	4.165	2.546
Santo Amaro da Imperatriz	32.255	17.490
São Bonifácio	6.310	5.695
São José	487.349	335.677
São Pedro de Alcântara	3.949	760
Águas Mornas	7.757	1.946

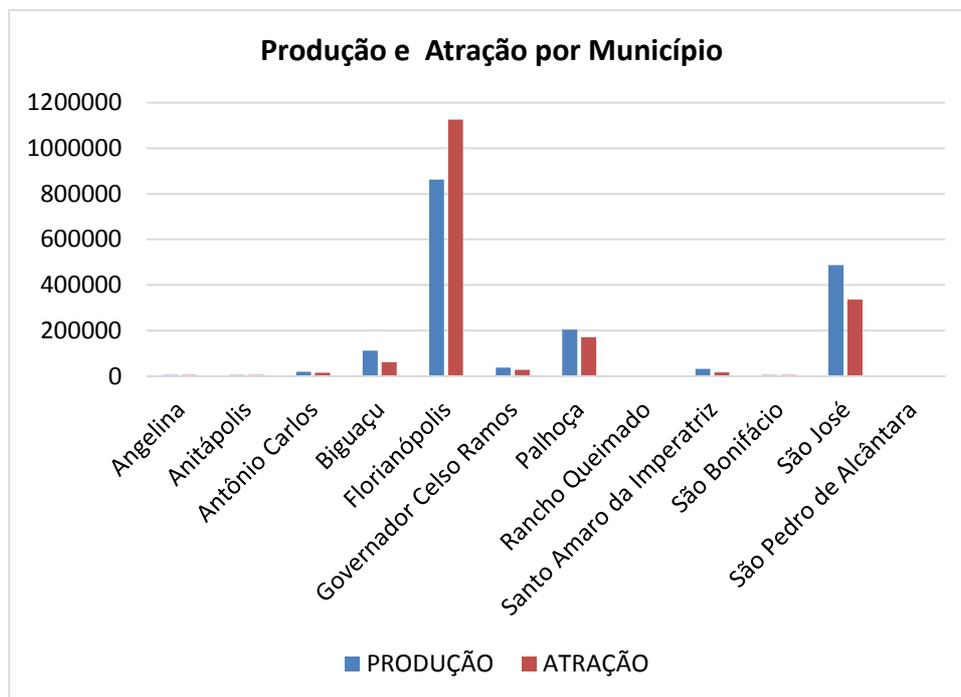


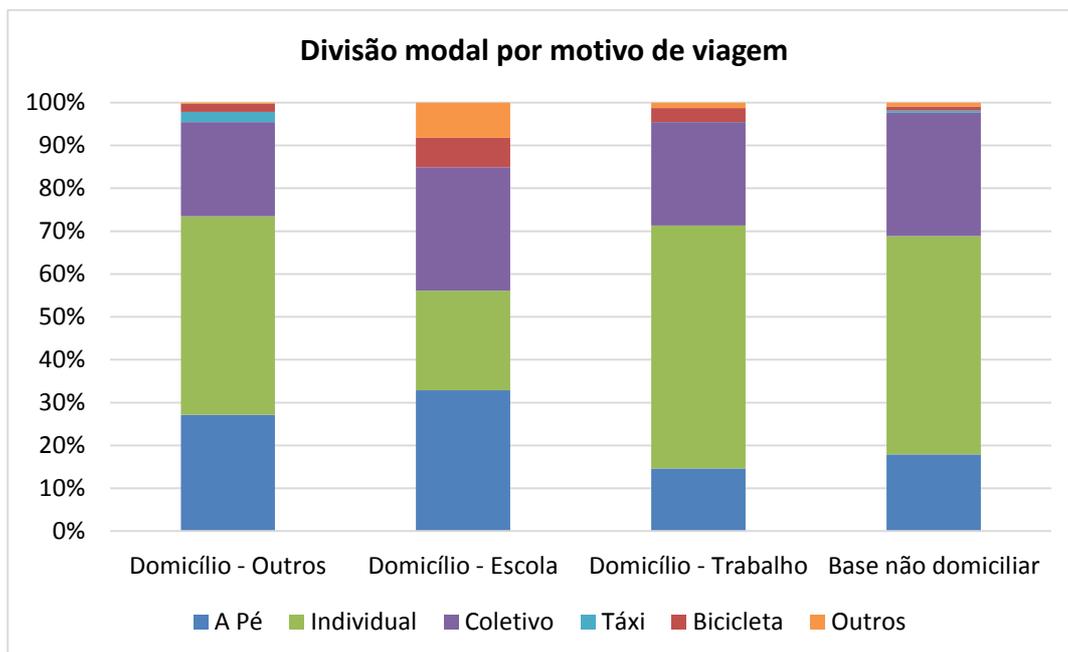
Gráfico 6 - Total de viagens produzidas e atraídas por município

### 2.9.3. Modo e motivo de viagem

Com já demonstraram os indicadores gerais da mobilidade da cidade, a área de estudo apresenta o uso predominante do transporte individual. A Tabela 16 e o Gráfico 7 apresentam o número de viagens por modo e por motivo de viagem, com base domiciliar ou não.

Tabela 16 – Distribuição de viagens por motivo e modo

Motivo / Modo	A Pé	Bicicleta	Outros	Individual	Coletivo	Táxi	Total
Domicílio - Outros	83.426	5.767	887	142.140	67.523	7.405	<b>307.148</b>
Domicílio - Escola	123.885	25.631	31.041	87.532	108.626		<b>376.715</b>
Domicílio - Trabalho	154.768	34.647	13.536	601.268	255.556	376	<b>1.060.151</b>
Base não domiciliar	8.360	459	413	23.803	13.428	236	<b>46.698</b>
<b>Total</b>	<b>370.439</b>	<b>66.504</b>	<b>45.876</b>	<b>854.743</b>	<b>445.132</b>	<b>8.018</b>	<b>1.790.711</b>
Domicílio - Outros	23%	9%	2%	17%	15%	92%	<b>17%</b>
Domicílio - Escola	33%	39%	68%	10%	24%	0%	<b>21%</b>
Domicílio - Trabalho	42%	52%	30%	70%	57%	5%	<b>59%</b>
Base não domiciliar	2%	1%	1%	3%	3%	3%	<b>3%</b>



**Gráfico 7 – Proporção de viagens por motivo e modo**

No caso da Grande Florianópolis, os motivos de viagem ‘trabalho’ e ‘escola’ representam 80% das viagens. Em outras cidades de dimensões similares, estes motivos representam entre 60% a 80% do total de viagens.

A análise espacial do modo de transporte utilizado nas viagens pode ser feita, também, para as macrozonas dos domicílios pesquisados. O mapa apresentado na Figura 27 ilustra, por escala de cor, a predominância da utilização de transporte coletivo por macrozonas. Pode-se ressaltar que na região Sul da parte continental de Florianópolis existe uma maior participação do uso de transporte coletivo do que no resto do município. Da mesma forma, os municípios de Palhoça, São Pedro de Alcântara e algumas regiões do município de Biguaçu também apresentam uma porcentagem maior de utilização do transporte coletivo.

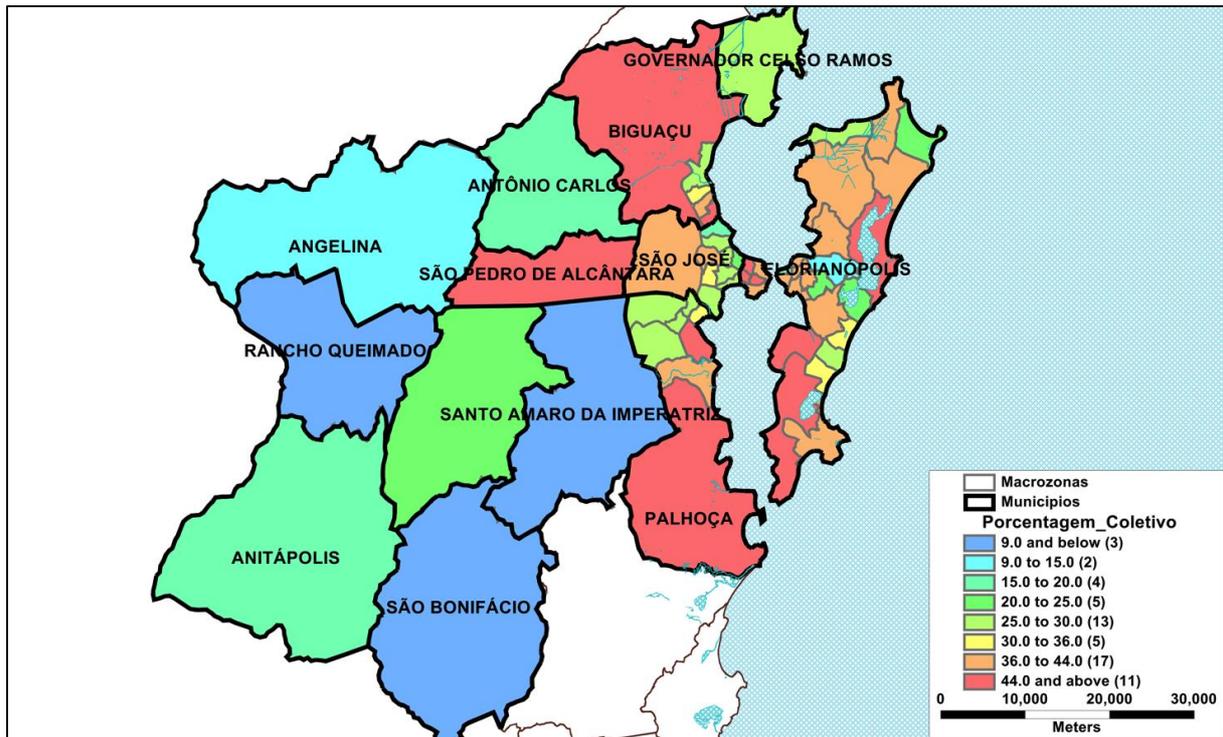
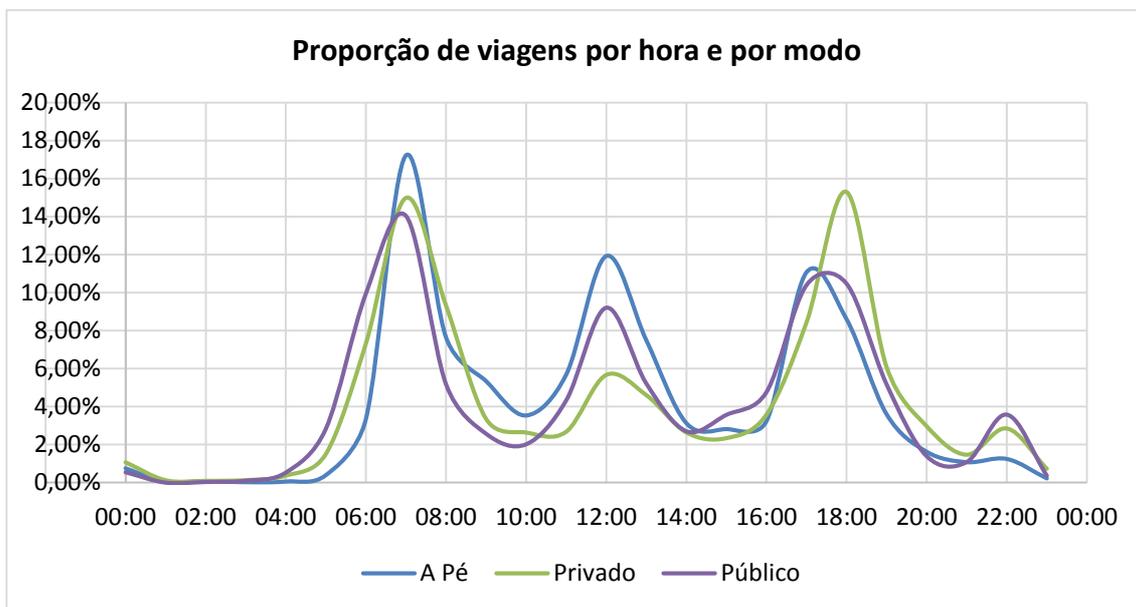


Figura 27 – Porcentagem de uso do transporte público por macrozona

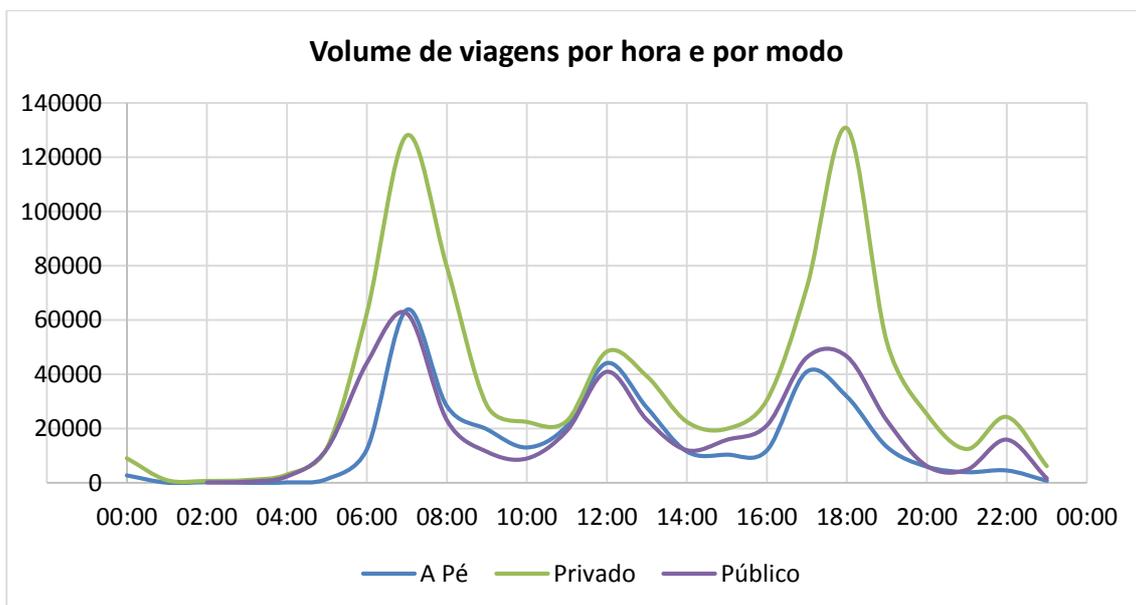
#### 2.9.4. Variação horária da demanda

A flutuação horária das viagens por modo e horário de chegada é apresentada no Gráfico 8. O horário de pico está próximo das 7 horas da manhã, resultado esperado para uma área de estudo destas dimensões.

A demanda de transporte coletivo flutua menos que as viagens realizadas em transporte individual para o total da cidade, pois a concentração de viagens durante o período de pico da manhã e da tarde é menor que para as viagens em transporte individual. Observa-se, também, que o período de pico da tarde apresenta um volume e proporção maior para o modo individual do que para os outros modos.



**Gráfico 8 – Proporção de viagens por hora e por modo de viagem**

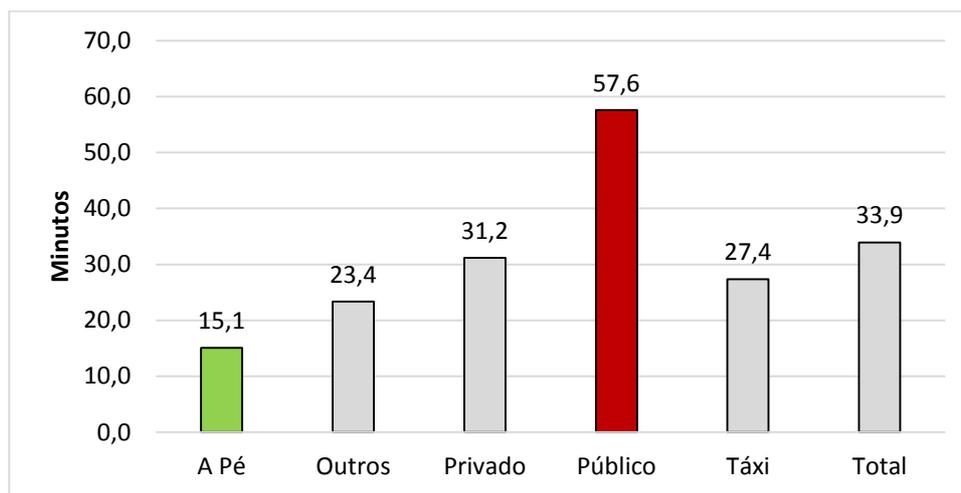


**Gráfico 9 - Volume de viagens por hora e por modo**

A análise dos tempos de viagem mostra uma das principais diferenças nas características de viagem dos usuários de cada modo de transporte. Como era de se esperar, as viagens em transporte coletivo têm uma duração maior que nos demais modos de transporte. Esses resultados podem ser observados na Tabela 17 e no Gráfico 10.

**Tabela 17 - Média de tempos de viagem por modo de transporte (em minutos)**

Modo	A Pé	Outros	Individual	Coletivo	Táxi	Total
Duração média (minutos)	15.1	23.4	31.2	57.6	27.4	33.9



**Gráfico 10 - Média de tempos de viagem por modo de transporte (em minutos)**

O Gráfico 11 mostra a distribuição de viagens por duração, agrupadas por modo de transporte. Pode-se confirmar que quanto menor o tempo de viagem, maior o número de viagens realizadas a pé, enquanto as viagens no transporte coletivo são de maior duração. O tempo de viagem para os outros modos analisados se concentra em torno dos 20 minutos de duração.

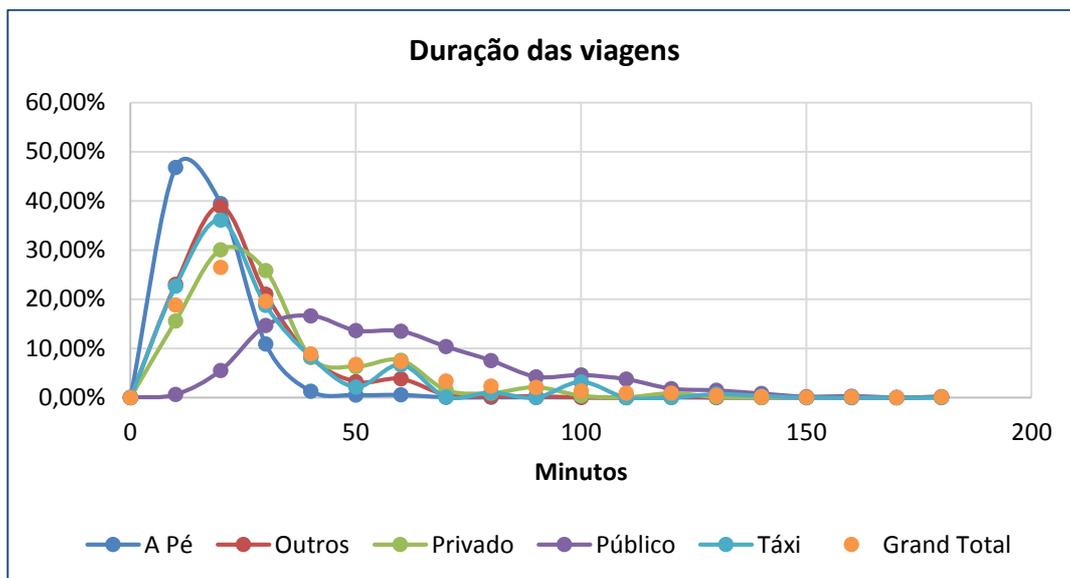


Gráfico 11 – Distribuição das viagens por tempo de duração por modo

### 3. Pesquisa de Preferência Declarada

A Pesquisa de Preferência Revelada contou com 9.797 usuários que produziram 21.525 viagens. Os dados de campo foram submetidos a um tratamento que envolveu a retirada de registros em branco, manipulação dos dados para a construção da base de dados, codificação das informações através de variáveis contínuas e variáveis categóricas e retiradas de dados incoerentes.

#### 3.1. Aplicativo

O questionário para realização da pesquisa de preferência declarada faz parte do questionário da Pesquisa Domiciliar, porém só é aplicado nos domicílios que tenham sido sorteados para responder a essa pesquisa. O morador a ser entrevistado também precisa satisfazer a alguns critérios previamente estabelecidos.

Na primeira parte das perguntas, o morador responde sobre a frequência de utilização do principal modo de transporte utilizado e o tempo de atraso que normalmente ocorre. A Figura 28 mostra as telas do aplicativo para os casos dos modos ônibus e automóvel.

**CANCELAR** **PROSSEGUIR**

**PESQUISA DE PREFERÊNCIA DECLARADA**

**CONSIDERE A VIAGEM: Residência -> Escola/Educação**

Qual é a frequência de utilização do ônibus em suas viagens ?

Selecione

Qual é a extensão da viagem programado ?

Selecione

Selecione

- 1 vez por dia
- 2 vezes por dia
- 3 a 4 vezes por dia
- acima de 4 vezes por dia
- no máximo 3 vezes por semana

**CANCELAR** **PROSSEGUIR**

**PESQUISA DE PREFERÊNCIA DECLARADA**

**CONSIDERE A VIAGEM: Residência -> Escola/Educação**

Quantas é a frequência de utilização do carro em suas viagens ?

Selecione

Estacionamento      Valor do Estacionamento (Reais)

Selecione      Valor

Quanto tempo você perde em congestionamentos ?

Selecione

Quanto tempo você leva para encontrar uma vaga ?

Selecione

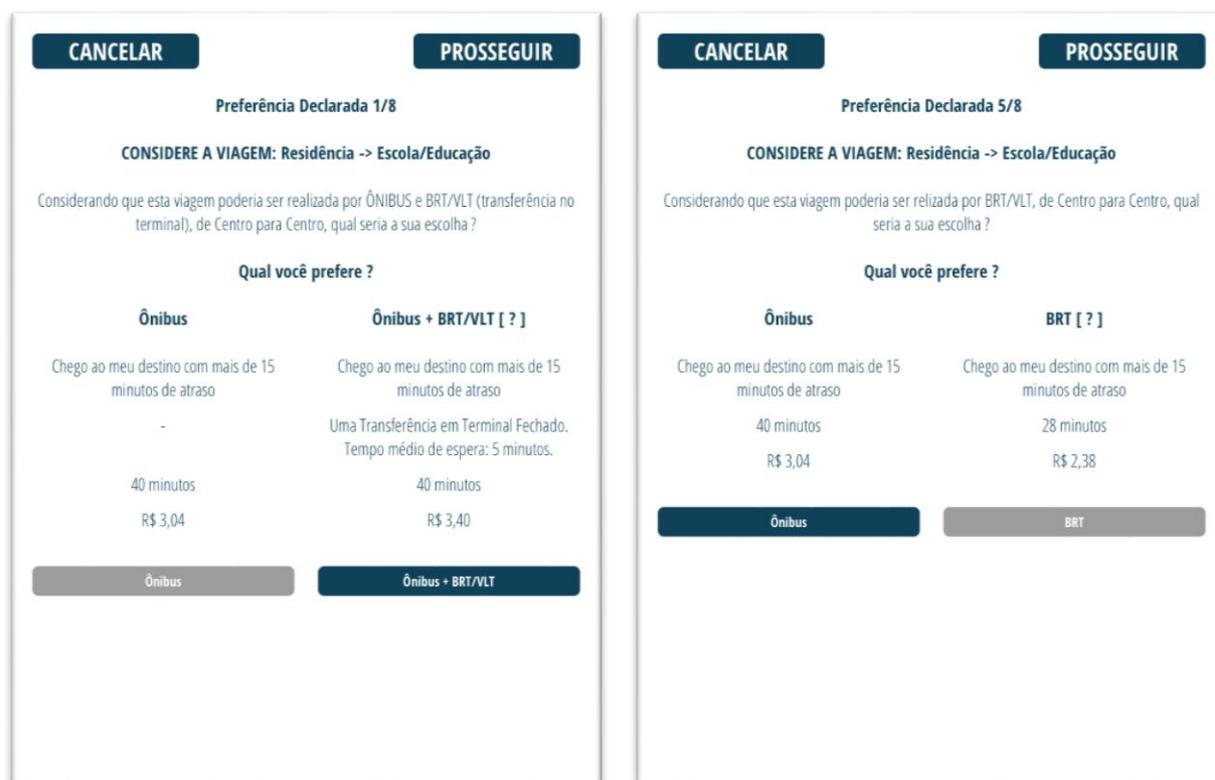
Qual o tempo de viagem a pé ?

Selecione

Figura 28 - Telas do aplicativo de PD – Modos Ônibus e Automóvel

Na sequência, são feitas perguntas para que o entrevistado escolha, dentre as alternativas propostas, aquela que maximiza a satisfação obtida pela utilização dos serviços.

Na Figura 29 a seguir são mostrados exemplos do formulário eletrônico.



**CANCELAR** **PROSSEGUIR**

**Preferência Declarada 1/8**

**CONSIDERE A VIAGEM: Residência -> Escola/Educação**

Considerando que esta viagem poderia ser realizada por ÔNIBUS e BRT/VLT (transferência no terminal), de Centro para Centro, qual seria a sua escolha ?

**Qual você prefere ?**

ÔNIBUS	ÔNIBUS + BRT/VLT [ ? ]
Chego ao meu destino com mais de 15 minutos de atraso	Chego ao meu destino com mais de 15 minutos de atraso
-	Uma Transferência em Terminal Fechado. Tempo médio de espera: 5 minutos.
40 minutos	40 minutos
R\$ 3,04	R\$ 3,40

ÔNIBUS
ÔNIBUS + BRT/VLT

**CANCELAR** **PROSSEGUIR**

**Preferência Declarada 5/8**

**CONSIDERE A VIAGEM: Residência -> Escola/Educação**

Considerando que esta viagem poderia ser realizada por BRT/VLT, de Centro para Centro, qual seria a sua escolha ?

**Qual você prefere ?**

ÔNIBUS	BRT [ ? ]
Chego ao meu destino com mais de 15 minutos de atraso	Chego ao meu destino com mais de 15 minutos de atraso
40 minutos	28 minutos
R\$ 3,04	R\$ 2,38

ÔNIBUS
BRT

**Figura 29 - Telas do aplicativo de PD**

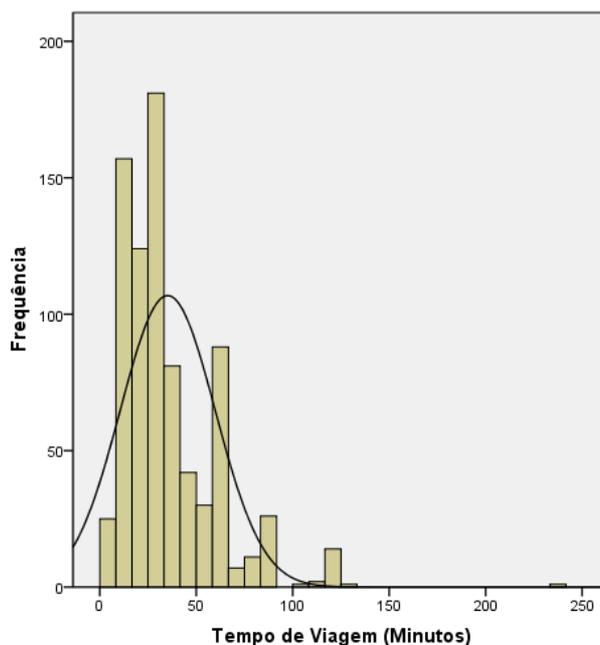
### 3.1. Amostra Obtida

A Pesquisa de Preferência Declarada contou com 791 usuários que produziram 6.276 registros de respostas para a pesquisa. Considerando a amostra de 791 usuários, 63,3% usam automóvel (motorista) e 36,7% o ônibus. Pelos dados da Tabela 16, 75,1 % dos usuários declararam utilizar o modo de viagem (automóvel ou ônibus) 2 vezes ou mais por dia, 16,9 % afirmaram utilizá-lo (automóvel ou ônibus) uma vez por dia, enquanto 8% disseram empregá-lo (automóvel ou ônibus) numa frequência igual e/ou inferior a 3 vezes por semana. O número médio de viagens diárias por automóvel e ônibus são, respectivamente, 1,99 e 2,03 viagens por dia.

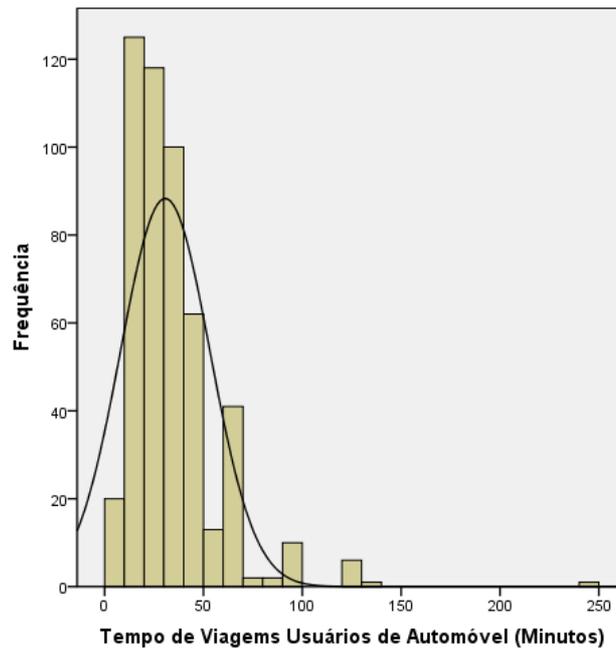
**Tabela 18 – Viagens de automóvel da amostra da Pesquisa de Preferência Declarada.**

Frequência de Viagem com o Modo	Frequência Relativa (%)	
	Usuários Automóvel	Usuários Ônibus
<b>1 vez por DIA</b>	21,2	9,7
<b>2 vezes por DIA</b>	52,1	64,8
<b>3 a 4 vezes por DIA</b>	14,4	11,7
<b>Acima de 4 vezes por DIA</b>	6,0	3,1
<b>No máximo 3 vezes por SEMANA,</b>	6,4	10,7

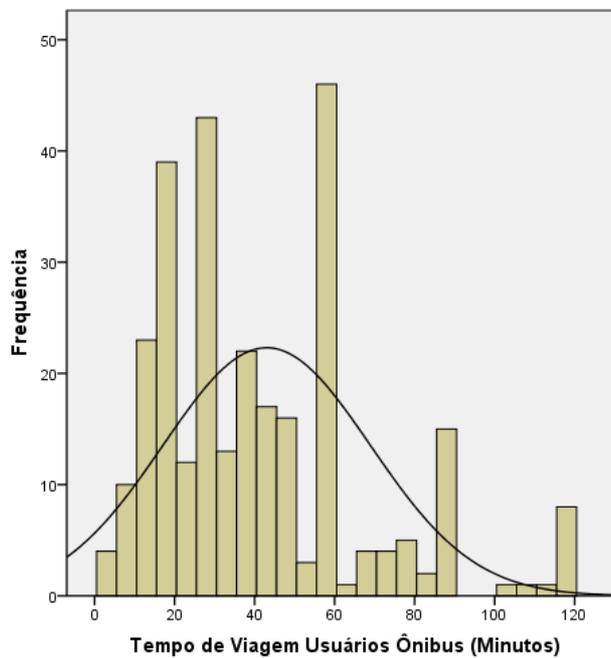
O tempo médio de viagem dos usuários entrevistados é de 35,2 minutos, sendo 30,7 minutos para os usuários de automóvel e 43,0 minutos para usuários de ônibus. Nas figuras a seguir são apresentados os histogramas dos tempos de viagem reportados.



**Figura 30 – Histograma dos tempos de viagem de usuários de automóvel e ônibus da amostra da Pesquisa de Preferência Declarada.**



**Figura 31 – Histograma dos tempos de viagem de usuários de automóvel da amostra da Pesquisa de Preferência Declarada.**



**Figura 32 – Histograma dos tempos de viagem de usuários de ônibus da amostra da Pesquisa de Preferência Declarada.**

A confiabilidade do sistema foi medida de forma distinta para os usuários de automóvel e de ônibus. Enquanto para os usuários de automóvel foi perguntado o atraso médio reportado em função de problemas de trânsito (diferença do tempo de viagem com problemas no trânsito e sem problemas no trânsito), aos usuários do transporte coletivo foi solicitado qual a expectativa tinham de chegar ao destino no horário programado (comparação de uma viagem típica que pode incluir problemas no trânsito e congestionamento na hora pico, por exemplo, com uma viagem em que estes problemas são mais graves ou, por exemplo, em que houve pane do veículo).

Observa-se pelos dados da Tabela 19 que os usuários de automóvel reportaram um atraso médio de 14,7 minutos na viagem, o que representa um consumo de 47,8% do tempo de viagem. Os usuários de ônibus reportaram uma confiabilidade no transporte coletivo de 56,6%, como mostra a Tabela 20.

**Tabela 19– Atraso médio reportado pelos usuários de automóvel nas viagens da Pesquisa de Preferência Declarada.**

Atraso médio reportado pelos usuários nas viagens	Frequência Relativa (%) Usuários Automóvel
<b>Até 5 minutos</b>	20,8
<b>Entre 5 e 10 min</b>	24,2
<b>Entre 10 e 15 min</b>	17,4
<b>Entre 15 e 30 min</b>	15,4
<b>Acima de 30 min</b>	22,4

**Tabela 20 – Confiabilidade reportada pelos usuários de ônibus nas viagens da Pesquisa de Preferência Declarada.**

Atraso médio reportado pelos usuários nas viagens	Frequência Relativa (%) Usuários Ônibus
<b>Chego ao meu destino no horário previsto</b>	56,6
<b>Chego ao meu destino com atraso de até 15 minutos</b>	32,8
<b>Chego ao meu destino com mais de 15 minutos de atraso</b>	10,7

Aproximadamente 25,5% dos usuários possuem o hábito de pagar pelo estacionamento (estacionamento rotativo pago, estacionamentos pagos informais e estacionamentos privados) com um custo médio aproximado de R\$ 6,31 (Tabela 21).

**Tabela 21– Frequência relativa quanto ao local do estacionamento e custo médio reportado pelos usuários da Pesquisa de Preferência Declarada.**

Quanto ao local do estacionamento	Frequência Relativa %	Custo Médio (R\$)
Na rua sem pagar	42,5	-
Na rua pagando	12,8	5,52
Estacionamento privado sem pagar	32,0	-
Estacionamento privado pagando	12,7	7,11

Os dados da pesquisa (Tabela 22) sugerem que, em função do tempo médio para estacionar (74,4% informaram que gastam até 5 minutos para encontrar uma vaga para estacionar), há um equilíbrio entre oferta e demanda por vagas de estacionamento nos destinos das viagens.

**Tabela 22 – Frequência relativa quanto ao tempo gasto para encontrar uma vaga para estacionar o automóvel da amostra Pesquisa de Preferência Declarada.**

Tempo em busca de uma vaga para estacionamento	Frequência Relativa %
Até 5min	74,4
Entre 5 e 10 min	14,0
Acima de 10 min	11,6

Os dados da Tabela 23 sugerem que os locais de estacionamento são próximos aos destinos finais das viagens, com uma média de tempo de caminhada de 5,9 minutos. Os dados da Tabela 21, Tabela 22 e Tabela 23 indicam que a maior parcela dos usuários de automóvel não possui problemas relacionados a estacionamento de seus veículos.

**Tabela 23 – Frequência relativa quanto ao tempo médio de caminhada na viagem da amostra Pesquisa de Preferência Declarada.**

Tempo médio de caminhada na viagem	Frequência Relativa %
<b>Até 5 minutos</b>	52,5
<b>Entre 5 e 10 min</b>	7,2
<b>Acima de 10 min</b>	40,3

Para os usuários de ônibus, o tempo médio de caminhada de acesso e regresso ao ponto de parada de ônibus é de 5,1 minutos, com um tempo de espera médio de 8,2 minutos (Tabela 24), Considerado um tempo médio de 43,0 minutos reportado nas viagens de ônibus, o tempo dentro do veículo representa 57% do tempo total da viagem de ônibus (média de 24,6 minutos).

**Tabela 24 – Tempo médio de caminhada e de espera reportado pelos usuários de ônibus da amostra Pesquisa de Preferência Declarada.**

Item	Tempo médio na Viagem (Minutos)
<b>Caminhada até o ponto de parada de ônibus</b>	5,14
<b>Espera</b>	8,19

Como esperado, a maior parte dos motivos das viagens da amostra da Pesquisa de Preferência Declarada (74%) é derivada da necessidade de participação na atividade trabalho (Tabela 25). Analisando o perfil de renda familiar apresentado na Tabela 26, observa-se que a renda média dos usuários de automóvel e ônibus é de, aproximadamente, R\$ 2.766,00, sendo a dos usuários de automóvel de R\$ 3.533,00 e a dos usuários de ônibus de R\$ 1.495,00.

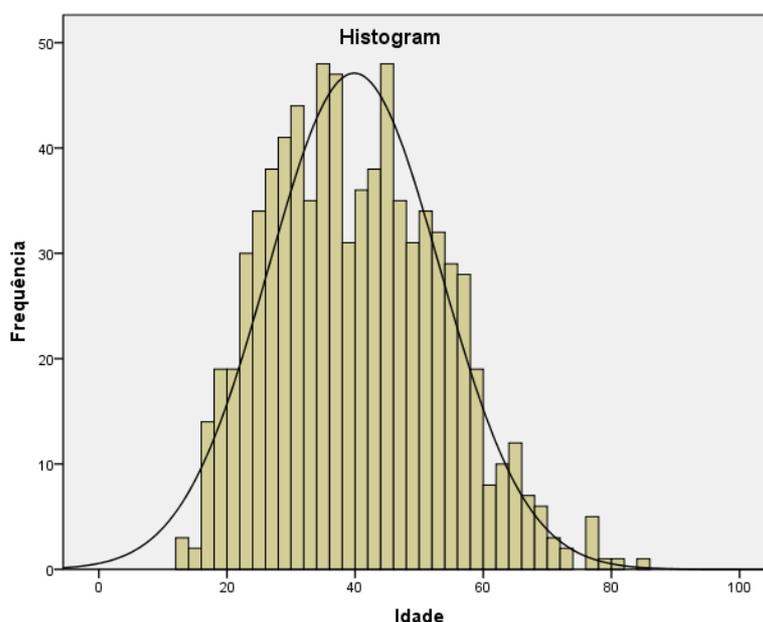
**Tabela 25 – Frequência relativa quanto ao motivo da viagem da amostra Pesquisa de Preferência Declarada.**

Motivo da viagem	Frequência Relativa %		
	Usuários de Automóvel e Ônibus	Usuários de Automóvel	Usuários de Ônibus
Residência-Trabalho, Trabalho-Residência	74,0	77,6	67,9
Residência-Outras Atividades, Outras Atividades-Residência	26,0	22,4	22,1

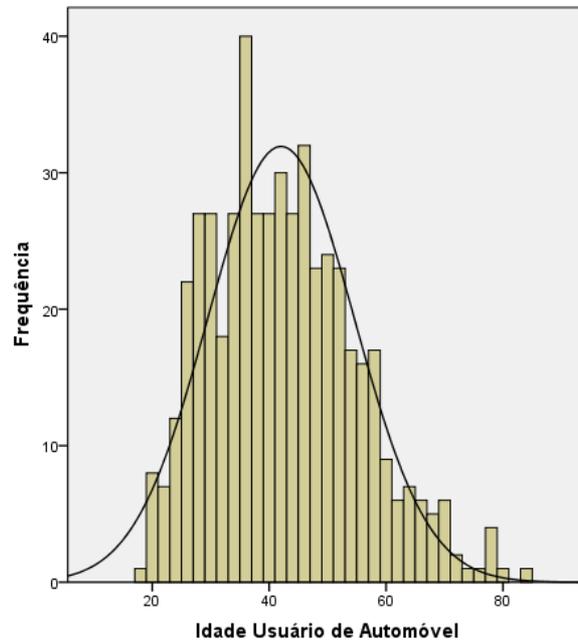
**Tabela 26 – Frequência relativa das classes de renda da amostra Pesquisa de Preferência Declarada.**

Renda Familiar	Frequência Relativa %		
	Total	Automóvel	Ônibus
Até R\$ 724,00	10,4%	4,4%	20,7%
De R\$ 724,00 a R\$ 1.448,00	19,3%	13,4%	29,7%
De R\$ 1.448,00 a R\$ 3.620,00	25,5%	29,3%	19,0%
De R\$ 3.620,00 a R\$ 7.240,00	11,0%	16,2%	2,1%
De R\$ 7.240,00 a R\$ 14.480,00	3,3%	5,0%	0,3%
Acima de R\$ 14.480,00	0,6%	0,8%	0,3%
Não informado	29,8%	30,9%	27,9%

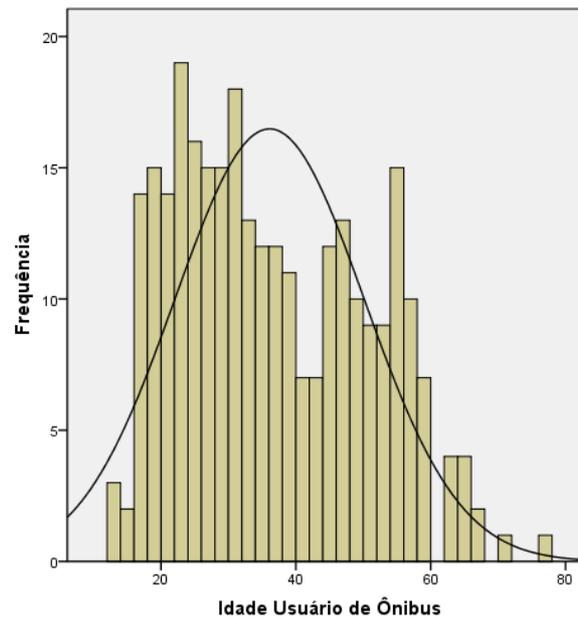
A idade média dos usuários entrevistados é de 39,5 anos, sendo de 42,0 anos para os usuários de automóvel e 36,1 anos para os usuários de ônibus. Nas figuras abaixo são apresentados os histogramas das idades dos usuários.



**Figura 33 – Histograma das idades dos usuários de automóvel e ônibus da amostra Pesquisa de Preferência Declarada.**



**Figura 34– Histograma das idades dos usuários de automóvel da amostra Pesquisa de Preferência Declarada**



**Figura 35 – Histograma das idades dos usuários de ônibus da amostra Pesquisa de Preferência Declarada**

### 3.2. Resultados

Após a limpeza e retirada de dados incoerentes, chegou-se a 8.098 usuários que produziram 17.384 viagens. Ressalte-se que a etapa de tratamento de dados teve como objetivo a elaboração de um banco de dados para a etapa de modelagem, não significando que os dados que foram descartados nesta etapa não sirvam para outros tipos de análise.

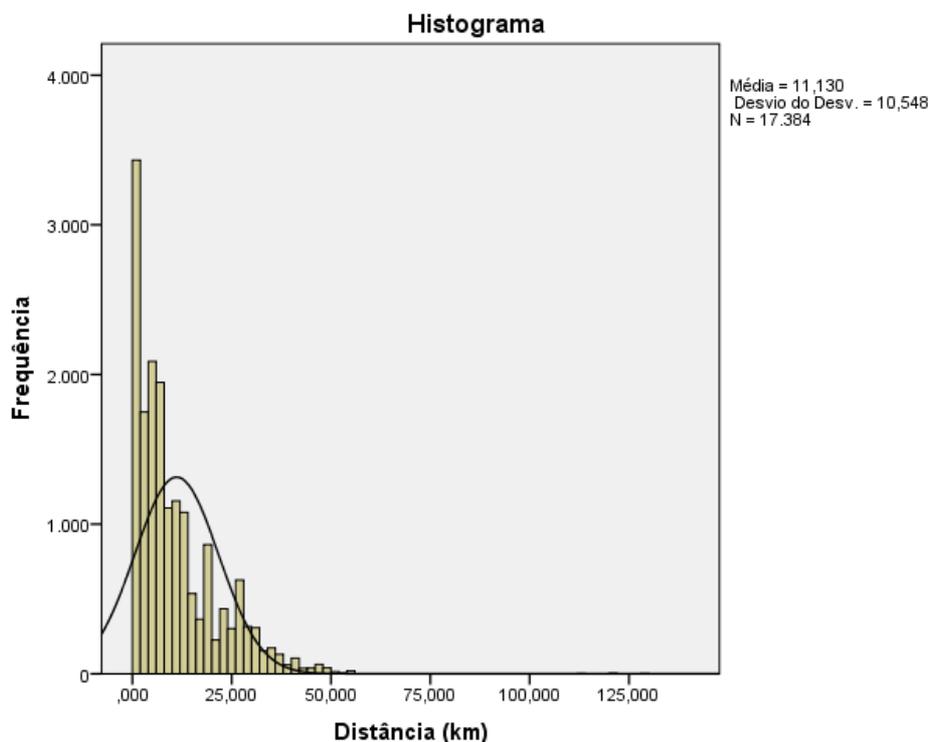
Nas tabelas abaixo são apresentadas estatísticas sobre a amostra coletada em campo. Considerando os dados da Tabela 27, 52,2% são usuários de modos individuais motorizados, 28,5% de ônibus e 19,3% usuários de modos não motorizados. Esta divisão pode ser parcialmente explicada pelas longas distâncias percorridas nas viagens motorizadas na Grande Florianópolis, como apresentado na tabela e figura abaixo.

**Tabela 27 – Divisão modal da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

Modo	Frequência	
	Absoluta	Relativa (%)
<b>A pé</b>	2.807	16,1
<b>Bicicleta</b>	550	3,2
<b>Transporte Coletivo</b>	4.960	28,5
<b>Automóvel Motorista</b>	5.946	34,2
<b>Automóvel Passageiro</b>	1.593	9,2
<b>Moto</b>	1.528	8,8

**Tabela 28 – Distância média entre centroides dos bairros por modo de viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

Modo	Distância (km)
<b>A pé</b>	1,84
<b>Bicicleta</b>	4,22
<b>Transporte Coletivo</b>	14,27
<b>Automóvel Motorista</b>	12,47
<b>Automóvel Passageiro</b>	11,66
<b>Moto</b>	14,74

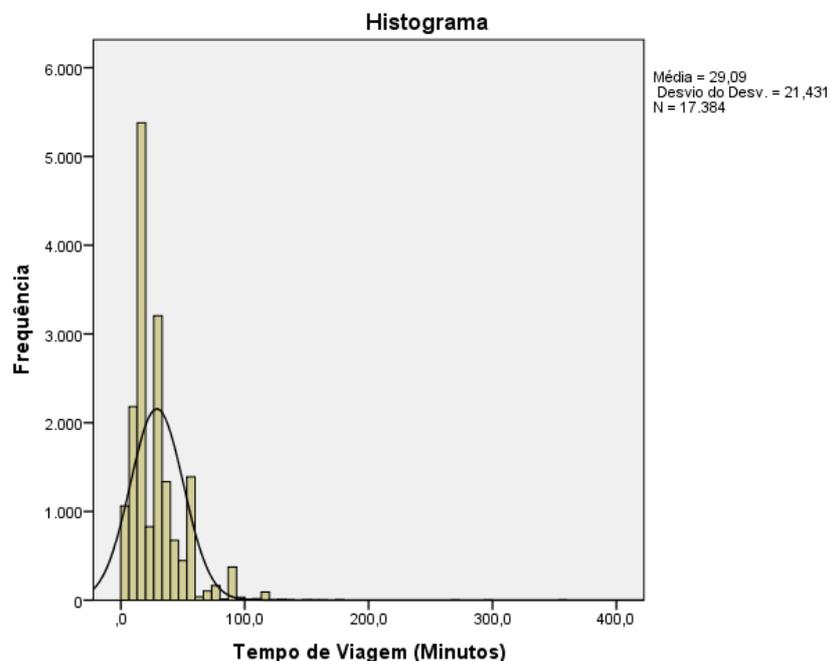


**Figura 36 – Histograma da distância entre centroides dos bairros, considerando todos os modos de viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

O tempo médio de viagem dos usuários entrevistados é de 29 minutos (Figura 37), sendo o maior os de usuários de ônibus (39 minutos), conforme Tabela 29.

**Tabela 29 – Tempo médio de viagem reportado pelos usuários por modo de viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

Modo	Tempo Médio (Minutos)
<b>A pé</b>	16,0
<b>Bicicleta</b>	17,5
<b>Transporte Coletivo</b>	39,2
<b>Automóvel Motorista</b>	29,6
<b>Automóvel Passageiro</b>	27,6
<b>Moto</b>	23,9



**Figura 37– Histograma do tempo de viagem reportado pelo usuário, considerando todos os modos de viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

Conforme se verifica na Tabela 30, a maior parte das viagens (60%) são por motivo trabalho (BDT), quase 58,4% (Tabela 31) delas realizadas por modos individuais motorizados, com distância média de deslocamento de 13,69 km (coluna BDT na Tabela 32). Com relação às viagens por motivo de estudo (BDE), 35,3% são realizadas por transporte coletivo e 24,9% a pé (Tabela 31), com distância média de deslocamento de 12,72 km e 1,93 km respectivamente (Tabela 32).

**Tabela 30 – Frequência quanto ao motivo da viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

Modo	Sigla	Absoluta	Relativa (%)
Residência – Trabalho e Trabalho – Residência	BDT	10.393	59,8%
Residência – Estudo e Estudo – Residência	BDE	3.025	17,4%
Residência – Outras Atividades e Outras Atividades – Residência	BDO	3.269	18,8%
Viagens com base não residencial	BND	697	4,0%

**Tabela 31 – Frequência quanto ao motivo da viagem por modo de transporte da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

Modo	BDT		BDE		BDO		BND	
	Absoluta	Relativa (%)						
<b>A pé</b>	1.196	11,5%	752	24,9%	749	22,9%	110	15,8%
<b>Bicicleta</b>	256	2,5%	234	7,7%	46	1,4%	14	2,0%
<b>Transporte Coletivo</b>	2.867	27,6%	1.069	35,3%	835	25,5%	189	27,1%
<b>Automóvel Motorista</b>	4.128	39,7%	440	14,5%	1088	33,3%	290	41,6%
<b>Automóvel Passageiro</b>	613	5,9%	435	14,4%	496	15,2%	49	7,0%
<b>Moto</b>	1.333	12,8%	95	3,1%	55	1,7%	45	6,5%
<b>Total</b>	-	100%	-	100%	-	100%	-	100%

**Tabela 32 – Distância média entre centroides dos bairros por modo de viagem e motivo da viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

Modo	BDT	BDE	BDO	BND
<b>A pé</b>	1,88	1,93	1,75	1,33
<b>Bicicleta</b>	4,89	3,58	3,87	3,77
<b>Transporte Coletivo</b>	15,25	12,72	14,01	9,24
<b>Automóvel - Motorista</b>	12,71	11,68	12,42	10,47
<b>Automóvel - Passageiro</b>	13,35	8,68	12,39	9,72
<b>Moto</b>	15,02	13,07	13,40	11,67

Analisando o perfil de renda familiar apresentado na Tabela 33, observa-se que para a média dos usuários esta é de, aproximadamente, R\$ 2.166, sendo no caso dos que se deslocam a pé de R\$ 1.755, de bicicleta de R\$ 943, por transporte coletivo de R\$ 1.279, de automóvel como motorista de R\$ 3.604, de automóvel como passageiro de R\$ 1.360 e de moto de R\$ 2.082, conforme Tabela 34.

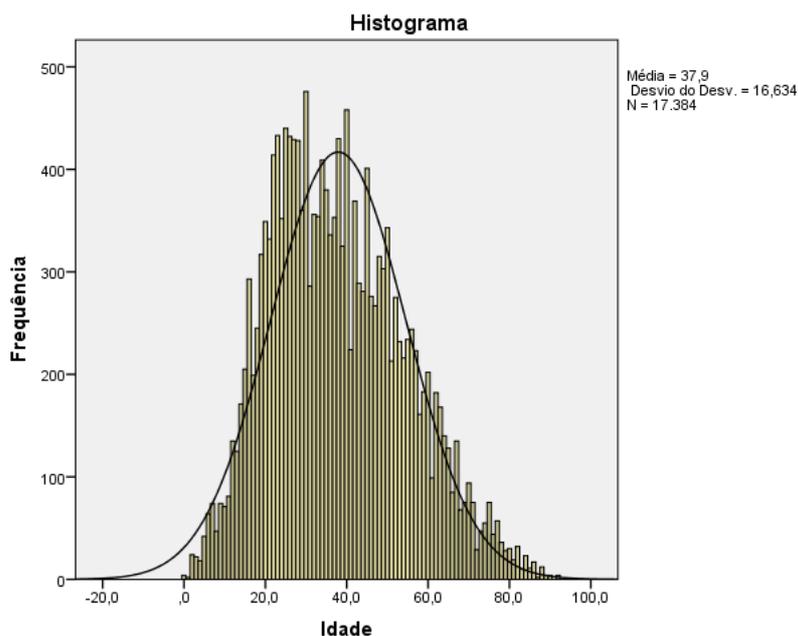
**Tabela 33 – Frequência relativa das classes de renda da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

Renda Familiar	Frequência	
	Absoluta	Relativa (%)
Não tem renda	2.386	13,7
Até R\$ 724,00	693	4,0
De R\$ 724,00 a R\$ 1.448,00	3.397	19,5
De R\$ 1.448,00 a R\$ 3.620,00	3.320	19,1
De R\$ 3.620,00 a R\$ 7.240,00	1.337	7,7
De R\$ 7.240,00 a R\$ 14.480,00	425	2,4
Acima de R\$ 14.480,00	75	0,4
Não informado	5.751	33,1

**Tabela 34 – Frequência relativa das classes de renda da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

Renda Familiar	Modos					
	A pé	Bicicleta	Transporte Coletivo	Automóvel Motorista	Automóvel Passageiro	Moto
<b>Não tem renda</b>	23,0%	31,3%	16,6%	4,3%	28,6%	2,5%
<b>Até R\$ 724,00</b>	4,9%	7,3%	6,7%	1,6%	3,9%	1,6%
<b>De R\$ 724,00 a R\$ 1,448,00</b>	18,3%	24,9%	26,7%	11,4%	19,6%	28,5%
<b>De R\$ 1,448,00 a R\$ 3,620,00</b>	15,0%	10,5%	14,2%	25,0%	14,5%	27,4%
<b>De R\$ 3,620,00 a R\$ 7,240,00</b>	7,3%	2,2%	2,4%	14,7%	3,6%	4,5%
<b>De R\$ 7,240,00 a R\$ 14,480,00</b>	2,0%	0,4%	0,4%	5,3%	1,2%	0,9%
<b>Acima de R\$ 14,480,00</b>	0,2%	0,0%	0,0%	1,0%	0,4%	0,1%
<b>Não respondeu</b>	29,3%	23,5%	32,9%	36,8%	28,2%	34,6%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%

A idade média dos usuários entrevistados é de 37,9 anos (Figura 38), sendo a idade média dos que se deslocam a pé de 37,2 anos, de bicicleta de 29,9 anos, usando transporte coletivo de 36,2 anos, usando automóvel como motorista de 42 anos, usando automóvel como passageiro de 36,8 anos e de moto de 32,5 anos (Tabela 35).



**Figura 38 – Histograma das idades dos usuários de automóvel e ônibus**

**Tabela 35 – Idade média dos usuários por modo de viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

Modo	Idade Média
<b>A pé</b>	37,2
<b>Bicicleta</b>	29,9
<b>Transporte Coletivo</b>	36,2
<b>Automóvel Motorista</b>	42,0
<b>Automóvel Passageiro</b>	36,8
<b>Moto</b>	32,5

A maioria dos usuários possui ensino médio completo (Tabela 36), observando-se uma correlação positiva entre grau de instrução e modo de viagem. À medida que aumenta o nível de escolaridade, cresce a propensão ao uso do modo automóvel como motorista (Tabela 37).

**Tabela 36 – Grau de instrução dos usuários da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

Grau de Instrução	Frequência	
	Absoluta	Relativa %
<b>Ensino fundamental completo</b>	2.721	15,7
<b>Ensino fundamental incompleto</b>	1.939	11,2
<b>Ensino médio completo</b>	6.838	39,3
<b>Ensino superior completo</b>	5.306	30,5
<b>Não alfabetizado</b>	187	1,1
<b>Não sabe / Não respondeu</b>	393	2,3

**Tabela 37 – Frequência relativa do grau de instrução por modo de viagem da amostra final da Pesquisa de Preferência Revelada.**

Renda Familiar	Modos					
	A pé	Bicicleta	Transporte Coletivo	Automóvel Motorista	Automóvel Passageiro	Moto
<b>Ensino fundamental completo</b>	17,7%	4,6%	39,1%	18,5%	10,0%	10,0%
<b>Ensino fundamental incompleto</b>	23,6%	8,0%	32,8%	11,9%	19,5%	4,2%
<b>Ensino médio completo</b>	13,5%	2,9%	32,6%	31,0%	8,0%	12,0%
<b>Ensino superior completo</b>	16,5%	1,0%	15,6%	55,6%	5,9%	5,4%
<b>Não alfabetizado</b>	28,9%	5,3%	27,8%	0,5%	37,4%	0,0%
<b>Não sabe / Não respondeu</b>	1,5%	0,9%	18,4%	29,2%	5,3%	44,6%

## 4. Pesquisa de Imagem do Transporte Coletivo

As pesquisas de Preferência Declarada e de Imagem do Sistema de Transporte foram feitas simultaneamente à pesquisa domiciliar. Da amostra de 5.398 domicílios da pesquisa domiciliar, foram escolhidos de forma aleatória uma subamostra de 1.000 domicílios. Outros 200 domicílios foram sorteados como reserva. O objetivo foi conseguir entrevistar uma pessoa em cada domicílio para responder sobre a imagem do sistema. O resultado final foi um conjunto de 1.073 entrevistas.

### 4.1. Caracterização da Amostra

Considerando a amostra de 1.073 usuários, 58,43% usam automóvel (motorista) e 39,98% são usuários do transporte coletivo (ônibus). Em relação à bicicleta, 103 dos entrevistados afirmaram usá-la como meio de transporte (10%), enquanto 240 (22,4%) afirmaram fazer deslocamentos a pé. Por fim, 75 dos 1.073 entrevistados afirmaram utilizar táxi (7,0%). Esses dados podem ser visualizados no Gráfico 12 abaixo.

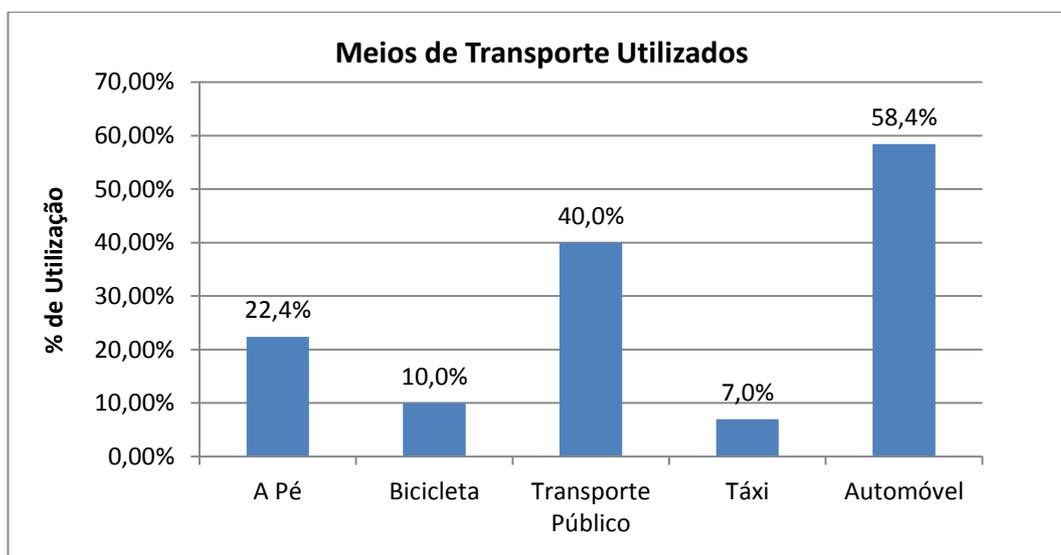


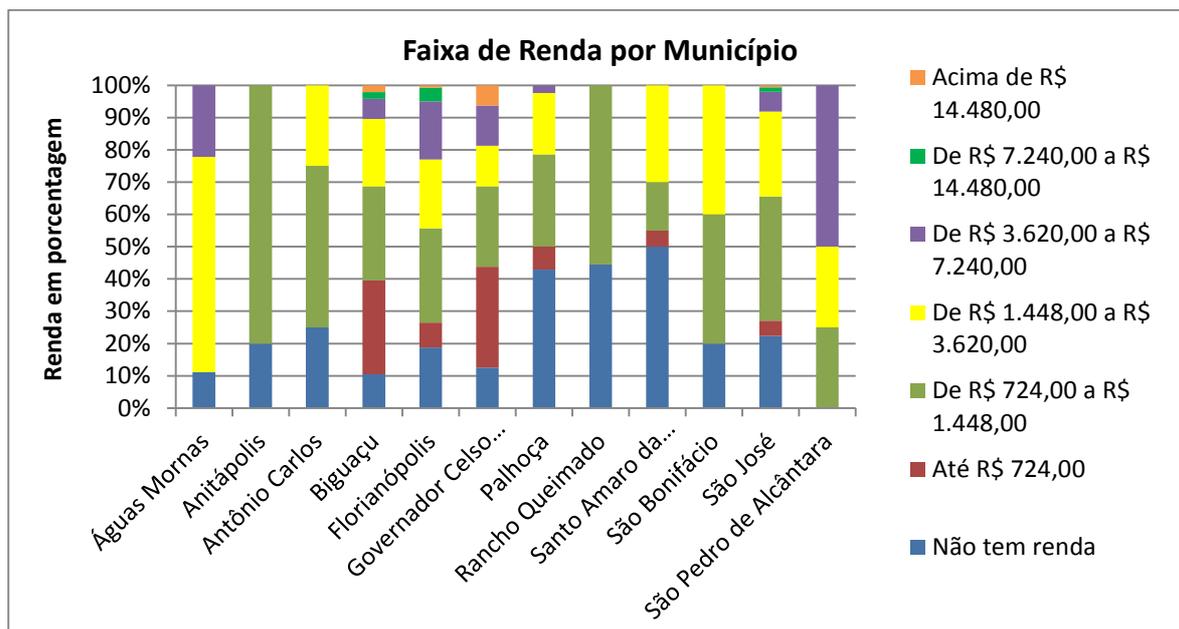
Gráfico 12 - Meios de transporte utilizados.

A amostra também pode ser tabulada de acordo com a faixa de renda dos entrevistados. Na análise seguinte, podemos observar a distribuição das faixas de renda nos municípios dos entrevistados. A Tabela 38 a seguir mostra esses números em valores absolutos.

**Tabela 38 - Faixa de renda por município**

Município	Não tem renda	Até R\$ 724,00	De R\$ 724,00 a R\$ 1.448,00	De R\$ 1.448,00 a R\$ 3.620,00	De R\$ 3.620,00 a R\$ 7.240,00	De R\$ 7.240,00 a R\$ 14.480,00	Acima de R\$ 14.480,00	Não respondeu
Águas Mornas	1	0	0	6	2	0	0	3
Anitápolis	1	0	4	0	0	0	0	0
Antônio Carlos	3	0	6	3	0	0	0	3
Biguaçu	5	14	14	10	3	1	1	34
Florianópolis	76	31	118	86	73	17	3	151
Governador Celso Ramos	2	5	4	2	2	0	1	6
Palhoça	18	3	12	8	1	0	0	35
Rancho Queimado	4	0	5	0	0	0	0	10
Santo Amaro da Imperatriz	10	1	3	6	0	0	0	15
São Bonifácio	1	0	2	2	0	0	0	2
São José	33	7	57	39	9	2	1	88
São Pedro de Alcântara	0	0	1	1	2	0	0	0
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>61</b>	<b>226</b>	<b>163</b>	<b>92</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>347</b>

O Gráfico 13 abaixo traz a mesma análise, mostrando os valores percentuais. Podemos ver, por exemplo, que Santo Amaro da Imperatriz teve uma proporção maior de pessoas que responderam não ter renda. São Pedro de Alcântara, por outro lado, não teve nenhuma resposta com essa característica. Na faixa acima de R\$14.480,00, podemos ver que o município com maior percentual é Governador Celso Ramos. Note-se que a coluna “Não Respondeu” não foi incluída nesse gráfico.



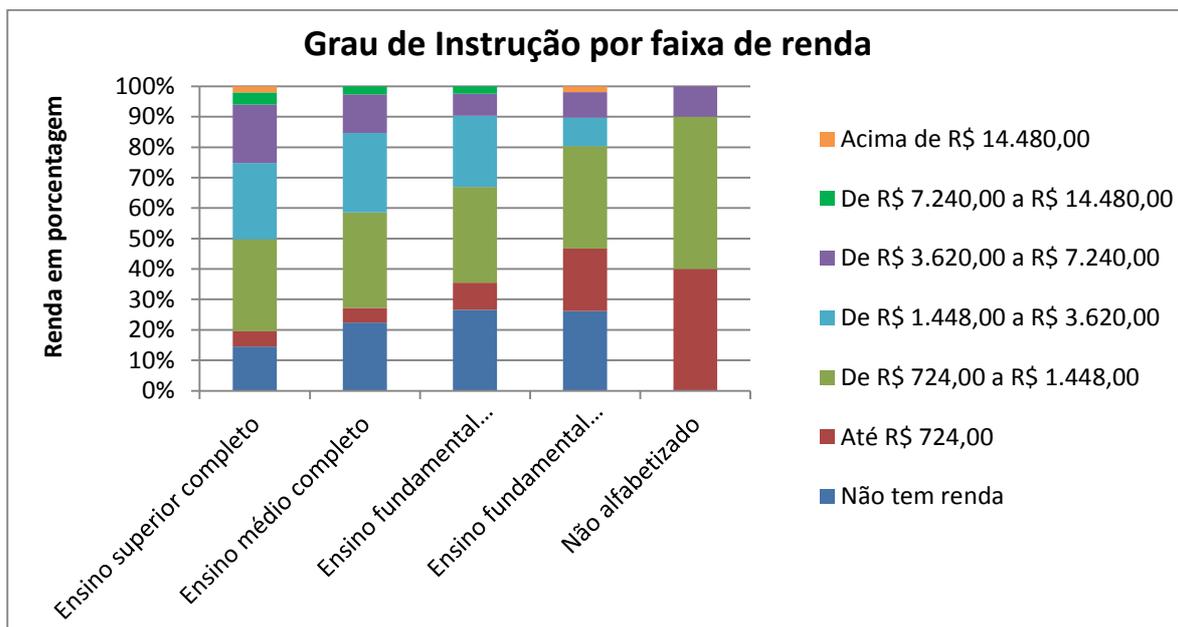
**Gráfico 13 - Faixa de renda por município.**

Outra análise que pode ser feita é a renda por grau de instrução do entrevistado. O objetivo seria identificar a relação do grau de ensino com uma remuneração maior, por exemplo. A Tabela 39 apresenta o grau de instrução por faixa de renda.

**Tabela 39 - Grau de instrução por faixa de renda**

Grau de instrução	Não tem renda	Até R\$ 724,00	De R\$ 724,00 a R\$ 1.448,00	De R\$ 1.448,00 a R\$ 3.620,00	De R\$ 3.620,00 a R\$ 7.240,00	De R\$ 7.240,00 a R\$ 14.480,00	Acima de R\$ 14.480,00	Não respondeu
Ensino superior completo	29	10	60	50	38	8	4	88
Ensino médio completo	60	13	84	70	34	7	0	135
Ensino fundamental completo	33	11	39	29	9	3	0	69
Ensino fundamental incompleto	28	22	36	10	9	0	2	40
Não alfabetizado	0	4	5	0	1	0	0	5
Não sabe / Não respondeu	4	1	3	5	2	2	0	10
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>61</b>	<b>227</b>	<b>164</b>	<b>93</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>347</b>

No Gráfico 14 observa-se que mais de 80% dos não alfabetizados possui renda inferior a 1.448,00 reais.



**Gráfico 14 – Grau de instrução por faixa de renda**

## 4.2. Descrição do Questionário e da Entrevista

Optou-se pela utilização de *tablets* para a realização de todas as pesquisas, por facilitar e diminuir o tempo da coleta de dados em campo. Foi desenvolvido um aplicativo especialmente para essa pesquisa.

O questionário era composto de sete blocos de informações:

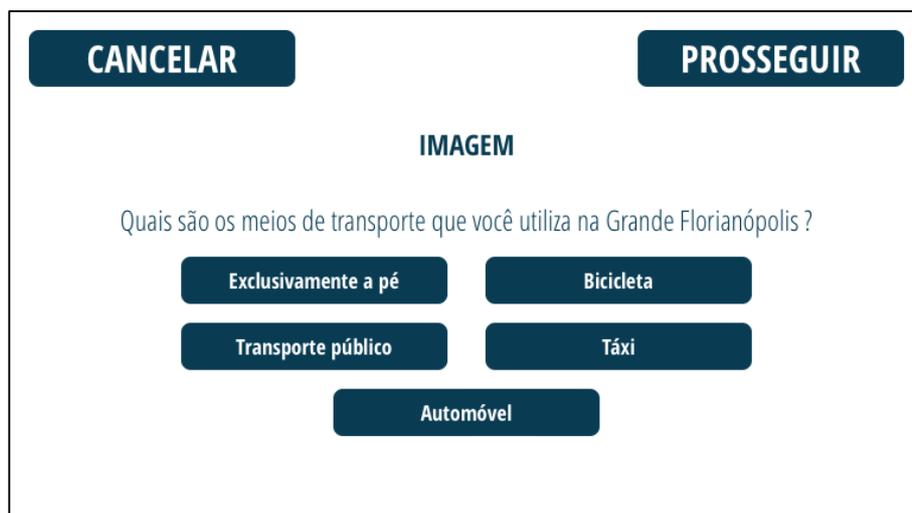
- **Modos de viagem utilizados**
- **Deslocamentos a pé**
  - Posição sobre o risco de atropelamento;
  - Posição sobre roubos;
  - Posição sobre calçadas estreitas;
  - Posição sobre arborização;
  - Posição sobre o ato de cruzar ruas.
- **Deslocamentos de bicicleta**
  - Posição sobre a insegurança no trânsito;
  - Posição sobre roubos;
  - Posição sobre estacionamento de bicicletas;
  - Posição sobre subidas e descidas;
  - Posição acerca da falta de ciclovias.
- **Transporte público coletivo**

- Avaliação do tempo de viagem;
- Avaliação do tempo de espera;
- Avaliação da regularidade dos ônibus;
- Avaliação da pontualidade dos ônibus;
- Avaliação da segurança;
- Avaliação do conforto;
- Avaliação da limpeza;
- Avaliação da informação das viagens.
- **Infraestrutura Viária**
  - Avaliação da pavimentação;
  - Avaliação da prevenção de enchentes e alagamentos;
  - Avaliação da qualidade das pontes e viadutos;
  - Avaliação da quantidade de pontes e viadutos.
- **Sinalização de trânsito**
  - Avaliação da regulagem dos semáforos;
  - Avaliação dos semáforos para os pedestres;
  - Avaliação da quantidade de faixas para pedestres;
  - Avaliação das placas de sinalização de trânsito;
  - Avaliação das placas de orientação viária;
  - Avaliação das placas de ruas.
- **Organização da circulação**
  - Avaliação da operação de trânsito no bairro;
  - Avaliação da operação de trânsito na região metropolitana;

O aplicativo da pesquisa de imagem era de fácil utilização e entendimento. Esse aplicativo está baseado nos mesmos conceitos de uso e funcionalidade que o aplicativo utilizado na pesquisa OD.

As entrevistas foram realizadas como complemento das entrevistas Origem – Destino. Ao término da entrevista da pesquisa OD, o aplicativo verificava se aquele domicílio havia sido sorteado para também responder à pesquisa de imagem.

Posteriormente, se procedia à entrevista da pessoa selecionada através das telas do aplicativo, a primeira delas se referindo à pergunta de quais os meios de transporte a pessoa utiliza normalmente na Grande Florianópolis (Figura 39).



**CANCELAR** **PROSSEGUIR**

**IMAGEM**

Quais são os meios de transporte que você utiliza na Grande Florianópolis ?

Exclusivamente a pé      Bicicleta

Transporte público      Táxi

Automóvel

**Figura 39 - Tela de pesquisa número 1**

Os grupos de perguntas 2 a 4 correspondem à opinião sobre a mobilidade a pé, de bicicleta e usando o transporte coletivo. Só era possível responder se o entrevistado houvesse declarado anteriormente utilizar os meios de transporte correspondentes. As figuras seguintes mostram as telas do aplicativo utilizadas para registro das respostas.

Nos grupos de perguntas 2 e 3, como resposta, o entrevistado adotava um número que correspondesse à gravidade do problema, segundo sua opinião. Esse número poderia variar de 1 a 5, funcionando como uma nota, o número 1 representando o problema de maior gravidade, de acordo com o entrevistado.

**CANCELAR**
**PROSSEGUIR**

**IMAGEM - DESLOCAMENTOS A PÉ**

Enumere, de 1 a 5, os itens abaixo correspondentes aos problemas que você mais observa, iniciando pelo número 1 para o que você considera como o pior problema:

Risco de atropelamento	<b>Selecione</b>
Roubos e assaltos	<b>Selecione</b>
Calçadas demasiado estreitas, com buracos ou outros impedimentos	<b>Selecione</b>
Falta de arborização	<b>Selecione</b>
Dificuldade em cruzar ruas	<b>Selecione</b>

**Figura 40 - Tela de pesquisa número 2**

**CANCELAR**
**PROSSEGUIR**

**IMAGEM - DESLOCAMENTOS DE BICICLETA**

Enumere, de 1 a 5, os itens abaixo correspondentes aos problemas que você mais observa, iniciando pelo número 1 para o que você considera o pior problema

Insegurança no trânsito	<b>Selecione</b>
Roubos e assaltos	<b>Selecione</b>
Falta de local adequado para estacionar a bicicleta	<b>Selecione</b>
Muitas subidas e descidas	<b>Selecione</b>
Falta de ciclovias/ciclofaixas	<b>Selecione</b>

**Figura 41 - Tela de pesquisa número 3**

**CANCELAR**
**PROSSEGUIR**

**IMAGEM - TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO**

Na sua experiência de uso de transporte público coletivo, como você avalia os seguintes aspectos do serviço:

Tempo de viagem	<input type="button" value="Ruim"/>	<input type="button" value="Regular"/>	<input type="button" value="Bom"/>	<input type="button" value="Muito Bom"/>
Tempo de espera	<input type="button" value="Ruim"/>	<input type="button" value="Regular"/>	<input type="button" value="Bom"/>	<input type="button" value="Muito Bom"/>
Regularidade	<input type="button" value="Ruim"/>	<input type="button" value="Regular"/>	<input type="button" value="Bom"/>	<input type="button" value="Muito Bom"/>
Pontualidade	<input type="button" value="Ruim"/>	<input type="button" value="Regular"/>	<input type="button" value="Bom"/>	<input type="button" value="Muito Bom"/>
Segurança	<input type="button" value="Ruim"/>	<input type="button" value="Regular"/>	<input type="button" value="Bom"/>	<input type="button" value="Muito Bom"/>
Conforto	<input type="button" value="Ruim"/>	<input type="button" value="Regular"/>	<input type="button" value="Bom"/>	<input type="button" value="Muito Bom"/>
Limpeza	<input type="button" value="Ruim"/>	<input type="button" value="Regular"/>	<input type="button" value="Bom"/>	<input type="button" value="Muito Bom"/>
Informação das viagens ao usuário	<input type="button" value="Ruim"/>	<input type="button" value="Regular"/>	<input type="button" value="Bom"/>	<input type="button" value="Muito Bom"/>

**Figura 42 - Tela de pesquisa número 4**

Os grupos de perguntas de 5 a 7 foram respondidos por todos os entrevistados, independentemente do modo de transporte utilizado.

Como resposta a essa pergunta, o entrevistado indicava a avaliação que tinha acerca de cada aspecto do transporte que utiliza, tendo como opções de resposta “Ruim”, “Regular”, “Bom” e “Muito Bom”.

**CANCELAR**
**PROSSEGUIR**

**IMAGEM - INFRAESTRUTURA VIÁRIA**

Como você avalia os seguintes aspectos da infraestrutura viária:

Pavimentação (asfalto ou qualquer outro tipo de revestimento)	<b>Ruim</b>	<b>Regular</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito Bom</b>
Condições para prevenir enchentes/pontos de alagamento	<b>Ruim</b>	<b>Regular</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito Bom</b>
Qualidade das pontes/viadutos	<b>Ruim</b>	<b>Regular</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito Bom</b>
Quantidade de pontes/viadutos	<b>Ruim</b>	<b>Regular</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito Bom</b>

**Figura 43 - Tela de pesquisa número 5**

**CANCELAR**
**PROSSEGUIR**

**IMAGEM - SINALIZAÇÃO DO TRÂNSITO**

Como você avalia os seguintes aspectos da sinalização do trânsito na Grande Florianópolis ?

Regulagem dos semáforos	<b>Ruim</b>	<b>Regular</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito Bom</b>
Semáforos para pedestres	<b>Ruim</b>	<b>Regular</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito Bom</b>
Quantidade de faixas para pedestres	<b>Ruim</b>	<b>Regular</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito Bom</b>
Placas de sinalização de trânsito	<b>Ruim</b>	<b>Regular</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito Bom</b>
Placas de orientação viária	<b>Ruim</b>	<b>Regular</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito Bom</b>
Placas de ruas	<b>Ruim</b>	<b>Regular</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito Bom</b>

**Figura 44 - Tela de pesquisa número 6**

CANCELAR
PROSSEGUIR

IMAGEM - ORGANIZAÇÃO DA CIRCULAÇÃO

Como você avalia a operação de trânsito no seu bairro ?

Ruim
Regular
Bom
Muito Bom

Como você avalia a operação de trânsito na região metropolitana ?

Ruim
Regular
Bom
Muito Bom

Figura 45 - Tela de pesquisa número 7

### 4.3. Resultados

A seguir são apresentados os resultados gerais do questionário e alguns cruzamentos que caracterizam a opinião geral e específica dos entrevistados. Os resultados também são classificados por município e de acordo com os meios de transportes utilizados. Isso permite perceber se algum elemento do sistema de transporte avaliado tem melhor ou pior aceitação, e para que setores da população isso ocorre.

#### 4.3.1. Resultados por segmento do questionário

**VIAGENS A PÉ:** Para os deslocamentos a pé, são mostradas as avaliações dos problemas identificados durante o deslocamento dos usuários. Foi atribuído um número, de 1 a 5, correspondente à gravidade do problema, com 1 representando o problema principal/mais grave, segundo a opinião do entrevistado.

Pode-se reparar que as calçadas estreitas são identificadas com maior frequência como sendo o problema principal, enquanto que a arborização foi a que recebeu menos avaliações nessa categoria. Em outra análise, a arborização foi identificada mais vezes como sendo o problema menos importante, enquanto que o risco de atropelamento de pedestres foi o problema com

o menor número de avaliações como sendo o menos importante. Os resultados podem ser vistos no Gráfico 15 a seguir.

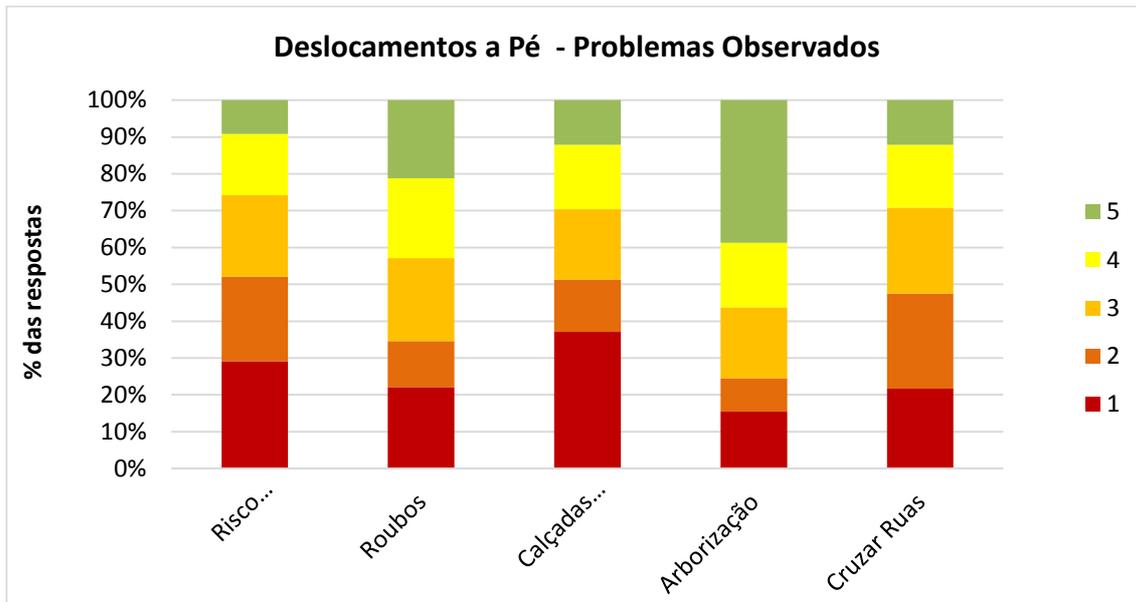
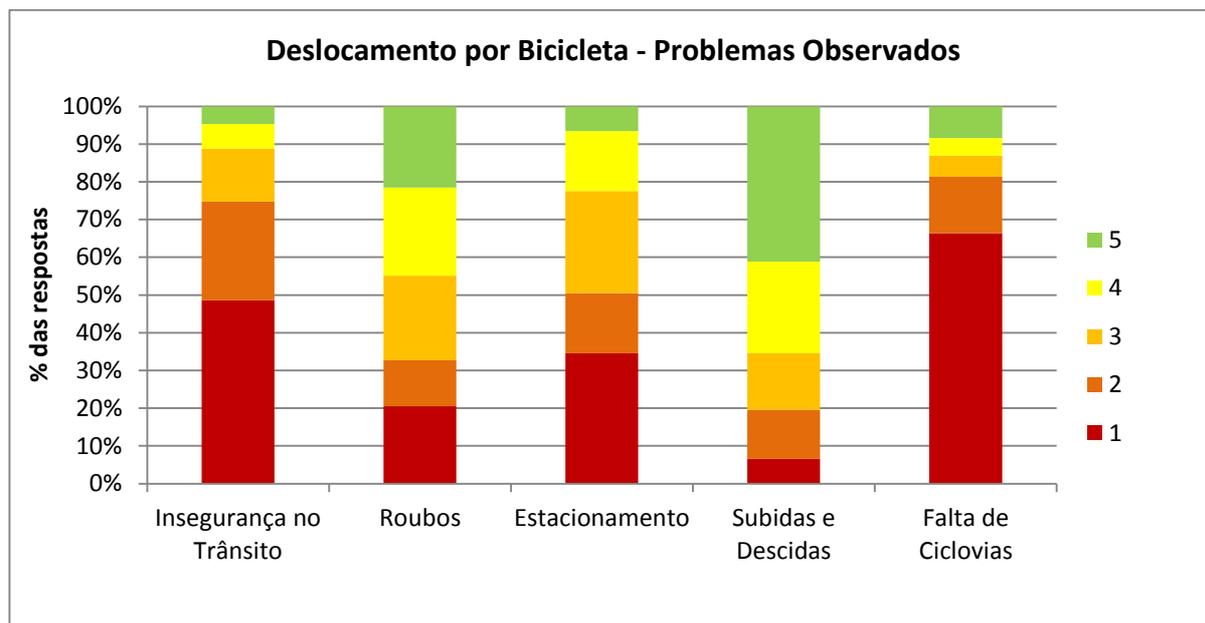


Gráfico 15 – Problemas observados no deslocamento a pé.

**VIAGENS DE BICICLETA:** As avaliações dos problemas identificados pelos usuários que se deslocam em bicicleta podem ser vistas no Gráfico 16 abaixo. Também nesse caso, foi atribuída nota, de 1 a 5, de acordo com a opinião do entrevistado sobre gravidade do problema, 1 representando o problema principal/mais grave.

Pode-se observar que a falta de ciclovias na Grande Florianópolis é tida como o problema principal, seguida pela insegurança no trânsito. Os dois problemas estão vinculados, sendo o segundo um fator de ocorrência do primeiro. Por outro lado, subidas e descidas têm o menor número de avaliações como problema principal. Subidas e descidas também são identificadas mais vezes como sendo o problema menos importante, enquanto que a insegurança no trânsito é o problema que tem o menor número de avaliações como sendo o menos importante.



**Gráfico 16 – Problemas observados no deslocamento por bicicleta.**

**VIAGENS NO TRANSPORTE COLETIVO:** Para avaliação das viagens no transporte coletivo são mostradas as avaliações dos problemas identificados durante o deslocamento pelos usuários. Aqui, o critério de avaliação por parte dos entrevistados muda, como já foi destacado anteriormente. No gráfico abaixo, nota-se que o tempo de viagem é o aspecto mais vezes classificado como “Ruim”, enquanto a limpeza é o aspecto que tem menos avaliações nessa classificação. Também pode-se observar que a avaliação “Muito Bom” é poucas vezes utilizada pelos usuários em qualquer aspecto. O tempo de viagem é novamente destaque negativo, já que foi o que recebeu o menor número de avaliações “Bom”. O maior número dessas avaliações foi atribuído à limpeza.

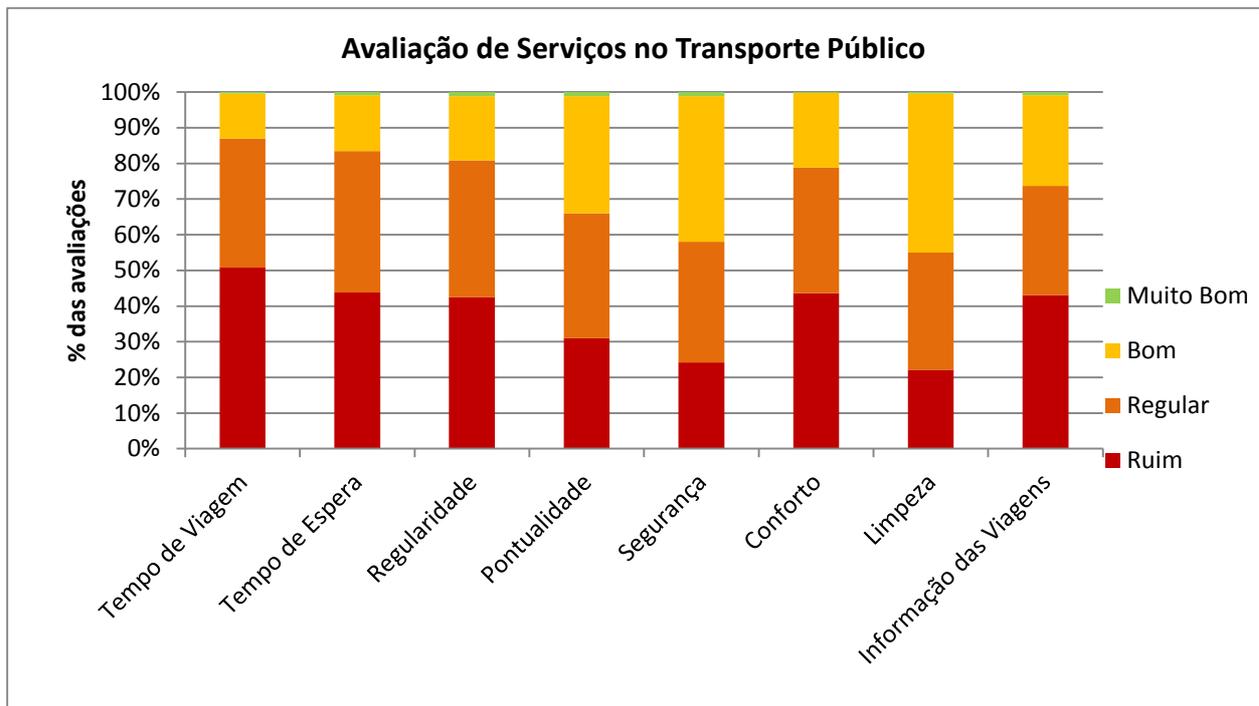


Gráfico 17 – Avaliação nos aspectos do transporte coletivo.

**AVALIAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DO TRÂNSITO:** Na avaliação da sinalização de trânsito foram separados os resultados obtidos dos usuários do transporte coletivo das respostas daqueles que usam o transporte individual, como mostra o Gráfico 18 abaixo. Pode-se observar que tanto para os usuários do transporte coletivo como para os do transporte individual, os aspectos destacados como “Ruim” são os mesmos, a saber: semáforos e quantidade de faixas para pedestres.

Ao mesmo tempo, os aspectos com mais avaliações “Bom” ou “Muito Bom” também permanecem os mesmos entre os públicos pesquisados. Como destaque, a regulação dos semáforos, enquanto que as placas de ruas, sinalização de trânsito e orientação viária têm uma avaliação um pouco inferior, mas também regular. Os gráficos que permitem comparar os resultados para o total da amostra, com os dos usuários do transporte coletivo, e os dos usuários do transporte individual são apresentados a seguir (Gráfico 18 ao Gráfico 20).

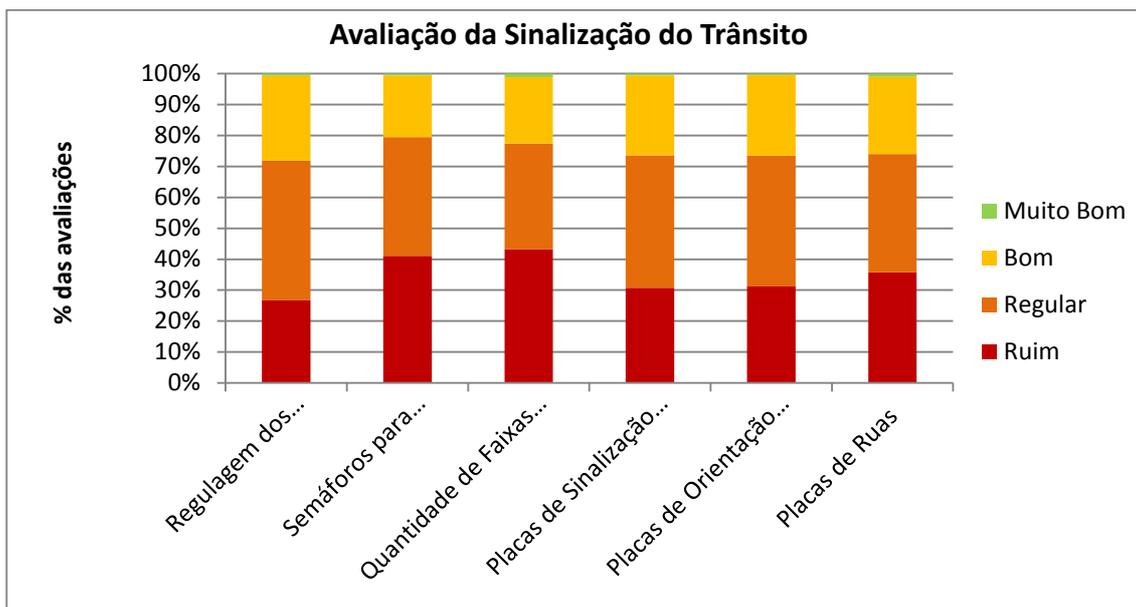


Gráfico 18 – Avaliação nos aspectos da sinalização de trânsito.

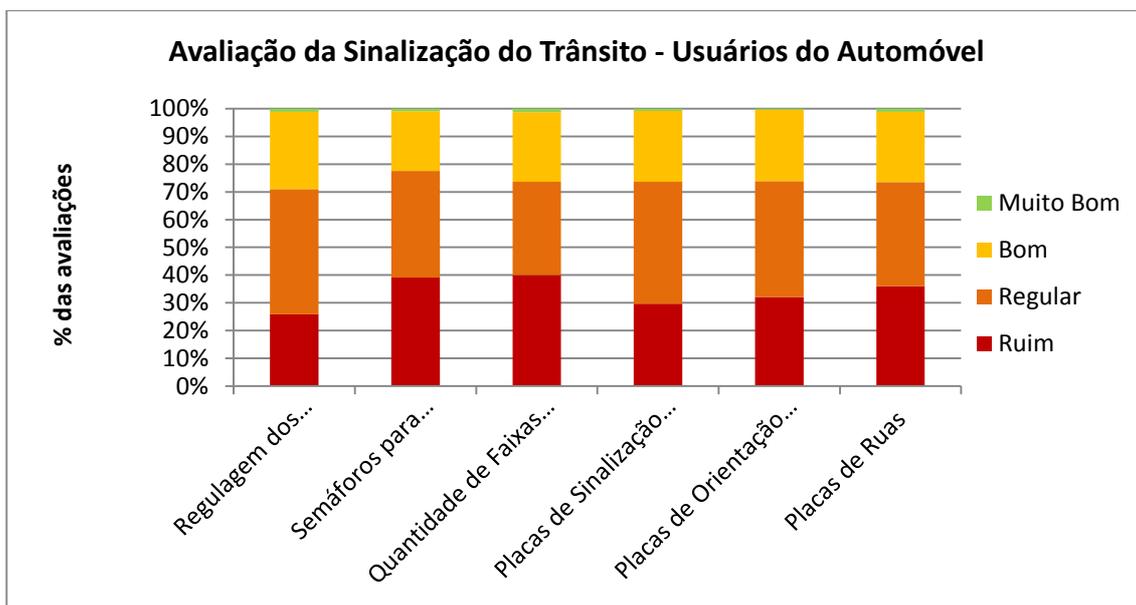
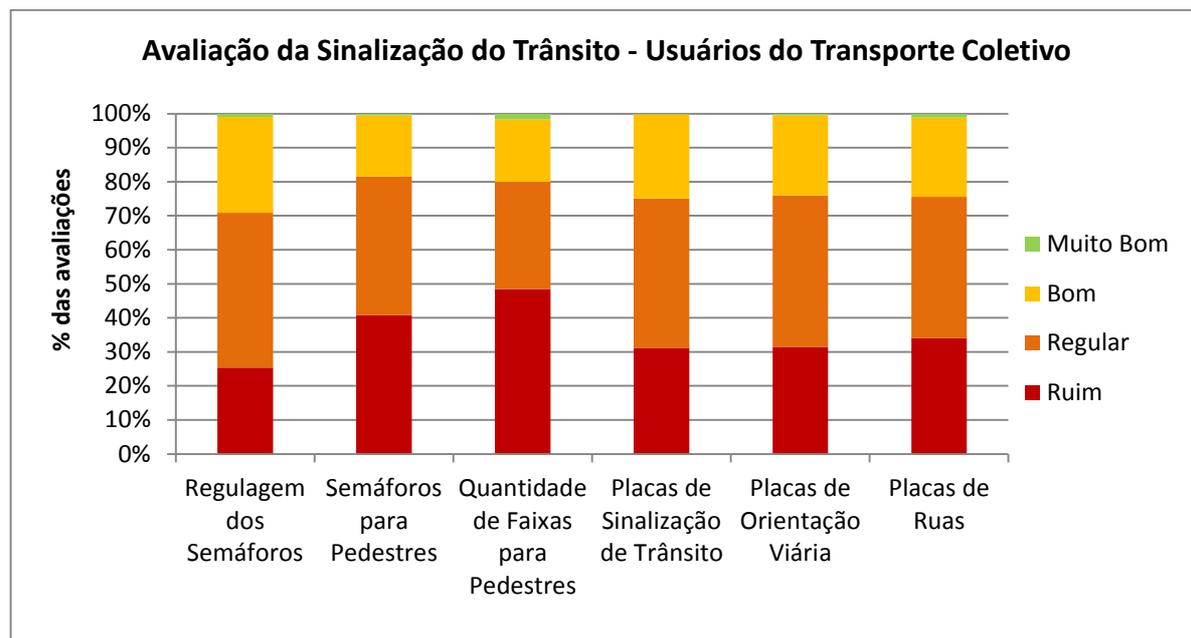


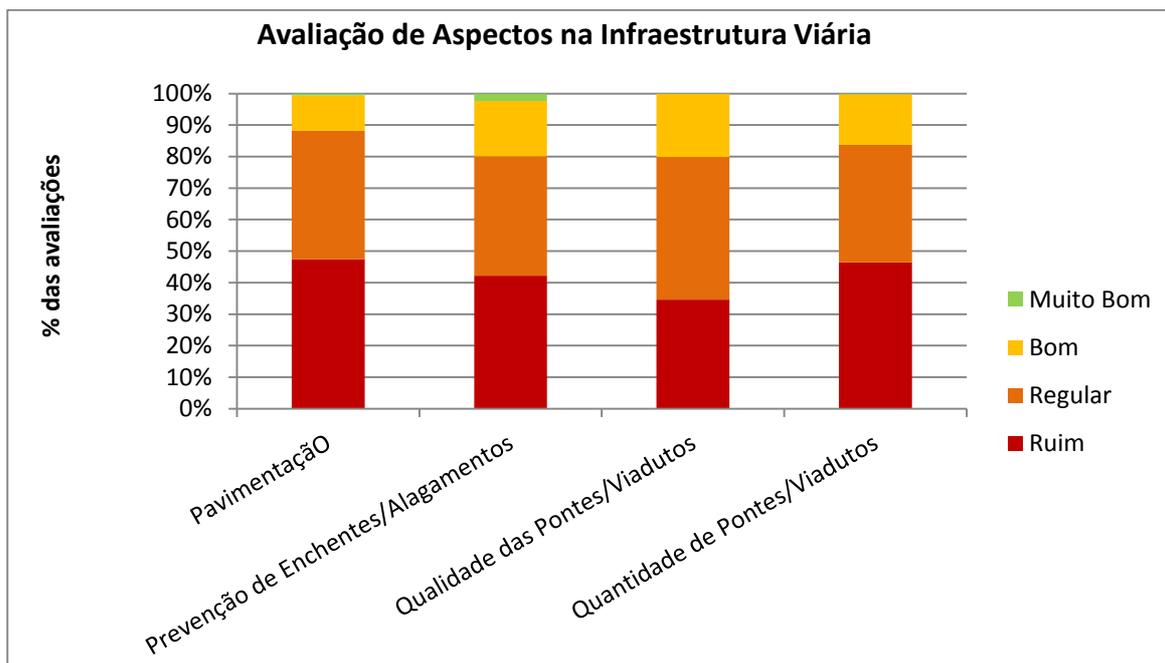
Gráfico 19 – Avaliação nos aspectos da sinalização de trânsito por usuários de automóvel.



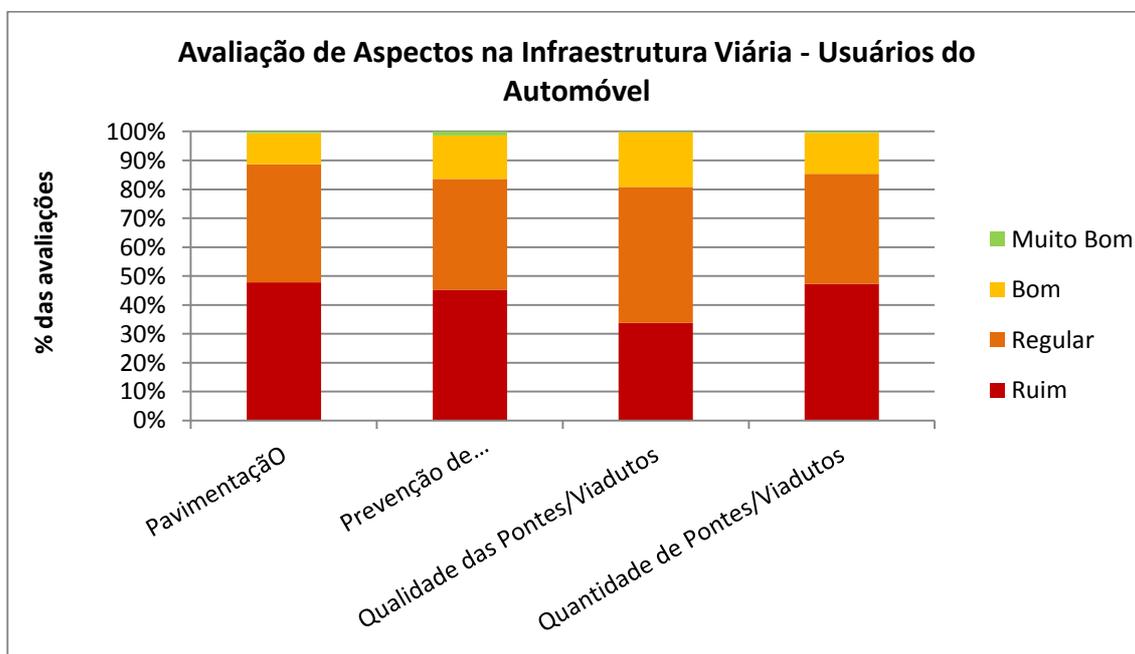
**Gráfico 20 – Avaliação nos aspectos da sinalização de trânsito por usuários do transporte coletivo.**

**AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA VIÁRIA:** Na avaliação da infraestrutura viária, a exemplo do que foi feito para a sinalização de trânsito, os resultados obtidos foram separados em total, por usuários de transporte coletivo e por usuários do transporte individual. Pode-se observar que, tanto para os usuários do transporte coletivo como do transporte individual, os aspectos destacados como “Ruim” são os mesmos. A pavimentação é destaque negativo nos gráficos, e a quantidade de pontes e viadutos também sofre com esse tipo de avaliação.

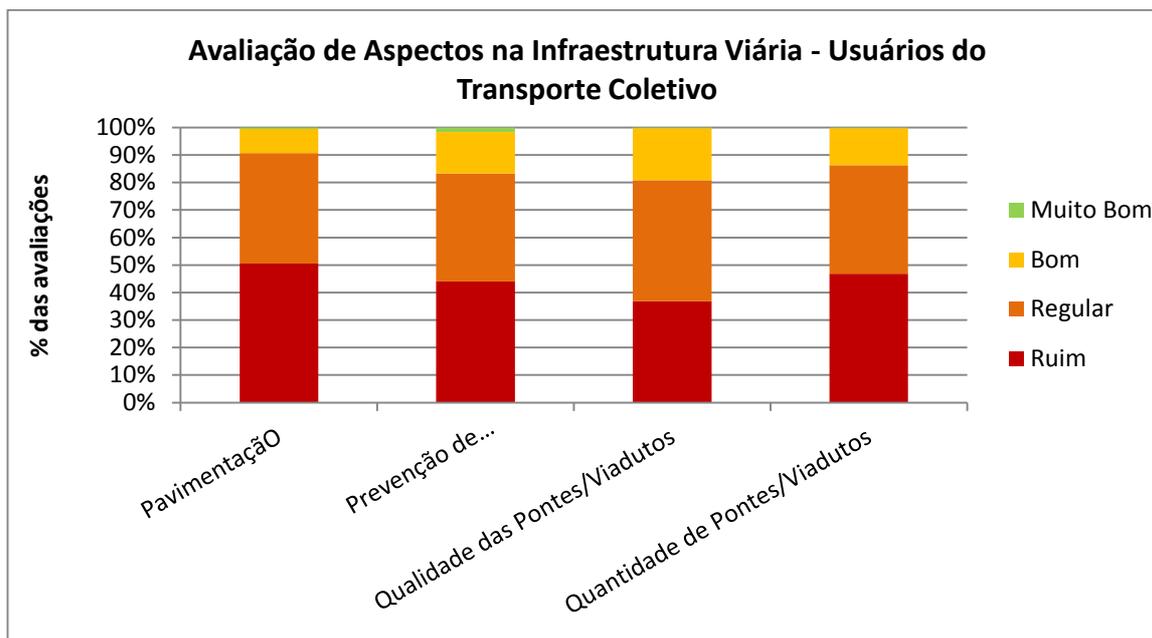
Um aspecto que se situa um pouco melhor seria a qualidade de pontes e viadutos, que recebeu bom número de avaliações como “Regular” ou “Bom”. Os gráficos abaixo comparam os resultados obtidos para o total da amostra, para usuários do transporte coletivo e para usuários do transporte individual.



**Gráfico 21 – Avaliação nos aspectos da infraestrutura viária.**



**Gráfico 22 – Avaliação nos aspectos da infraestrutura viária por usuários do automóvel.**

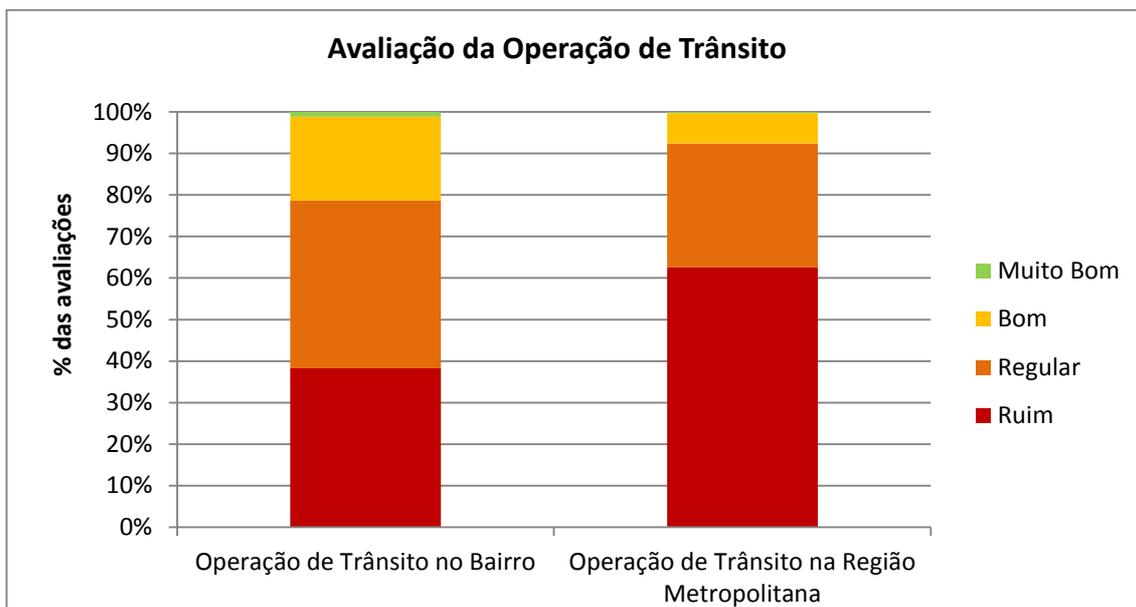


**Gráfico 23 – Avaliação nos aspectos da infraestrutura viária por usuários do transporte coletivo.**

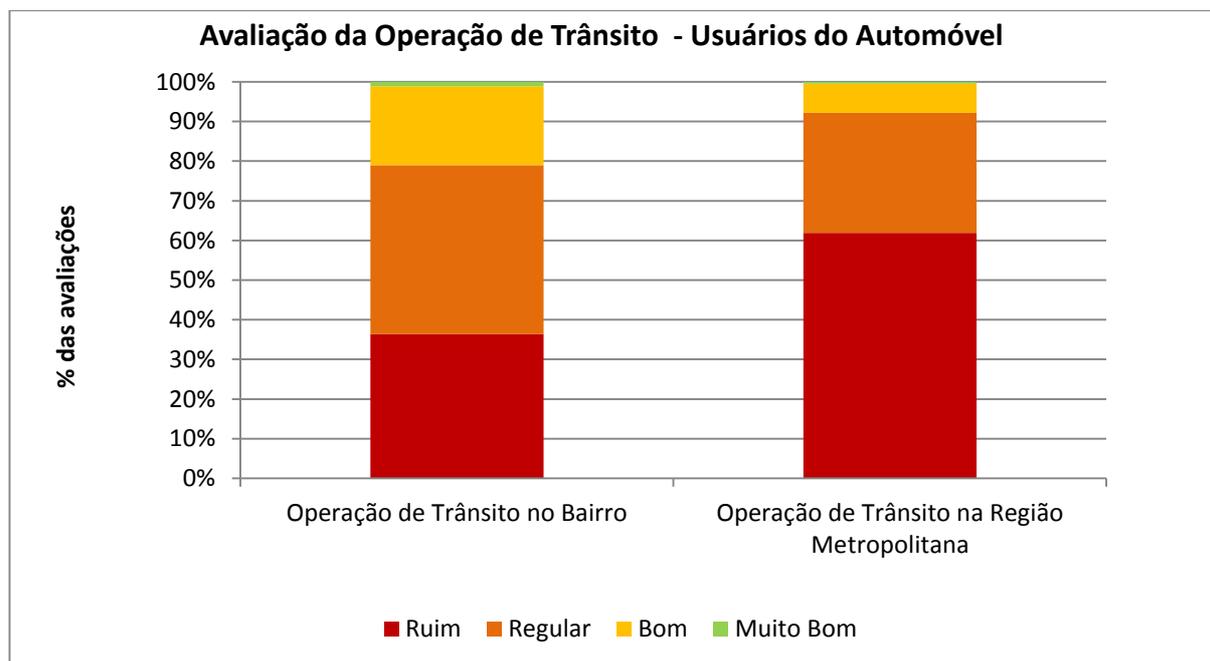
#### **AValiação da Operação de Trânsito:**

Na avaliação da operação de trânsito só foram realizadas perguntas acerca de dois aspectos: no bairro e na região metropolitana. Como destaque negativo, com alto número de classificações “Ruim”, temos a operação de trânsito na região metropolitana.

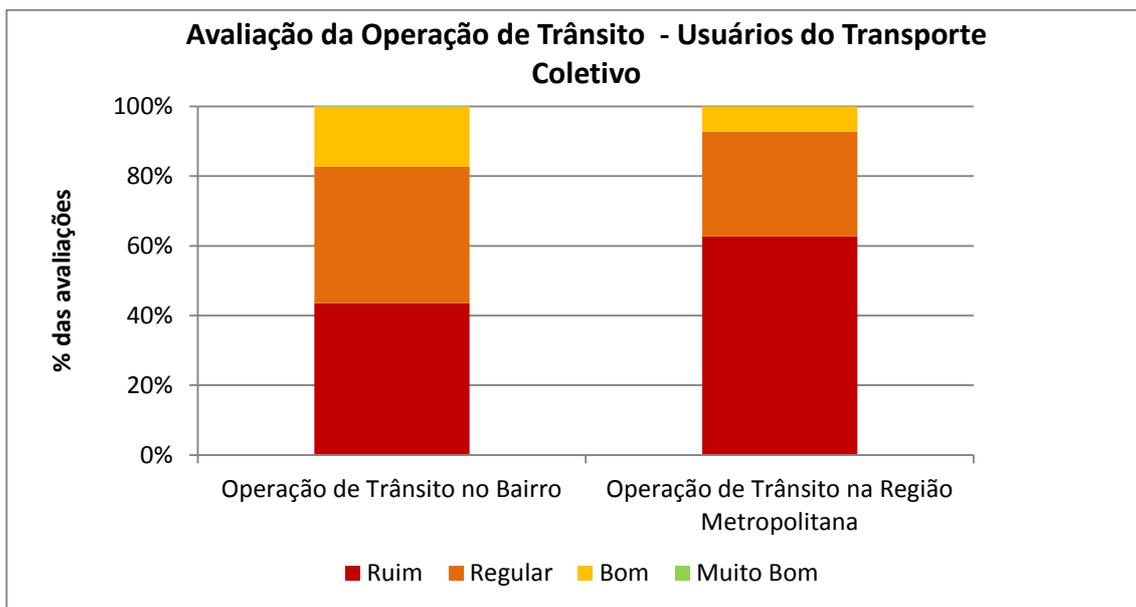
Para a análise por bairro, essa avaliação se saiu um pouco melhor. Pode-se observar que a maioria dos entrevistados avalia como “Regular” a operação de trânsito no seu bairro. Abaixo, o Gráfico 24, o Gráfico 25 e o Gráfico 26, permitem comparar os resultados para o total da amostra, os obtidos dos usuários do transporte coletivo e dos usuários do transporte individual.



**Gráfico 24 – Avaliação nos aspectos da operação de trânsito.**



**Gráfico 25 – Avaliação nos aspectos da operação de trânsito por usuários do transporte individual.**



**Gráfico 26 – Avaliação nos aspectos da operação de trânsito por usuários do transporte coletivo.**

#### 4.3.1. Resultados por município e por categoria

Na análise dos dados tem-se os resultados para a avaliação do transporte coletivo, sinalização, operação e infraestrutura de trânsito.

Foram utilizados números escalares (indo de 1 - “Ruim” - a 4 - “Muito Bom”) para as avaliações realizadas, de forma a obter as médias dos aspectos avaliados por domicílio. Por essas médias é possível verificar as diferenças na percepção do sistema de transporte pelos habitantes dos diferentes municípios da Grande Florianópolis. As tabelas a seguir apresentam os resultados dessas médias para cada um dos cruzamentos efetuados.

#### **AVALIAÇÃO DO TRANSPORTE COLETIVO:**

A seguir se encontra a avaliação do transporte coletivo conforme as médias recém-explicadas. Dessa avaliação podem ser feitas diversas análises. Por exemplo, na média por categoria o elemento mais bem avaliado é o da limpeza. Diversos municípios tiveram uma média igual a três, o que representa uma avaliação positiva desse aspecto, como pode ser observado na Tabela 40 abaixo. Entretanto, os municípios de Florianópolis, Biguaçu e São José produziram avaliações inferiores à média geral da categoria.

O tempo de viagem representa o aspecto mais mal avaliado, como se vê na Tabela 40 abaixo. De fato, em nenhum dos municípios a média foi superior a dois nesse aspecto, o que reflete a insatisfação geral dos entrevistados. Nos municípios de Rancho Queimado e Antônio Carlos, obteve-se valores maiores que a média, enquanto em Biguaçu, Águas Mornas, Rancho Queimado e Santo Amaro da Imperatriz a média foi pior que a média geral da categoria.

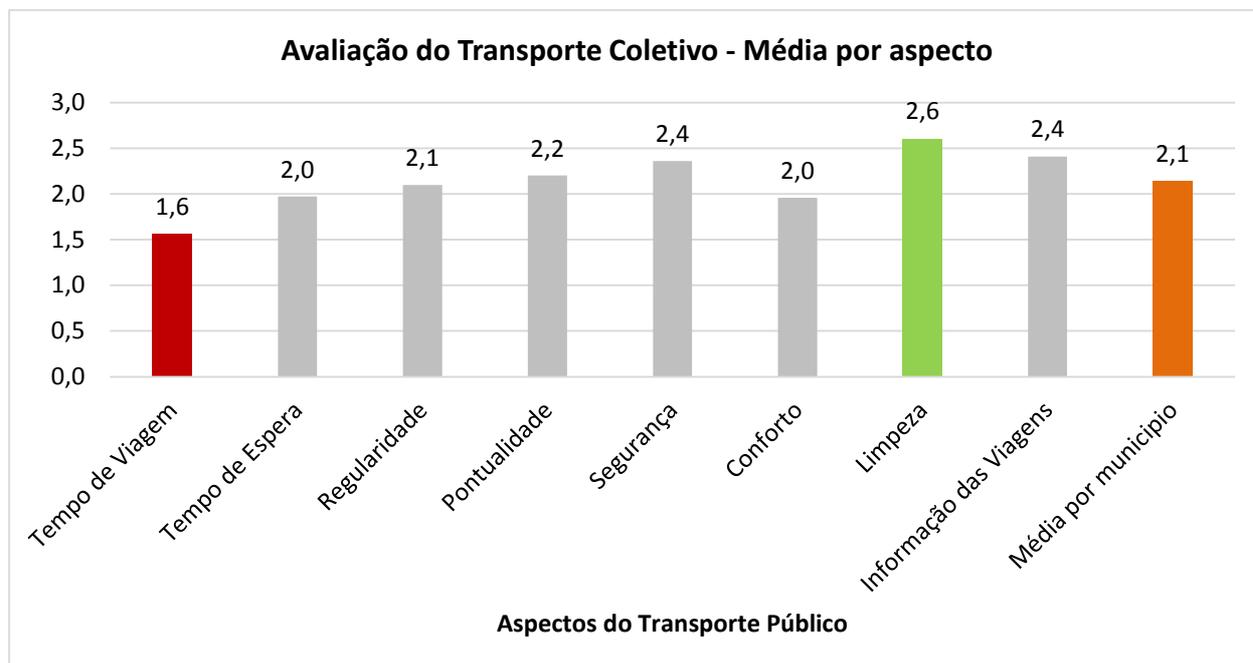
Os municípios de Anitápolis e São Bonifácio estão grifados em cinza na Tabela 40 por não ter havido entrevistas nessas localidades para esse quesito.

**Tabela 40 - Médias do grupo de perguntas sobre transporte coletivo**

Avaliação do Transporte Público	Tempo de Viagem	Tempo de Espera	Regularidade	Pontualidade	Segurança	Conforto	Limpeza	Informação das Viagens	Média por município
Águas Mornas	1.3	2.0	2.0	1.7	2.3	1.3	3.0	2.7	2.0
Anitápolis*									
Antônio Carlos	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.5
Biguaçu	1.3	1.4	1.6	1.6	1.4	1.3	1.5	1.4	1.5
Florianópolis	1.7	1.7	1.8	2.1	2.3	1.8	2.3	1.8	1.9
Governador Celso Ramos	1.7	2.3	2.3	2.7	3.0	2.3	3.0	3.0	2.5
Palhoça	1.5	1.9	1.7	2.0	2.2	1.8	2.2	2.0	1.9
Rancho Queimado	1.3	2.7	2.7	3.0	2.7	2.7	3.0	3.0	2.6
Santo Amaro da Imperatriz	1.3	2.0	2.2	2.0	2.8	2.7	3.0	2.3	2.3
São Bonifácio*									
São José	1.5	1.7	1.7	1.9	1.9	1.6	2.0	1.9	1.8
São Pedro de Alcântara	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.4
<b>Média por categoria</b>	<b>1.6</b>	<b>2.0</b>	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.4</b>	<b>2.0</b>	<b>2.6</b>	<b>2.4</b>	<b>2.1</b>

O Gráfico 27 apresenta a média por categoria dos diversos aspectos do transporte coletivo. Nele a média por município está representada na cor laranja, enquanto que o aspecto com a pior avaliação recebe a cor vermelha, enquanto o com a melhor avaliação está na cor verde.

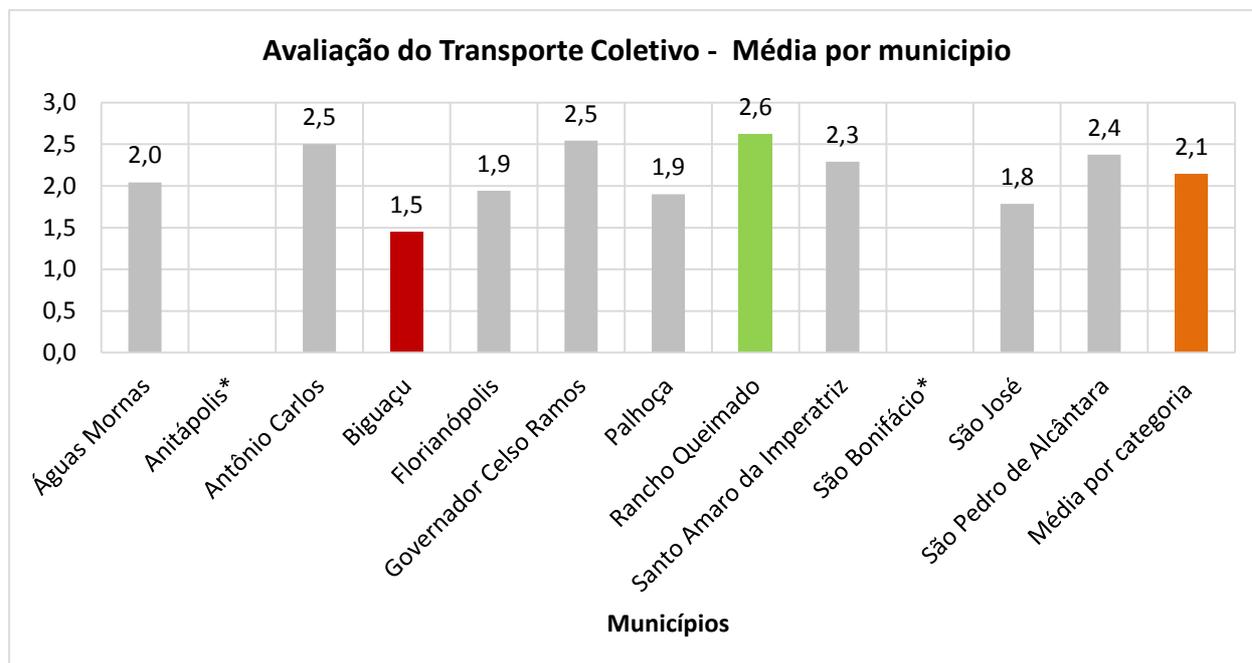
Nesse caso específico, observa-se que o tempo de viagem recebe a pior avaliação ficando com a limpeza a melhor.



**Gráfico 27 – Avaliação do Transporte Coletivo por aspecto**

Já o Gráfico 28 apresenta a média, por município, na avaliação dos aspectos do transporte coletivo analisados. É adotado o mesmo critério de cores, sendo a média por município representada na cor laranja, o aspecto com a pior avaliação em vermelho e o com a avaliação mais favorável, na cor verde.

Nessa pesquisa, o município de Rancho Queimado recebeu a melhor avaliação, enquanto que o município de Biguaçu, destacado em vermelho, recebeu a avaliação mais negativa dentre os municípios da região metropolitana.



**Gráfico 28 – Avaliação do Transporte Coletivo por Município**

## AVALIAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DO TRÂNSITO

Na avaliação da sinalização do trânsito, receberam avaliações positiva a regulação dos semáforos e as placas de ruas. Os municípios de Anitápolis, São Bonifácio, Rancho Queimado e Águas Mornas foram bem avaliados nesses quesitos. Em relação às placas de ruas, habitantes de Biguaçu e Palhoça demonstraram-se bastante insatisfeitos, com avaliação bem abaixo da média da categoria. Na regulação dos semáforos, os municípios de Antônio Carlos e São José ficaram com as piores médias.

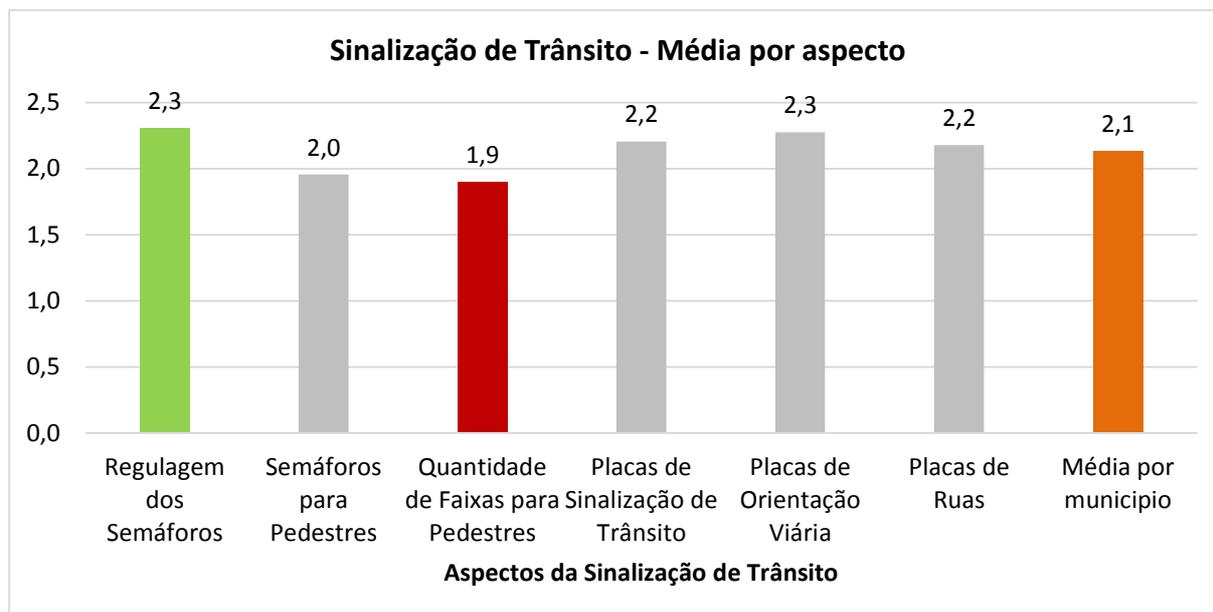
O aspecto com a avaliação mais negativa foi a quantidade de faixas de pedestres, ficando o município de São Pedro de Alcântara com a pior média dentre os municípios da região, enquanto São Bonifácio conseguiu uma média elevada. Essas avaliações podem ser observadas na Tabela 41 a seguir.

**Tabela 41 – Avaliação da Sinalização de trânsito por município e aspecto**

Sinalização do Trânsito	Regulagem dos Semáforos	Semáforos para Pedestres	Quantidade de Faixas para Pedestres	Placas de Sinalização de Trânsito	Placas de Orientação Viária	Placas de Ruas	Média por município
Águas Mornas	2.5	1.8	1.7	2.3	2.8	2.8	2.3
Anitápolis	3.0	2.6	2.2	2.6	2.4	2.8	2.6
Antônio Carlos	1.8	1.6	1.7	2.3	2.1	2.1	1.9
Biguaçu	1.9	1.7	1.7	1.7	1.8	1.4	1.7
Florianópolis	2.0	1.8	1.8	2.0	1.9	2.0	1.9
Governador Celso Ramos	2.1	2.0	2.0	2.4	2.2	2.3	2.2
Palhoça	2.2	1.9	1.8	1.8	1.9	1.4	1.8
Rancho Queimado	2.7	2.1	1.9	2.4	2.6	2.5	2.4
Santo Amaro da Imperatriz	2.4	1.5	1.7	2.5	2.5	2.5	2.2
São Bonifácio	3.0	3.0	2.9	2.4	2.7	2.6	2.8
São José	1.8	1.7	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8
São Pedro de Alcântara	2.3	1.8	1.5	2.3	2.5	2.0	2.0
<b>Média por categoria</b>	<b>2.3</b>	<b>2.0</b>	<b>1.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.1</b>

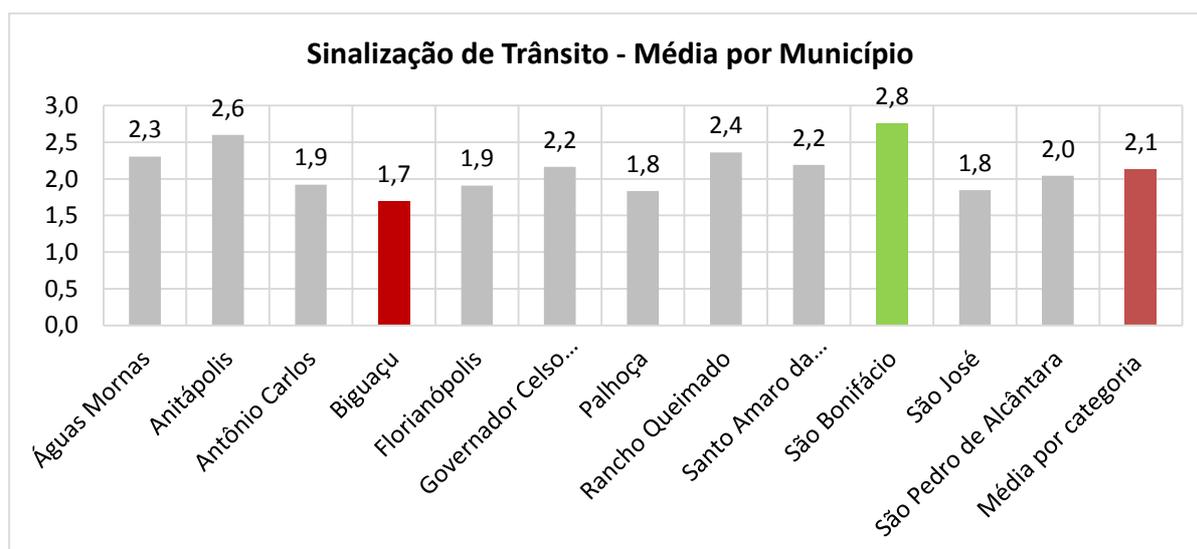
No Gráfico 29 se observa a média por categoria dos diversos aspectos da sinalização de trânsito. A média por município é ali representada na cor laranja, o aspecto com a pior avaliação na cor vermelha e o com a melhor avaliação na cor verde.

No caso da sinalização de trânsito, observa-se que a quantidade de faixas para pedestres é o aspecto mais mal avaliado pelos usuários, enquanto que a regulagem dos semáforos é objeto da melhor avaliação.



**Gráfico 29 – Média por categoria na sinalização de trânsito.**

O Gráfico 30 abaixo apresenta a média das avaliações por município, no que se refere à sinalização de trânsito. Como se nota, o município de São Bonifácio recebeu a melhor avaliação, enquanto que o município de Biguaçu, destacado em vermelho, foi o mais mal avaliado dentre os municípios da região metropolitana.



**Gráfico 30 – Avaliação da sinalização de trânsito por município**

## AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA VIÁRIA

Na avaliação da infraestrutura viária, foram avaliados como superiores à média os quesitos prevenção de enchentes e alagamentos e a qualidade de pontes e viadutos. O município de Governador Celso Ramos foi o de melhor média no quesito prevenção de enchentes e alagamentos, enquanto que Anitápolis conseguiu a média mais alta em qualidade de pontes e viadutos. Os municípios de Palhoça e São Pedro de Alcântara ficaram com as piores médias em prevenção de enchentes e alagamentos, com Palhoça repetindo a nota ruim quando avaliado sobre a pavimentação das vias.

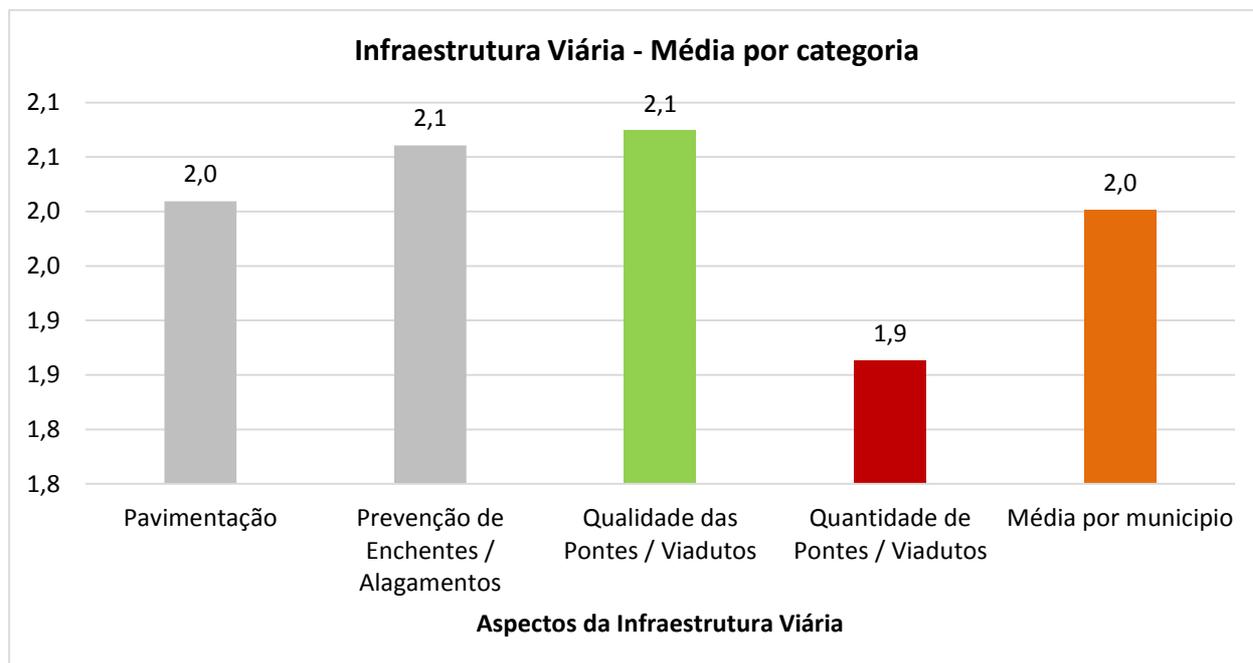
A quantidade de pontes e viadutos é o aspecto cuja avaliação é a mais negativa. Os municípios de Águas Mornas e Santo Amaro da Imperatriz levam a média para baixo nesse aspecto, com valores bem inferiores à média geral dos municípios da região. O município de São Bonifácio, por outro lado, possui avaliação bastante positiva, como pode ser observado na Tabela 42 a seguir.

**Tabela 42 - Avaliação da infraestrutura viária por município e quesito**

Infraestrutura Viária	Pavimentação	Prevenção de Enchentes / Alagamentos	Qualidade das Pontes / Viadutos	Quantidade de Pontes / Viadutos	Média por município
Águas Mornas	2.5	2.4	2.3	1.3	2.1
Anitápolis	2.2	1.8	2.8	2.8	2.4
Antônio Carlos	1.8	2.7	1.7	1.6	2.0
Biguaçu	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8
Florianópolis	1.6	1.7	1.9	1.7	1.7
Governador Celso Ramos	1.9	3.1	2.1	1.6	2.2
Palhoça	1.5	1.5	1.9	1.9	1.7
Rancho Queimado	2.4	1.9	2.5	2.0	2.2
Santo Amaro da Imperatriz	2.1	2.0	2.1	1.4	1.9
São Bonifácio	2.6	2.3	2.4	3.1	2.6
São José	1.6	1.8	1.7	1.7	1.7
São Pedro de Alcântara	2.3	1.5	1.8	1.5	1.8
<b>Média por categoria</b>	<b>2.0</b>	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>	<b>1.9</b>	<b>2.0</b>

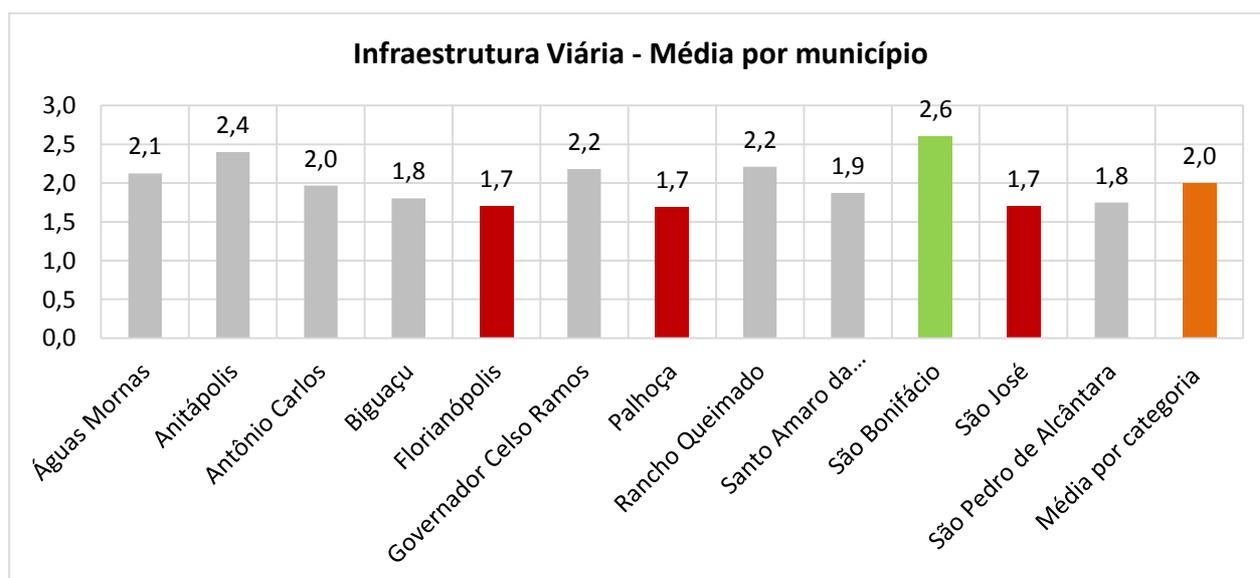
No Gráfico 31 aparece a média, por categoria, dos diversos aspectos da infraestrutura viária avaliados. A representação de cores é similar à dos gráficos anteriores.

Podemos ver que a quantidade de pontes e viadutos é o aspecto mais negativo segundo os usuários, enquanto que a qualidade das pontes e viadutos, seguida de prevenção de enchentes e alagamentos, atingem médias melhores.



**Gráfico 31 – Avaliação da infraestrutura viária por aspecto**

O gráfico abaixo representa a média das notas por município atribuídas à infraestrutura viária. Observa-se que o município de São Bonifácio recebeu a melhor avaliação, enquanto que os municípios de Florianópolis, São José e Palhoça, destacados em vermelho, receberam a pior avaliação dentre os municípios da região metropolitana.



**Gráfico 32 – Avaliação da infraestrutura viária por município**

## AVALIAÇÃO DA OPERAÇÃO DE TRÂNSITO

Na avaliação da operação de trânsito, tem-se avaliações em dois aspectos: da região metropolitana como um todo e somente do bairro do entrevistado. A diferença das duas médias foi considerável, com a região metropolitana se mostrando pior em relação ao bairro. Os municípios de Antônio Carlos, Santo Amaro da Imperatriz, Biguaçu, Florianópolis, Palhoça e Governador Celso Ramos apresentaram médias inferiores à média da categoria, enquanto São Bonifácio ficou com média superior à da categoria, para a região metropolitana.

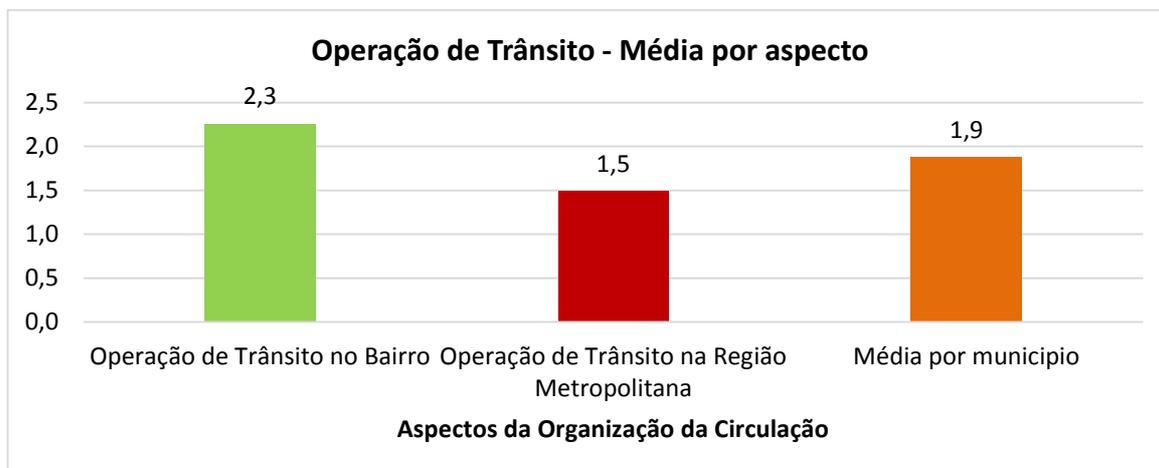
Para a análise por bairro, a maior média observada foi a do município de Anitápolis, seguida de São Bonifácio. Os municípios de Palhoça e Florianópolis registraram média bastante negativa nesse quesito.

Os resultados podem ser observados na Tabela 43 a seguir.

**Tabela 43 - Avaliação da operação de trânsito**

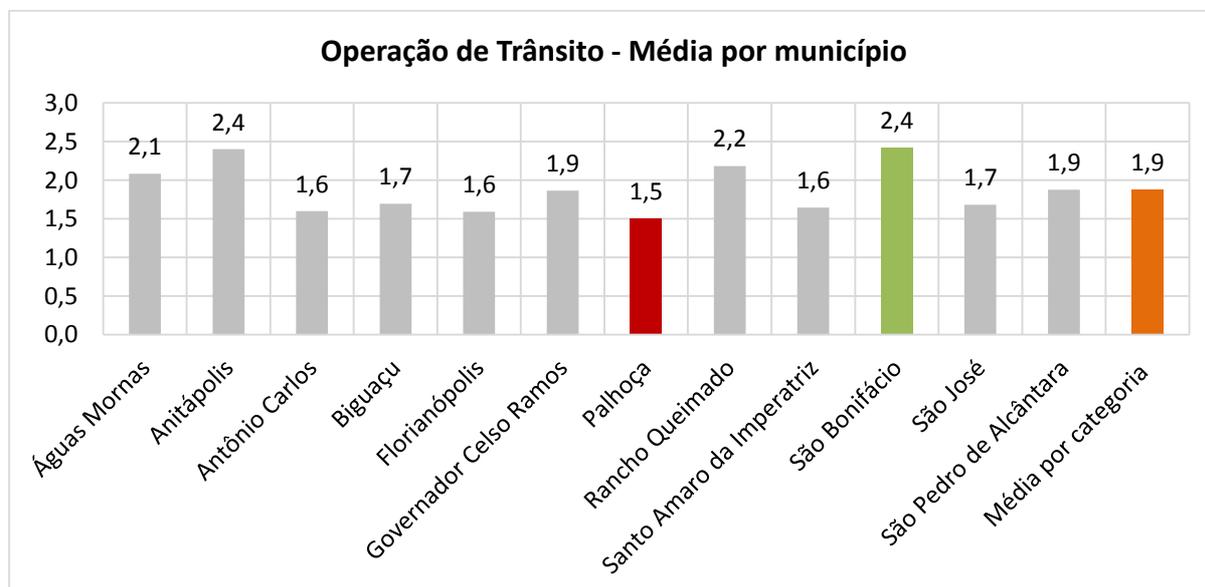
<b>Organização da Circulação</b>	<b>Operação de Trânsito no Bairro</b>	<b>Operação de Trânsito na Região Metropolitana</b>	<b>Média por município</b>
Águas Mornas	2.7	1.5	2.1
Anitápolis	3.0	1.8	2.4
Antônio Carlos	2.0	1.2	1.6
Biguaçu	2.1	1.3	1.7
Florianópolis	1.7	1.4	1.6
Governador Celso Ramos	2.4	1.3	1.9
Palhoça	1.7	1.3	1.5
Rancho Queimado	2.6	1.7	2.2
Santo Amaro da Imperatriz	1.9	1.3	1.6
São Bonifácio	2.9	2.0	2.4
São José	1.8	1.6	1.7
São Pedro de Alcântara	2.3	1.5	1.9
<b>Média por categoria</b>	<b>2.3</b>	<b>1.5</b>	<b>1.9</b>

No Gráfico 33 é mostrada a média por categoria dos diversos aspectos da operação de trânsito, considerando toda a região estudada. A representação de cores é similar à dos gráficos anteriores. Fica evidenciado, como já observado, que a análise por bairro foi mais positiva do que a análise da região metropolitana como um todo.



**Gráfico 33 – Avaliação da operação de trânsito por aspecto**

O Gráfico 34 apresenta a média por município da percepção sobre a operação do trânsito. Nessa avaliação, o município de São Bonifácio recebeu a melhor avaliação, enquanto que o município de Palhoça, destacado em vermelho, aparece como o pior nesse aspecto dentre os municípios da região metropolitana.



**Gráfico 34 – Avaliação da operação de trânsito por município**

## 5. Pesquisa de Origem e Destino na Linha de Contorno

A Pesquisa da Linha de Contorno é concebida para complementar as informações levantadas na Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino, coletando essas informações dos usuários de veículos de passeio ou de veículos comerciais que entram e saem da área de estudo. Esse tipo de pesquisa necessita de cooperação da polícia rodoviária para a parada e abordagem dos veículos e para a montagem da sinalização de segurança adequada.

Os pontos de controle devem incluir todas as entradas e saídas de rodovias nos limites da área de estudo. Para efeito de segurança dos pesquisadores e dos veículos, os locais são vistoriados e os pontos estabelecidos de acordo com orientação da polícia rodoviária. A localização é função da visibilidade, facilidade e segurança para parar os veículos e realizar as entrevistas.

Foram selecionados 6 pontos de entrada/saída da área de estudo, como ilustra a Figura 46 a seguir.

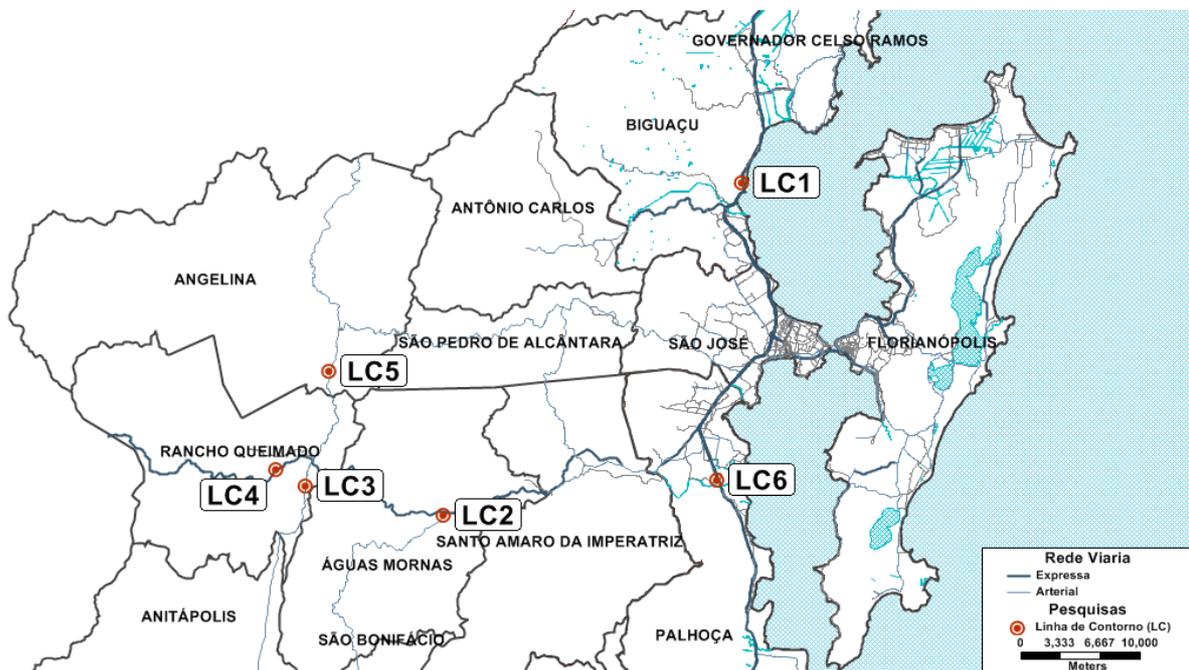


Figura 46 – Mapa dos pontos de contagem da linha de contorno

## 5.1. Realização da Pesquisa

A pesquisa de origem e destino foi realizada das 8 às 12h e das 13 às 17 h em cada um dos 6 postos de contagem selecionados. A Tabela 44 mostra localização e data de realização das pesquisas em cada um dos postos de coleta de dados.

**Tabela 44 – Postos de O/D: Localização e datas de realização das pesquisas**

Posto	Jurisdição	Localização	Data da Pesquisa	Período
LC1	Federal	BR-101 (Posto da PRF-Biguaçu - km 192)	10/06/2014	8 às 12h / 13 às 17h
LC2	Estadual	SC-431 (em direção a São Bonifácio) - Parque de Exposições de Santa Cruz da Figueira	25/06/2014	8 às 12h / 13 às 17h
LC3	Estadual	SC-108 (em direção a Anitápolis)	26/06/2014	8 às 12h / 13 às 17h
LC4	Federal	BR-282 (Posto da PRF Rancho Queimado- km 61/62)	24/06/2014	8 às 12h / 13 às 17h
LC5	Estadual	SC-407 (em direção a Angelina)	27/06/2014	8 às 12h / 13 às 17h
LC6	Federal	BR-101 (Posto da PRF-Palhoça - km 219/220)	11/06/2014	8 às 12h / 13 às 17h

Para a realização das pesquisas, visando a boa execução dos trabalhos e a segurança dos pesquisadores, foi necessário o apoio da Polícia Rodoviária Federal (PRF) e da Polícia Militar Estadual (PME). Esse apoio operacional consistiu na sinalização de segurança, abordagem e parada dos veículos à margem da rodovia para a realização das entrevistas.

Autorizações e apoio às execuções das pesquisas, bem como o acerto do cronograma de realização, foram obtidos através de ofícios enviados à PRF e PME.

A Polícia Rodoviária, em comum acordo com o chefe de pesquisa e conforme sua orientação, sinalizava para que alguns veículos se dirigissem a uma área segura, previamente delimitada, onde pudessem parar. Na sequência, os pesquisadores iniciavam as entrevistas com os condutores. A Figura 47 ilustra a forma de abordagem dos veículos em um dos postos da pesquisa.



**Figura 47 – Abordagem dos veículos no posto LC2**

## 5.2. Questionário

Optou-se pela utilização de *tablets* para a realização de todas as pesquisas, por facilidade e redução do tempo da coleta de dados em campo. Foi desenvolvido um formulário eletrônico/aplicativo especialmente para essa pesquisa.

O questionário era composto por perguntas comuns a todos os veículos e algumas específicas para o tipo do veículo selecionado.

O formulário eletrônico era apresentado em grupos de perguntas, conforme listado a seguir.

- Identificação das informações gerais do posto de pesquisa, local, sentido, data;
- Identificação do tipo de veículo (de acordo com o tipo, as questões eram selecionadas);
- Características dos veículos: país de origem, placa, tipo de carroceria;
- Características complementares dos veículos: tipo de combustível utilizado, ano de fabricação e propriedade do veículo;
- Características da viagem: estado de origem e destino, município de origem e destino, endereço de origem e destino (para os municípios da Grande

Florianópolis), escolha da rota, frequência com que realiza essa viagem, motivo da viagem, tempo de viagem

- No caso de transporte de passageiros (individual ou coletivo), o número de pessoas no veículo.
- No caso de transporte coletivo de passageiros, estimativa do número de passageiros embarcados e o tipo de viagem, se regular, turismo, fretado ou outro.
- Para transporte de cargas, o tipo de carga transportada, a classificação da carga (perigosa ou não), estimativa sobre o peso da carga e valor do frete.

### 5.3. Aplicativo

Foi desenvolvido aplicativo específico, permitindo que o pesquisador conduzisse as entrevistas de maneira intuitiva, simples e prática. Após informar o login e senha de identificação, o pesquisador informava o tipo de veículo a ser entrevistado, como mostra a Figura 48.

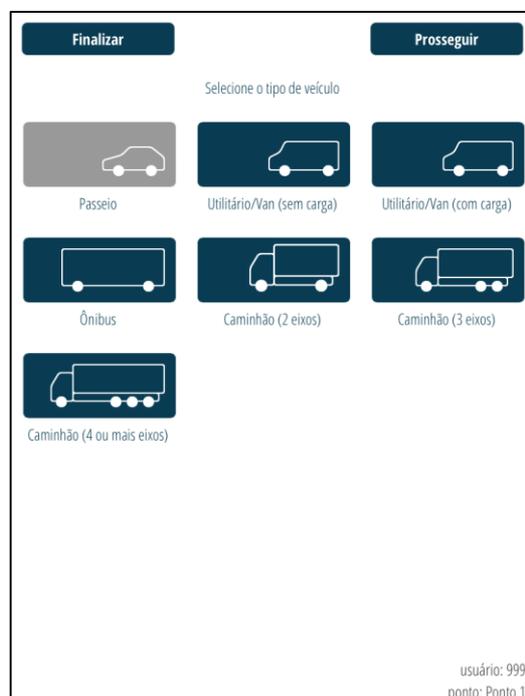
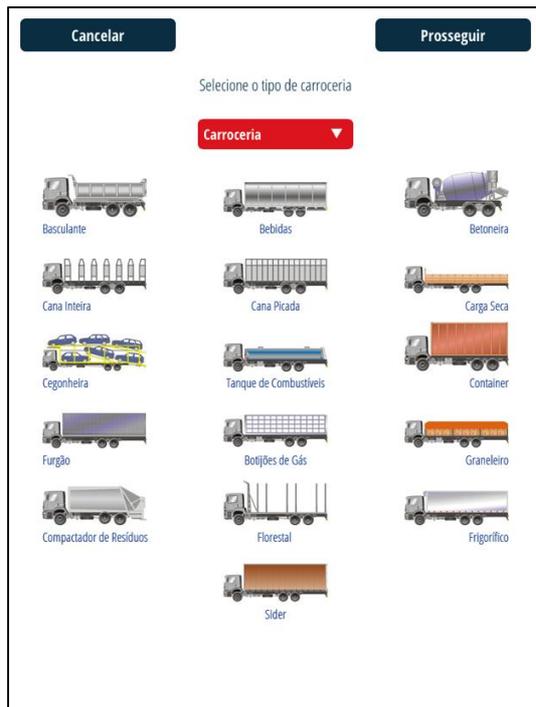


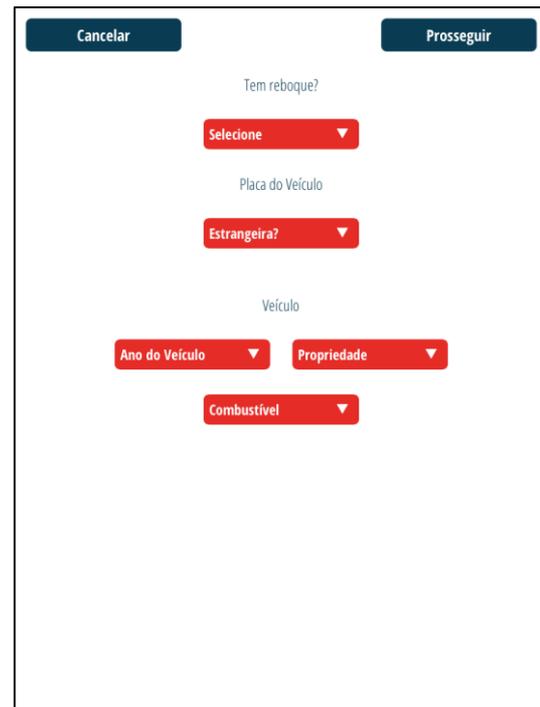
Figura 48 – Tela do aplicativo O/D Linha de contorno: Tipo de veículo

Sendo o veículo um caminhão (2, 3, 4 ou mais eixos), a próxima tela sugeria os tipos de carroceria do caminhão, como na Figura 49.

Na próxima tela, eram apresentadas as questões relativas à caracterização do veículo, como mostra a Figura 50.



**Figura 49 - Tela do aplicativo O/D Linha de contorno: Tipo de carroceria**



**Figura 50 - – Tela do aplicativo O/D Linha de contorno: Características do veículo**

Na sequência, eram formuladas as questões relativas à caracterização da viagem, cujas telas estão na figura abaixo.



Figura 51– Telas do aplicativo O/D Linha de contorno: características da viagem

## 5.4. Caracterização das Entrevistas

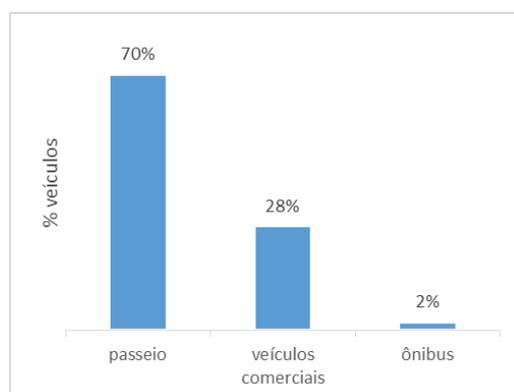
O banco de dados resultante da pesquisa de campo é composto por 2.931 entrevistas. A partir desse banco de dados é possível realizar a caracterização da amostra com referência a atributos relevantes, dentre os quais:

- Tipo de veículo;
- Tipo de veículo de carga;
- Propriedade do veículo;
- Tipo de combustível utilizado;
- Ano de fabricação e idade;
- Renda dos usuários de veículos de passeio;
- Tipo de carga transportada;
- Destino da carga; e
- Tempo de viagem.

Uma análise referente a cada um dos atributos listados é realizada a seguir.

### 5.4.1. Tipo de veículo

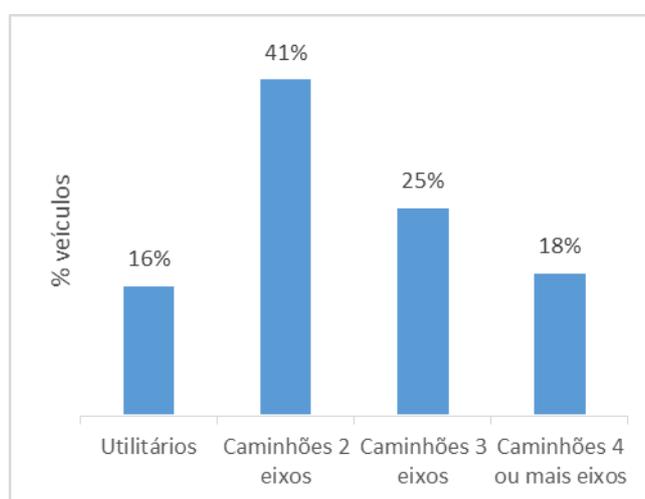
Do total de entrevistas obtido, 70% são relativas a veículos de passeio, 28% referentes a veículos comerciais utilizados no transporte de carga e 2% relativas a ônibus, conforme mostra a figura abaixo.



**Figura 52 – Tipos de veículo observados nas entrevistas**

#### 5.4.2. Tipo de veículo de carga

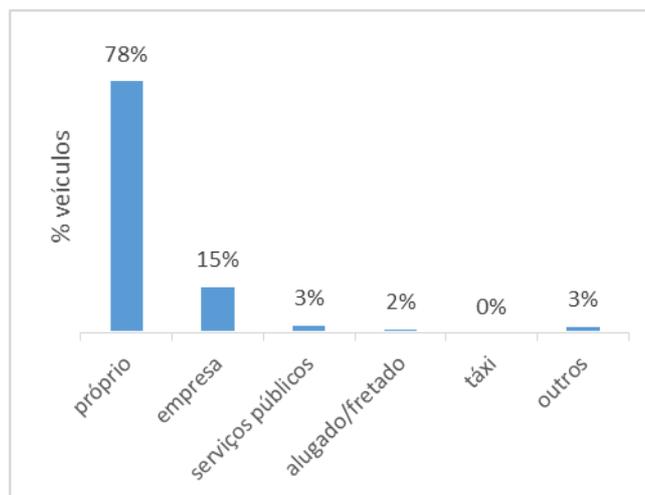
Dentre os veículos comerciais observados, 16% são utilitários transportando carga, 41% caminhões de 2 eixos, 25% caminhões de 3 eixos e 18% caminhões de 4 ou mais eixos, como mostra a Figura 53. Nota-se a partir desta distribuição que há uma grande concentração (57%) de veículos de menor porte, mais adaptados à distribuição de mercadorias no ambiente urbano e não sujeitos às restrições de circulação vigentes em algumas áreas de Florianópolis.



**Figura 53 – Tipos de veículo transportando carga observados nas entrevistas**

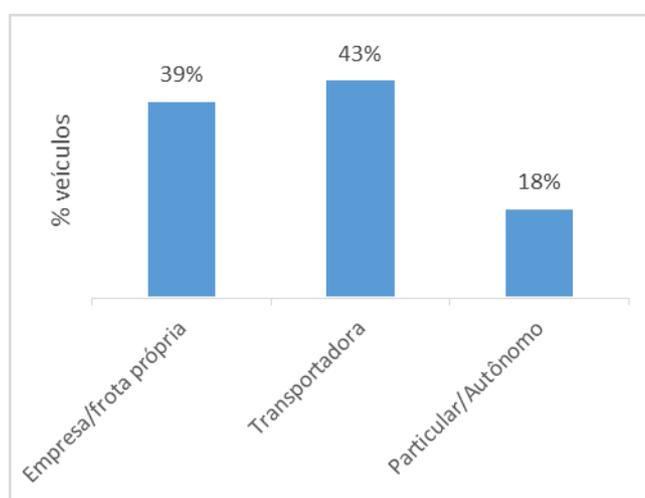
#### 5.4.3. Propriedade do veículo

A Figura 54 mostra como são classificados os veículos de passeio em função de sua propriedade. Mostra a figura que a maior parcela dos veículos de passeio observados nas entrevistas (78%) pertencem ao próprio entrevistado, enquanto que 15% são veículos pertencentes a empresas e 3% são utilizados em serviços públicos. O percentual de veículos alugados, fretados e táxis observado nas entrevistas é relativamente pequeno.



**Figura 54 – Tipo de propriedade no caso de veículos de passeio**

A distribuição de propriedade, no caso de veículos de carga, é apresentada na Figura 55. Neste caso, a distribuição é mais uniforme do que a observada para veículos de passeio: 39% dos veículos comerciais pertencem a empresas, 54% são vinculados a transportadoras e 18% pertencem a autônomos.

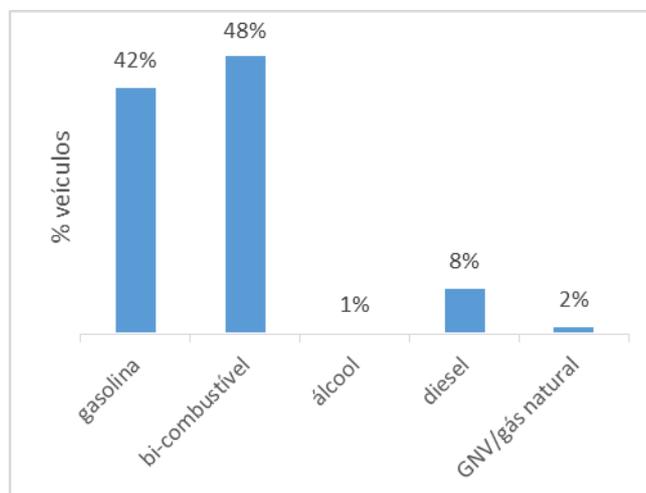


**Figura 55 – Tipo de propriedade no caso de veículos comerciais**

#### 5.4.4. Tipo de combustível utilizado

O tipo de combustível utilizado por veículos comerciais é predominantemente o diesel. No caso de veículos de passeio, há uma distribuição mais variada (Figura 56), com predominância

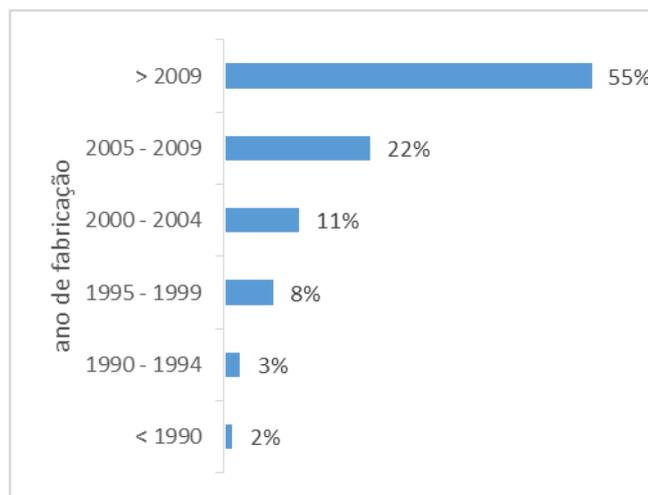
do uso de gasolina (42%) ou a possibilidade de uso de gasolina ou etanol (48%). Os 10% restantes são veículos movidos somente a álcool (1%), diesel (8%) e gás natural (2%).



**Figura 56 – Tipo de combustível utilizado por veículos de passeio**

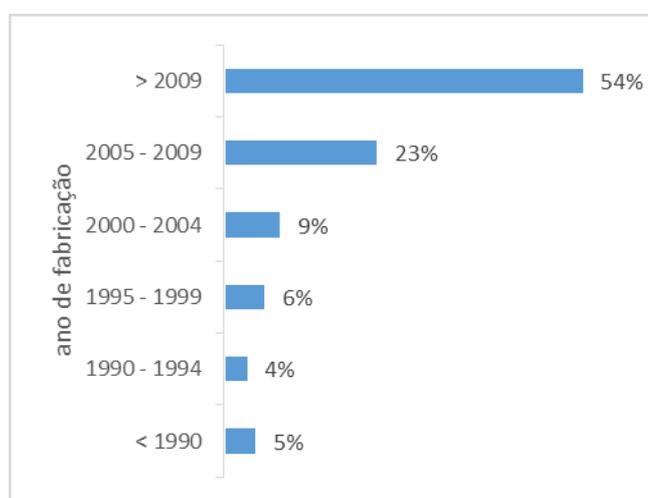
#### 5.4.5. Ano de fabricação e idade

A Figura 57 mostra a distribuição de ano de fabricação dos veículos de passeio pesquisados. A maior parte destes (77%) é composta por veículos mais novos, fabricados após 2004 e, conseqüentemente, com menos de 10 anos de fabricação, o que resulta em uma idade média da frota de 6 anos. Cabe ainda observar que mais da metade da amostra (55%) é composta por veículos mais novos, fabricados após 2009, reflexo dos incentivos concedidos à aquisição de veículos nos últimos anos, mediante a isenção de cobrança do imposto sobre produtos industrializados (IPI).



**Figura 57 – Ano de fabricação dos veículos de passeio**

A Figura 58 mostra que os veículos comerciais possuem distribuição de ano de fabricação similar à distribuição observada para veículos de passeio, com idade média em torno de 7 anos. Do total observado, 77% eram veículos fabricados após 2004, dos quais 54% após 2009 com menos de 5 anos de fabricação.



**Figura 58 – Ano de fabricação dos veículos comerciais**

#### 5.4.6. Renda dos usuários de veículos de passeio

A figura abaixo mostra a distribuição dos usuários de veículos de passeio entrevistados na pesquisa de linha de contorno, em função da faixa de renda. Segundo a Figura, observa-se

uma maior concentração de entrevistados (29%) na faixa de renda entre R\$ 1.500,00 e R\$ 3.000,00, seguida de 22% de usuários com renda igual ou inferior a R\$ 1.500,00. Tal distribuição resulta em uma renda média de cerca de R\$ 2.800,00, considerando-se somente entrevistados com renda declarada.

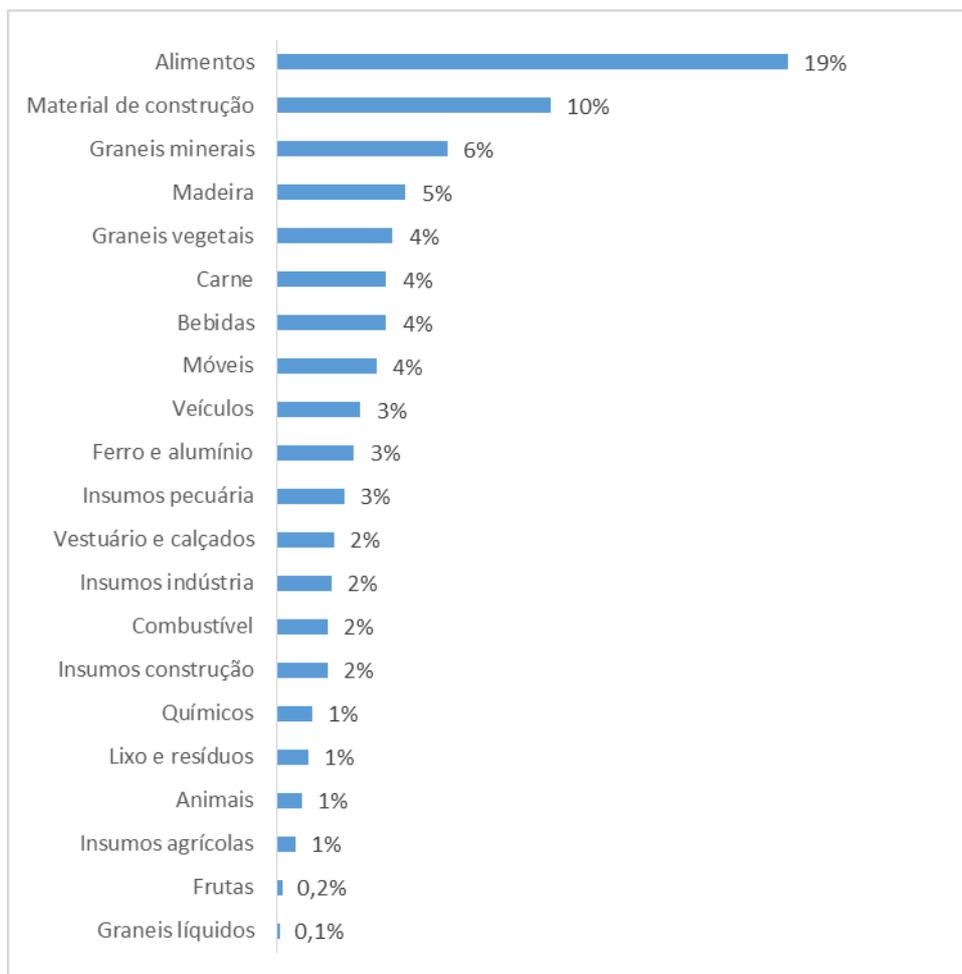


**Figura 59 – Distribuição de usuários de veículos de passeio por faixa de renda**

#### 5.4.7. Tipo de carga transportada

A Figura 60 apresenta a distribuição dos principais produtos transportados por veículos de carga observados na pesquisa de linha de contorno. Nesta figura, somente são mostrados 78% do total de produtos observados, sendo os 22% restantes compostos por produtos diversos.

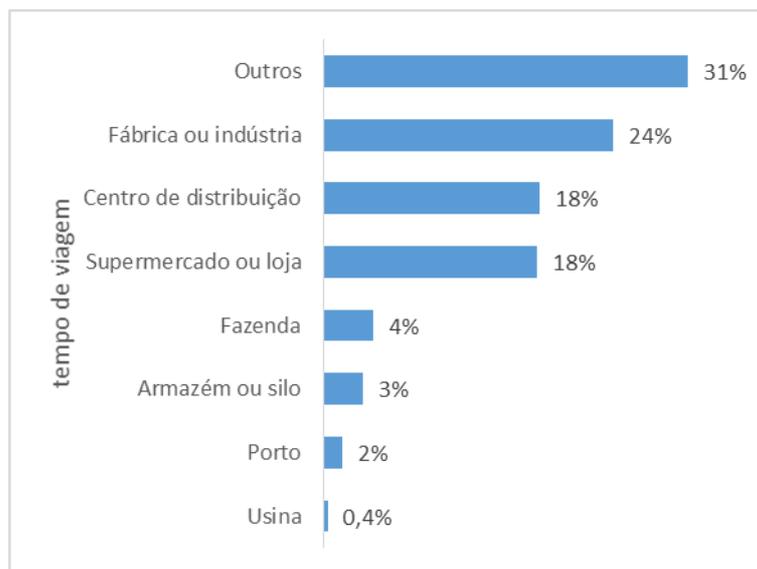
Dentre os produtos apresentados na Figura, destacam-se alimentos (19%), materiais de construção (10%) e granéis minerais (6%), que incluem areia, pedras e carvão mineral. Também são relevantes na amostra a madeira (5%) e granéis vegetais (4%), tais como soja, milho, arroz e trigo.



**Figura 60 – Distribuição de tipo dos principais produtos transportados (totaliza 78% da amostra observada)**

#### 5.4.8. Destino da carga

A Figura 61 mostra a distribuição do local de destino das cargas, de acordo com as observações nos postos de pesquisa da linha de contorno. Embora parcela significativa (31%) das cargas tenham como destino locais variados, é possível observar que três tipos de destino concentram 60% das viagens de carga realizadas, sendo 24% para fábricas ou indústrias, 18% para centros de distribuição e 18% para supermercados ou lojas.



**Figura 61 – Distribuição do tipo de destino das cargas transportadas**

#### 5.4.9. Tempo de viagem

A Figura 62 mostra como se distribuem os tempos de percurso dos veículos de passeio pesquisados na linha de contorno. Observa-se uma parcela significativa (65%) de viagens com caráter regional (dentro do estado de Santa Catarina) com 2 h ou menos de duração. O tempo médio estimado para as viagens realizadas por veículos de passeio é de 2,5 h.

A Figura 63, por sua vez, apresenta a distribuição dos tempos de viagem para veículos de carga também abordados na pesquisa da linha de contorno. Do total de viagens para esta categoria, 59% apresentam tempos de viagem inferiores a 4 h, o que caracteriza viagens com distribuição espacial maior do que a observada no caso dos veículos de passeio. De fato, o tempo médio de viagem para veículos comerciais é de 10,6 h., característico de viagens de longa distância.

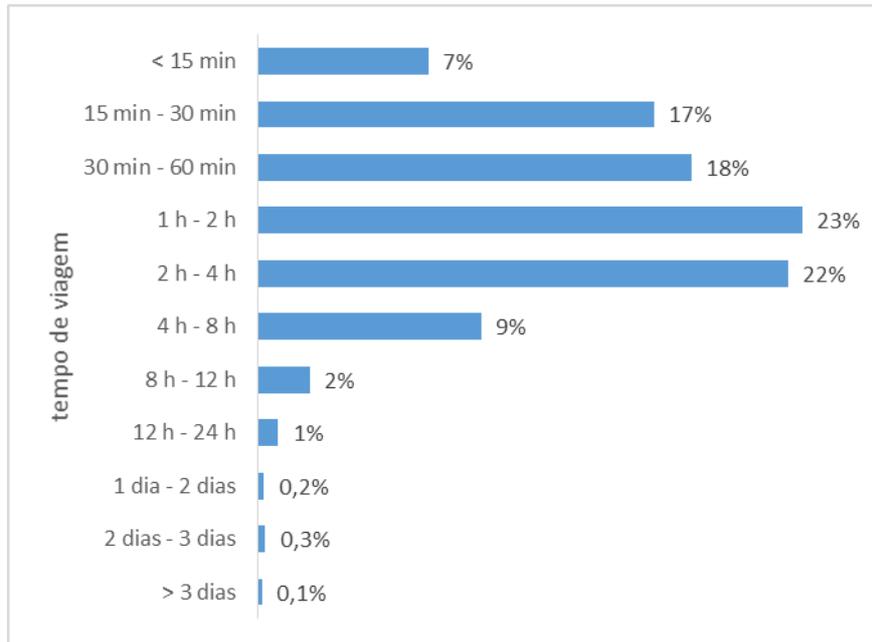


Figura 62 – Distribuição de tempos de percurso – veículos de passeio

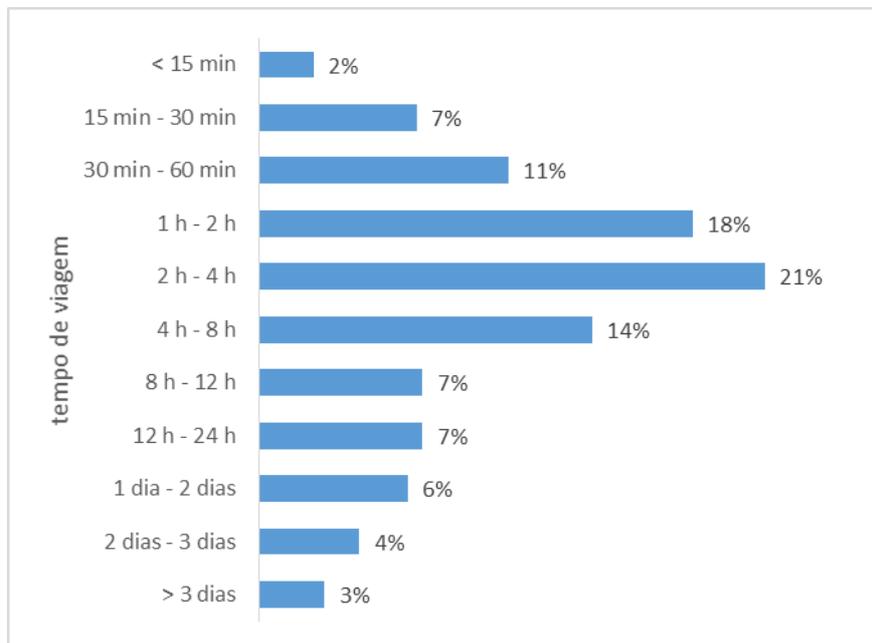


Figura 63 – Distribuição de tempos de percurso – veículos comerciais

## 5.5. Estimativa de Matrizes

A partir das entrevistas obtidas em campo, o passo seguinte consistiu em estimar uma matriz que representasse o padrão de distribuição espacial das viagens que tipicamente ocorrem na região de influência do estudo.

As matrizes origem-destino são obtidas, inicialmente, a partir expansão do número de viagens por posto de pesquisa e tipo de veículo, utilizando fatores que expressam a relação entre o volume diário e o total de entrevistas de cada categoria veicular no posto de pesquisa (Tabela 45). Em seguida, é necessário compatibilizar as viagens estimadas em diferentes postos de tal forma a se obter uma matriz de viagens que, quando alocada ao modelo de simulação, reproduza os volumes diários observados em campo.

Para melhorar a qualidade do ajuste volumétrico, foram acrescentadas ao conjunto de informações levantadas em campo dados de pesquisas origem-destino realizadas em três postos externos à área dos municípios pertencentes à área de estudo. Os pontos foram os seguintes:

- BR-101, entre Balneário Camboriú e Porto Belo;
- BR-101, entre a rodovia SC-433 (Pinheira) e a rodovia SC-434 (Garopaba); e
- BR-470, entre a rodovia SC-114 (Otacílio Costa) e a rodovia BR-116.

A amostra dos volumes diários, quantidade de entrevistas e fatores de expansão foram considerados na determinação das matrizes para as seguintes categorias veiculares:

- Automóveis (incluindo vans e pick-ups);
- Ônibus;
- Caminhões rígidos (2 e 3 eixos);
- Caminhões articulados (4 ou mais eixos); e
- Motocicletas.

**Tabela 45 - Fatores de expansão para entrevistas nos postos de pesquisa OD**

Posto		automóveis	ônibus	caminhões rígidos	caminhões articulados	motocicletas
<b>Volume diário</b>						
BR101-1	BR-101	38 426	902	5 795	4 541	3 361
BR101-2	BR-101	11 072	375	3 665	4 472	448
BR470	BR-470	2 242	104	959	887	59
LC1	BR-101	33 189	925	6 787	5 257	1 847
LC2	SC-431	1 062	21	244	74	178
LC3	SC-108	524	9	103	22	27
LC4	BR-282	4 815	70	809	399	98
LC5	SC-407	742	7	75	29	69
LC6	BR-101	22 694	435	5 006	4 219	2 397
<b>Quantidade de entrevistas</b>						
BR101-1	BR-101	1 250	116	704	600	159
BR101-2	BR-101	1 369	36	676	840	112
BR470	BR-470	1 536	18	544	516	80
LC1	BR-101	513	32	195	26	0
LC2	SC-431	218	5	61	2	0
LC3	SC-108	144	2	38	0	0
LC4	BR-282	494	6	92	27	0
LC5	SC-407	138	0	11	0	0
LC6	BR-101	667	16	154	90	0
<b>Fatores de expansão</b>						
BR101-1	BR-101	30.74	7.78	8.23	7.57	21.14
BR101-2	BR-101	8.09	10.40	5.42	5.32	4.00
BR470	BR-470	1.46	5.78	1.76	1.72	0.73
LC1	BR-101	64.70	28.92	34.80	202.20	0.00
LC2	SC-431	4.87	4.24	3.99	37.17	0.00
LC3	SC-108	3.64	4.50	2.72	0.00	0.00
LC4	BR-282	9.75	11.73	8.79	14.77	0.00
LC5	SC-407	5.37	0.00	6.85	0.00	0.00
LC6	BR-101	34.02	27.20	32.50	46.88	0.00

## 5.6. Matrizes resultantes

O processo de ajuste produz como resultado matrizes de viagens com origem ou destino em 978 municípios ou localidades observadas nas entrevistas feitas em campo. Sendo assim, as

viagens das matrizes foram agregadas em 20 macrozonas, para efeito de apresentação e análise dos resultados neste relatório.

As matrizes de viagens também foram geradas para as diferentes categorias consideradas no estudo. No entanto, para efeito de apresentação, foram agrupadas em duas categorias: veículos de passeio (automóveis e motocicletas) e veículos comerciais (ônibus, caminhões rígidos e caminhões articulados).

As Tabelas 50 a 53 mostram as matrizes de viagens para veículos de passeio e comerciais (detalhadas, por sua vez, em caminhões de 2-3 eixos e caminhões de 4 ou mais eixos). As viagens dessas matrizes podem ser classificadas em três grupos distintos em função do local de procedência ou de destino:

- Viagens externas, com origem e destino fora do limite geográfico dos 13 municípios que compõem a região metropolitana de Florianópolis;
- Viagens com origem em qualquer um dos municípios da região metropolitana e destino em municípios externos; e
- Viagens com origem em municípios externos e destino em qualquer um dos municípios da região metropolitana.

Cabe lembrar que são desconsideradas nestas matrizes viagens internas, ou seja, com origem e destino em quaisquer um dos 13 municípios pertencentes à região metropolitana de Florianópolis, já que o propósito da pesquisa de linha de contorno não é a caracterização da distribuição de viagens mais curtas, que não passam por nenhum dos pontos de pesquisa. A análise da distribuição de viagens é, portanto, feita considerando somente as viagens externas ou com origem ou destino na região metropolitana.

A Tabela 46 mostra que são realizadas diariamente cerca de 53 mil viagens por veículos de passeio que passam por pelo menos um dos 9 postos de pesquisa considerados, sendo 35% externas e 65% com origem ou destino em zonas pertencentes à região metropolitana de Florianópolis.

**Tabela 46: Distribuição das viagens de veículos de passeio externas e com origem ou destino na região metropolitana**

	Ext. RM	RM	Total		Ext. RM	RM	Total
Ext. RM	18 788	17 292	36 079	Ext. RM	35%	32%	68%
RM	17 292		17 292	RM	32%		32%
Total	36 079	17 292	53 371	Total	68%	32%	100%

A Tabela 47 mostra que cerca de 8,8 mil viagens são realizadas diariamente por caminhões de 2 ou 3 eixos na região em estudo, sendo que 48% deste total possuem origem e destino em locais externos à região metropolitana de Florianópolis.

**Tabela 47: Distribuição das viagens de caminhões de 2-3 eixos externas e com origem ou destino na região metropolitana**

	Ext. RM	RM	Total		Ext. RM	RM	Total
Ext. RM	4 216	2 314	6 531	Ext. RM	48%	26%	74%
RM	2 314		2 314	RM	26%		26%
Total	6 531	2 314	8 845	Total	74%	26%	100%

A Tabela 48 mostra que cerca de 6,5 mil viagens diárias de caminhões de 4 ou mais eixos ocorrem na região em estudo. Deste total, 78% das viagens possuem origem e destino em locais externos à região metropolitana de Florianópolis e somente 22% têm origem ou destino internas.

**Tabela 48: Distribuição das viagens de caminhões de 4 ou mais eixos externas e com origem ou destino na região metropolitana**

	Ext. RM	RM	Total		Ext. RM	RM	Total
Ext. RM	5 078	718	5 796	Ext. RM	78%	11%	89%
RM	718		718	RM	11%		11%
Total	5 796	718	6 514	Total	89%	11%	100%

Considerando todos os veículos comerciais agregados, são estimadas pouco mais de 16,5 mil viagens passando por um ou mais pontos dos 9 postos de pesquisa considerados. Deste total

de viagens, 58% são externas e 42% com origem ou destino em zonas pertencentes à região metropolitana de Florianópolis (Tabela 49).

**Tabela 49: Proporção de viagens de veículos comerciais externas e com origem ou destino na região metropolitana**

	Ext. RM	RM	Total
Ext. RM	9 665	3 438	13 103
RM	3 438		3 438
Total	13 103	3 438	16 541

	Ext. RM	RM	Total
Ext. RM	58%	21%	79%
RM	21%		21%
Total	79%	21%	100%

**Tabela 50: Matrizes de viagens diárias para veículos de passeio**

Matriz de viagens diárias		Externo RM							RM Florianópolis											Total			
		Norte	Nordeste	Sudeste	Centro-Oeste	Paraná	Rio Grande do Sul	Santa Catarina	Biguaçu	Palhoça	Florianópolis	São José	Santo Amaro da Imperatriz	Rancho Queimado	Águas Mornas	São Bonifácio	Angelina	Anitápolis	Antônio Carlos		São Pedro de Alcântara	Celso Ramos	
Externo RM	Norte							5															5
	Nordeste							42	13	5													61
	Sudeste							191	141		5	142	22					24				4	530
	Centro-Oeste							26	6			21											52
	Paraná							123	313	11	56	796	67	5	5							19	1396
	Rio Grande do Sul		42	191	26	123			640	9	11	316	39	1	10	0		13				2	1423
	Santa Catarina	5	13	141	6	313	640	15	788	891	1010	10069	2241	110	12	24	620	256	242	44	25	163	32613
RM Florianópolis	Biguaçu		5			11	9	891														917	
	Palhoça			5		56	11	1010														1082	
	Florianópolis			142	21	796	316	10069														11344	
	São José			22		67	39	2241														2368	
	Santo Amaro da Imperatriz					5	1	110														116	
	Rancho Queimado					5	10	12														27	
	Águas Mornas						0	24														25	
	São Bonifácio							620														620	
	Angelina						13	256														270	
	Anitápolis			24				242														267	
	Antônio Carlos							44														44	
	São Pedro de Alcântara							25														25	
	Celso Ramos			4		19	2	163														187	
Total		5	61	530	52	1396	1423	32613	917	1082	11344	2368	116	27	25	620	270	267	44	25	187	53371	

**Tabela 51: Matrizes de viagens diárias para caminhões de 2 e 3 eixos**

Matriz de viagens diárias		Externo RM							RM Florianópolis											Total			
		Norte	Nordeste	Sudeste	Centro-Oeste	Paraná	Rio Grande do Sul	Santa Catarina	Biguaçu	Palhoça	Florianópolis	São José	Santo Amaro da Imperatriz	Rancho Queimado	Águas Mornas	São Bonifácio	Angelina	Anitápolis	Antônio Carlos		São Pedro de Alcântara	Celso Ramos	
Externo RM	Norte						3																6
	Nordeste						19	34		3													57
	Sudeste						370	208		9	36	52	22									698	
	Centro-Oeste						30	18			3	3										54	
	Paraná						82	142		57	15	76	13	3		3						389	
	Rio Grande do Sul	3	19	370	30	82		198		8	2	21	20	7								760	
	Santa Catarina		34	208	18	142	198	2 010		140	313	796	394	60	5	3	122		52	67	3	3	4 567
RM Florianópolis	Biguaçu			9		57	8	140														214	
	Palhoça	3		36	3	15	2	313														372	
	Florianópolis		3	52	3	76	21	796														950	
	São José			22		13	20	394														449	
	Santo Amaro da Imperatriz					3	7	60														70	
	Rancho Queimado							5														5	
	Águas Mornas					3		3														6	
	São Bonifácio							122														122	
	Angelina																					0	
	Anitápolis							52														52	
	Antônio Carlos							67														67	
	São Pedro de Alcântara							3														3	
	Celso Ramos							3														3	
Total		6	57	698	54	389	760	4 567	214	372	950	449	70	5	6	122	0	52	67	3	3	8 845	

**Tabela 52: Matrizes de viagens diárias para caminhões de 4 ou mais eixos**

Matriz de viagens diárias		Externo RM							RM Florianópolis											Total				
		Norte	Nordeste	Sudeste	Centro-Oeste	Paraná	Rio Grande do Sul	Santa Catarina	Biguaçu	Palhoça	Florianópolis	São José	Santo Amaro da Imperatriz	Rancho Queimado	Águas Mornas	São Bonifácio	Angelina	Anitápolis	Antônio Carlos		São Pedro de Alcântara	Celso Ramos		
Externo RM	Norte						5	22																27
	Nordeste							51	33			8												92
	Sudeste							688	255	8	5	28	5					3					992	
	Centro-Oeste							25	48		3												76	
	Paraná							157	137	3		32	13										342	
	Rio Grande do Sul	5	51	688	25	157			257	3	4	18	7							2			1 217	
	Santa Catarina	22	33	255	48	137		257	1 721	43	122	180	158		8	3	36		8	20			3 050	
RM Florianópolis	Biguaçu			8		3	3	43															57	
	Palhoça			5	3		4	122															134	
	Florianópolis		8	28		32	18	180															265	
	São José			5		13	7	158															183	
	Santo Amaro da Imperatriz																						0	
	Rancho Queimado							8															8	
	Águas Mornas							3															3	
	São Bonifácio							36															36	
	Angelina																						0	
	Anitápolis			3				8															11	
	Antônio Carlos							2	20														21	
	São Pedro de Alcântara																						0	
	Celso Ramos																						0	
Total		27	92	992	76	342	1 217	3 050	57	134	265	183	0	8	3	36	0	11	21	0	0	6 514		

**Tabela 53: Matrizes de viagens diárias para veículos comerciais**

Matriz de viagens diárias		Externo RM							RM Florianópolis											Total				
		Norte	Nordeste	Sudeste	Centro-Oeste	Paraná	Rio Grande do Sul	Santa Catarina	Biguaçu	Palhoça	Florianópolis	São José	Santo Amaro da Imperatriz	Rancho Queimado	Águas Mornas	São Bonifácio	Angelina	Anitápolis	Antônio Carlos		São Pedro de Alcântara	Celso Ramos		
Externo RM	Norte						8	22																33
	Nordeste							70	67		3													149
	Sudeste								1 068	483	18	42	99	28					3					1 740
	Centro-Oeste							56	67			6	23											152
	Paraná							249	298	59	15	175	26	3		3								829
	Rio Grande do Sul	8	70	1 068	56	249			501	12	6	57	27	8			0			2				2 063
	Santa Catarina	22	67	483	67	298	501	3 885		188	443	1 205	567	61	14	6	169	0	63	87	6	3		8 137
RM Florianópolis	Biguaçu			18		59	12	188															277	
	Palhoça	3		42	6	15	6	443															514	
	Florianópolis		11	99	23	175	57	1 205															1 570	
	São José			28		26	27	567															648	
	Santo Amaro da Imperatriz						3	8	61														72	
	Rancho Queimado								14														14	
	Águas Mornas						3		6														9	
	São Bonifácio								169														169	
	Angelina								0	0													1	
	Anitápolis				3					63														67
	Antônio Carlos								2	87														89
	São Pedro de Alcântara									6														6
	Celso Ramos									3														3
Total		33	149	1 740	152	829	2 063	8 137	277	514	1 570	648	72	14	9	169	1	67	89	6	3	16 541		

## 6. Conclusões

Após a análise dos resultados obtidos com as pesquisas Domiciliar de Origem e Destino, Preferência Declarada, Imagem e Linha de Contorno, conclui-se que Florianópolis apresenta um indicador de mobilidade alto para transporte individual motorizado, se comparado a outras áreas metropolitanas do Brasil, como pode ser observado na Tabela 54, o que demonstra a dependência da cidade em relação à utilização do automóvel.

**Tabela 54 – Comparação de divisão modal entre áreas metropolitanas**

Área metropolitana	Transporte individual motorizado (auto/motos/táxis)	Transporte coletivo	Transporte não-motorizado(a pé/ bicicleta)	Total
<b>Florianópolis</b>	0,88	0,50	0,45	1,83
<b>Belo Horizonte</b>	0,4	0,6	0,6	1,6
<b>Curitiba</b>	0,6	0,5	0,7	1,8
<b>Porto Alegre</b>	0,5	0,7	0,4	1,6
<b>Rio de Janeiro</b>	0,4	0,8	0,7	1,9
<b>São Paulo</b>	0,6	0,6	0,7	1,9

Vários fatores contribuem para essa dependência ou para o incentivo ao uso do automóvel. Dentre os motivos mais relevantes estão a baixa qualidade do transporte coletivo e a facilidade para estacionar.

Conforme exposto anteriormente, cerca de 75% dos usuários da pesquisa declarada não necessitam pagar para estacionar, o que pode ser um dos fatores de incentivo ao uso do transporte individual na cidade.

Ao mesmo tempo, o transporte coletivo opera com intervalos elevados, principalmente nos períodos fora de pico. A confiabilidade do sistema é baixa devido aos congestionamentos que podem acontecer também de forma irregular, por obras ou simplesmente por conturbação de tráfego em pontos de conflito em ruas estreitas.

Quanto aos municípios da Grande Florianópolis, Anitápolis, Rancho Queimado, Santo Amaro da Imperatriz e São Bonifácio apresentam baixo uso do transporte coletivo, como mostrado na Tabela 55. Isso pode ser explicado pela baixa oferta de transporte e pelo isolamento desses municípios.

**Tabela 55 – Comparação da divisão modal entre os municípios da Grande Florianópolis**

Município	Transporte Individual Motorizado	Transporte Coletivo	Transporte não Motorizado	Índice de Mobilidade
Águas Mornas	52%	34%	14%	<b>1,694</b>
Angelina	41%	22%	36%	<b>1,483</b>
Anitápolis	17%	4%	79%	<b>1,641</b>
Antônio Carlos	36%	21%	43%	<b>1,666</b>
Biguaçu	38%	33%	29%	<b>1,980</b>
Florianópolis	48%	29%	23%	<b>1,854</b>
Governador Celso Ramos	28%	22%	50%	<b>1,636</b>
Palhoça	46%	29%	25%	<b>1,554</b>
Rancho Queimado	61%	8%	32%	<b>2,015</b>
Santo Amaro da Imperatriz	69%	14%	17%	<b>2,044</b>
São Bonifácio	47%	14%	39%	<b>1,476</b>
São José	53%	24%	22%	<b>2,137</b>
São Pedro de Alcântara	44%	45%	12%	<b>1,986</b>

Por outro lado, os picos de viagens durante o dia são altamente concentrados em torno de dois horários: das 07:00h às 08:00h e das 17:00h às 18:00h como observado no item 2.9.4. Essa concentração de demanda requer mais recursos para operar em um período de tempo curto, fazendo com que os sistemas tenham um custo operacional mais elevado. Não podemos qualificar isso como ineficiência do sistema, mas é um fato que aumenta o custo de prover a oferta de transporte. É importante salientar que os congestionamentos tendem a se estender por períodos maiores, embora se formem na hora de pico.

A pesquisa de imagem fornece outras informações, por captar a percepção das pessoas sobre os problemas que enfrentam no seu dia a dia.

De acordo com os resultados obtidos, podemos ter uma visão dos problemas mais críticos no que se refere à mobilidade, na percepção dos entrevistados. Nos deslocamentos realizados a pé, o problema de maior importância foi a existência predominante de calçadas extremamente estreitas. A infraestrutura precária para pedestres também foi confirmada pelas respostas acerca da sinalização de trânsito, recebendo as avaliações mais baixas, nos aspectos de sinalização, a quantidade de faixas e os semáforos para pedestres, as questões sobre a sinalização tendo sido respondidas por todos os entrevistados.

Sobre a mobilidade em bicicleta, as conclusões mais importantes foram a identificação da falta de ciclovias e a falta de segurança no trânsito, este segundo fator decorrente da carência de ciclovias na região. Vale a pena chamar a atenção para o fato que a existência de subidas e descidas não foi identificada como um problema importante, mesmo em uma área de estudo de topografia acidentada.

Na análise dos diferentes aspectos do transporte coletivo, apesar das variações nas avaliações obtidas nos diferentes municípios da região metropolitana de Florianópolis, pode-se observar que o tempo de viagem, o tempo de espera pelo transporte e o conforto são os aspectos que, de modo geral, têm a avaliação mais negativa.

Sobre a infraestrutura viária, podemos mencionar que a amostra em geral aponta avaliação negativa no aspecto da ‘quantidade de pontes e viadutos’ existentes, ao mesmo tempo em que o quesito ‘qualidade das pontes e viadutos’ foi o aspecto que obteve melhor avaliação. As respostas mostram a falsa percepção de que a melhor solução para os cruzamentos podem ser as passagens em desnível, quando se sabe que, ao mesmo tempo em que até podem ajudar no trânsito, obras elevadas provocam deterioração das áreas vizinhas, gerando imagem negativa, enquanto vias subterrâneas (os ‘mergulhões’) têm custo elevado.

Os dados obtidos na pesquisa de linha de contorno permitiram a estimativa de uma matriz característica das viagens diárias que circulam por um ou mais dos pontos considerados no levantamento. No caso de veículos de passeio, 35% das viagens envolvem origem e destino externos aos 13 municípios pertencentes à região metropolitana de Florianópolis, enquanto que 65% das viagens são originadas ou destinadas a um dos municípios pertencentes à região.

No caso de veículos comerciais, observa-se uma proporção maior de viagens externas (58%) em relação às viagens cuja origem ou destino ocorre em municípios da região metropolitana (42%). A proporção de viagens externas é ainda mais acentuada no caso de veículos comerciais de 4 ou mais eixos (79%) que fazem uso do sistema viário da região apenas para passagem. Tais percentuais indicam que uma parte deste tráfego de passagem poderia se beneficiar da construção do prometido contorno rodoviário na região metropolitana de Florianópolis, além de reduzir o trânsito que atualmente é escoado por vias como a BR-101. É bom lembrar, entretanto, que o contorno resolve apenas parte do problema, especialmente no caso de veículos comerciais, já que outra

parcela significativa das viagens continuará a utilizar o sistema viário existente, em função de sua origem ou destino estarem localizados nos municípios da região metropolitana de Florianópolis.

## Bibliografia

ADAMOWICZ, W, L.; LOUVIERE J,; WILLIAMS, M. Combining Stated and Revealed Preference Methods for Valuing Environmental Amenities, **Journal of Environmental Economics and Management**, vol, 26, p, 271-292, 1994,

BECK, M.; GYRD-HANSEN, D. Effects coding in discrete choice experiments, **Health Economics**, vol, 14, n,10, p,1079-1083, 2005

HENSHER, D.; BUTTON, K. J. Introduction. In: HENSHER,D. A.; BUTTON, K. J. (Ed.). **Handbook of Transport Modelling**. 2<sup>nd</sup> ed. London: Elsevier, 2008. p. 1-9.

HENSHER, D, A.; ROSE, J, M.; GREENE, W, H. **Applied choice analysis: a primer**, Cambridge: Cambridge University Express, 2005, 717p,

LOUVIERE, J, J.; HENSHER, D, A.; SWAIT, J, D. **Stated Choice Methods and Analysis**, Cambridge: Cambridge University Press, 2000,

MARK, T, L.; SWAIT, J. Using stated preference and revealed preference modeling to evaluate prescribing decisions, **Health Economics**, vol, 13, n, 6, p, 563-573, 2004,

MCFADDEN, D. *et al.* (1977) Demographic data for policy analysis. **The Urban Demand Forecasting Project, Phase I, Final Report Series**, v.8, 91p., 1977.

SWAIT, J.; BEN-AKIVA, M. Empirical test of a constrained choice discrete model: mode choice in São Paulo, **Transportation Research Part B**, vol, 21, n, 2, p, 103-115, 1987,

TRAIN, K. **Discrete choice methods with simulation**. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge: Cambridge University, 2009. 342 p.