

Anexo 3 - Pesquisa Origem Destino  
Domiciliar

**ELABORAÇÃO DO PLANO  
DIRETOR DE TRANSPORTE  
URBANO E MOBILIDADE**

**URBES**  

---

**TRÂNSITO E TRANSPORTES**



São Paulo

Agosto 2013

**Sumário**

1. Introdução .....	6
2. Metodologia .....	10
2.1    Zoneamento .....	10
2.2    Amostra .....	14
2.3    Formulário / entrevista em campo .....	23
2.4    Plano de comunicação .....	25
2.5    Correção das inconsistências e verificações .....	28
2.6    Expansão da pesquisa .....	29
3. Resultados .....	30
3.1    Características dos domicílios e famílias (amostra) .....	30
3.2    Indicadores de mobilidade .....	40
3.3    Divisão modal .....	43
3.3.1.    Divisão modal por renda .....	51
3.4    Motivos das viagens .....	52
3.5    Tempo de viagem .....	57

**Lista de Tabelas**

Tabela 1: Motivos de impossibilidades .....	6
Tabela 2: Bairros de Sorocaba incidentes nas Áreas de Ponderação .....	11
Tabela 3: Z-Score .....	15
Tabela 4: Conhecimento da pesquisa .....	28
Tabela 5: Indicadores da família (Fonte: Podd Sorocaba 2013 - amostra) .....	30
Tabela 6: Famílias por domicílio (Fonte: Podd Sorocaba 2013 - amostra) .....	31
Tabela 7: Moradores por família (Fonte: Podd Sorocaba 2013 - amostra) .....	31
Tabela 8: Faixa de renda domiciliar da renda (Fonte: Podd Sorocaba 2013 - amostra) .....	32
Tabela 9: Renda per capita por gênero (Fonte: Podd Sorocaba 2013 - amostra) .....	33
Tabela 10: Distribuição de idade (Fonte: Podd Sorocaba 2013 - amostra) .....	33
Tabela 11: Distribuição do Nível de educação (Fonte: Podd Sorocaba 2013 - amostra) .....	35

Tabela 12: Posse de automóvel (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra) .....	35
Tabela 13: Posse de automóvel por faixa de renda domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra) .	37
Tabela 14: Posse de bicicleta por faixa de renda domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra) .....	38
Tabela 15: Posse de moto por faixa de renda domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra) .....	39
Tabela 16: Taxas de mobilidade (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	40
Tabela 17: Número de viagens realizadas (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	41
Tabela 18: Viagens por faixa de renda domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	42
Tabela 19: Tipo de viagens realizadas - motorizado versus não motorizado (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	43
Tabela 20: Divisão modal agregada (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	44
Tabela 21: Divisão modal – transporte principal (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	45
Tabela 22: Divisão modal – transporte antes e depois do modo principal (Fonte: PODO Sorocaba 2013)	46
Tabela 23: Combinações de modos – transporte antes e depois do modo principal (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	47
Tabela 24: Transporte principal por faixa de renda familiar (valor absoluto) (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	48
Tabela 25: Transporte principal por faixa de renda familiar (%) (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	49
Tabela 26: Número de viagens por modo por pessoa por faixa de renda (Fonte: PODO Sorocaba 2013)	51
Tabela 27: Motivo da viagem (considerando todas as viagens) (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	52
Tabela 28: Viagens com origem ou destino na base domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	53
Tabela 29: Origem das viagens (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	54
Tabela 30: Motivo de viagens com origem domiciliar – sem motivo residência (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	55
Tabela 31: Motivo de viagens com origem não domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	56
Tabela 32: Tempo e distância médio de viagem por modo (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	58
Tabela 33: Transferências dos ônibus municipal (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	59
Tabela 34: Transferências dos ônibus municipal – Pico da manhã (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	59
Tabela 35: Tempo de viagem por motivo e por modo de transporte (min) (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	60
Tabela 36: Tempo médio de viagem (por renda familiar) (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	61

Tabela 37: Tempo médio de viagem por nível de educação (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	62
--	----

## Lista de Figuras

Figura 1: Motivos de impossibilidades .....	7
Figura 2: Idade e sexo das pessoas que não responderam por si mesmas à pesquisa (amostra) .....	8
Figura 3: Idade e sexo das pessoas que responderam por si mesmo à pesquisa (amostra) .....	9
Figura 4: Zoneamento – Macrozonas x zonas de tráfego .....	10
Figura 5: Áreas de ponderação e macrozonas de tráfego .....	11
Figura 6: Exemplo dos insumos para análise de zoneamento .....	14
Figura 7: Curva de probabilidade .....	15
Figura 8: Curva apresentando o desvio padrão .....	16
Figura 9: Tamanho da amostra – variação da população .....	18
Figura 10: Tamanho da amostra – variação da confiança .....	18
Figura 11: Tamanho da amostra – erro .....	19
Figura 12: Viagens diárias por classe de renda .....	20
Figura 13: Divisão modal por classe de renda .....	20
Figura 14: Tamanho da amostra por macrozona .....	21
Figura 15: Proporção da amostra v. proporção da população .....	22
Figura 16: Seleção de endereço      Figura 17: Impossibilidade .....	24
Figura 18: Domicílio      Figura 19: Re-agendamento .....	24
Figura 20: Família      Figura 21: Morador .....	25
Figura 22: Viagem (parte A)      Figura 23: Viagem (Parte B) .....	25
Figura 25: Carta que será enviada aos domicílios selecionados .....	26
Figura 26: Exemplo de cartaz .....	27
Figura 27: Exemplo de Busdoor .....	27
Figura 28: Conhecimento da pesquisa .....	28
Figura 29: Moradores por família (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra) .....	32

Figura 30: Renda per capita por gênero (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra).....	33
Figura 31: Distribuição da faixa etária e gênero (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra).....	34
Figura 32: Nível de educação (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra) .....	35
Figura 33: Domicílios que possuem automóvel, bicicleta e moto por faixa de renda domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra).....	40
Figura 34: Idade e sexo das pessoas que não viajam no dia útil típico (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	42
Figura 35: Viagens por faixa de renda familiar (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	43
Figura 36: Tipo de viagens realizadas – modo motorizado versus não motorizado (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	44
Figura 37: Divisão modal agregada (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	45
Figura 38: Divisão modal – transporte principal (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	46
Figura 39: Transporte principal por faixa de renda (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	50
Figura 40: Relação de viagens por modo por pessoa por faixa de renda (Fonte: PODO Sorocaba 2013) ..	51
Figura 41: Relação de viagens por modo por pessoa por faixa de renda (% do total de viagens por faixa de renda média domiciliar) (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	52
Figura 42: Motivo da viagem (considerando todas as viagens) (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	53
Figura 43: Viagens com origem ou destino na base domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	54
Figura 44: Origem de Viagens (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	55
Figura 45: Motivo de viagens com base domiciliar (origem) (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	56
Figura 46: Motivo de viagens com origem não domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	57
Figura 47: Tempo médio de viagem por modo (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	58
Figura 48: Tempo de viagem por motivo e por modo de transporte (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	60
Figura 49: Tempo médio de viagem (por renda familiar) (Fonte: PODO Sorocaba 2013).....	61
Figura 50: Tempo médio de viagem por nível de educação (Fonte: PODO Sorocaba 2013) .....	62

## 1. INTRODUÇÃO

Este anexo apresenta o detalhamento da estruturação e dos resultados da pesquisa origem destino domiciliar (PODD) de Sorocaba 2013 apresentados no capítulo 3 do Diagnóstico. Esta PODD foi a primeira realizada em Sorocaba. Tem por objetivo o levantamento de informações atualizadas sobre as viagens realizadas pela população da metrópole em dia útil típico.

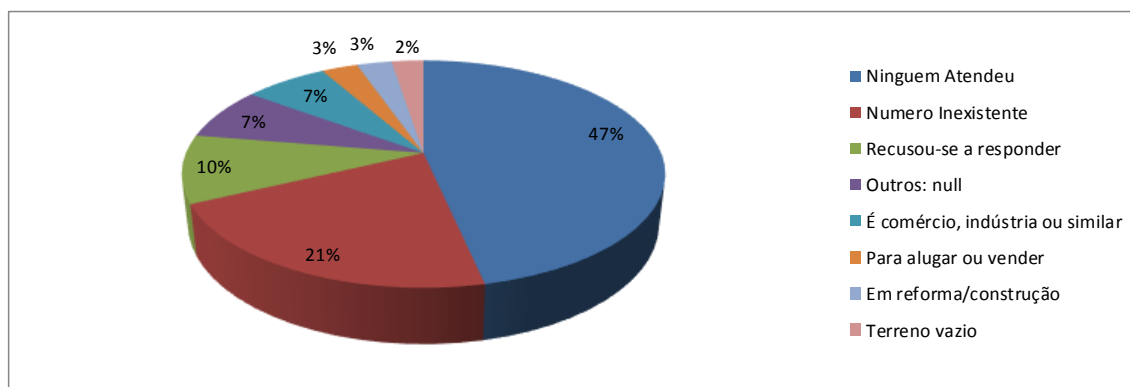
Constitui-se no principal instrumento de coleta de informações sobre viagens, servindo de base para os estudos de planejamento de transporte. Os dados coletados possibilitam a caracterização dos deslocamentos diários e, por meio de modelos de simulação, permitem a projeção das viagens em horizontes futuros, para avaliação de projetos de expansão ou reestruturação da rede de transportes, seja por corredores de BRT, VLT, Ciclovias, etc.

A PODD, que começou no dia 26 de março e terminou dia 12 de julho, foi realizada em 74 dias entre terça-feira e sábado, considerando que a entrevista foi feita para descrever os padrões de viagens respectivas ao dia anterior (segunda-feira à sexta-feira). Não foram feitas entrevistas nos dias seguintes a feriados.

As pesquisas foram realizadas e completadas em aproximadamente 4.170 domicílios com um total de 12.790 moradores e 4.350 famílias, representando mais entrevistas que o número alvo de 4.000 entrevistas, conforme a amostra e o Termo de Referência. Os pesquisadores visitaram 5.250 domicílios adicionais, porém os moradores recusaram a responder à pesquisa por uma variedade de motivos conforme a **Tabela 1** e a **Figura 1**.

**Tabela 1: Motivos de impossibilidades**

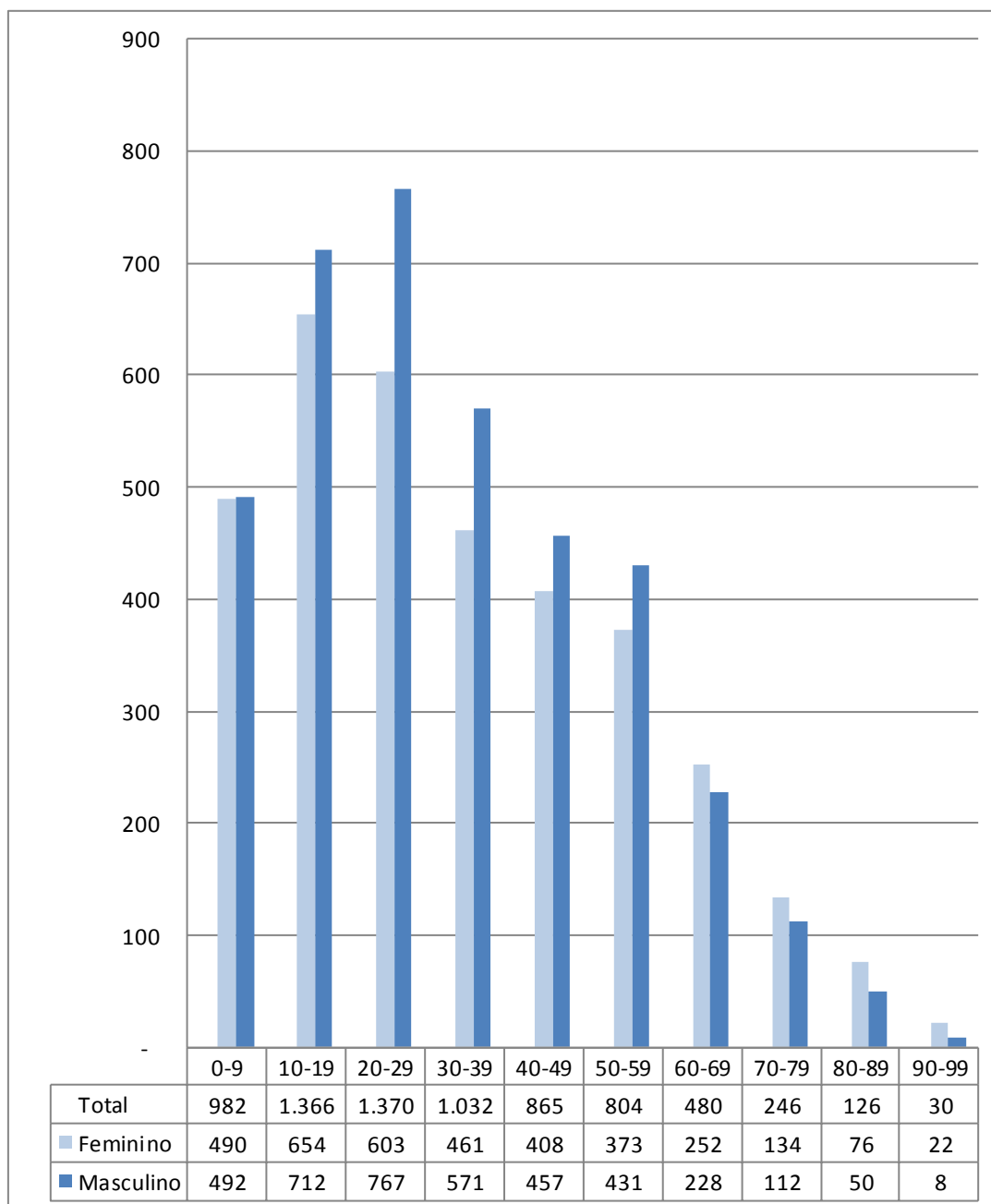
Motivo Impossibilidade	Frequência	Frequência Relativa (%)
Ninguém Atendeu	2.447	46,6%
Número Inexistente	1.12	21,3%
Recusou-se a responder	509	9,7%
Outros	392	7,5%
É comércio, indústria ou similar	350	6,7%
Para alugar ou vender	152	2,9%
Em reforma/construção	147	2,8%
Terreno vazio	134	2,6%
<b>Total</b>	<b>5.251</b>	<b>100,0%</b>



**Figura 1: Motivos de impossibilidades**

Aproximadamente **11.600 pessoas** responderam à pesquisa. As informações para aproximadamente **66% (8.370 pessoas)** das entrevistas foram realizadas/respondidas por outros membros da família. Isto é, apenas **34%** das pessoas responderam por si mesmo.

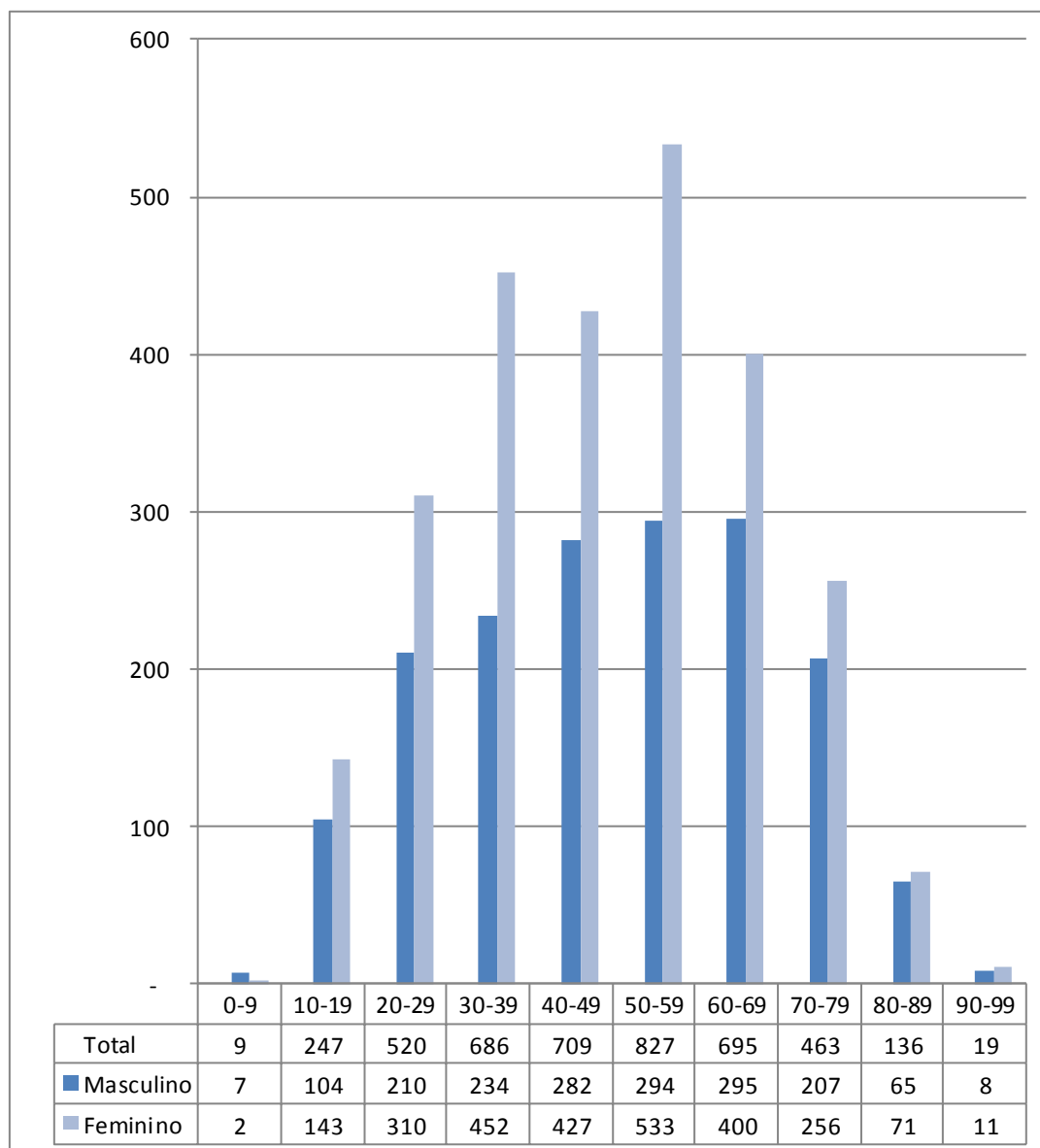
Como apresentado na **Figura 2**, crianças e jovens são mais propensos a não responder por si mesmo. Aproximadamente **99%** das respostas de pessoas de **0-9 anos** foram dados por outros membros da família, **83% das respostas de pessoas de 10-19 anos** e **72% das respostas de pessoas de 20-29 anos** são de outras pessoas da família.



**Figura 2: Idade e sexo das pessoas que não responderam por si mesmas à pesquisa (amostra)**

Para os moradores que responderam por si mesmos, as mulheres foram mais propensas a responder do que os homens. A **Figura 3** apresenta um resumo desta distribuição.





**Figura 3: Idade e sexo das pessoas que responderam por si mesmo à pesquisa (amostra)**

O Capítulo 2 apresenta todas as etapas para a estruturação, realização e processamento da pesquisa. Especificamente, o capítulo 2.1 descreve o processo de zoneamento necessário para o planejamento e processamento da pesquisa. O Capítulo 2.2 detalha sucintamente a metodologia e definição final da amostra para realizar a pesquisa. O Capítulo 2.3 apresenta a construção do formulário, entrevistas e o formato das telas do aplicativo de iPad utilizado em campo. O Capítulo 2.4 descreve o plano de comunicação necessária para o conhecimento público da pesquisa. O Capítulo 2.5 apresenta a auditoria realizada ao longo da pesquisa para realizar verificações dos dados e fazer correções de inconsistências. O Capítulo 2.6 detalha sucintamente o processo de expansão da pesquisa de modo a representar a população inteira de Sorocaba.

O Capítulo 3 deste anexo apresenta as complementações dos resultados apresentados no Capítulo 3 do Estudo Diagnóstico. O Capítulo 3.1 apresenta as características das famílias/domicílios da amostra, sendo que esse capítulo não considera as informações das

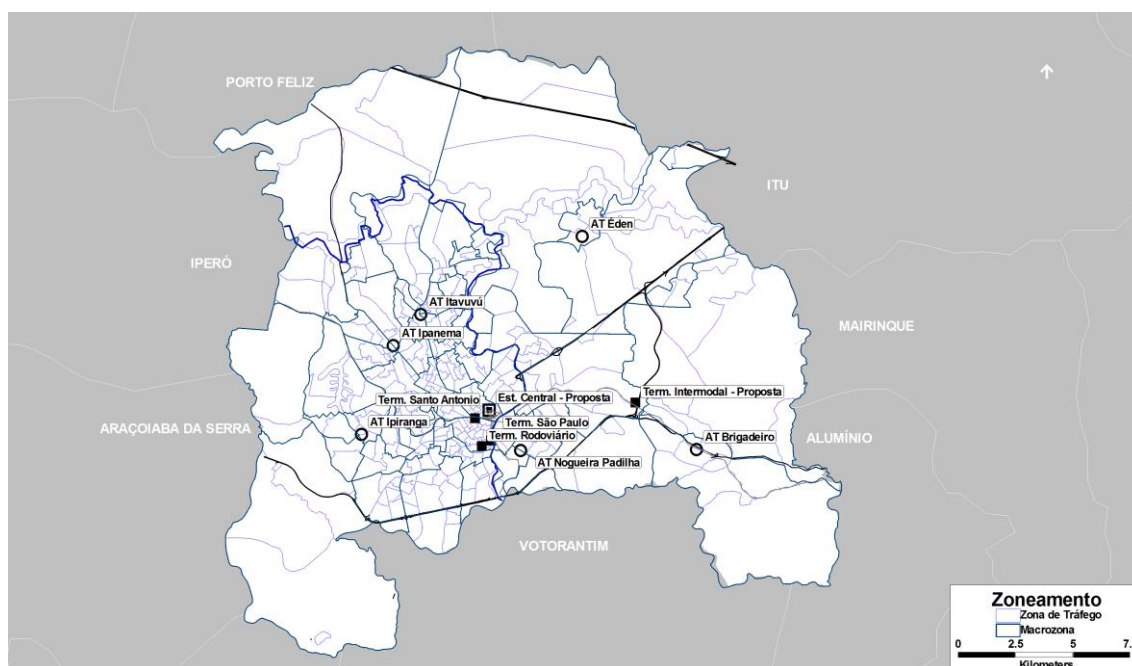
viagens expandidas. A partir desse capítulo são apresentados os resultados da PODD já expandidos para caracterizar as viagens da população inteira de Sorocaba. O Capítulo 3.2 apresenta os detalhes dos indicadores de mobilidade, o Capítulo 3.3 apresenta os detalhes da divisão modal, o Capítulo 3.4 detalha os motivos para realizar viagens em Sorocaba. O Capítulo 3.5 descreve os detalhes sobre os tempos de todos os tipos de viagens realizadas em Sorocaba.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Zoneamento

Para realizar a amostra e para organizar a logística da pesquisa, inicialmente a cidade foi dividida em 59 macrozonas.

O zoneamento da PODD pode ser visualizado na **Figura 4** abaixo. As linhas em azul escuro representam as macrozonas e as linhas em azul claro representam as zonas de tráfego, que respeitam os limites das macrozonas, mas são desagregadas em 374 zonas para realizar a fase de modelagem.



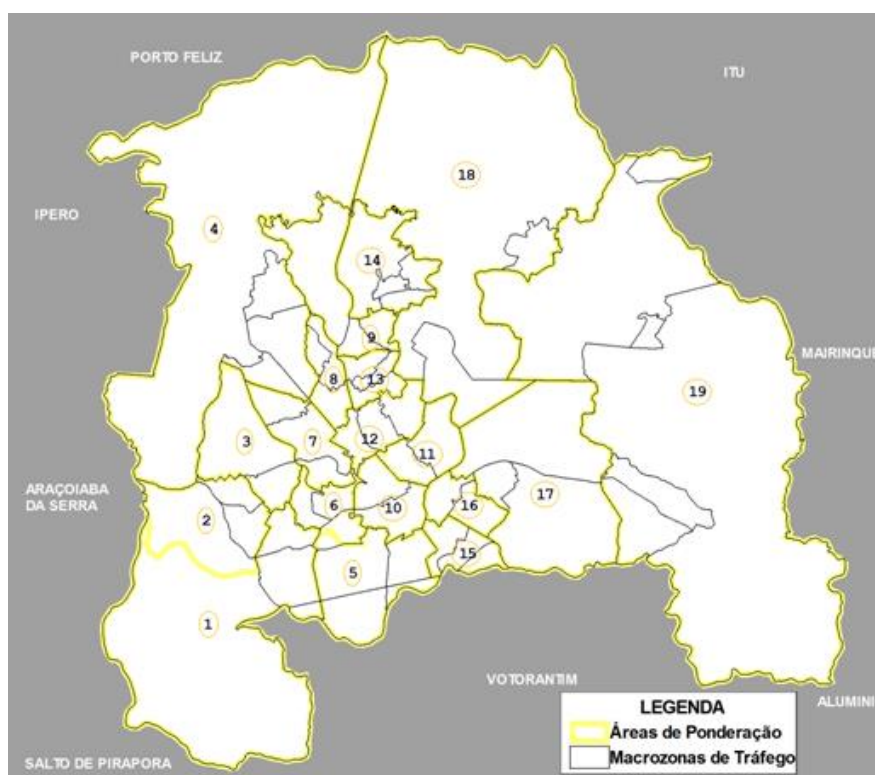
**Figura 4: Zoneamento – Macrozonas x zonas de tráfego**

Para realizar o zoneamento (tanto para macrozona quanto para zona de tráfego), foi feita uma análise usando as seguintes informações:

1. **Divisões administrativas:** Setores censitários (684 setores censitários do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE - realizado em 2010), considerando que são as unidades de agregação oficiais para as análises das informações sociodemográficas (população, renda, domicílios, etc.), que foram

fracionadas em 915 setores (essa etapa está descrita no Relatório “Cenários de desenvolvimento urbano, econômico e social”).

Inicialmente os 684 setores censitários foram agrupados pelo IBGE em 19 áreas de ponderação do Censo 2010. As 59 macrozonas de tráfego que respeitaram inteiramente os contornos dos setores censitários, procurando mantê-las quase que inteiramente dentro das áreas de ponderação para facilitar a utilização das informações censitárias disponibilizadas para este recorte. Na **Figura 5** pode-se perceber que apenas em duas situações uma mesma macrozona é constituída por mais de uma área de ponderação



**Figura 5: Áreas de ponderação e macrozonas de tráfego**

Os números assinalados na **Figura 5** são os códigos identificadores do IBGE para as áreas de ponderação, porém para uma melhor contextualização espacial, na **Tabela 2** são apresentados os bairros que se sobrepõem de forma parcial ou total às chamadas áreas de ponderação de Sorocaba.

**Tabela 2: Bairros de Sorocaba incidentes nas Áreas de Ponderação**

Área de Ponderação	Bairros Inseridos na Área de Ponderação
1	Central Sorocaba, Ipanema Das Pedras, Ipanema Do Meio, Jardim Betânia, Jardim Capitão, Jardim Deolinda Guerra, Jardim Guarujá, Jardim Itangua, Jardim Nova Manchester, Jardim São Marcos, Jardim São Paulo, Jardim

	Tatiana, Jardim Vera Cruz e Vila Espirito Santo
2	Chácaras Reunidas São Jorge, Cj. Hab. Júlio De Mesquita Filho, Ipatinga, Jardim Montreal, Jardim Piazza Di Roma, Jardim Santa Barbara, Jardim Tropical, Parque Manchester, Quintas Do Imperador e Wanel Ville
3	Bairro Jacutinga, Ipiranga, Jardim Montreal, Parque Dos Eucaliptos, Parque Esmeralda, Parque Manchester, Parque Ouro Fino e Wanel Ville
4	Caguacu, Ipanema Ville, Jardim Betânia, Jardim Botucatu, Jardim California, Jardim Das Flores, Jardim Nova Ipanema, Jardim Novo Horizonte, Loteamento Dinorah Rosa, Parque São Bento, Vila Helena e Vivendas Do Lago
5	Jardim América, Jardim Dos Estados, Jardim Eltonville, Jardim Emília, Jardim Europa, Jardim Faculdade, Jardim Guadalajara, Jardim Pagliato, Jardim Paulistano, Jardim Refugio, Jardim Sandra, Jardim São Carlos, Parque Bela Vista e Parque Campolim
6	Cidade Jardim, Jardim Das Magnólias, Jardim Nova Esperança, Jardim Simus, Jardim Vera Cruz, Parque Esmeralda, Vila Jardini, Vila São Caetano e Vila Zulmira
7	Jardim Francini, Jardim Itapua, Jardim Luciana Maria, Jardim Marcelo Augusto, Jardim Monterrey, Jardim Nogueira, Jardim Nova Esperança, Jardim Planalto, Jardim Sol Nascente, Lopes De Oliveira, Vila Aeroporto, Vila Angélica, Vila Barão, Vila Eros e Vila Helena
8	Jardim Los Angeles, Jardim Maria Eugenia, Jardim Santo Amaro, Jardim São Guilherme, Recreio Marajoara, Vila Leopoldina e Vila Nova Sorocabana
9	Cj. Ana Paula Eleuterio, Jardim Casa Branca, Jardim Portal do Itavuvu, Jardim Renascer, Jardim Santa Cecilia, Jardim Santa Claudia, Jardim Santa Lucia, Jardim Santa Marina, Jardim Santo André, Parque Das Laranjeiras e Parque Das Paineiras
10	Centro, Jardim Faculdade, Jardim Paulistano, Jardim Vergueiro, Vila Augusta, Vila Carvalho, Vila Independência, Vila Jardini, Vila Leão, Vila São Joao e Vila Trujillo
11	Jardim Abaete, Jardim Maria Do Carmo, Jardim Santa Rosalia, Vila Antão, Vila Carvalho, Vila Gabriel, Vila Odin, Vila Progresso e Vila Santana
12	Jardim Ana Maria, Jardim Arvore Pilungo, Jardim Hungares, Jardim Ipanema, Vila Almeida, Vila Angélica, Vila Antão, Vila Brasilândia, Vila Da Fonte, Vila Fiori, Vila Leopoldina, Vila Mineirão, Vila Odin, Vila Olímpia, Vila São Jorge, Vila Tortelli e Vila Trujillo
13	Jardim Atílio Silvano, Jardim Guadalupe, Jardim Guaiba, Jardim Maria Antônia Prado, Jardim Maria Cristina, Jardim Santo André, Jardim São Conrado, Jardim São Lourenço, Parque das Laranjeiras e Vila Mineirão
14	Cj. Hab. Herbert De Souza, Jardim J. S. Carvalho, Jardim Santa Marina, Jardim Sorocaba Park, Parque das Paineiras e Parque Vitoria Regia
15	Morros, Vila Assis, Vila Barcelona, Vila Colorau, Vila Hortência, Vila João Romão, Vila Sabia e Vila Zacharias

16	Além Ponte, Jardim Prestes De Barros, Vila Haro e Vila Hortência
17	Além Ponte, Aparecidinha, Boa Vista, Caputera, Granja Olga, Jardim Astro, Jardim Bandeirantes, Jardim do Sol, Jardim Goncalves, Jardim Gramados de Sorocaba, Jardim Gutierrez, Jardim Ibiti do Paco, Jardim Novo Eldorado, Jardim Piratininga, Jardim Sairaparque Três Meninos, Vila Haro e Vila Rica
18	Campininha, Éden, Iporanga, Jardim Dois Corações, Jardim Ibiti Do Paco, Jardim Jatoba, Jardim Leocadia, Jardim Morumbi e Retiro São João
19	Aparecidinha, Bairro Vinte Cinco, Brigadeiro Tobias, Cajuru Do Sul, Genebra, Inhaiba, Iporanga, Jardim Josane e Jardim Residencial Villa Amato

2. **Características físicas:** Barreiras físicas (acidentes geográficos, rios, topografia, obstáculos de infraestrutura, etc.)
3. **Homogeneidade nas condições de acesso ao sistema de transporte:** principalmente viário, sendo que todas as zonas requerem um acesso uniforme para conectá-lo à rede viária principal.
4. **Atividades urbanas e uso do solo:**
  - a. Homogeneidade nas características que definem a produção e atração de viagens
  - b. Concentrações de população
  - c. Concentrações e tipo de emprego e matrícula
  - d. Zoneamento e considerações de usos especiais (por exemplo: campus de universidades, hospitais, conjuntos habitacionais, etc.)

A **Figura 6** apresenta um exemplo da análise feita olhando bases de tipo de emprego, população, renda e o zoneamento.

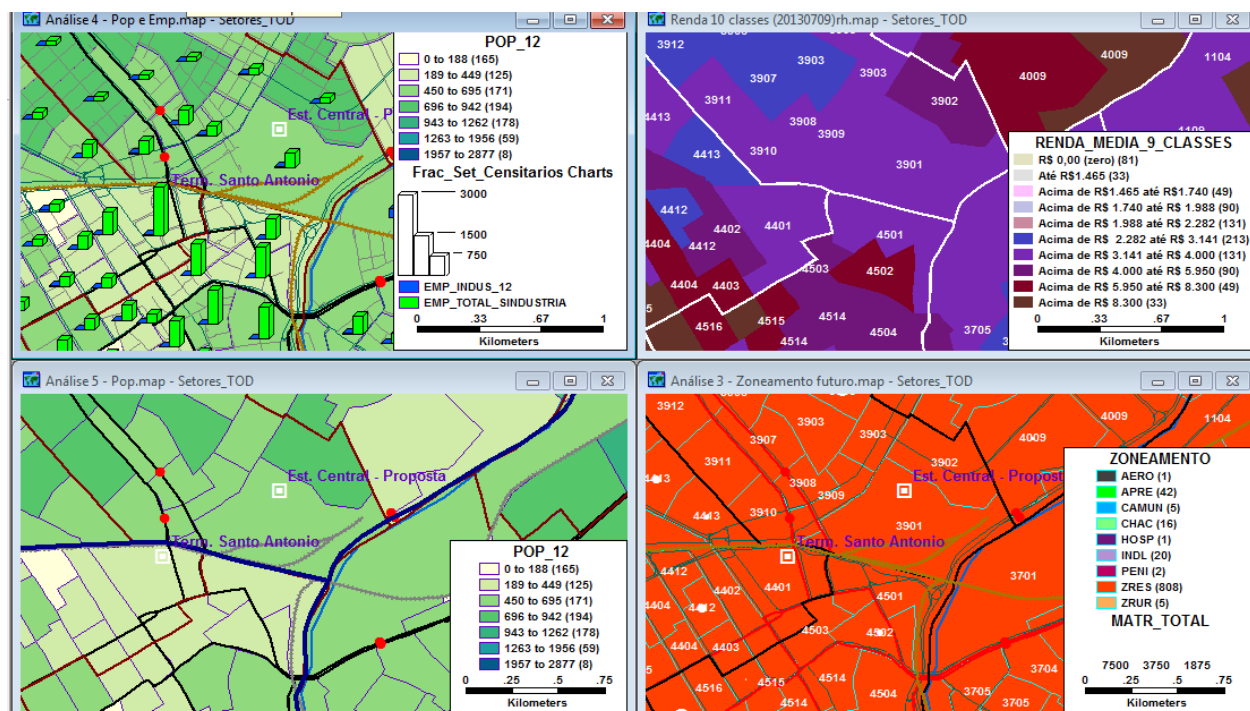


Figura 6: Exemplo dos insumos para análise de zoneamento

## 2.2 Amostra

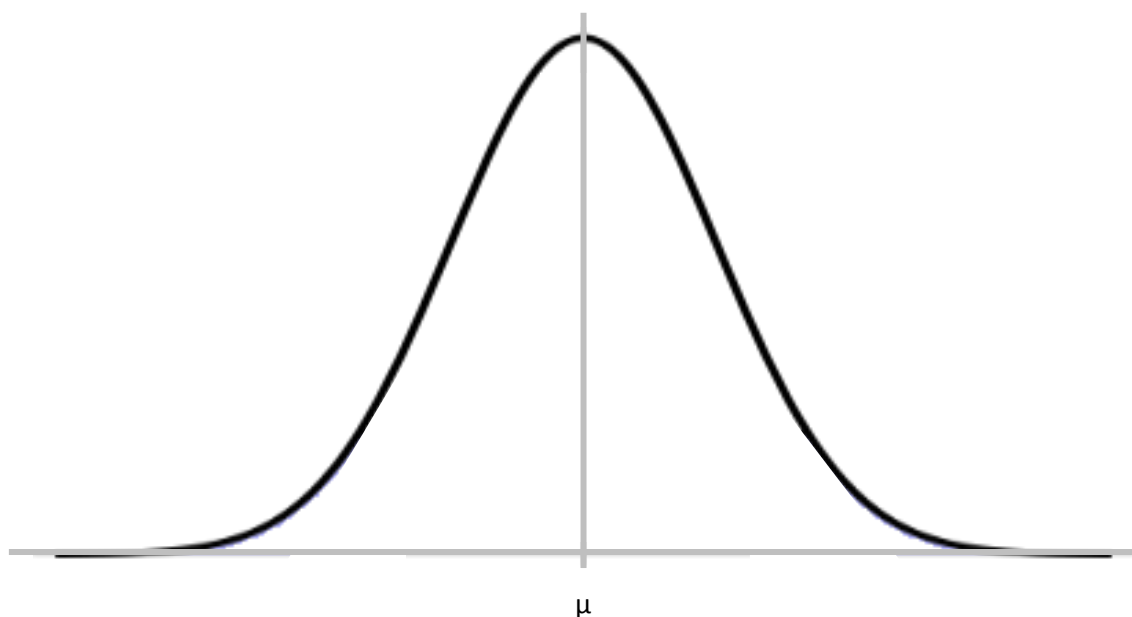
Há 586.625 habitantes em Sorocaba e 178.777 domicílios conforme o IBGE (2010). Conforme o Termo de Referência, a PODD precisava contemplar aproximadamente 4.000 domicílios ou 13.300 pessoas (presumindo uma média de 3-4 pessoas por domicílio). Isso representa uma proporção de 2,23% da população. Como referência, na pesquisa origem destino domiciliar realizada em São Paulo, em 2007, 30 mil domicílios foram pesquisados representando menos que 1% da população.

Aproximadamente 1.150 das entrevistas da PODD incluíram uma Pesquisa de Preferência Declarada (PD), e 750 das entrevistas da PODD incluíram uma Pesquisa de Imagem no final.

O Plano Amostral e seleção de endereços consistem em 2 etapas principais:

1. Dimensionamento da pesquisa – tamanho da amostra
  - a. O Termo de Referência especificou para realizar as pesquisas em 4.000 domicílios distribuídos pela cidade no mínimo 50 zonas para representar a população de Sorocaba.

A seguinte curva mostra a probabilidade de obter uma média duma amostra perto da média da população ( $\mu$ ).



**Figura 7: Curva de probabilidade**

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

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

Então, o tamanho da amostra é:

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

O tamanho está corrigido para as populações pequenas de  $N$  pessoas:

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

O erro padrão (SE) é selecionado pelo nível de confiança e o grau de erro. Cada nível de confiança relata com um escore Z de acordo com a curva normal padrão. A fórmula do Z Score é complexa, então a seguinte tabela é usada como resumo:

**Tabela 3: 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 seguintes curvas demonstram como escolher o SE para corresponder ao nível de confiança com o grau de erro. Observa-se que a largura do intervalo de confiança é igual à largura do erro aceitável:

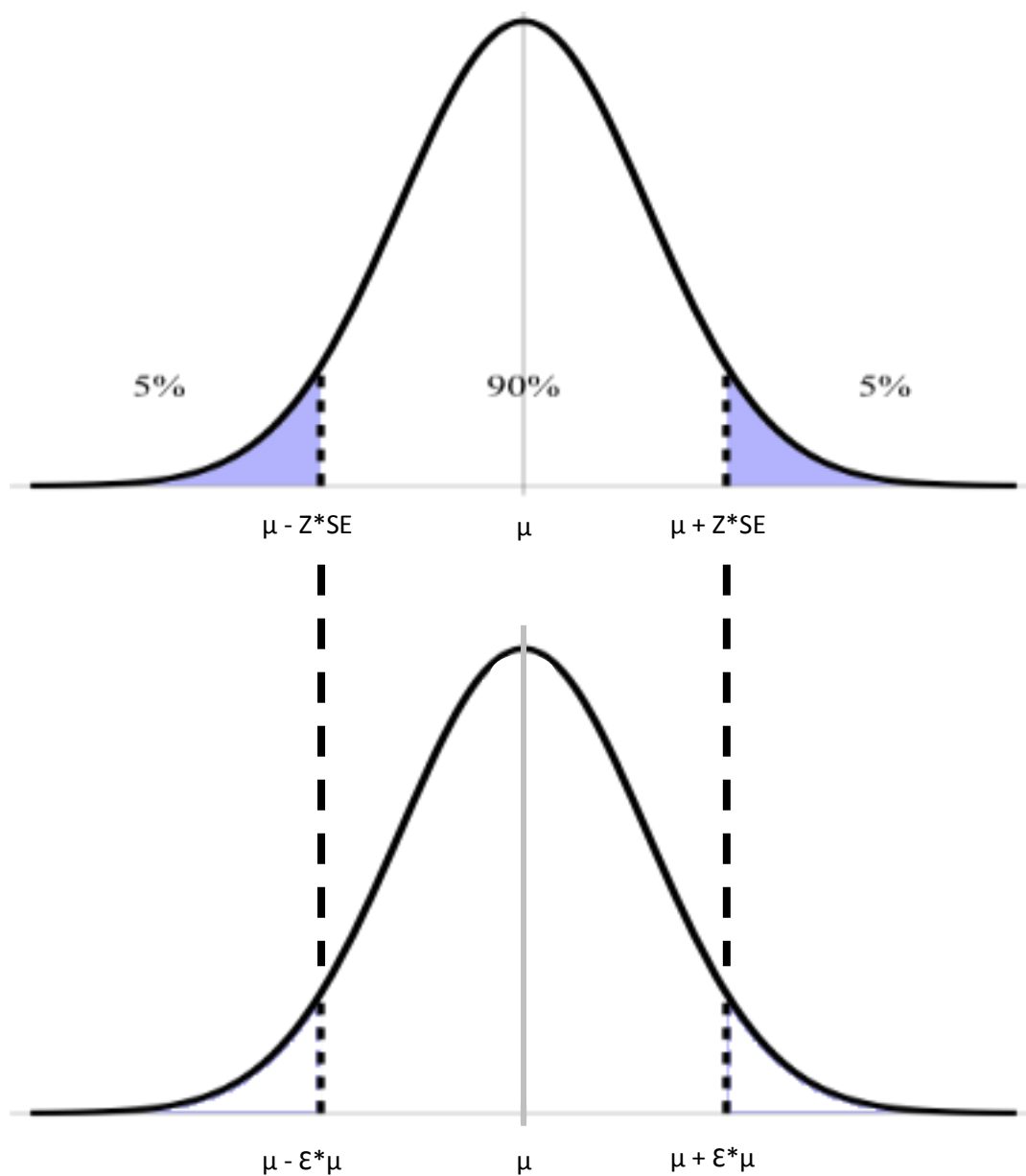


Figura 8: Curva apresentando o desvio padrão



A **Figura 8** apresenta a seguinte fórmula:

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

Então:

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

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

A seguinte fórmula, por consequência, apresenta o tamanho da amostra necessário para obter um nível de confiança (Z) que o resultado fica entre  $\varepsilon\%$  da média da população:

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

Onde:

n = tamanho da amostra total

Z = Z-score

N = unidades da população

$\varepsilon$  = erro (%)

$\mu$  = média da população

$\sigma$  = desvio padrão da população

Para determinar a média das viagens realizadas e o desvio padrão usamos os resultados da pesquisa O/D do Metrô de São Paulo como um proxy, considerando que uma pesquisa O/D nunca foi realizada em Sorocaba.

#### **Análise da formula para determinar o tamanho da amostra**

O comportamento da equação foi testado utilizando os valores de Sorocaba e valores padrões:

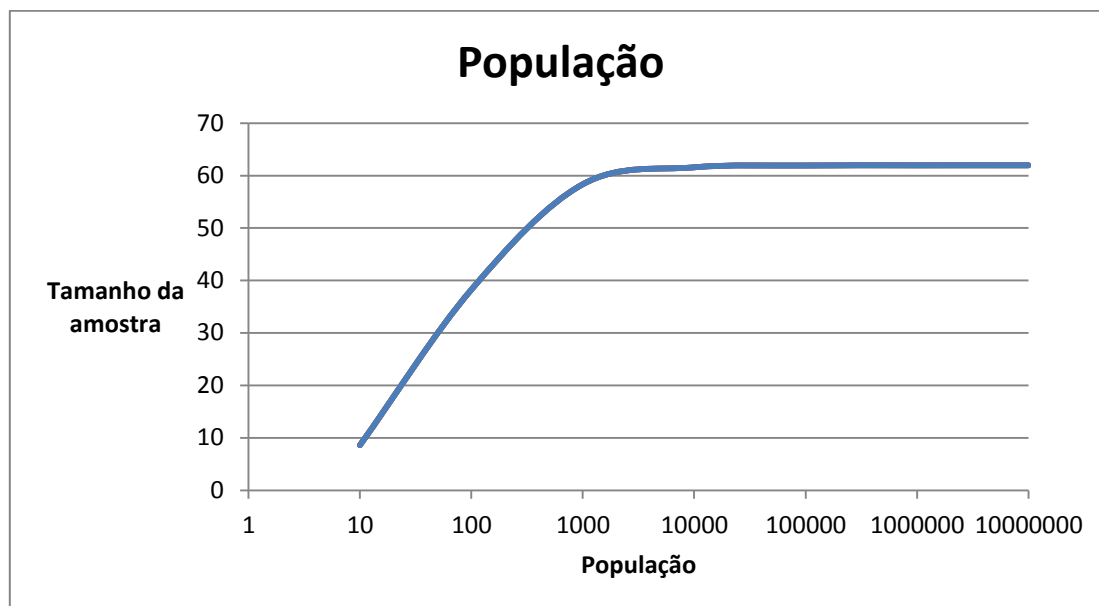
Z = 1,96 (Intervalo de confiança = 95%)

N = 600.000 pessoas

$\varepsilon$  = 5%

$\mu$  = 2,49 viagens/dia

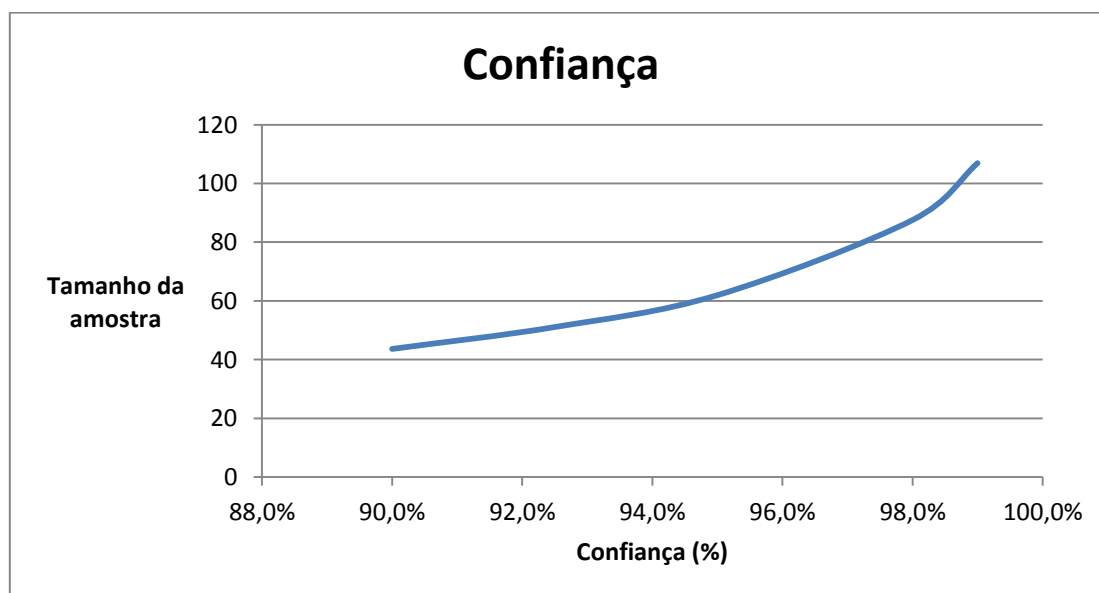
A figura seguinte apresenta a curva quando varia a população sendo pesquisada.



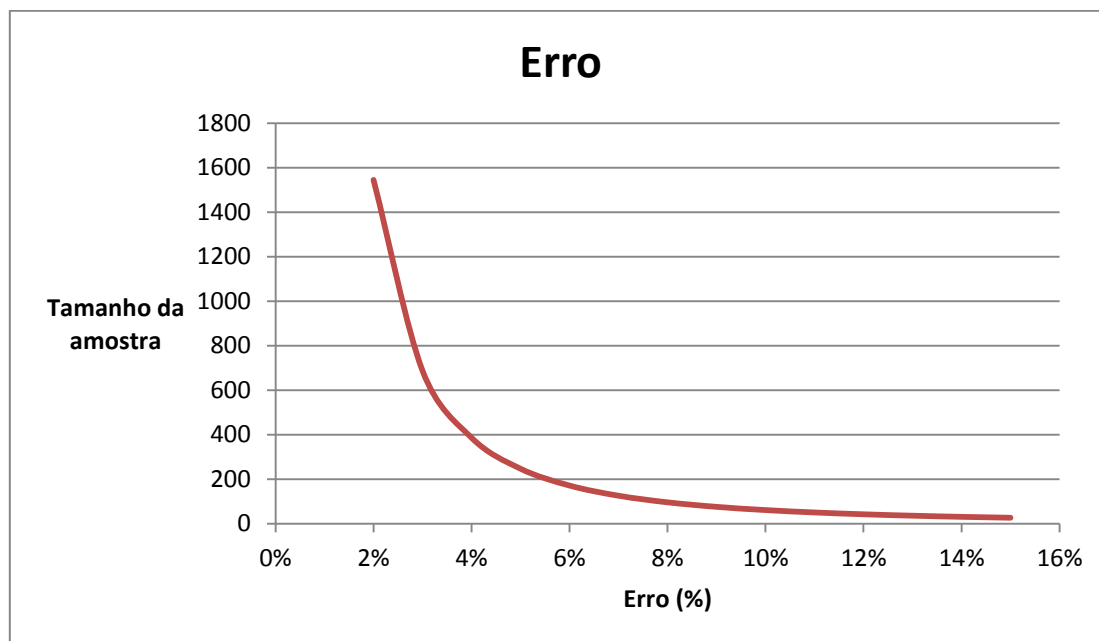
**Figura 9: Tamanho da amostra – variação da população**

O tamanho da amostra não varia muito entre populações de mais de 3.000 unidades. Esta observação significa que dividir a população multiplicará o tamanho da amostra, porque o tamanho da amostra de cada subpopulação será quase igual ao tamanho da amostra para a população total.

Os seguintes gráficos demonstram o comportamento do tamanho da amostra com variações no nível de confiança ou o grau de erro:



**Figura 10: Tamanho da amostra – variação da confiança**



**Figura 11: Tamanho da amostra – erro**

Logicamente, aumentar o nível de confiança ou diminuir o erro aceitável demanda uma amostra maior. É visto na **Figura 11** que um nível de erro razoável está na faixa de 4% a 12%.

b. Estratificação da amostra

Para determinar se estatisticamente a amostragem de 4.000 domicílios seria significativa, estimou-se que cada domicílio terá entre 3 e 4 moradores com taxas de viagens correlacionadas às faixas de renda. Como não houve uma fonte com taxas de viagens por faixa de renda em Sorocaba, usamos a proxy dessas taxas da PODD da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) de 2007.

O esquema amostral da pesquisa é baseado em Amostragem Casual Estratificada. A Amostragem Casual Estratificada produz resultados mais confiáveis, porque os padrões de deslocamento variam com a localização geográfica e renda familiar. A **Figura 12** mostra a correlação entre a classe de renda e o número de viagens diárias na RMSP. Já a **Figura 13** mostra uma correlação ainda mais forte entre a renda familiar e a divisão modal na RMSP.

### Viagens diárias na RMSP

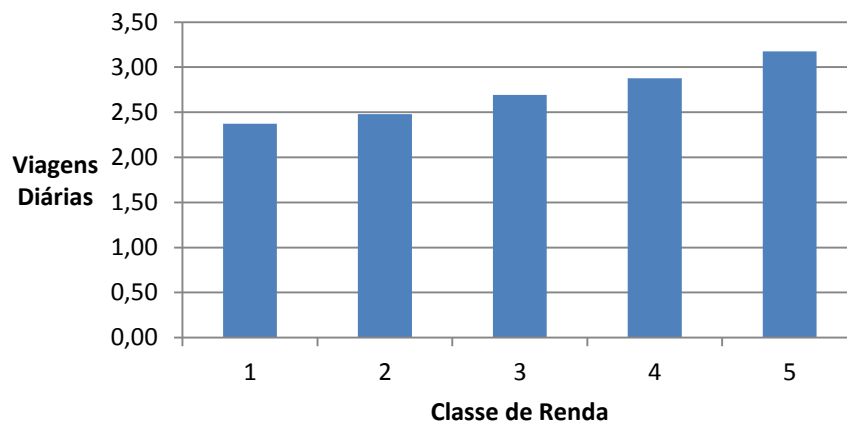


Figura 12: Viagens diárias por classe de renda

### Divisão Modal por Classe de Renda na RMSP

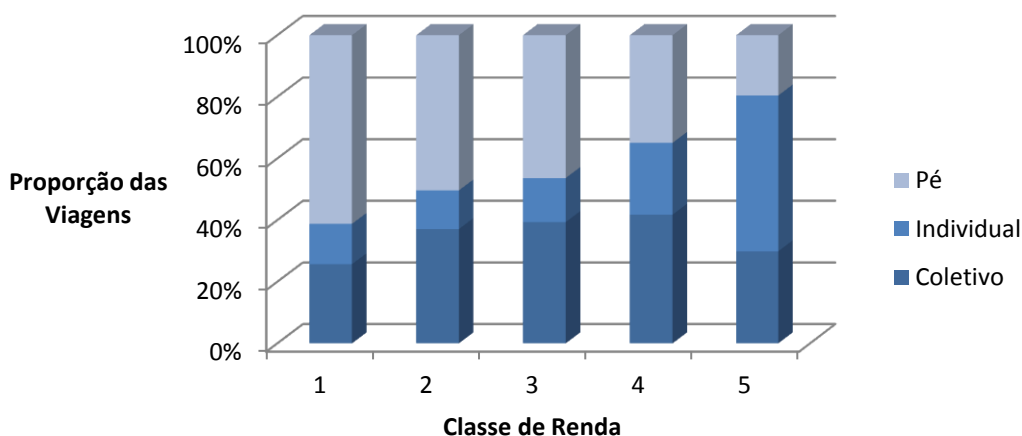
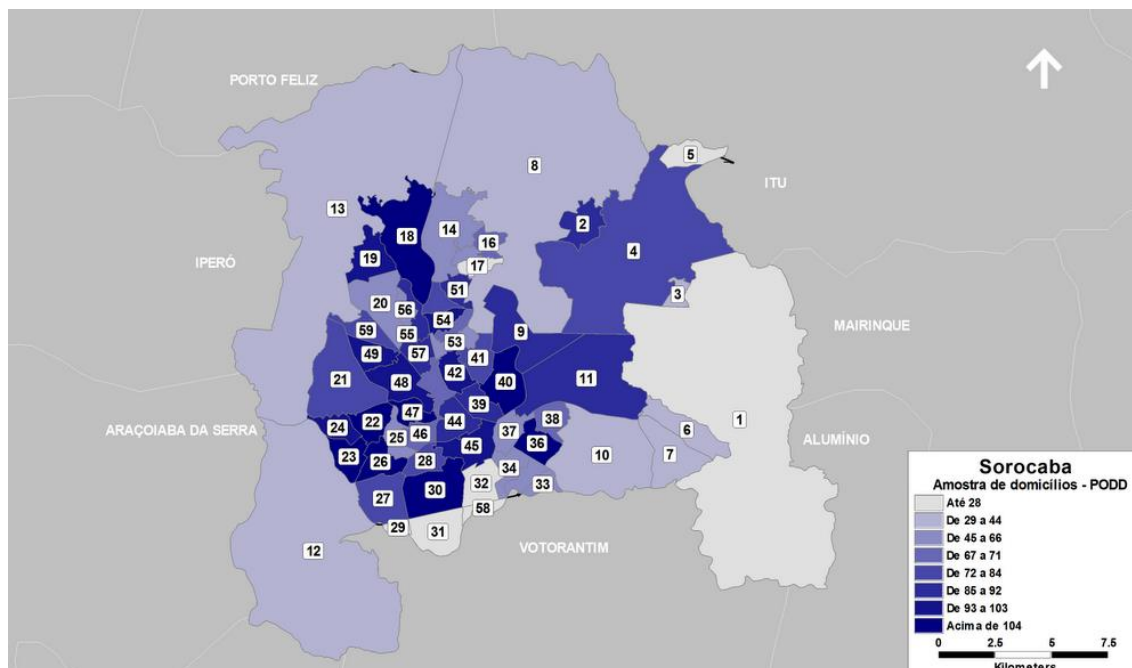


Figura 13: Divisão modal por classe de renda

- c. Usando os dados de renda do IBGE, estratificou-se a amostra em 59 zonas de tráfego por as seguintes 5 faixas de renda:
  - Até 1 salário mínimo
  - 1-3 salários mínimos
  - 3-5 salários mínimos
  - 5-10 salários mínimos
  - Acima de 10 salários mínimos
- d. O esquema de amostragem estratificada adotado permitiu a obtenção de totais de viagens produzidas nos 4.000 domicílios distribuídos nas 59 zonas de tráfego com margens de erro inferiores a 12% e nível de confiança de 92,5%.
- e. Com essa estratificação, obteve-se a quantidade de entrevistas a serem realizadas por faixa de renda por zona para representar corretamente a

distribuição de viagens em Sorocaba. A figura seguinte apresenta a quantidade de entrevistas a serem realizadas por zona de tráfego.



**Figura 14: Tamanho da amostra por macrozona**

O tamanho da amostra afeta o nível de confiança dos resultados da pesquisa. Para amostras estratificadas, tem que calcular o tamanho de amostra por cada estrato. Utilizou-se a seguinte fórmula para calcular o tamanho da amostra necessário para alcançar um nível de confiança de 92,5% e erro de 12%.<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

n<sub>i</sub> = tamanho da amostra do estrato i

k = número dos estratos

Z = Z-score

N<sub>i</sub> = população do estrato i

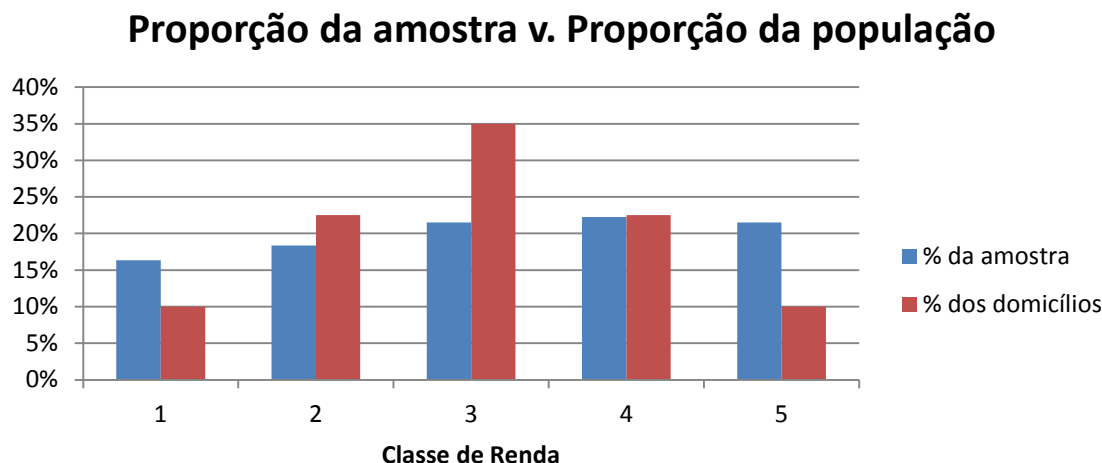
σ<sub>i</sub> = desvio padrão do estrato i

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

$\varepsilon$  = erro (%)

$\mu_i$  = média da população

Para cada estrato de renda, se usa a média e o desvio padrão correspondentes da pesquisa O/D 2007 da RMSP. Devido à teoria estatística, estratos com mais variação exigem uma amostra maior. Os padrões de deslocamento variam mais para pessoas nas classes de renda alta. Então o tamanho da amostra é maior para estas classes, como demonstrado pela **Figura 15**.



**Figura 15: Proporção da amostra v. proporção da população**

O tamanho da amostra total é de 13.301 pessoas. Com uma média ocupação de 3,33 pessoas por domicílio, temos que fazer pesquisa em 3997 domicílios.

Observa-se que da amostra objetiva, foram completas quase 4.100 (2% a mais que necessário). Porém, em algumas zonas, não foi possível atingir a amostra nas zonas 22, 27 e 31. Na zona 22 faltaram 50, mas nas outras duas, faltaram apenas 1 ou 2 entrevistas.

- f. Como não existe uma base pública que correlaciona o endereço de um domicílio com o seu nível de renda, usou-se a base de imposto predial e territorial urbano (IPTU) disponibilizada pela Prefeitura de Sorocaba em novembro de 2012, que possui o valor venal do imóvel por endereço. Com ela determinamos as 5 classes utilizando os valores venais dos imóveis:
- Classe 1 inclui os 10% domicílios mais baratos da zona
  - Classe 2 inclui os seguintes 22.5% domicílios da zona
  - Classe 3 inclui os 35% de meio dos domicílios da zona
  - Classe 4 inclui os seguintes 22.5% domicílios da zona
  - Classe 5 inclui os 10% domicílios mais caros da zona

Os valores de propriedade têm uma correlação com a renda familiar, porém outras variáveis, como a especulação imobiliária, por exemplo, afetam os valores de propriedade também. Portanto, definimos um sistema de classes diferentes em cada zona.

2. Sorteio aleatório dos endereços dos domicílios a serem pesquisados.

- a. Tendo definido o tamanho da amostra necessária para cada zona de tráfego, o passo seguinte foi o sorteio aleatório de endereços.
- b. Antes de realizar o sorteio, analisou-se a base de dados do IPTU (como foi utilizada essa para definir as classes econômicas, utilizou-se a mesma base para selecionar os endereços da pesquisa). A base IPTU contém 167.427 endereços marcados como residenciais. Alguns dos endereços faltam o número de casa, outros não são do uso do solo residencial devido a erros da base de dados e outros têm valores de propriedades anormais. Eliminamos todos esses endereços errôneos, resultando em apenas 131.905 domicílios que permaneceram.
- c. Para fazer esse sorteio, todos os domicílios foram georreferenciados para selecionar aleatoriamente por zona e por classe. A base do IPTU não incluiu as coordenadas dos endereços, então utilizou-se um programa para determinar as coordenadas de latitude e longitude de cada um dos domicílios para criar uma base de todos os endereços georreferenciados. Depois, determinou-se a zona de cada domicílio. Entre cada zona, os domicílios foram divididos nas 5 classes econômicas utilizando o valor da propriedade. Portanto, cada domicílio pertence a um estrato, que tem o seu próprio número de pesquisas.
- d. Para fazer uma seleção imparcial dos endereços, utilizou-se um Macro de Excel. Para demonstrar o processo do Macro, utilizou-se o caso do estrato 7 (Zona 2, Classe 2). O Macro faz o seguinte:
  - i. Cria um número aleatório para cada endereço do estrato 7.
  - ii. Determina as posições dos números aleatórios entre todos os números do estrato 7.
  - iii. Identifica que o estrato 7 exige 12 pesquisas.
  - iv. Seleciona os endereços com posição 1 à 12.
- e. Considerando que há uma probabilidade do pesquisador não conseguir realizar a entrevista por vários motivos, foram sorteadas 5 alternativas para cada um dos 4.000 domicílios, resultando em um banco de 24.000 endereços possíveis a serem pesquisados.
- f. Na visita aos domicílios sorteados, o questionário da PODD foi aplicado a todos os moradores. Quando não foi possível completar uma pesquisa até o fim, a pesquisa ou foi reagendada para outra data ou foi descartada.

### **2.3 Formulário / entrevista em campo**

A PODD foi realizada com o uso de um Ipad para facilitar a realização e aumentar a eficiência no processamento da pesquisa. Adicionalmente, essa tecnologia permitia maior controle dos dados, sendo que as opções de respostas foram restritas às respostas pré-programadas e houve uma possibilidade de realizar análises em tempo real. As figuras seguintes apresentam algumas das telas usadas durante a pesquisa:

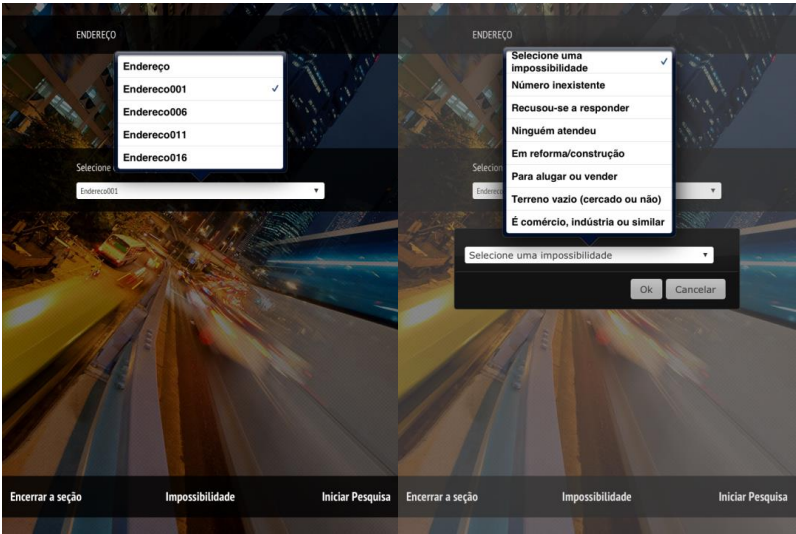


Figura 16: Seleção de endereço

Figura 17: Impossibilidade

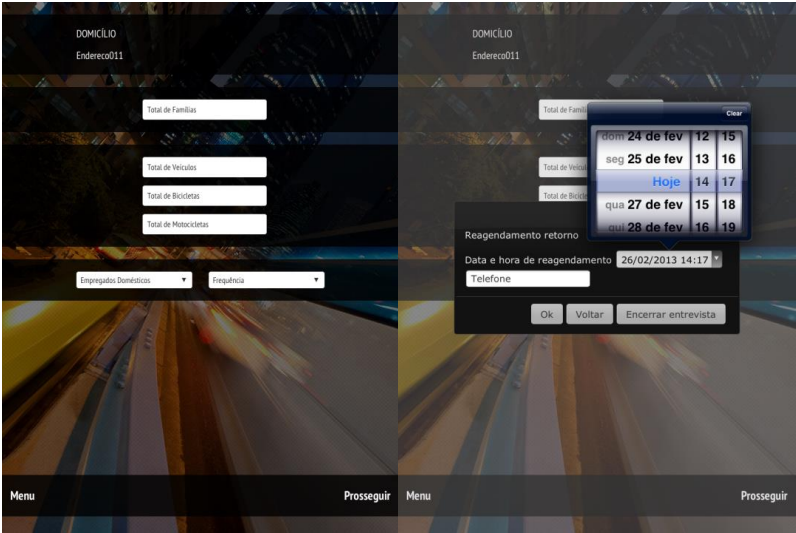


Figura 18: Domicilio

Figura 19: Re-agendamento



FAMÍLIA 1

Total de Moradores

Renda Mensal Familiar

FAMÍLIA 1 | MORADOR 1

Nome

Relação Familiar

Idade

Sexo

Renda Mensal

Estado

Último Grau de Instrução

Telefone

Celular

E-mail

Fez alguma viagem antes?

Total de viagens

A primeira começou aqui?

Motivo da Viagem?

Menu

Prosseguir

Menu

Prosseguir

Figura 20: Família

Figura 21: Morador

FAMÍLIA 1 | MORADOR 1 | VIAGEM 1

Meio da Viagem?

Que meios de transporte usou para chegar no destino?

Antes/Modo Acesso

Modo Principal

Modo Secundário ou Depois/Modo R

Início

Endereço

Número

Bairro

Rua Traversa

Ponto de Referência

SP

Cidade

Término

Endereço

Número

Bairro

Rua Traversa

Ponto de Referência

SP

Cidade

Se usou, que tipo de estacionamento usou?

Se pagou o estacionamento, quanto pagou?

Se usou Bicicleta, Onde Guardou?

Menu

Prosseguir

Menu

Finalizar

Figura 22: Viagem (parte A)

Figura 23: Viagem (Parte B)

2.4 Plano de comunicação

Para maximizar a taxa de sucesso da pesquisa, foi organizado, conjuntamente com a Urbes e a Nucleu, um plano de comunicação que foi lançado no primeiro dia da pesquisa e foi reforçado ao longo da pesquisa com inserções periódicas na televisão, rádio, jornal, etc. As figuras seguintes apresentam os principais componentes do plano:



**URBES**  
TRÂNSITO E TRANSPORTES

Sorocaba (SP), março de 2013.

**Prezado(a) Senhor(a),**

A Urbes - Trânsito e Transportes de Sorocaba está realizando uma pesquisa sobre transportes e mobilidade em aproximadamente 4 mil domicílios em todos os bairros da nossa cidade.

Esta pesquisa, conhecida como “**PESQUISA DE MOBILIDADE DA CIDADE DE SOROCABA 2013**” tem como objetivo colher informações detalhadas dos deslocamentos da população para orientar os investimentos, o desenvolvimento e a estruturação dos transportes da nossa cidade, melhorando a qualidade de vida de toda a população.

A sua residência está entre os domicílios selecionados para representar esta população. Gostaríamos de pedir sua colaboração para que todos os residentes desse domicílio respondam corretamente esta pesquisa. Cada uma das respostas vai ajudar no planejamento e nas definições dos caminhos e soluções mais eficientes para o deslocamento das pessoas.

Você receberá a visita de um pesquisador credenciado da Urbes que tem como missão entrevistar todos os moradores da sua residência. **TODAS AS INFORMAÇÕES FORNECIDAS SERÃO CONFIDENCIAIS E MANTIDAS EM ABSOLUTO SIGILO!**

**IMPORTANTE:** esta carta contém a **SENHA DE SEGURANÇA DO SEU DOMICÍLIO**, localizada na parte inferior, à direita. Os pesquisadores estão orientados a falar essa senha ao chegar na sua residência. Para sua comodidade e segurança, compare o número da senha que o pesquisador falou com a senha que está aqui. Desta forma, você terá a certeza de que este é o pesquisador credenciado da Urbes para realizar a pesquisa. Ele deverá apresentar ainda o crachá oficial da pesquisa acompanhado do documento de identidade (RG).

Recebendo este comunicado, se necessitar de outros esclarecimentos, quiser confirmar a identidade dos nossos pesquisadores ou ainda solicitar o agendamento da visita, acesse [www.urbes.com.br](http://www.urbes.com.br) ou entre em contato pelo e-mail [origemdestino@urbes.com.br](mailto:origemdestino@urbes.com.br) ou pelo telefone **0-800-735-0515 (sem custo) de segunda a sexta (exceto feriados) das 9h às 12h e das 13h às 18h.**

Agradecemos desde já a sua colaboração. Receba bem o entrevistador. Sua colaboração é muito valiosa e importante para que possamos tornar a cidade de **Sorocaba** cada vez melhor.

Atenciosamente,

**ENGº RENATO GIANOLLA**  
Secretário de Transporte  
Diretor-presidente da Urbes

**SENHA:**

**Figura 24: Carta que será enviada aos domicílios selecionados**



Figura 25: Exemplo de cartaz

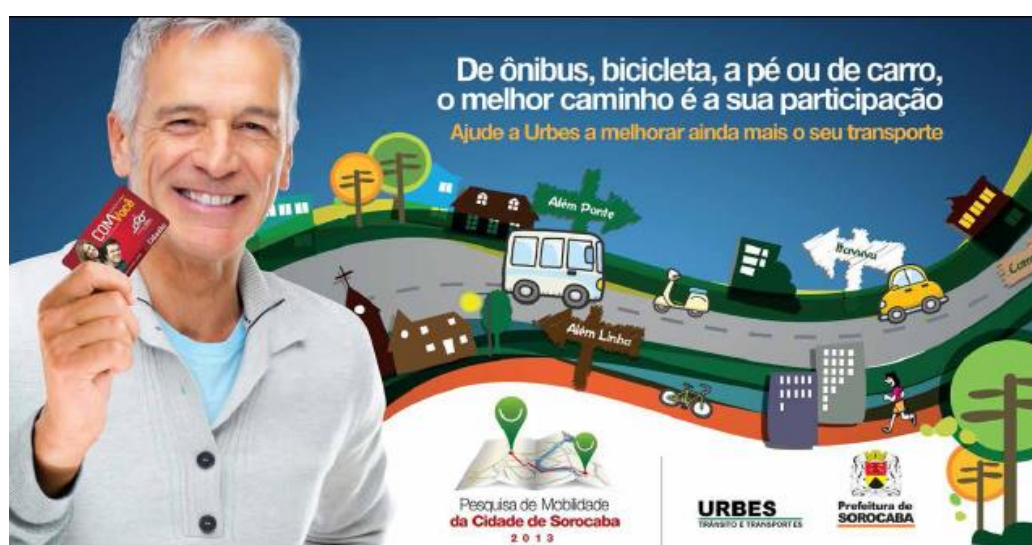
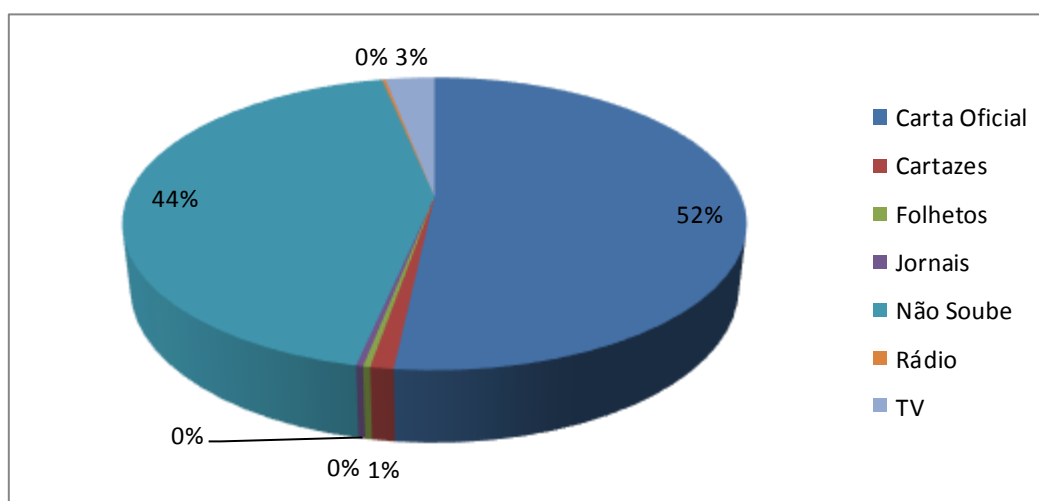


Figura 26: Exemplo de Busdoor

Ao longo da PODD, foi registrado como as pessoas conheceram a pesquisa para determinar os componentes mais eficazes do plano para considerar para futuras pesquisas. A **Tabela 4** e a **Figura 27** apresentam os resultados das pessoas que responderam a essa pergunta. Observa-se que mais que a metade soube da pesquisa através da carta oficial. Mais que 43% não souberam da pesquisa e aproximadamente 5% souberam da pesquisa através de outros meios.

**Tabela 4: Conhecimento da pesquisa**

Respostas	Frequência	Frequência Relativa (%)
Carta Oficial	509	51,7%
Cartazes	10	1,0%
Folhetos	3	0,3%
Jornais	3	0,3%
Não Soube	427	43,4%
Rádio	2	0,2%
TV	30	3,0%
<b>Total</b>	<b>984</b>	<b>100,0%</b>



**Figura 27: Conhecimento da pesquisa**

## 2.5 Correção das inconsistências e verificações

Ao longo da pesquisa houve um processo de auditoria para garantir consistência de informações de cada pessoa entrevistada. Durante este processo, foram eliminadas centenas de pesquisas que possuíam inconsistências.

Adicionalmente, houve uma falta expressiva de pontos de origem e destino georreferenciados que foi automatizado na maior parte com o uso do Ipad. Para corrigir isso, a equipe cadastrou as coordenadas usando endereços, bairros e/ou pontos de referências registrados na pesquisa. Mas, houve uma parcela de pontos expressiva que não foi possível cadastrar, ou porque não houve nenhuma referência ou porque as referências foram vagas.

Por fim, aproximadamente 40% das pessoas ou não declararam ou informaram que não sabiam a renda domiciliar durante a entrevista. Adicionalmente, ao fazer uma confirmação dos resultados de faixa de renda com outros indicadores (taxas de mobilidade, modo de transporte, número de veículos no domicílio, etc.), foi concluído que os dados de renda reportados não foram sempre confiáveis.

Considerando a importância de renda domiciliar para realizar a modelagem de demanda (a próxima etapa do Plano), foi realizada uma verificação em duas etapas. Na primeira etapa foi feita uma identificação dos domicílios que não declararam renda através de Google Earth Street View para identificar as imagens do domicílio para usá-las como proxies de renda. Considerando o tempo necessário para identificar todos os domicílios manualmente, não foi factível realizar este processo para todos pesquisados.

Então, realizamos uma análise estatística usando o programa SPSS. Com este programa foi possível definir um modelo de árvore de decisão para calcular e confirmar a renda domiciliar baseado em outras informações relatadas durante a pesquisa que servem como proxies de renda. Tais informações incluem: renda reportada, número de autos/domicílio, nível de escolaridade do chefe da família, setor censitário, entre outras variáveis. O modelo identificou as variáveis mais significativas para determinar a faixa de renda e depois classificou a faixa de renda por domicílio – “renda calculada”.

Comparamos a “renda calculada” com os resultados da identificação de renda através de Google Earth e com a renda declarada na pesquisa para determinar a mais adequada pelos casos que apresentaram grandes discrepâncias entre essas três fontes.

## **2.6 Expansão da pesquisa**

A expansão da amostra para a montagem da matriz origem e destino foi feita em três etapas usando os dados do Censo 2010 da população total de Sorocaba por faixa de renda domiciliar per capita e os dados de GPS x Bilhetagem:

1. Expansão da amostra pelo total de domicílios do setor/zona de transporte
2. Expansão do total de pessoas entrevistadas pelo total da população de cada setor/zona de transporte
3. Expansão do total de viagens.

As duas primeiras foram feitas de maneira direta, tendo-se as estimativas de domicílios e população de cada setor/zona de tráfego. A terceira expansão é mais complexa, pois envolveu o processamento dos dados de bilhetagem x GPS para calibrar as viagens expandidas através do número de embarques por macrozona por dia para transporte coletivo municipal.

Esses dados vieram de uma análise de todas as linhas de ônibus municipais em Sorocaba usando o cruzamento de dados de bilhetagem e GPS para identificar. Os dados de bilhetagem identificam quantas pessoas embarcam por linha ao longo do dia. Os dados de GPS identificam

a localização do ônibus ao longo do dia. Como essas bases de informação tem-se um registro de tempo, veículo e linha de ônibus, sendo possível cruzar as duas informações.

Ao realizar a calibração da expansão de viagens com base no Censo com as informações de bilhetagem x GPS, foi descoberto que não houve muita variação entre os dois resultados, significando que a amostra foi bastante representativa da realidade de viagens de transporte coletivo municipal em Sorocaba.

Essas correções dos fatores de expansão foram aplicadas aos outros modos de transporte.

### 3. RESULTADOS

Os itens seguintes apresentam os resultados da pesquisa por tema.

#### 3.1 Características dos domicílios e famílias (amostra)

A tabela seguinte apresenta alguns indicadores mais fundamentais para o entendimento das características dos domicílios e famílias de Sorocaba, conforme a amostra da PODD. Pelos indicadores apresentados na **Tabela 5**, parece que quase todos os domicílios possuem um veículo. Porém, há uma distorção. Muitas famílias não possuem um automóvel e muitos domicílios possuem mais que um. Destaca-se que na média, há uma bicicleta para cada dois domicílios.

**Tabela 5: Indicadores da família (Fonte: PODD Sorocaba 2013 - amostra)**

Indicadores	Frequência	Unidade
Pessoas/Família	2,96	Pessoas
Famílias/Domicílio	1,05	Famílias
Veículos/Domicílio	0,93	Veículos
Veículos/família	0,89	Veículos
Bicicletas/domicílio	0,48	Bicicletas
Bicicletas/família	0,46	Bicicletas
Motos/domicílio	0,21	Motos
Motos/família	0,20	Motos

Conforme a PODD, a maioria (95%) das famílias em Sorocaba mora no seu próprio domicílio (ver **Tabela 6**).



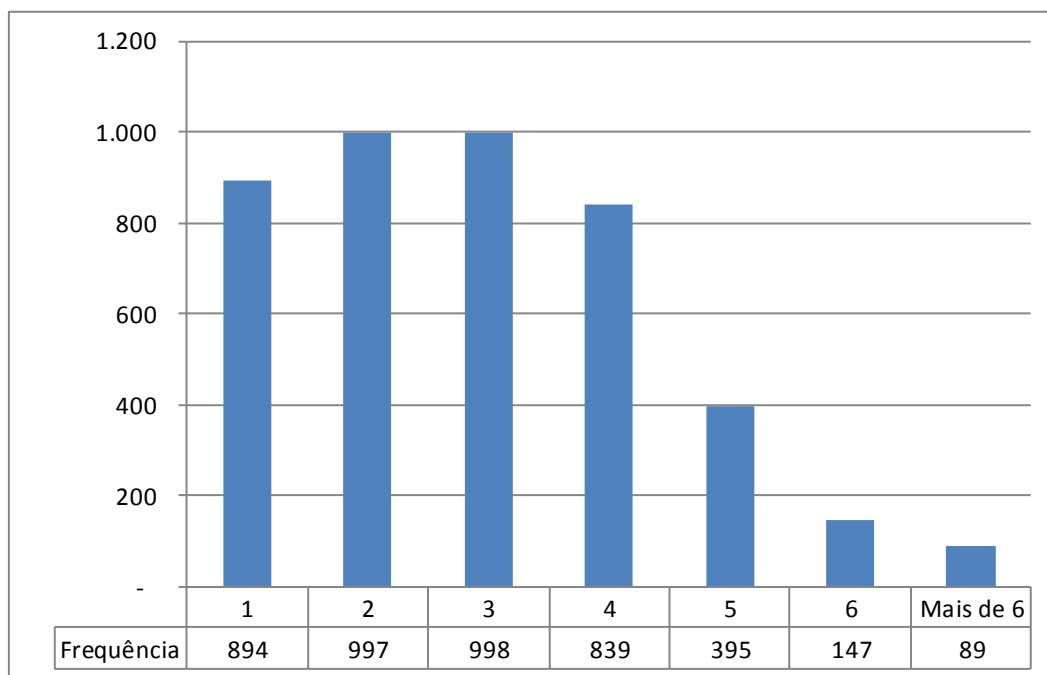
**Tabela 6: Famílias por domicílio (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra)**

Número Famílias/domicílio	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	3.957	94,9%
2	193	4,6%
3	14	0,3%
Mais de 4	4	0,1%
<b>Total</b>	<b>4.168</b>	<b>100,0%</b>

Conforme a amostra da PODO, em média há 3 pessoas por família. A maioria das famílias (86%) está composto de 2, 3 ou 4 membros (ver **Tabela 7** e **Figura 28**).

**Tabela 7: Moradores por família (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra)**

Moradores/domicílio	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	894	21%
2	997	23%
3	998	23%
4	839	19%
5	395	9%
6	147	3%
Mais de 6	89	2%
<b>Total</b>	<b>4.359</b>	<b>100%</b>



**Figura 28: Moradores por família (Fonte: PODD Sorocaba 2013 - amostra)**

Pela amostra da PODD, na média, as famílias possuem uma faixa de renda de R\$ 700 a R\$ 2.100 e 87% das pessoas possuem uma renda familiar entre R\$ 700 e R\$ 3.500 como apresentado na **Tabela 8**. Essa distribuição da amostra representa bem a distribuição de renda familiar da população de Sorocaba.

**Tabela 8: Faixa de renda domiciliar da renda (Fonte: PODD Sorocaba 2013 - amostra)**

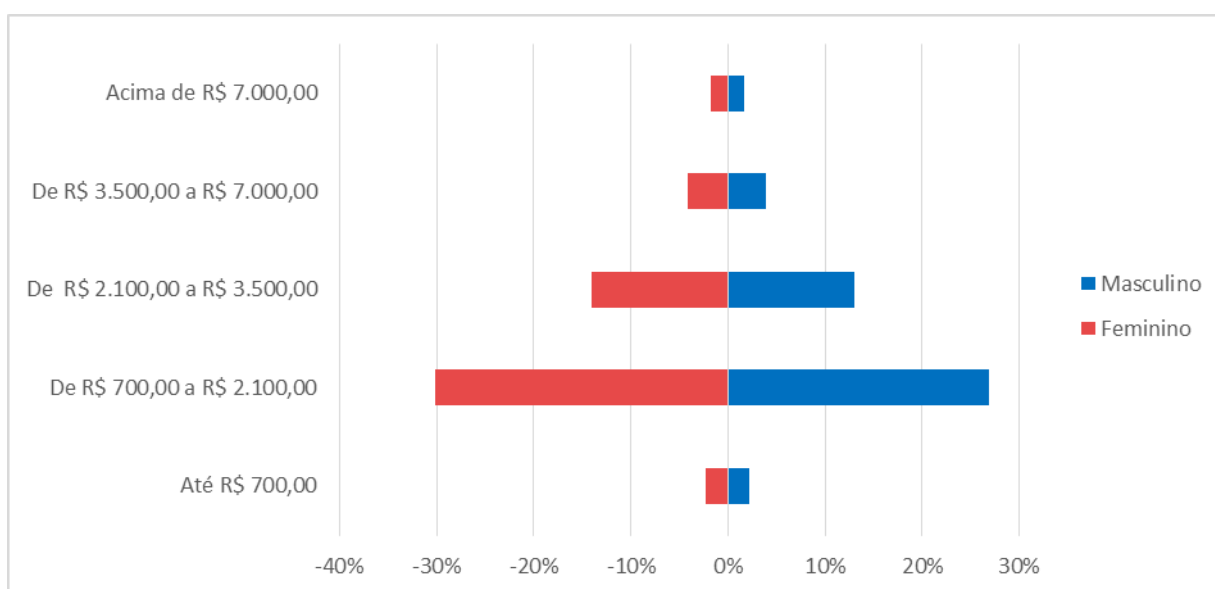
Faixa de renda domiciliar	Frequência	Frequência Relativa (%)
Até R\$ 700,00	574	4,5%
De R\$ 700,00 a R\$ 2.100,00	8.085	63,4%
De R\$ 2.100,00 a R\$ 3.500,00	2.960	23,2%
De R\$ 3.500,00 a R\$ 7.000,00	752	5,9%
Acima de R\$ 7.000,00	390	3,1%
Total	12.761	100,0%

A **Tabela 9** e a figura seguinte apresentam a distribuição das pessoas entrevistadas por faixa de renda por capita por gênero. Observa-se que, em todas as faixas de renda, as mulheres são mais representadas que os homens, mas, em geral, a distribuição de gênero é bem equilibrada.



**Tabela 9: Renda per capita por gênero (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra)**

Renda por capita	Feminino	Masculino	Total
Até R\$ 700,00	262	255	517
De R\$ 700,00 a R\$ 2.100,00	3.536	3.148	6.684
De R\$ 2.100,00 a R\$ 3.500,00	1.643	1.534	3.177
De R\$ 3.500,00 a R\$ 7.000,00	485	463	948
Acima de R\$ 7.000,00	210	192	402
<b>Total</b>	<b>6.136</b>	<b>5.592</b>	<b>11.728</b>

**Figura 29: Renda per capita por gênero (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra)**

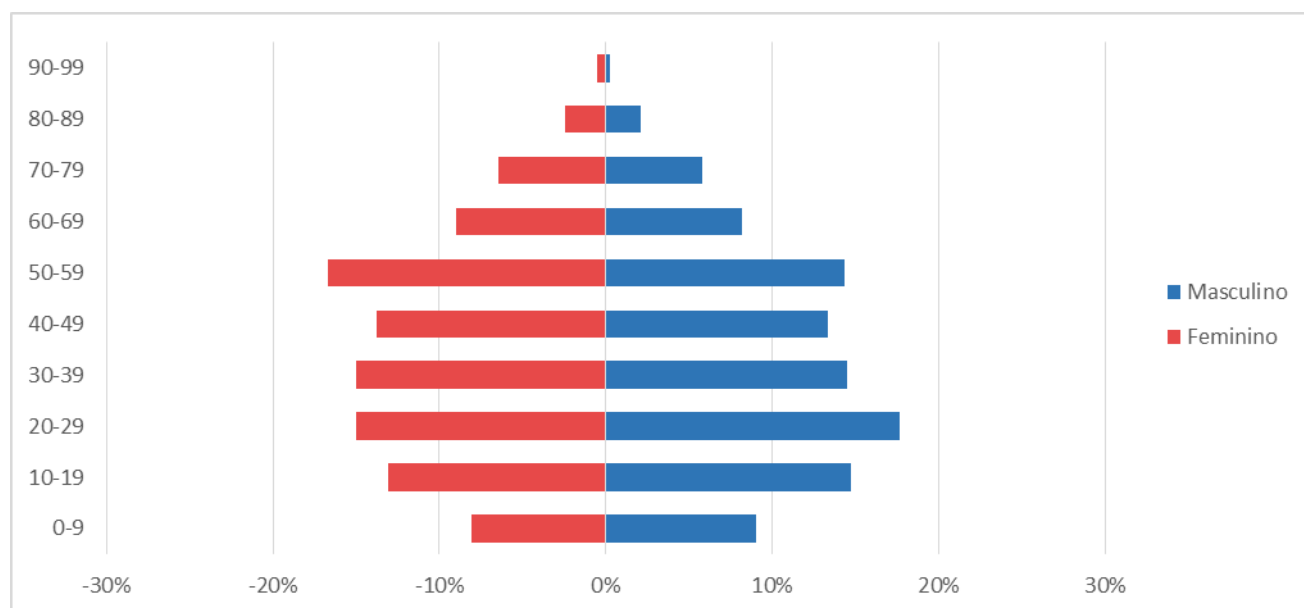
A **Tabela 10** apresenta a distribuição de idade das pessoas entrevistadas. Aproximadamente 60% das pessoas entrevistadas estão dentro da faixa etária de 20 a 60 anos com a idade média do entrevistador sendo 38 anos.

**Tabela 10: Distribuição de idade (Fonte: PODO Sorocaba 2013 - amostra)**

Idade	Frequência	Frequência Relativa (%)
0-9	991	8,5%
10-19	1.613	13,9%
20-29	1.890	16,3%

30-39	1.718	14,8%
40-49	1.574	13,6%
50-59	1.631	14,0%
60-69	1.175	10,1%
70-79	709	6,1%
80-89	262	2,3%
90-99	49	0,4%
<b>Total</b>	<b>11.612</b>	<b>100,0%</b>

A **Figura 30** apresenta a distribuição da faixa etária por idade. Até a idade 29 anos, os homens representam a maioria dos entrevistados. As mulheres representam a maioria das pessoas entrevistadas com mais de 30 anos.

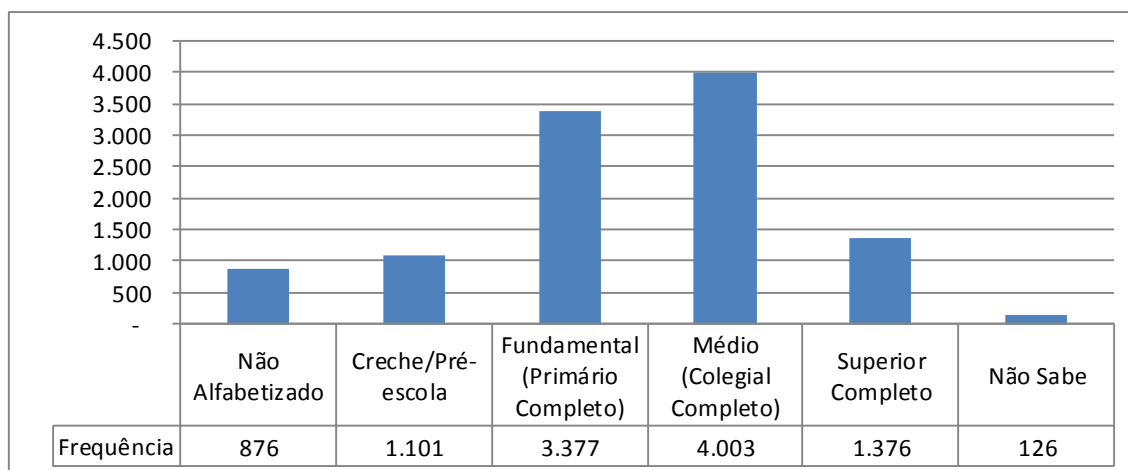


**Figura 30: Distribuição da faixa etária e gênero (Fonte: PODD Sorocaba 2013 - amostra)**

A **Tabela 11** e a **Figura 31** apresentam a distribuição de nível de educação dos entrevistados para os entrevistados que tem mais que 16 anos. Aproximadamente 68% das pessoas possuem um nível de educação entre fundamental e superior completo.

**Tabela 11: Distribuição do Nível de educação (Fonte: PODB Sorocaba 2013 - amostra)**

Nível de educação	Frequência	Frequência Relativa (%)
Não Alfabetizado	876	8,1%
Creche/Pré-escola	1.101	10,1%
Fundamental (Primário Completo)	3.377	31,1%
Médio (Colegial Completo)	4.003	36,9%
Superior Completo	1.376	12,7%
Não Sabe	126	1,2%
<b>Total</b>	<b>10.859</b>	<b>100,0%</b>

**Figura 31: Nível de educação (Fonte: PODB Sorocaba 2013 - amostra)**

Conforme os resultados da PODB, 52% dos domicílios em Sorocaba possui um automóvel (ver **Tabela 12**). Mais que 23% dos domicílios não possui um automóvel. Menos que 20% dos domicílios possuem mais que 2 veículos.

**Tabela 12: Posse de automóvel (Fonte: PODB Sorocaba 2013 - amostra)**

Número de Veículos	Número de Domicílios	% de Domicílios
0	974	23,4%
1	2.166	52,0%
2	639	15,3%

3	99	2,4%
Mais de 4	26	0,6%
Não reportou	264	6,3%
<b>Total</b>	<b>4.168</b>	<b>100%</b>

A **Tabela 13**, a **Tabela 14**, a **Tabela 15** e a **Figura 32** apresentam as tendências de posse de auto, moto e bicicleta por faixa de renda familiar em Sorocaba. Aproximadamente 52% dos domicílios com uma renda até R\$ 700 não possui um carro. Nas faixas de renda intermediárias essa porcentagem cai para aproximadamente 31%. Apenas 3% dos domicílios com uma renda maior que R\$ 3.500,00 não possui nenhum auto. Em todas as faixas, com a exceção da faixa De R\$ 3.500,00 a R\$ 7.000,00, a maioria das pessoas possui apenas um auto.

Quanto à posse de bicicleta, a maioria das famílias em todas as faixas de renda não possui nenhuma bicicleta. Em todas as faixas de renda entre 17% e 23% das famílias possui uma bicicleta. Em todas as faixas de renda, entre 73% e 87% das famílias não possuem motos. Em todas as faixas entre 13% e 21% possuem apenas uma moto. Com maior renda, há maior possibilidade de posse de mais que uma moto em casa.

Tabela 13: Posse de automóvel por faixa de renda domiciliar (Fonte: PODD Sorocaba 2013 - amostra)

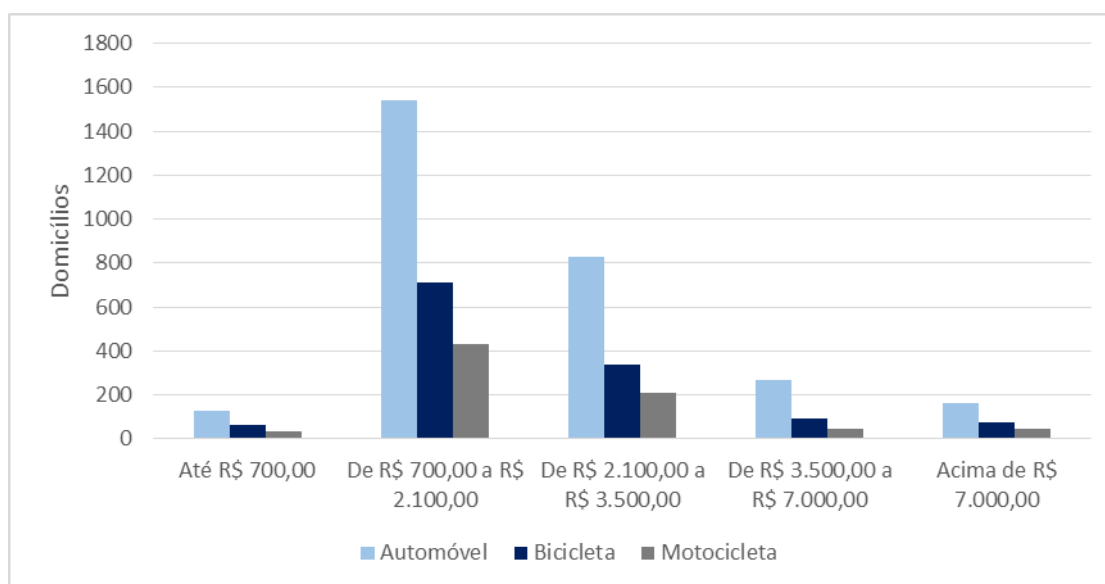
Número de Veículos	Até R\$ 700,00		De R\$ 700,00 a R\$ 2.100,00		De R\$ 2.100,00 a R\$ 3.500,00		De R\$ 3.500,00 a R\$ 7.000,00		Acima de R\$ 7.000,00	
	Número domicílios	de %	Número domicílios	de %	Número domicílios	de %	Número domicílios	de %	Número domicílios	de %
0	142	52,21%	956	38,29%	125	13,08%	10	3,61%	5	3,01%
1	116	42,65%	1.404	56,23%	525	54,92%	32	11,55%	89	53,61%
2	12	4,41%	121	4,85%	270	28,24%	182	65,70%	54	32,53%
3	0	0,00%	15	0,60%	32	3,35%	39	14,08%	13	7,83%
Mais de 4	2	0,74%	1	0,04%	4	0,42%	14	5,05%	5	3,01%
<b>Total</b>	<b>272</b>	<b>100%</b>	<b>2.497</b>	<b>100%</b>	<b>956</b>	<b>100%</b>	<b>277</b>	<b>100%</b>	<b>166</b>	<b>100%</b>

Tabela 14: Posse de bicicleta por faixa de renda domiciliar (Fonte: PODD Sorocaba 2013 - amostra)

Número de Bicicletas	Até R\$ 700,00		De R\$ 700,00 a R\$ 2.100,00		De R\$ 2.100,00 a R\$ 3.500,00		De R\$ 3.500,00 a R\$ 7.000,00		Acima de R\$ 7.000,00	
	Número de domicílios	%	Número de domicílios	%	Número de domicílios	%	Número de domicílios	%	Número de domicílios	%
0	208	76,47%	1.784	71,45%	619	64,75%	182	65,70%	89	53,61%
1	45	16,54%	465	18,62%	187	19,56%	52	18,77%	37	22,29%
2	16	5,88%	182	7,29%	104	10,88%	20	7,22%	31	18,67%
3	1	0,37%	52	2,08%	29	3,03%	13	4,69%	2	1,20%
Mais de 4	2	0,74%	14	0,56%	17	1,78%	10	3,61%	7	4,22%
<b>Total</b>	<b>272</b>	<b>100%</b>	<b>2.497</b>	<b>100%</b>	<b>956</b>	<b>100%</b>	<b>277</b>	<b>100%</b>	<b>166</b>	<b>100%</b>

Tabela 15: Posse de moto por faixa de renda domiciliar (Fonte: PODD Sorocaba 2013 - amostra)

Número de Motocicletas	Até R\$ 700,00		De R\$ 700,00 a R\$ 2.100,00		De R\$ 2.100,00 a R\$ 3.500,00		De R\$ 3.500,00 a R\$ 7.000,00		Acima de R\$ 7.000,00	
	Número de domicílios	%	Número de domicílios	%	Número de domicílios	%	Número de domicílios	%	Número de domicílios	%
0	236	86,76%	2.068	82,82%	744	77,82%	229	82,67%	121	72,89%
1	36	13,24%	386	15,46%	180	18,83%	36	13,00%	35	21,08%
2	0	0,00%	42	1,68%	29	3,03%	11	3,97%	7	4,22%
3	0	0,00%	1	0,04%	2	0,21%	1	0,36%	2	1,20%
Mais de 4	0	0,00%	0	0,00%	1	0,10%	0	0,00%	1	0,60%
<b>Total</b>	<b>272</b>	<b>100%</b>	<b>2.497</b>	<b>100%</b>	<b>956</b>	<b>100%</b>	<b>277</b>	<b>100%</b>	<b>166</b>	<b>100%</b>



**Figura 32: Domicílios que possuem automóvel, bicicleta e moto por faixa de renda domiciliar (Fonte: PODB Sorocaba 2013 - amostra)**

### 3.2 Indicadores de mobilidade

A **Tabela 16** apresenta um resumo das taxas de mobilidade. A taxa de mobilidade geral (viagens por pessoa por dia) corresponde a **1,76 viagens/habitante**. Quando se considera esta taxa apenas para pessoas maiores de 10 anos, sobe para **1,88 viagens/habitante**. E quando analisamos esta taxa para apenas as **55%** das pessoas que viajaram, essa taxa sobe para **3,27 viagens/habitante**.

A tabela também apresenta informações sobre viagens por família e taxas de viagens motorizadas versus não motorizadas.

**Tabela 16: Taxas de mobilidade (Fonte: PODB Sorocaba 2013)**

Médias	Frequência	Unidade
Viagens/pessoa	1,76	Viagens/dia
Viagens (para moradores maiores de 10 anos)	963.860	Viagens/dia
Viagens/pessoa que viajou (maiores de 10 anos)	3,21	Viagens/dia
Viagens/pessoa que viajou	3,27	Viagens/dia
Viagens/família	5,84	Viagens/dia
Viagens motorizados/família	3,98	Viagens/dia
Viagens não motorizado/família	1,86	Viagens/dia



Viagens motorizados/pessoa	1,20	Viagens/dia
Viagens não motorizado/pessoa	0,56	Viagens/dia
Duração média de viagem	30	Minutos

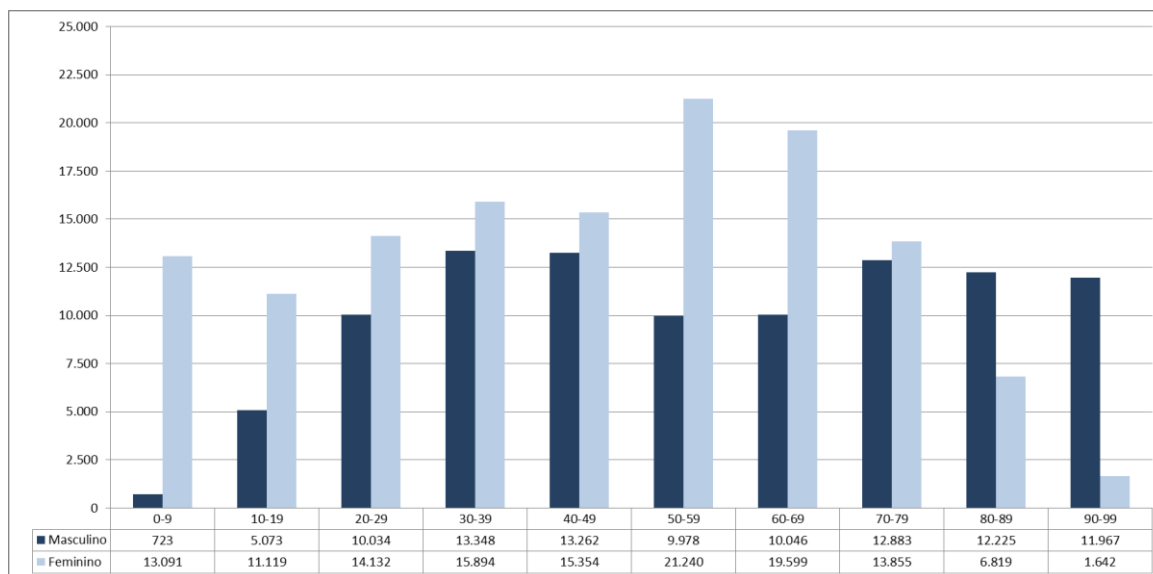
A tabela seguinte apresenta maior detalhamento sobre a relação do número de viagens realizadas pelas pessoas que viajaram. Destaca-se que a moda de viagens por pessoa é 2,14 viagens/dia.

**Tabela 17: Número de viagens realizadas (Fonte: PDD Sorocaba 2013)**

Viagens	Pessoas	% da População
Nenhuma	273.619	46,6%
1	38.090	6,5%
2	231.316	39,4%
3	16.828	2,9%
4 ou mais	26.772	4,6%

Aproximadamente **313.000 (55%)** pessoas realizam pelo menos uma viagem durante dias úteis e **273.600 (45%) não realizam viagens** nos dias úteis. Das pessoas que não viajam, observa-se que a maioria (**57%**) são mulheres.

A **Figura 33**, seguinte, apresenta a distribuição das idades e sexos das pessoas que não realizam viagens durante um dia útil típico. Do gráfico, tem-se que cerca de 25% das pessoas que não viajam pertencem a faixa etária entre 50 e 70 anos e, novamente, a proporção de mulheres é maior. Observa-se que não há uma diferença expressiva entre não realizar viagens entre as faixas de 0-9 e 10-19. Uma conclusão é que há uma sub reportagem para as viagens de crianças indo à escola ou pode ser que há um equilíbrio entre as crianças matriculadas no ensino fundamental e médio e as crianças na fase de creche e educação infantil.

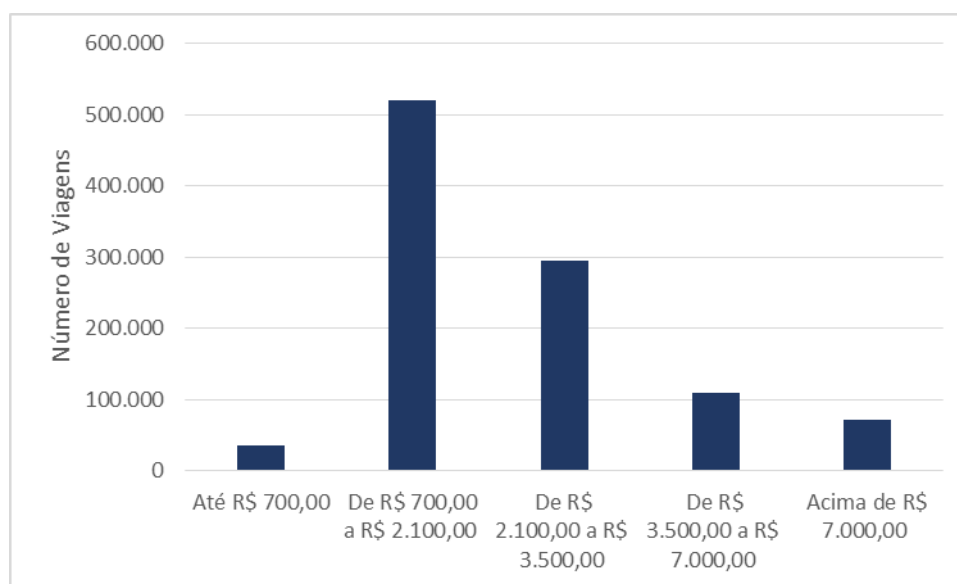


**Figura 33: Idade e sexo das pessoas que não viajam no dia útil típico (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

A **Tabela 18** e a **Figura 34** apresentam o total de viagens realizadas por faixa de renda familiar. As proporções de viagens refletem a distribuição da amostra e da cidade.

**Tabela 18: Viagens por faixa de renda domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

Faixa de Renda Domiciliar	Número de Viagens
Até R\$ 700,00	35.258
De R\$ 700,00 a R\$ 2.100,00	520.779
De R\$ 2.100,00 a R\$ 3.500,00	295.653
De R\$ 3.500,00 a R\$ 7.000,00	108.713
Acima de R\$ 7.000,00	71.313

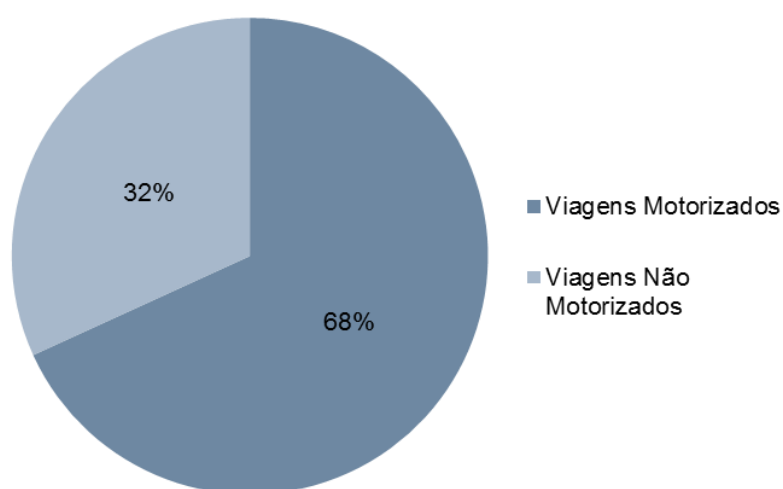
**Figura 34: Viagens por faixa de renda familiar (Fonte: PODB Sorocaba 2013)**

### 3.3 Divisão modal

Aproximadamente 68% das viagens realizadas são motorizadas (de automóvel, de taxi, de moto ou de ônibus). A **Tabela 19** e a **Figura 35** apresentam esta informação.

**Tabela 19: Tipo de viagens realizadas - motorizado versus não motorizado (Fonte: PODB Sorocaba 2013)**

Tipo de viagem	Número	Porcentagem
Número de Viagens	1.031.716	100%
Viagens Motorizadas	703.444	68%
Viagens Não Motorizadas	328.272	32%



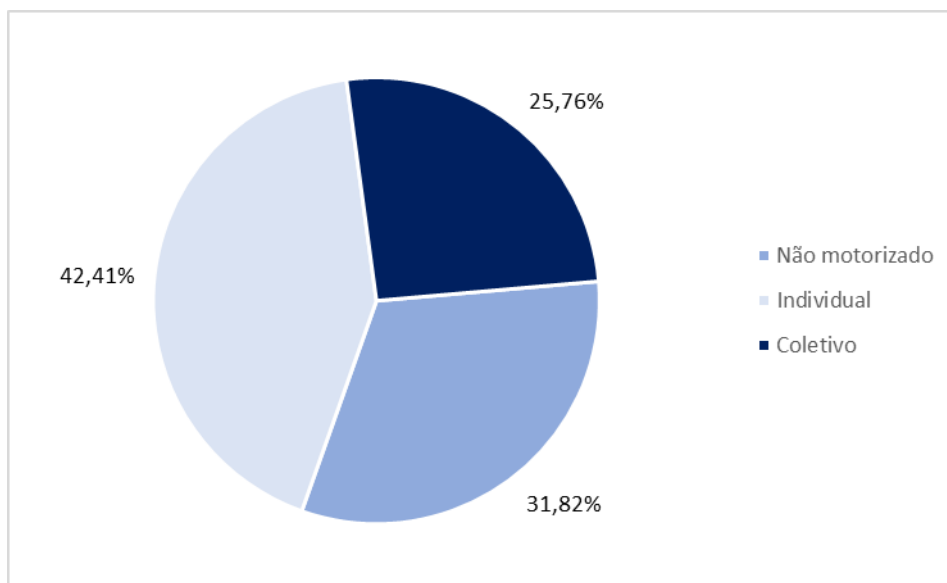
**Figura 35: Tipo de viagens realizadas – modo motorizado versus não motorizado (Fonte: PODB Sorocaba 2013)**

Das viagens motorizadas 62% são de modos individuais (automóvel, passageiro de automóvel, moto, taxi) e 38% de modos coletivos (todos os serviços de ônibus incluindo fretado e rodoviário foram considerados transportes coletivos).

A maioria das viagens, 42%, é feita por transporte motorizado individual conforme a **Tabela 20** e a **Figura 36**.

**Tabela 20: Divisão modal agregada (Fonte: PODB Sorocaba 2013)**

Transporte Principal	Viagens	Porcentagem
Não motorizado	328.272	31,82%
Individual	437.522	42,41%
Coletivo	265.786	25,76%



**Figura 36: Divisão modal agregada (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

Conforme os dados desagregados dos modos de viagens principais, 42% de viagens em Sorocaba são realizadas de modos individuais motorizados (autos, motos e táxi) e 26% usam algum tipo de ônibus, mas ônibus municipal é principal, com 21% do total das viagens.

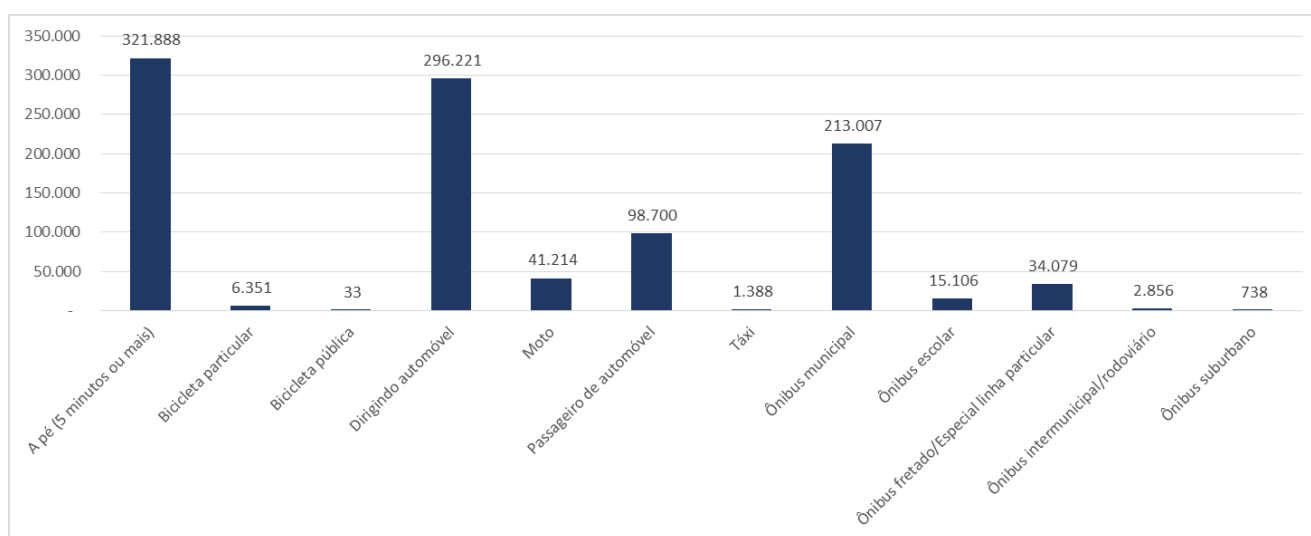
No período pico da manhã a porcentagem de viagens por modos não motorizados é um pouco maior (35 %), assim como a de uso de autos e motos (46%), restando apenas 19% das viagens por meios coletivos.

Em Sorocaba viagens a pé são muito importantes. Conforme a **Tabela 21** e a **Figura 37**, aproximadamente 31% das viagens são feitas a pé (considerando o modo principal). E viagens a pé de 5 minutos ou mais correspondem a cerca de 40% de modos secundários reportados (modo antes ou depois do modo principal).

**Tabela 21: Divisão modal – transporte principal (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

Transporte Principal	Viagens	Porcentagem
Dirigindo automóvel	296.221	28,72%
Passageiro de automóvel	98.700	9,57%
Moto	41.214	4,00%
Táxi	1.388	0,13%
Ônibus municipal	213.007	20,65%
Ônibus fretado/Especial linha particular	34.079	3,30%
Ônibus escolar	15.106	1,46%

Ônibus intermunicipal/rodoviário	2.856	0,28%
Ônibus suburbano	738	0,07%
A pé (5 minutos ou mais)	321.888	31,20%
Bicicleta particular	6.351	0,62%
Bicicleta pública	33	0,00%
<b>Total</b>	<b>1.031.580</b>	<b>100%</b>



**Figura 37: Divisão modal – transporte principal (Fonte: PODB Sorocaba 2013)**

Quando consideramos as combinações de modos antes e depois do modo principal, é visto que a maioria (87% na média entre antes e depois) dessas viagens é feita a pé tanto para o acesso ao modo principal quanto para depois de usar o modo principal.

**Tabela 22: Divisão modal – transporte antes e depois do modo principal (Fonte: PODB Sorocaba 2013)**

Modo	Antes do principal		Depois do principal		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
A pé (5 minutos ou mais)	156.712	84,87%	156.432	89,00%	313.144	86,89%
Bicicleta particular		0,00%	76	0,04%	76	0,02%
Bicicleta pública		0,00%	34	0,02%	34	0,01%

Automóvel (motorista e passageiro)	2.441	1,32%	2.292	1,30%	4.733	1,31%
Moto	58	0,03%		0,00%	58	0,02%
Ônibus municipal	23.696	12,83%	15.441	8,79%	39.138	10,86%
Ônibus escolar	96	0,05%	247	0,14%	343	0,10%
Ônibus fretado/Especial linha particular	1.160	0,63%	645	0,37%	1.804	0,50%
Ônibus suburbano e intermunicipal	395	0,21%	495	0,28%	890	0,25%
Táxi	96	0,05%	96	0,05%	192	0,05%
<b>Total</b>	<b>184.652</b>	<b>100%</b>	<b>175.758</b>	<b>100%</b>	<b>360.410</b>	<b>100%</b>

A **Tabela 23** apresenta as combinações mais prevalentes na pesquisa dos modos usados antes e depois do modo principal para realizar os deslocamentos principais da viagem. Observa-se que o modo a pé é o mais predominante tanto para acesso ao modo principal quanto para o deslocamento após do modo principal. Adicionalmente, há uma proporção expressa de modo ônibus para acesso ao modo principal, mas tipicamente a combinação é ônibus + ônibus + a pé.

**Tabela 23: Combinações de modos – transporte antes e depois do modo principal (Fonte: PODB Sorocaba 2013)**

Modo Principal	Número de viagens	Antes A pé		Antes Ônibus		Depois A pé		Depois Ônibus	
		Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
A pé	321.888		0,0%	148	0,6%		0,0%		0,0%
Bicicleta	6.384	744	0,5%		0,0%	744	0,5%		0,0%
Automóvel	396.308	82.198	52,5%	118	0,5%	85.529	54,7%	126	0,7%
Moto	41.214	5.357	3,4%		0,0%	5.243	3,4%		0,0%
Coletivo	265.786	68.413	43,7%	25.042	98,9%	64.915	41,5%	16.703	99,3%
<b>Total</b>	<b>1.031.580</b>	<b>156.712</b>	<b>100%</b>	<b>25.308</b>	<b>100%</b>	<b>156.432</b>	<b>100%</b>	<b>16.829</b>	<b>100%</b>

A **Tabela 24** e a **Tabela 25** apresentam a relação dos usuários para cada modo de transporte principal por faixa de renda familiar. Observa-se que as pessoas com uma renda familiar de até R\$ 2.100 fazem a maior parte das viagens a pé ou de ônibus. Para as pessoas de renda familiar baixa, parece que há muitas viagens de automóvel olhando apenas os números absolutos na **Tabela 24**. Porém, relativamente este valor é baixo (cerca de 15%). Nas faixas de renda entre R\$ 2.100 e R\$ 3.500, há uma distribuição equilibrada entre pessoas que viajam de transporte individual e público ou não motorizado. Já nas faixas mais altas, há uma proporção muito mais alta de pessoas que usam automóveis como transporte principal.

**Tabela 24: Transporte principal por faixa de renda familiar (valor absoluto) (Fonte: PODD Sorocaba 2013)**

Renda média domiciliar	Até R\$ 700,00	De R\$ 700,00 a R\$ 2.100,00	De R\$ 2.100,00 a R\$ 3.500,00	De R\$ 3.500,00 a R\$ 7.000,00	Acima de R\$ 7.000,00
A pé (5 minutos ou mais)	15.979	182.727	90.505	24.878	7.799
Bicicleta particular	263	3.789	2.102	197	-
Bicicleta pública	-	33	-	-	-
Dirigindo automóvel	3.011	107.370	90.033	52.103	43.704
Moto	952	21.598	13.752	1.672	3.239
Ônibus municipal	11.505	130.825	53.591	13.479	3.607
Ônibus escolar	151	8.793	4.211	959	992
Ônibus fretado/Especial linha particular	812	17.799	11.532	2.893	1.042
Ônibus intermunicipal/rodoviário	-	1.262	1.133	154	307
Ônibus suburbano	-	455	283	-	-
Passageiro de automóvel	2.585	45.280	28.378	12.378	10.079
Táxi	-	786	58	-	543
<b>Total</b>	<b>35.258</b>	<b>520.716</b>	<b>295.579</b>	<b>108.713</b>	<b>71.313</b>



Tabela 25: Transporte principal por faixa de renda familiar (%) (Fonte: PODB Sorocaba 2013)

Renda Média Domiciliar	Até R\$ 700,00	De R\$ 700,00 a R\$ 2.100,00	De R\$ 2.100,00 a R\$ 3.500,00	De R\$ 3.500,00 a R\$ 7.000,00	Acima de R\$ 7.000,00
A pé (5 minutos ou mais)	45,3%	35,1%	30,6%	22,9%	10,9%
Bicicleta particular	0,7%	0,7%	0,7%	0,2%	0,0%
Bicicleta pública	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Dirigindo automóvel	8,5%	20,6%	30,5%	47,9%	61,3%
Moto	2,7%	4,1%	4,7%	1,5%	4,5%
Ônibus Municipal	32,6%	25,1%	18,1%	12,4%	5,1%
Ônibus escolar	0,4%	1,7%	1,4%	0,9%	1,4%
Ônibus fretado/Especial linha particular	2,3%	3,4%	3,9%	2,7%	1,5%
Ônibus intermunicipal/rodoviário	0,0%	0,2%	0,4%	0,1%	0,4%
Ônibus suburbano	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
Passageiro de automóvel	7,3%	8,7%	9,6%	11,4%	14,1%
Táxi	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,8%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

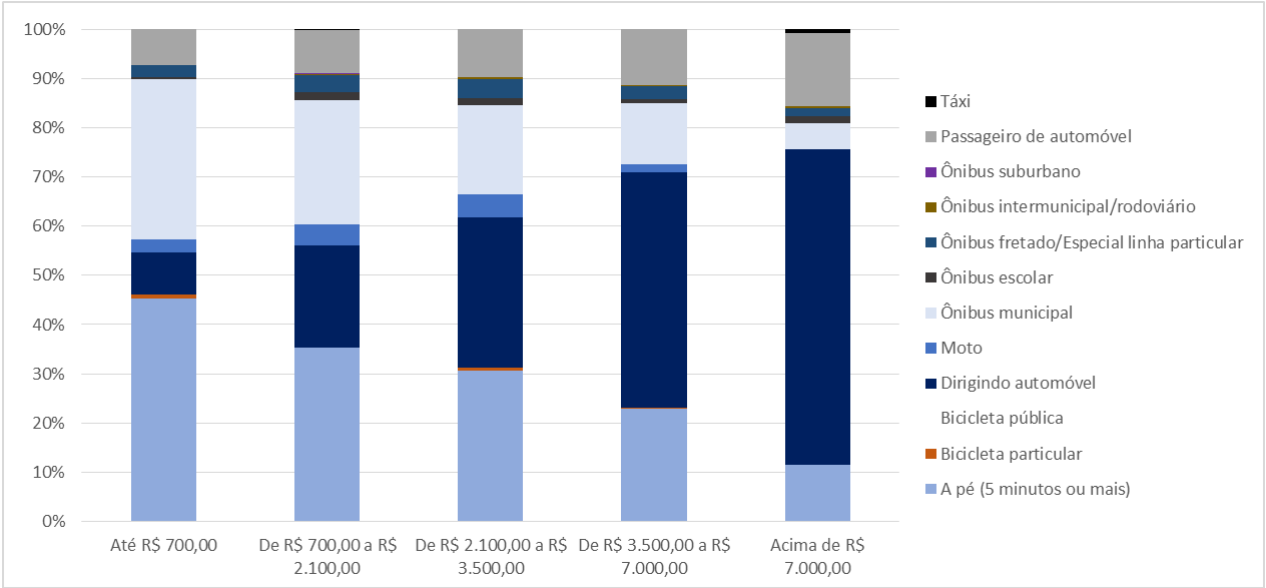


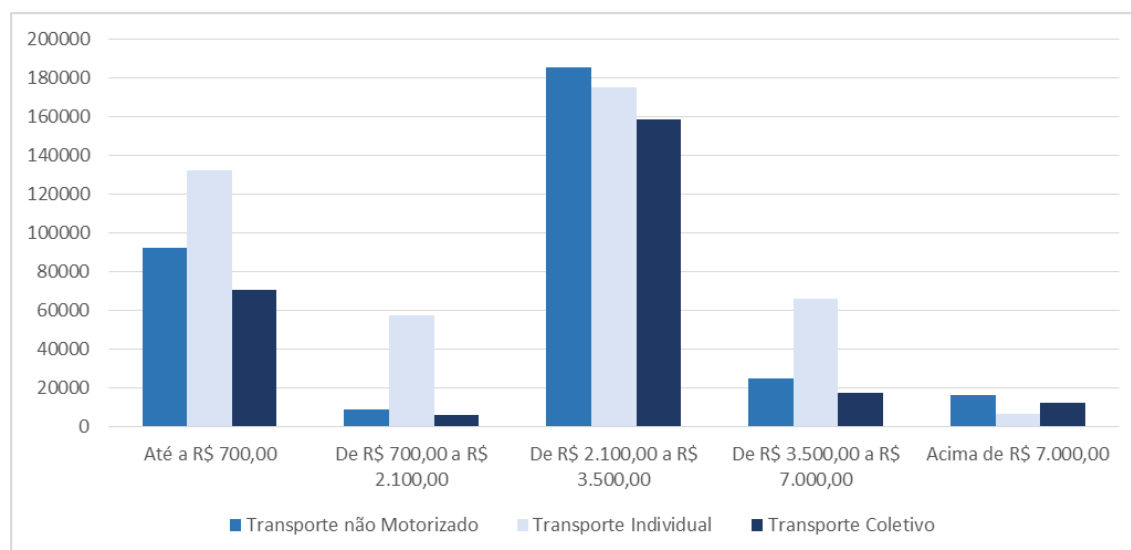
Figura 38: Transporte principal por faixa de renda (Fonte: PODD Sorocaba 2013)

### 3.3.1. Divisão modal por renda

A **Tabela 26** e a **Figura 39** apresentam as viagens de modos motorizados e não motorizados por pessoa por faixa de renda familiar. As pessoas de famílias com renda maior que R\$ 2.100,00 fazem mais viagens motorizadas que a média de Sorocaba.

**Tabela 26: Número de viagens por modo por pessoa por faixa de renda (Fonte: PODD Sorocaba 2013)**

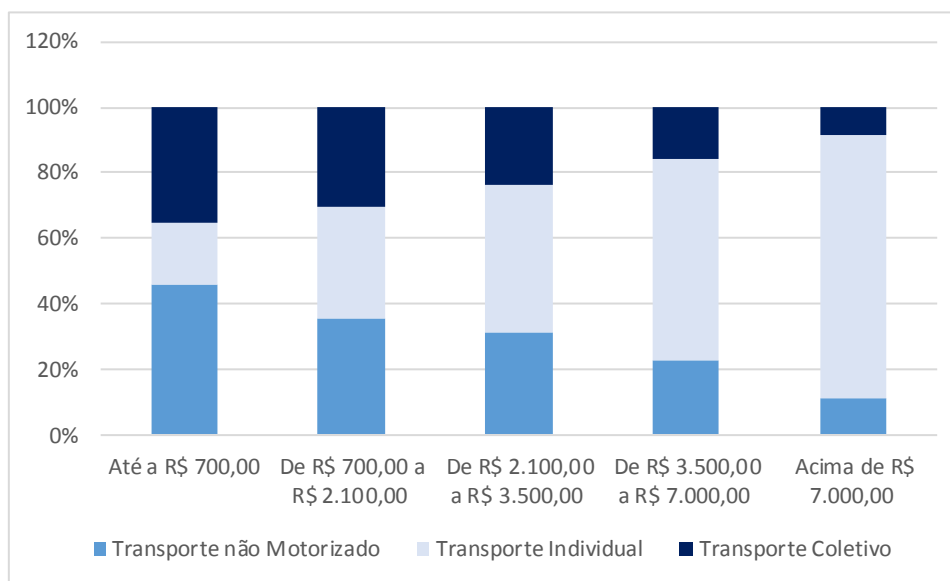
Faixa de Renda Domiciliar	Transporte não Motorizado	Transporte Individual	Transporte Coletivo
Até a R\$ 700,00	16.242	6.548	12.468
De R\$ 700,00 a R\$ 2.100,00	186.549	175.034	159.134
De R\$ 2.100,00 a R\$ 3.500,00	92.607	132.222	70.750
De R\$ 3.500,00 a R\$ 7.000,00	25.075	66.153	17.485
Acima de R\$ 7.000,00	7.799	57.565	5.949



**Figura 39: Relação de viagens por modo por pessoa por faixa de renda (Fonte: PODD Sorocaba 2013)**

Ao analisar a Figura 40 que apresenta as viagens por faixa de renda familiar em valores relativos, é possível analisar que pessoas de famílias com rendas menores fazem quase duas vezes mais viagens não motorizadas do que pessoas de famílias com rendas acima de R\$

3.500,00 e três vezes mais viagens não motorizadas do que pessoas de famílias com rendas acima de R\$ 7.000,00.



**Figura 40: Relação de viagens por modo por pessoa por faixa de renda (% do total de viagens por faixa de renda média domiciliar) (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

### 3.4 Motivos das viagens

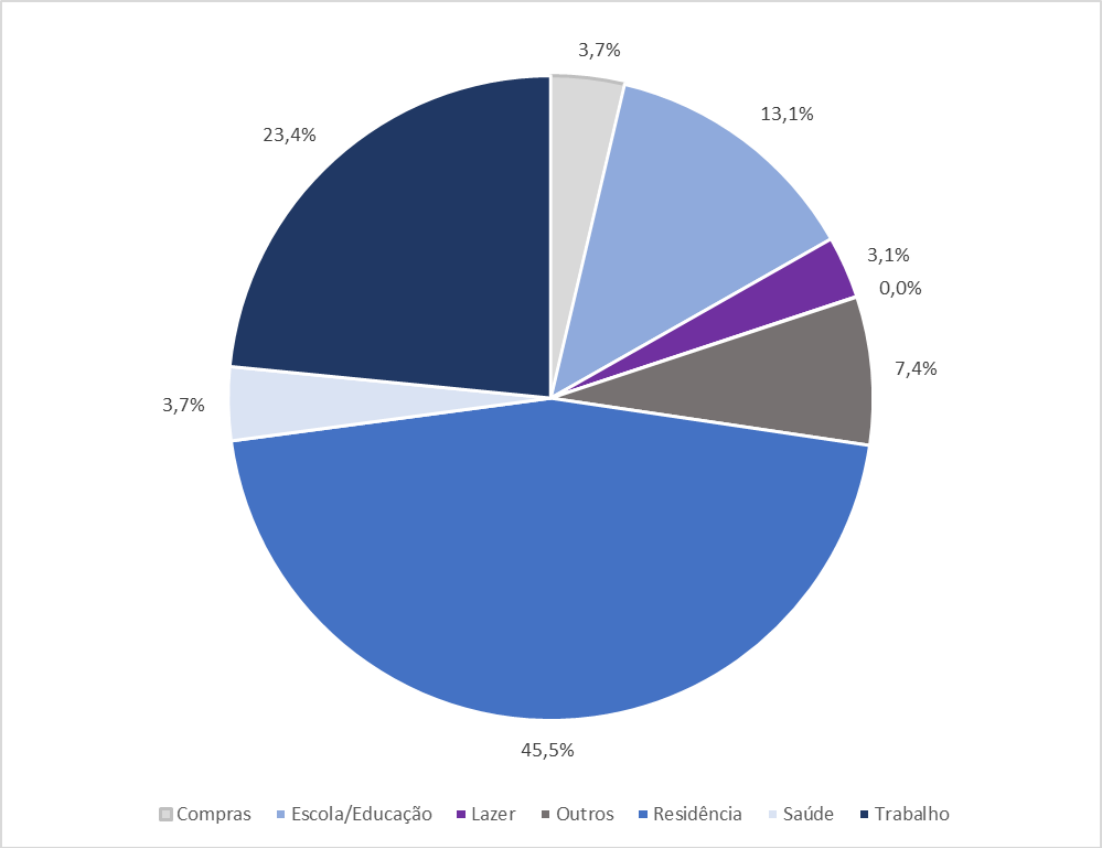
Considerando todas as viagens (base domiciliar e não domiciliar), a maioria das viagens têm motivos básicos: residência, trabalho ou para educação. Menos que 20% de viagens são por outros motivos.

Durante o período Pico da Manhã (P.M.) que foi definido entre 6h30 e 8h30, a maioria das viagens de base domiciliar tem apenas dois motivos básicos: trabalho e estudo. Menos que 12% das viagens são por outros motivos.

**Tabela 27: Motivo da viagem (considerando todas as viagens) (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

Motivo Viagem	de Viagens	Porcentagem
Compras	37.900	3,67%
Escola/Educação	135.215	13,11%
Lazer	32.151	3,12%
Não Sabe	252,0965534	0,02%
Outros	76.634	7,43%
Residência	469.760	45,53%

Saúde	38.001	3,68%
Trabalho	241.804	23,44%
Total	1.031.716	100%

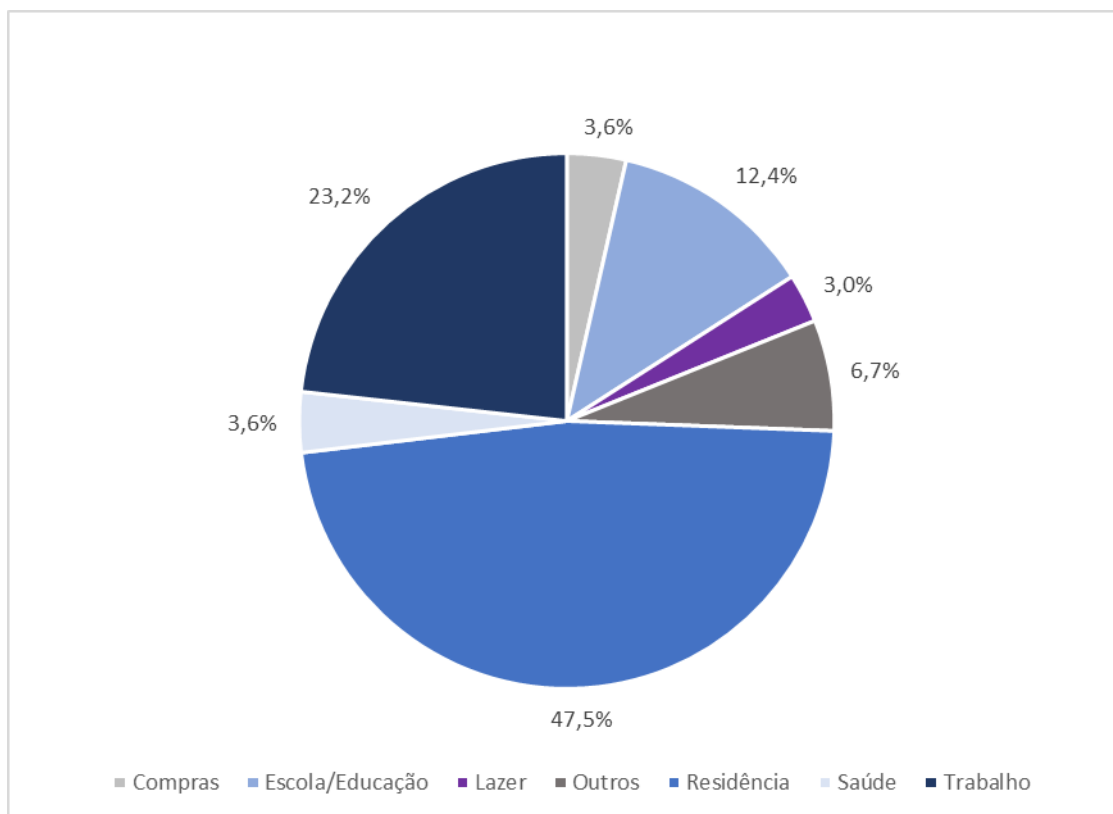


**Figura 41: Motivo da viagem (considerando todas as viagens) (Fonte: Podd Sorocaba 2013)**

Foi realizada uma análise das viagens com origem ou destino domiciliar. Das viagens realizadas em um dia, 93% delas tem origem ou destino domiciliar, sendo que as outras viagens começam e terminam fora do domicílio. A Tabela 28 e Figura 42 apresentam esses resultados.

**Tabela 28: Viagens com origem ou destino na base domiciliar (Fonte: Podd Sorocaba 2013)**

Base	Viagens	Porcentagem
Base domiciliar	957.079	93%
Base não domiciliar	74.638	7%
Total	1.031.716	100%



**Figura 42: Viagens com origem ou destino na base domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

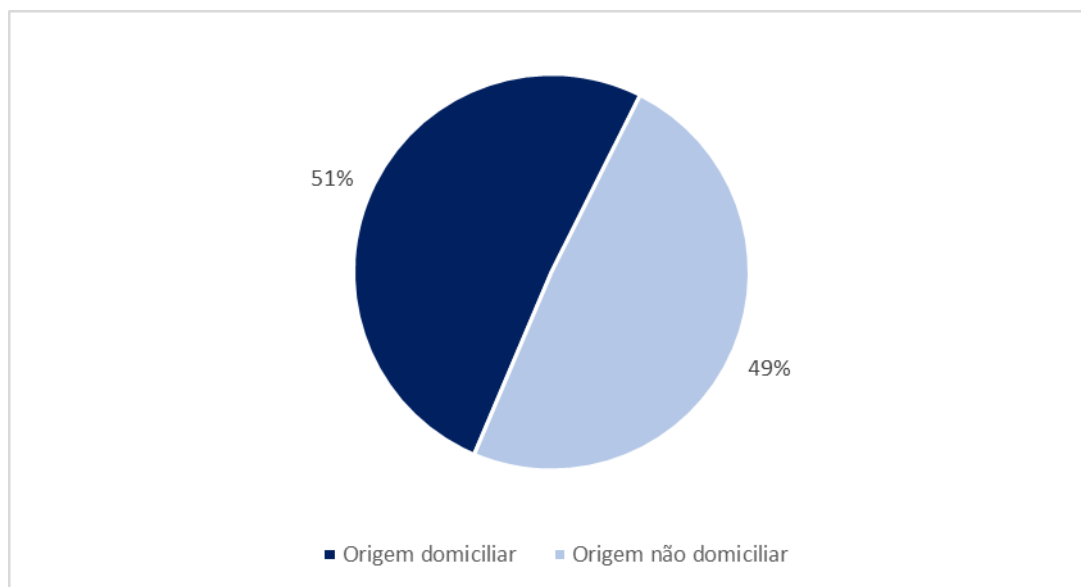
A porcentagem de viagens com a base domiciliar parece alta, considerando que as pessoas que trabalham geralmente fazem outras viagens (“trip chaining”) durante o dia para almoçar ou realizar outras atividades, onde o trabalho seria a origem ou destino da viagem em questão. Uma explicação para isso pode ser a alta porcentagem de viagens (66%) que foram relatadas por outras pessoas na família durante a pesquisa e não o próprio indivíduo que realizou a viagem conforme o Item 2.6.

Uma outra explicação para isso pode ser que as viagens não domiciliares realizadas são feitas a pé e duram menos de 5 minutos. Portanto, as viagens não foram relatadas durante esta pesquisa.

Analisando apenas as origens das viagens (Ver a **Tabela 29** e a **Figura 43**), os dados mostram que há um equilíbrio entre as viagens com base de origem domiciliar versus não domiciliar. Isso é esperado, considerando que as pessoas vão para trabalho, escola, etc. e depois voltam para casa.

**Tabela 29: Origem das viagens (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

Base	Viagens	Porcentagem
Origem domiciliar	526.208	51%
Origem não domiciliar	505.508	49%
<b>Total</b>	<b>1.031.716</b>	<b>100%</b>

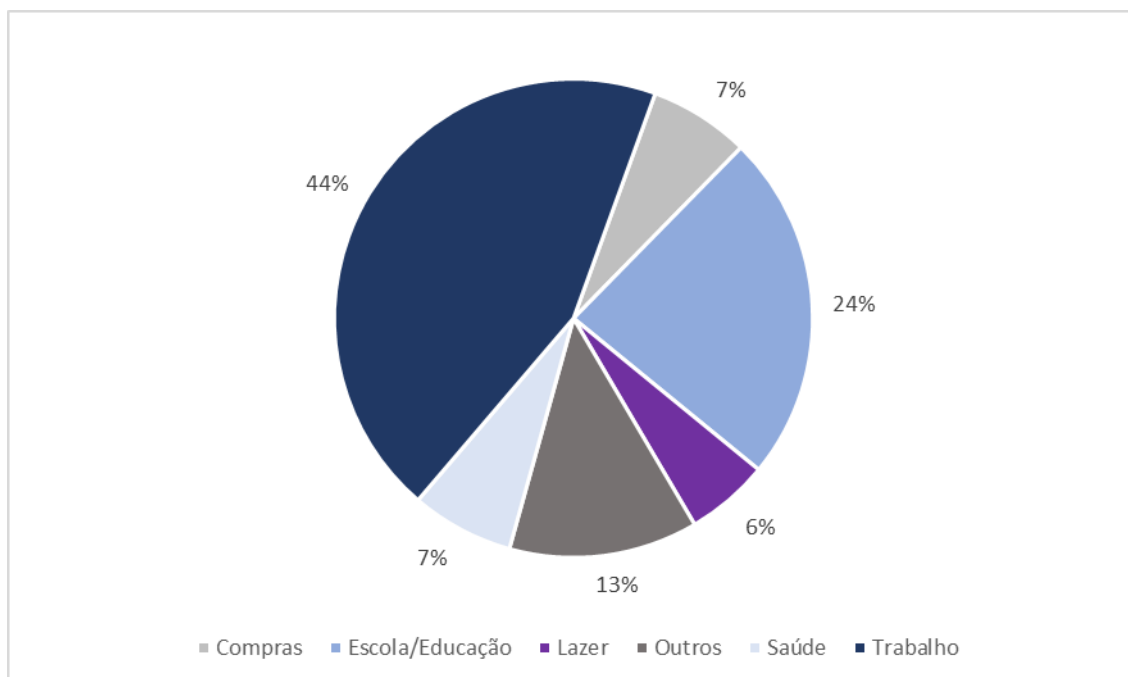


**Figura 43: Origem de Viagens (Fonte: PODD Sorocaba 2013)**

Analizando apenas as viagens com origem na base domiciliar, em Sorocaba, durante dias úteis, as pessoas viajam principalmente para trabalho (44%) ou para estudar (24%), como indicado na **Tabela 30** e a **Figura 44**. Há uma porcentagem significativa de viagens por outros motivos, tais como: lazer, saúde, compras e outros não classificados.

**Tabela 30: Motivo de viagens com origem domiciliar – sem motivo residência (Fonte: PODD Sorocaba 2013)**

Motivo de Viagem	Viagens	Porcentagem
Compras	32.820	6,73%
Escola/Educação	116.041	23,80%
Lazer	27.762	5,69%
Outros	62.360	12,79%
Saúde	34.651	7,11%
Trabalho	214.013	43,89%
<b>Total</b>	<b>487.648</b>	<b>100%</b>



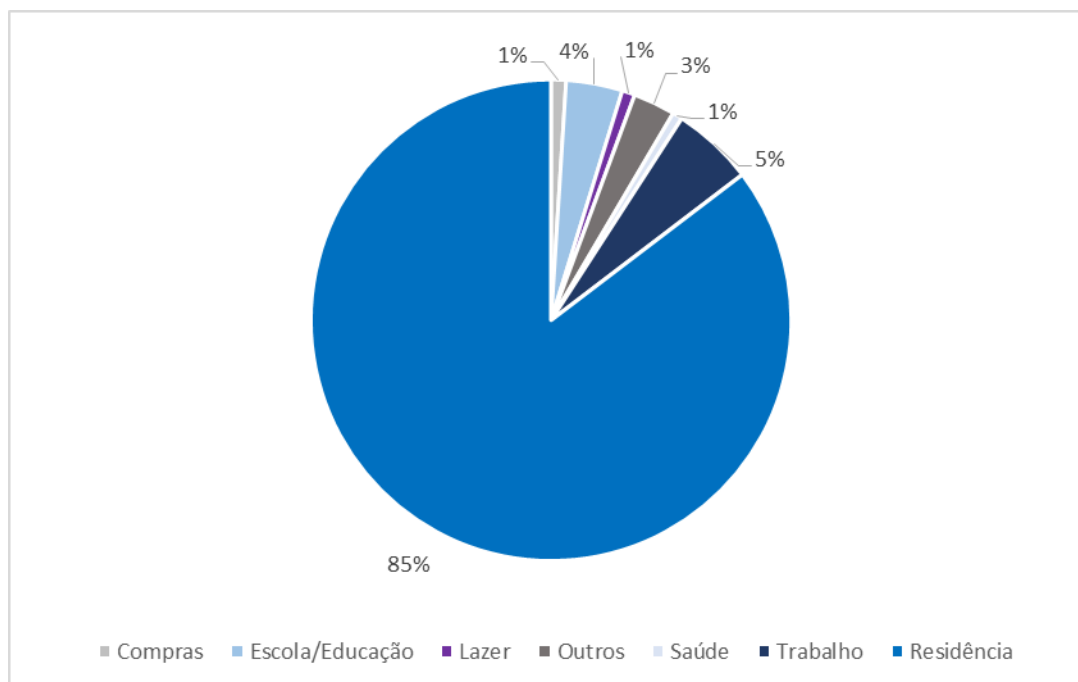
**Figura 44: Motivo de viagens com base domiciliar (origem) (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

Conforme a **Tabela 31** e a **Figura 45**, seguintes, 85% dessas viagens com origem não domiciliar tem motivo de residência. No período pico manhã, a maioria das viagens de origem não domiciliar (45%) tem motivo destino trabalho.

**Tabela 31: Motivo de viagens com origem não domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

Motivo de Viagem	Viagens	Porcentagem
Compras	5.080	1,01%
Escola/Educação	19.173	3,79%
Lazer	4.389	0,87%
Outros	14.274	2,82%
Saúde	3.349	0,66%
Trabalho	27.791	5,50%
Residência	431.361	85,35%
<b>Total</b>	<b>505.417</b>	<b>100%</b>





**Figura 45: Motivo de viagens com origem não domiciliar (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

### 3.5 Tempo de viagem

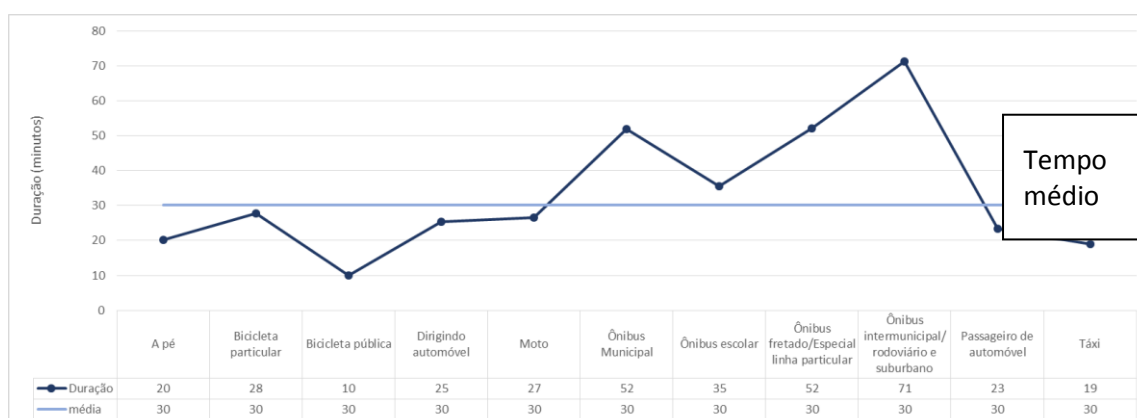
Na média, os habitantes de Sorocaba gastam 30 minutos para realizar uma viagem típica “porta a porta” durante um dia útil, conforme os resultados da PODO.

A **Tabela 32** e a **Figura 46** apresentam o tempo médio (considerando o percurso inteiro) das viagens em Sorocaba por modo principal.

O tempo médio gasto nos modos não motorizados e em taxis é bem menor que a média. Este resultado é razoável, considerando que as viagens não motorizadas tendem a ser mais curtas e as pessoas devem usar taxis para viagens curtas também. Na média, as viagens de automóvel e moto demoram aproximadamente de 25 a 27 minutos. Com a exceção dos ônibus escolar, que tendem a transportar crianças em distâncias mais curtas, os tempos médios das viagens dos ônibus são entre 52 minutos e 75 minutos.

**Tabela 32: Tempo e distância médio de viagem por modo (Fonte: PODO Sorocaba 2013)<sup>2</sup>**

Transporte principal	Duração média da viagem (minutos)
A pé (5 minutos ou mais)	20
Bicicleta particular	28
Bicicleta pública	10
Dirigindo automóvel	25
Moto	27
Ônibus	52
Ônibus escolar	35
Ônibus fretado/Especial linha particular	52
Ônibus intermunicipal/rodoviário	74
Ônibus suburbano	68
Passageiro de automóvel	23
Táxi	19
<b>Média</b>	<b>30</b>

**Figura 46: Tempo médio de viagem por modo (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

<sup>2</sup> Para todos os cálculos de tempos médios foram consideradas apenas viagens dentro de Sorocaba e que duraram mais de 4 minutos e menos de duas horas para filtrar viagens com informações erradas.

Para entender os tempos da viagem completa, é importante analisar os padrões de transferência realizados durante uma viagem (tipicamente motorizados).

Os resultados da PODO indicam que, de todas as viagens, considerando todos os modos, aproximadamente 3,3% das viagens são realizadas com de uma a duas transferências, com apenas um modo de transporte ou combinação de dois ou mais modos. Uma viagem, portanto, pode ser uma soma de deslocamentos. Esse resultado não considera viagens a pé além dos modos motorizados.

Refinando esse dado para analisar apenas transporte de ônibus municipal ao longo do dia, aproximadamente 14% das viagens requerem uma ou mais transferências conforme a tabela seguinte. Das 213 mil viagens realizadas por ônibus municipal, há cerca de 253 mil deslocamentos, portanto, o coeficiente de transbordo é 1,18. Como comparação, usando os dados da PDTU RMRJ, o coeficiente de transbordo para o sistema de ônibus municipal é 1,19.

**Tabela 33: Transferências dos ônibus municipal (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

Transferências	Número de viagens	Porcentagem
0 Transferências	183.581	86,19%
1 Transferência	18.872	8,86%
2 Transferências	10.554	4,95%
<b>Total de Viagens</b>	<b>213.007</b>	<b>100,00%</b>

O percentual de transferências se mantém no período pico da manhã. Aproximadamente 8% das viagens são realizadas com uma transferência de modo e 6% com duas, como apresentado na tabela a seguir.

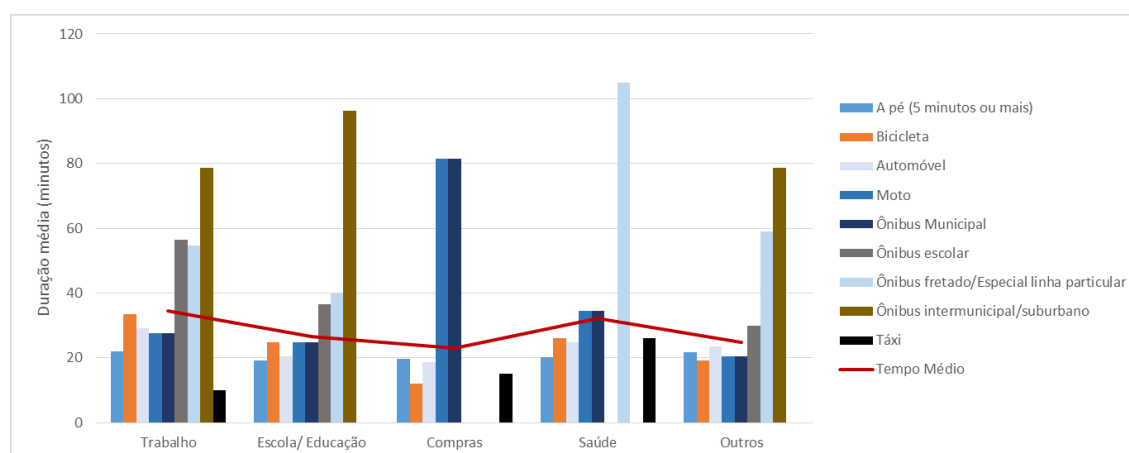
**Tabela 34: Transferências dos ônibus municipal – Pico da manhã (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

Transferências	Número de viagens	Porcentagem
0 Transferências	27.499	86,33%
1 Transferência	2.469	7,75%
2 Transferências	1.885	5,92%
<b>Total de Viagens</b>	<b>31.853</b>	<b>100,00%</b>

A **Tabela 35** e a **Figura 47** apresenta os tempos médios por motivo e modo de viagem. As viagens motivo trabalho tem duração superior à média (35 minutos).

**Tabela 35: Tempo de viagem por motivo e por modo de transporte (min) (Fonte: PODD Sorocaba 2013)**

Transporte Principal	Trabalho	Escola/ Educação	Compras	Saúde	Outros	Tempo médio
A pé (5 minutos ou mais)	22	19	20	20	22	<b>20</b>
Bicicleta	33	25	12	26	19	<b>28</b>
Automóvel	29	20	19	25	23	<b>23</b>
Moto	28	25	81	34	20	<b>27</b>
Ônibus Municipal	58	50	35	50	39	<b>52</b>
Ônibus escolar	56	37	-	-	30	<b>35</b>
Ônibus fretado/ Especial linha particular	55	40	-	105	59	<b>52</b>
Ônibus intermunicipal/ suburbano	79	96	-	-	79	<b>71</b>
Táxi	10	-	15	26	-	<b>19</b>
<b>Tempo Médio</b>	<b>35</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>30</b>

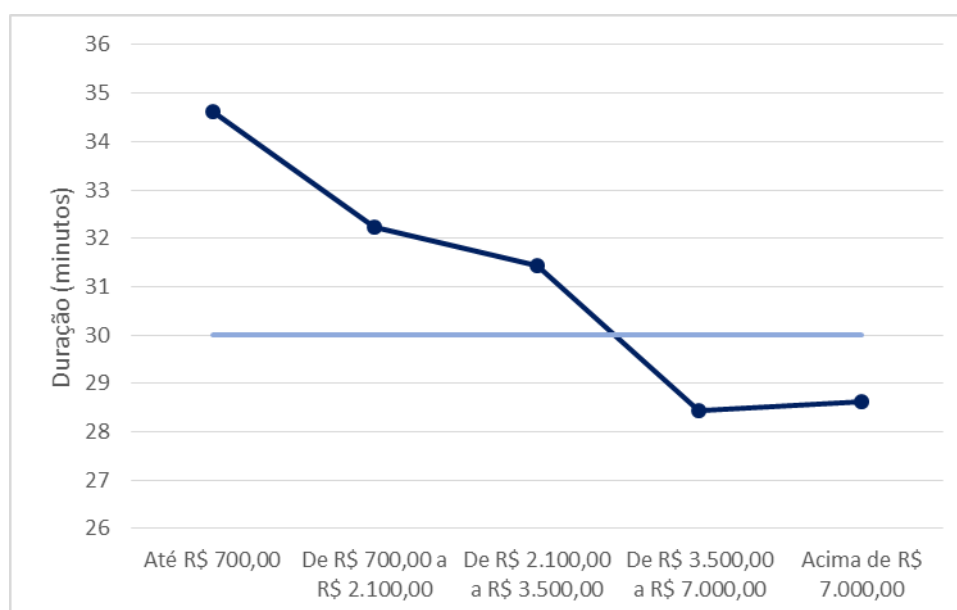


**Figura 47: Tempo de viagem por motivo e por modo de transporte (Fonte: PODD Sorocaba 2013)**

A **Tabela 36** e a **Figura 48** apresentam os tempos médios por faixa de renda. Destaca-se que há uma tendência da duração da viagem diminuir quando a faixa de renda aumenta. A relação entre tempo de viagem e renda está diretamente relacionada com o modo de viagem e também com a origem e destino das viagens.

**Tabela 36: Tempo médio de viagem (por renda familiar) (Fonte: PODD Sorocaba 2013)**

Renda Média Domiciliar	Duração Média (minutos)
Até R\$ 700,00	34
De R\$ 700,00 a R\$ 2.100,00	32
De R\$ 2.100,00 a R\$ 3.500,00	30
De R\$ 3.500,00 a R\$ 7.000,00	26
Acima de R\$ 7.000,00	25

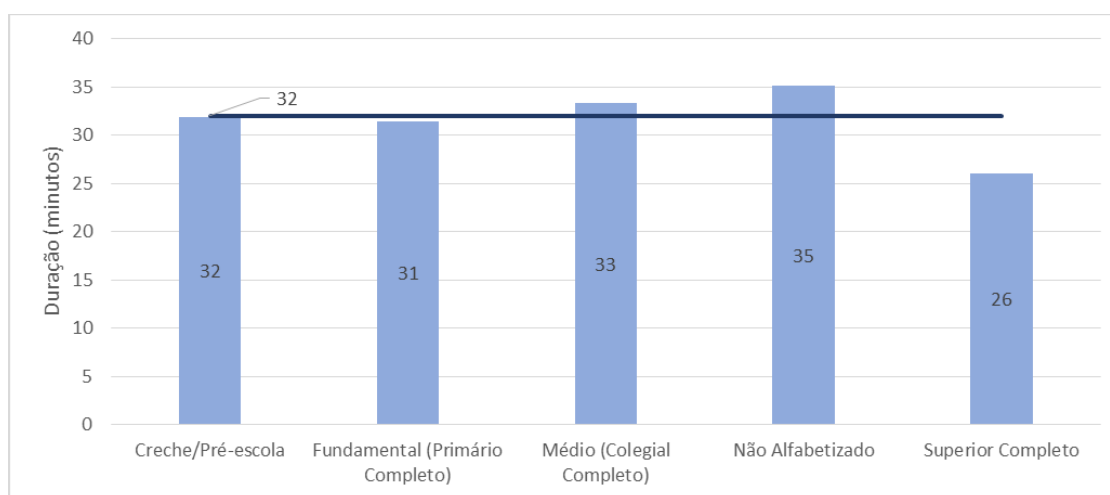


**Figura 48: Tempo médio de viagem (por renda familiar) (Fonte: PODD Sorocaba 2013)**

A **Tabela 37** e a **Figura 49** apresentam os tempos médios, considerando o nível de educação dos entrevistados acima de 16 anos. Observa-se que o tempo médio ficou em 32 minutos e varia entre 26 e 39 minutos para todos os níveis de instrução. Conforme os resultados desta pesquisa, não há uma correlação consistente entre nível de educação e o tempo de viagem.

**Tabela 37: Tempo médio de viagem por nível de educação (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**

Nível de Instrução	Duração média
Creche/Pré-escola	32
Fundamental (Primário Completo)	31
Médio (Colegial Completo)	33
Não Alfabetizado	35
Superior Completo	26
Não Sabe/ Não respondeu	39
<b>Média</b>	<b>32</b>

**Figura 49: Tempo médio de viagem por nível de educação (Fonte: PODO Sorocaba 2013)**