

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
- PPGE**

Mayara Orlandi Silva

**ANÁLISE DA GERAÇÃO DE VIAGENS PARA  
POSTOS DE COMBUSTÍVEIS: ESTUDOS DE CASOS NA  
CIDADE DE FLORIANÓPOLIS/SC**

Florianópolis  
2018



Mayara Orlandi Silva

**ANÁLISE DA GERAÇÃO DE VIAGENS PARA  
POSTOS DE COMBUSTÍVEIS: ESTUDOS DE CASOS NA  
CIDADE DE FLORIANÓPOLIS/SC**

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do Grau de Doutor em Engenharia Civil. Área de concentração: Infraestrutura e Gerência Viária.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lenise  
Grando Goldner

Florianópolis  
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC

Orlandi Silva, Mayara

Análise da geração de viagens para postos de combustíveis: estudos de casos na cidade de Florianópolis/SC / Mayara Orlandi Silva; orientadora, Lenise Grando Goldner – SC, 2018.

248 p.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Engenharia Civil. 2. Polo gerador de viagens. 3. Postos de combustíveis. 4. Loja de conveniência. I. Goldner, Lenise Grando. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

Mayara Orlandi Silva

**ANÁLISE DA GERAÇÃO DE VIAGENS PARA  
POSTOS DE COMBUSTÍVEIS: ESTUDOS DE CASOS NA  
CIDADE DE FLORIANÓPOLIS/SC**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de Doutor, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil – PPGEC da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Florianópolis, 04 de dezembro de 2018.

---

Prof. Dr. Eneid Ghisi – PPGEC /UFSC  
Coordenador

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lenise Grando Goldner – PPGEC/UFSC  
Orientadora

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Archimedes Azevedo Raia Júnior – PPGEU/UFSCar  
(videoconferência)

---

Prof. Dr. Licínio da Silva Portugal – PET-COPPE/UFRJ  
(videoconferência)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Liseane Padilha Thives – PPGEC/UFSC

---

Prof. Dr. Arnaldo Debatin Neto – CCE/UFSC

---

Prof. Dr. Gueibi Peres Souza – CSE/UFSC



Este trabalho é dedicado à minha família: meu pai Nilo, meus irmãos Marcelo e Marcos, meu esposo Júlio César e a minha mãe Arlete (*in memoriam*), um exemplo de luta pela vida.



## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Dra. Lenise Grando Goldner, por acreditar em meu trabalho, por toda a ajuda e precisa orientação.

Às gerências de todos os postos de combustíveis por permitir a realização desta pesquisa em suas instalações e fornecer informações imprescindíveis para a efetivação deste estudo.

À Eng. Dra. Thaís Ventura Chibiaqui, pelas orientações dadas no processo de revisão bibliográfica sistemática.

À memória de minha mãe Arlete, grande incentivadora de minha vida acadêmica, que muito me ensinou durante a vida e hoje continua me dando forças para ultrapassar quaisquer barreiras.

A meu pai Nilo e meus irmãos, Marcelo e Marcos, que sempre estiveram ao meu lado ao longo de minha trajetória acadêmica e profissional.

Ao meu esposo Júlio César Araújo, pelo incentivo constante, companheirismo e compreensão. Pelo apoio nos momentos de dificuldades e nas noites de estudo.

A minha sogra Zicléia, pelas orações realizadas na intenção de que este estudo sempre obtivesse êxito.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFSC pela oportunidade concedida e aos seus funcionários, em especial a servidora Priscila, pela disposição sempre demonstrada em me auxiliar.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!



## RESUMO

Os postos de combustíveis ou postos revendedores de combustíveis (PRC) são empreendimentos de grande porte que provocam mudanças no tráfego de seu entorno, a medida que potencializam a geração de viagens de consumidores atraídos pelos diferentes serviços oferecidos. Com o objetivo de se analisar as viagens veiculares nos acessos aos postos revendedores de combustíveis, para se obter as taxas e modelos de geração de viagens, foi realizada uma pesquisa em 13 PRC na cidade de Florianópolis/SC, 6 situados no centro da cidade e outros 7 em importantes praias. O estudo contemplou a realização de entrevistas com as gerências; contagens volumétricas de tráfego nos principais acessos aos postos num período de 16 horas; e entrevistas com 800 clientes em 4 dos 13 postos pesquisados. Da análise dos resultados das contagens, foram obtidas as taxas de geração de viagens para automóveis, motocicletas e total de veículos, em função das variáveis: área bruta construída, número de bombas e posições de abastecimento e 10 modelos de regressão linear múltipla que indicaram uma relação estatisticamente significativa das variáveis explicativas: área construída, área de abastecimento, área da loja de conveniência e o preço do litro do combustível (gasolina), associados a uma variável *dummy* que representa a localização dos postos (centro ou praia). Com base na bibliografia realizou-se a comparação das taxas propostas na pesquisa com a realidade americana. Foi possível observar que as taxas determinadas na pesquisa são superiores a dos estudos existentes, quando calculadas em função das variáveis número de bombas e posições de abastecimento. A caracterização dos padrões de viagens e o traçado da área de influência foram efetuados com base nas informações extraídas dos questionários, cujas pesquisas com os clientes revelaram diferentes perfis. Clientes que abastecem em postos praia tendem a utilizar mais os serviços de conveniência do que clientes nos postos centro. As viagens primárias representaram em média 68,5% das viagens realizadas aos postos praia. Nos postos centro as viagens desviadas se destacam, com um percentual médio de 44,5%. Com o cálculo das isócronas e isócotas (em ambiente SIG) foi possível traçar as áreas de influência primária, secundária e terciária. Espera-se, com este trabalho, contribuir para estudos mais abrangentes da geração de viagens em postos de combustíveis, oferecendo aos planejadores de transporte importante ferramenta para avaliação de impacto deste tipo de empreendimento.

**Palavras-chave:** Polo gerador de viagens. Postos de combustíveis. Loja de conveniência.



## ABSTRACT

Fuel Stations or Fuel Retailing Stations (FRS) are large enterprises that cause alterations to traffic patterns in their surroundings as they boost the numbers of trips of consumers attracted by the different services they offer. In order to analyze vehicular trips in the accesses to fuel retailers and obtain rates and trip generation models, we conducted a survey of 13 FRSs in the city of Florianopolis/SC, 6 situated in the city center and 7 at important beaches. The research included interviews with management personnel and traffic volume counts over a 16-hour period at the main access points to the fuel stations. Furthermore, 800 consumers were interviewed at 4 of the 13 fuel stations surveyed. The analysis of the traffic count information provided the numbers of trips done by cars, motorcycles and the total of vehicles as a function of the following variables: gross floor area, number of fuel pumps and fueling positions. 10 multiple linear regression models were obtained that indicated a good correlation of explanatory variables: gross floor area, floor area of the fueling positions, gross floor area of the convenience store, and the fuel price per liter (Gasoline), associated to a dummy variable that represents fuel station location (city center or beaches). Based on the available bibliography, a comparison was made between the rates found in this research and those for the American scenario. It was possible to observe that the rates described in this research are higher than those reported in existing studies when calculated as functions of two variables: number of fuel pumps and fueling positions. The characterization of trip patterns and the delimitation of the area of influence were based on information gathered from questionnaire's which revealed different profiles among the clients. Clients who refueled at beach stations tended to use the convenience stores more than those at stations in the city center. On average primary trips represent 68.5% of beach station trips. For the city center stations, diverted trips stand out, with an average percentage of 44.5%. The calculation of the isochrone and isodistance lines (within a GIS environment) made it possible to trace primary, secondary and tertiary areas of influence. This study proposes to contribute to broader studies on fuel station trip generation, offering transport planners important tools for evaluating the impact of this type of enterprise.

**Keywords:** Trip generation. Fuel station. Convenience store.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma das etapas de revisão sistemática.....	34
Figura 2 – Protocolo de revisão adotado na pesquisa.....	36
Figura 3 – Algoritmo de decisão de abordagem do ITE.....	51
Figura 4 - Estrutura da pesquisa .....	109
Figura 5 – Localização de Florianópolis/SC .....	110
Figura 6 - Localização dos postos de combustíveis .....	114
Figura 7 - Indicadores de abastecimento posto centro e posto praia, ano 2014.....	115
Figura 8 - Indicadores de abastecimento posto centro e posto praia, ano 2015.....	115
Figura 9 – Alocação de viagens ao PRC Centro 1 .....	158
Figura 10 – Alocação de viagens ao PRC Centro 5 .....	159
Figura 11 – Alocação de viagens ao PRC Praia 8 .....	159
Figura 12 – Alocação de viagens ao PRC Praia 12.....	160
Figura 13 – Delimitação da área de influência do PRC Centro 1.....	160
Figura 14 – Delimitação da área de influência do PRC Centro 5.....	161
Figura 15 – Delimitação da área de influência do PRC Praia 8 .....	162
Figura 16 – Delimitação da área de influência do PRC Praia 12 .....	162



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Distribuição dos trabalhos selecionados na revisão .....	41
Quadro 2 - Classificação do posto de serviço conforme o ambiente do entorno.....	42
Quadro 3 – Resumo dos modelos analisados .....	56



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Trabalhos identificados .....	37
Tabela 2 - Trabalhos selecionados para a leitura do resumo .....	37
Tabela 3 - Distribuição dos trabalhos selecionados na revisão sistemática .....	38
Tabela 4 – Critérios utilizados para delimitar áreas de influência .....	53
Tabela 5 - Geração de viagens em lojas de conveniência com bombas de gás .....	59
Tabela 6 - Fatores de Correlação.....	59
Tabela 7 - Tipo de Viagem - Resumo dos cinco postos pesquisados....	60
Tabela 8 - Locais selecionados para a coleta de dados.....	61
Tabela 9 - Resultado das entrevistas das Lojas de Conveniência com bomba de gasolina.....	62
Tabela 10 - Taxas de Geração de Viagens para Lojas de Conveniência...63	
Tabela 11 - Cálculo de Geração de Viagens para o pico da tarde .....	65
Tabela 12 - Resumo das taxas de geração de viagens para o pico da tarde.....	66
Tabela 13 - Resumo dos dados de geração de viagens.....	67
Tabela 14 - Taxa de viagens para o estudo e média do número de viagens por bomba.....	68
Tabela 15 - Geração de Viagens Diárias para Postos de Gasolina e Estações de Serviços .....	71
Tabela 16 - Geração de Viagens na hora pico para Postos de Gasolina e Serviços.....	72
Tabela 17 - Comparação de metodologias de geração de viagens e taxas .....	73
Tabela 18 - Resumo dos dados coletados.....	76
Tabela 19 - Resumo da validação dos modelos.....	78
Tabela 20 - Características das lojas pesquisadas .....	80
Tabela 21 - Finalidade da viagem e percentual de viagens (baseado em casa) dentro da área de influência .....	81
Tabela 22 - Total de viagens diárias de passagem .....	84
Tabela 23 - Resumo dos dados coletados.....	86
Tabela 24 - Taxa média ponderada de geração de viagens e análise estatística para os lugares estudados .....	89
Tabela 25 - Taxas e modelos de geração de viagens para postos de combustíveis sem loja de conveniência - ITE (2012) .....	91

Tabela 26 - Taxas e modelos de geração de viagens para postos de combustíveis sem loja de conveniência – ITE (2017).....	92
Tabela 27 - Taxas de geração de viagens para postos de abastecimento com loja de conveniência - ITE (2012).....	94
Tabela 28 – Taxas e modelos de geração de viagens para postos de abastecimento com loja de conveniência .....	95
Tabela 29 - Taxas de geração de viagens para postos de abastecimento com loja de conveniência e lavação de veículos – ITE (2012) .....	97
Tabela 30 – Comparativo do crescimento populacional, número de veículos e número de postos de combustíveis.....	112
Tabela 31 - Características dos postos de combustíveis da pesquisa.....	123
Tabela 32 - Modo de transporte, serviços e combustível utilizado pelos clientes .....	125
Tabela 33 - Propósito e categoria de viagens.....	126
Tabela 34 - Tempo e frequência de viagens.....	127
Tabela 35 - Locais de origem e destino das viagens .....	128
Tabela 36 – Taxas diárias de geração de viagens – Postos Centro .....	131
Tabela 37 - Taxas de geração de viagens na hora pico da via – Postos Centro.....	133
Tabela 38 – Distribuição direcional no pico horário da manhã e tarde (empreendimento) – Postos Centro.....	135
Tabela 39 – Taxas de geração de viagens na hora pico do empreendimento – Postos Centro .....	136
Tabela 40 – Percentagem de pico horário PPH manhã e tarde (empreendimento) – Postos Centro.....	137
Tabela 41 – Taxas diárias de geração de viagens – Postos Praia.....	139
Tabela 42 – Taxas de geração de viagens na hora pico da via – Postos Praia .....	141
Tabela 43 – Distribuição direcional no pico horário da manhã e tarde (empreendimento) – Postos Praia .....	143
Tabela 44 – Distribuição direcional no pico horário da noite e meio-dia (empreendimento) – Postos Praia .....	145
Tabela 45 – Taxas de geração de viagens na hora pico do empreendimento – Posto Praia .....	146
Tabela 46 – Percentagem de pico horário PPH manhã, tarde, noite e meio-dia (empreendimento) – Posto Praia .....	148
Tabela 47 - Taxa média de viagens obtida na pesquisa x Taxa média de viagens de estudos americanos .....	150
Tabela 48 – Modelo diário de geração de viagens.....	153
Tabela 49 – Modelo horário de geração de viagens - Hora pico da via..	154

Tabela 50 – Modelo horário de geração de viagens - Hora pico do empreendimento .....	156
Tabela 51- Clientes nas classes de tempos de viagem – Postos Centro..	157
Tabela 52 - Clientes nas classes de tempos de viagem – Postos Praia	158



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Área de Influência
ANP	Agência Nacional do Petróleo
ANPET	Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CET-SP	Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
EUA	Estados Unidos da América
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPUF	Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis
ITE	Institute of Transportation Engineers
PANAM	Congresso Panamericano de Engenharia de Trânsito, Transporte e Logística
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PGT	Polo Gerador de Tráfego
PGV	Polo Gerador de Viagens
PLAMUS	Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis
PLURIS	Congresso de Planejamento Urbano Regional Integrado e Sustentável
PMF	Prefeitura Municipal de Florianópolis
PRC	Posto Revendedor de Combustíveis
REDPGV	Rede Ibero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens
RMF	Região Metropolitana de Florianópolis
SINDICOM	Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SC	Estado de Santa Catarina
TRB	Transportation Research Board
TRID	Transport Research International Documentation



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>29</b>
1.1 OBJETIVOS .....	30
<b>1.1.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>30</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>31</b>
1.2 JUSTIFICATIVA.....	31
1.3 ESTRUTURA DA TESE.....	32
<b>2 REVISÃO BILIOGRÁFICA .....</b>	<b>33</b>
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA .....	33
<b>2.1.1 Descrição da Revisão Bibliográfica Sistemática e Resultados Encontrados.....</b>	<b>34</b>
2.1.1.1 Atividade 1: Planejamento da revisão bibliográfica .....	34
2.1.1.2 Atividade 2: Realização da revisão bibliográfica.....	36
2.1.1.3 Atividade 3: Comunicação e divulgação .....	40
2.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA NARRATIVA .....	40
2.3 POLOS GERADORES DE VIAGENS – PGV .....	43
<b>2.3.1 Definição de PGV .....</b>	<b>43</b>
<b>2.3.2 Classificação de PGV's.....</b>	<b>44</b>
<b>2.3.3 Avaliação e Impactos de polos geradores .....</b>	<b>45</b>
<b>2.3.4 Padrão de viagens.....</b>	<b>48</b>
<b>2.3.5 Modelos de geração de viagens.....</b>	<b>49</b>
<b>2.3.6 Área de influência de polos geradores de viagens.....</b>	<b>52</b>
2.4 POSTOS DE COMBUSTÍVEIS .....	55
<b>2.4.1 O setor de postos de combustíveis no Brasil.....</b>	<b>55</b>
<b>2.4.2 Classificação dos postos de combustíveis.....</b>	<b>56</b>
2.5 POSTOS DE COMBUSTÍVEIS COMO POLOS GERADORES DE VIAGENS .....	57
<b>2.5.1 Postos de Combustíveis em Florianópolis/SC .....</b>	<b>57</b>

<b>2.5.2 Geração de viagens em Postos de Combustíveis nos Estados Unidos .....</b>	<b>58</b>
<b>3 MÉTODO DA PESQUISA .....</b>	<b>109</b>
3.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	110
3.2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA .....	113
<b>3.2.1 Determinação da Amostra de PRC.....</b>	<b>113</b>
<b>3.2.2 Contato e entrevistas com a gerência .....</b>	<b>114</b>
<b>3.2.3 Elaboração de questionários para determinação dos padrões de viagens.....</b>	<b>116</b>
<b>3.2.4 Elaboração das planilhas para as contagens de tráfego.....</b>	<b>117</b>
<b>3.2.5 Determinação dos procedimentos para a delimitação da área de influência.....</b>	<b>117</b>
3.3 COLETA DE DADOS.....	117
<b>3.3.1 Entrevistas com as gerências dos postos.....</b>	<b>118</b>
<b>3.3.2 Entrevistas com os clientes/motoristas .....</b>	<b>118</b>
<b>3.3.3 Contagens volumétricas de tráfego.....</b>	<b>119</b>
3.4 BANCO DE DADOS .....	119
3.5 RESULTADOS .....	120
<b>3.5.1 Determinação dos padrões de viagens.....</b>	<b>120</b>
<b>3.5.2 Determinação das taxas de geração e viagens.....</b>	<b>120</b>
<b>3.5.3 Análise comparativa das taxas obtidas na pesquisa e as taxas de geração de viagens americanas .....</b>	<b>120</b>
<b>3.5.4 Determinação do modelo de geração de viagens .....</b>	<b>121</b>
<b>3.5.5 Delimitação da área de influência.....</b>	<b>121</b>
3.6 CONCLUSÕES .....	121
<b>4 ESTUDOS DE CASOS.....</b>	<b>123</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS DOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS....	123
4.2 PADRÃO DE VIAGENS .....	124
<b>4.2.1 Modo de transporte, serviços e tipo de combustível.....</b>	<b>124</b>
<b>4.2.2 Propósito e categoria de viagens .....</b>	<b>126</b>

<b>4.2.3</b>	<b>Tempo e frequência de viagens.....</b>	<b>127</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Locais de origem e destino das viagens.....</b>	<b>128</b>
<b>4.3</b>	<b>TAXAS DE GERAÇÃO DE VIAGENS .....</b>	<b>130</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Postos Centro .....</b>	<b>130</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Postos Praia.....</b>	<b>138</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Comparação de taxas médias de geração de viagens.....</b>	<b>149</b>
<b>4.4</b>	<b>MODELOS DE GERAÇÃO DE VIAGENS .....</b>	<b>152</b>
<b>4.5</b>	<b>DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE PRCs .....</b>	<b>156</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>165</b>
<b>5.1</b>	<b>LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....</b>	<b>168</b>
<b>5.2</b>	<b>RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>168</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>171</b>
	<b>APÊNDICE A – Questionário aplicado a gerência .....</b>	<b>177</b>
	<b>APÊNDICE B – Questionário aplicado aos clientes (motorista do veículo) .....</b>	<b>179</b>
	<b>APÊNDICE C – Planilha de movimento diário no intervalo de 15 minutos .....</b>	<b>183</b>
	<b>APÊNDICE D – Planilha de movimento diário no intervalo de 15 minutos – Banco de Dados.....</b>	<b>189</b>
	<b>APÊNDICE E – Planilha de movimento diário no intervalo de 1 hora – Banco de Dados .....</b>	<b>203</b>
	<b>APÊNDICE F – Clientes nas isócotas das áreas de influência .....</b>	<b>211</b>
	<b>APÊNDICE G – Origem das viagens realizadas aos PRC.....</b>	<b>215</b>
	<b>APÊNDICE H – Delimitação da área de influência dos PRC .....</b>	<b>217</b>
	<b>APÊNDICE I – Testes estatísticos dos modelos.....</b>	<b>219</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O conceito de “posto de gasolina” e a origem das bandeiras, marca das distribuidoras, surgiu nos Estados Unidos, em 1907, quando Henry Ford inaugurou o Automobile Gasoline Company na cidade de Saint Louis, EUA. Porém, os postos só chegaram ao Brasil em 1915, quando a quantidade de automóveis em circulação permitia sua sobrevivência econômica (TOFFOLO, 2012).

A implantação das lojas de conveniência, agregadas aos postos de combustíveis, contribuiu para o aumento do número de viagens de consumidores atraídos pelos serviços adicionais oferecidos, além do combustível. Por volta dos anos 1990, a tendência do posto como espaço multifuncional, conhecido como *one stop shopping*, se tornou realidade nas cidades brasileiras.

Os postos de combustíveis ou postos revendedores de combustíveis (PRC), como denomina a ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, órgão regulador da atividade, estão presentes em diferentes áreas, desde centros urbanos até locais remotos. São empreendimentos de grande porte, chamados Polos Geradores de Viagens (PGVs), que quando localizados sem um planejamento adequado influenciam negativamente o sistema de mobilidade urbana, à medida que potencializam a geração de viagens e causam impactos em diversos âmbitos no entorno do empreendimento, sobretudo na circulação viária.

Os autores Datta e Guzek (1992), em estudos realizados no EUA, concluíram que a implantação de postos de combustíveis resulta em mudanças significativas nas características do fluxo de veículos no entorno das edificações. No país é realizada a avaliação dos impactos sobre o sistema viário antes de se conceder a aprovação de tais empreendimentos.

Algumas das medidas a favor da mobilidade urbana já encontram amparo na legislação brasileira. Além do Plano Diretor, as cidades possuem outras ferramentas jurídicas, denominadas legislação urbanística, como a lei de Usos e Ocupação do Solo, Lei de Perímetro Urbano, Lei de Parcelamento do Solo, Código de Obras, Código de Posturas, Estatuto das Cidades e o Código de Trânsito Brasileiro.

O Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 2012), documento legal que define as atribuições das diversas autoridades e órgãos ligados ao trânsito, instituído em 1997, fornece diretrizes para a Engenharia de

Tráfego. Em seu artigo 93, estabelece que nenhum projeto de edificação, que possa transformar-se em um polo atrativo de trânsito, poderá ser aprovado sem prévia anuência do órgão ou entidade responsável com circunscrição sobre a via e sem que no projeto conste área adequada para estacionamento e indicação das vias de acesso.

Como parte dos estudos de geração de viagens, é prática usual estimar-se o número de viagens produzidas e atraídas pelo polo gerador. Dentre as técnicas utilizadas para esta estimativa, destaca-se a determinação de taxas e modelos de geração de viagens, amplamente utilizadas nos estudos de PGVs.

Entretanto, no Brasil não existem tais ferramentas para a identificação das viagens geradas por postos de combustíveis. A dificuldade de se estimar essas viagens impede a análise efetiva do impacto da implantação de um posto de combustível pelos órgãos avaliadores.

O *Institute of Transportation Engineers* (ITE), em suas publicações *Trip Generation*, apresenta procedimentos para a determinação das taxas e modelos de geração de viagens para muitos empreendimentos. Tais taxas são as médias ponderadas de estudos conduzidos nos EUA e Canadá desde 1960, de localizações suburbanas (REDPVG, 2012a). Em função disso, deve-se considerar que tais procedimentos, bem como as respectivas taxas, foram desenvolvidos para o padrão norte-americano.

Trabalhos que considerem as condições brasileiras podem gerar modelos e taxas de geração de viagens com maior credibilidade para uso no Brasil. Neste contexto, desenvolve-se este estudo com o intuito de auxiliar os gestores a estabelecer um processo específico de avaliação e identificação de impactos ocasionados por PRC, no sistema viário e de transportes.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa tem por objetivo geral analisar as viagens veiculares nos acessos aos postos revendedores de combustíveis da cidade de Florianópolis/SC, de modo a obter taxas e modelos de geração de viagens.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Caracterizar os postos de combustíveis, por meio de entrevistas realizadas com as gerências dos empreendimentos;
- b) Verificar o padrão de viagens de postos de combustíveis, por meio de entrevistas aplicadas em uma amostra de clientes;
- c) Delimitar a área de influência de postos de combustíveis, utilizando-se adaptações de metodologias aplicadas a *shopping center*, com o auxílio de um Sistema de Informações Geográficas – SIG (Software *Quantum GIS*);
- d) Determinar taxas de geração de viagens para os modos de transporte motorizado: automóveis, motocicletas e total de veículos utilizando-se variáveis identificadas na revisão bibliográfica;
- e) Comparar as taxas de geração de viagens obtidas neste estudo com pesquisas realizadas nos Estados Unidos da América – EUA, identificados no processo de revisão bibliográfica;
- f) Obter os modelos de geração de viagens com o emprego de variáveis explicativas identificadas na revisão bibliográfica e novas variáveis que possam influenciar as viagens a este tipo de empreendimento.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Assim como *shopping centers*, instituições de ensino, supermercados e hipermercados, a implantação e operação de postos de combustíveis tende a alterar a qualidade de vida da população, a medida que provocam alterações no volume de tráfego no entorno dos empreendimentos e causam impactos negativos na estrutura viária e de transportes das cidades.

Segundo a ANP – Agência Nacional do Petróleo (2018), no Brasil existem 76.307 postos revendedores de combustíveis, destes 3.910 em Santa Catarina. Leite *et al* (2009) destacam que somente em junho de 2007 haviam 141 postos de revenda de combustíveis na Grande Florianópolis, cujos números evoluíram para 453 postos no ano de 2018.

Estudos relacionados a postos de combustíveis como polos geradores de viagens são inexistentes na literatura brasileira e mesmo em nível internacional verifica-se que novas pesquisas devem ser realizadas. Apesar da existência de taxas e modelos desenvolvidos no exterior,

utilizados atualmente como parâmetros, é importante que sejam revistos e adaptados à realidade brasileira. Além disso, devem ser atualizados constantemente para se adequar ao desenvolvimento e crescimento das cidades.

Surge assim a necessidade da pesquisa em PRCs, com a iniciativa de se estabelecer parâmetros adequados que possibilitem, em estudos futuros, a análise tanto de empreendimentos existentes, quanto das futuras instalações, a fim de se identificar os possíveis problemas gerados por PRCs e que não podem ser desconsiderados no planejamento e na operação do sistema viário e de transportes.

Pretende-se com esta pesquisa colaborar com a Rede Ibero-americana de Estudo de Polos Geradores de Viagens – Rede PGV, que foi criada com o objetivo de reunir pesquisadores para desenvolver taxas de geração de viagens para as condições do Brasil e da América Latina, além de Portugal e Espanha.

### 1.3 ESTRUTURA DA TESE

O trabalho compõe-se de cinco capítulos. O primeiro relata a importância do tema como pesquisa científica, por meio de uma abordagem geral do assunto estudado. Apresenta os objetivos, principal e específicos, a justificativa e sua estrutura de organização e apresentação.

O segundo capítulo apresenta uma revisão bibliográfica sistemática e narrativa sobre o tema do trabalho, dando ênfase aos polos geradores de viagens e aos postos de combustíveis como polos geradores de viagens.

O terceiro capítulo expõe o método da pesquisa, abrangendo a estrutura metodológica e suas etapas: revisão bibliográfica, definição da área de estudo, planejamento da pesquisa, coleta de dados, banco de dados e conclusões.

O quarto capítulo descreve os resultados obtidos na pesquisa: a caracterização dos postos de combustíveis, o padrão de viagens realizadas, taxas e modelos de geração de viagens, assim como a delimitação da área de influência de uma amostra de PRCs.

O quinto capítulo aborda as conclusões e recomendações para futuros estudos, seguido pelas referências e, no final deste volume, são apresentados os apêndices.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo descreve a revisão bibliográfica adotada na pesquisa. Optou-se pela realização de uma revisão sistemática, com o objetivo de ampliar as possibilidades de encontrar publicações relacionadas ao tema específico do estudo, com maior confiabilidade. Em complemento a revisão sistemática foi realizada uma revisão bibliográfica narrativa, onde foram incluídas publicações de autores e instituições de maior notoriedade.

### 2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

Embora a revisão bibliográfica seja comum a todas as pesquisas científicas, é importante que esta seja bem executada e confiável, realizada de forma sistemática e de modo compreensivo (Webster e Watson, 2002).

A adoção de uma abordagem sistemática é uma forma de obter maior rigor e confiabilidade em uma revisão bibliográfica, ou seja, definir uma estratégia e um método específico para realizar a busca de publicações e analisar seus resultados, de forma que sua repetição seja possível até que os objetivos da revisão sejam alcançados.

Segundo Clarke e Oxman (2001) a revisão sistemática é um tipo de estudo secundário e baseia-se em estudos elementares que usam procedimentos antecipadamente definidos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes. Sua aplicação promove, portanto, a preparação do caminho a ser percorrido pelo pesquisador, sendo muito útil para a tomada de decisão.

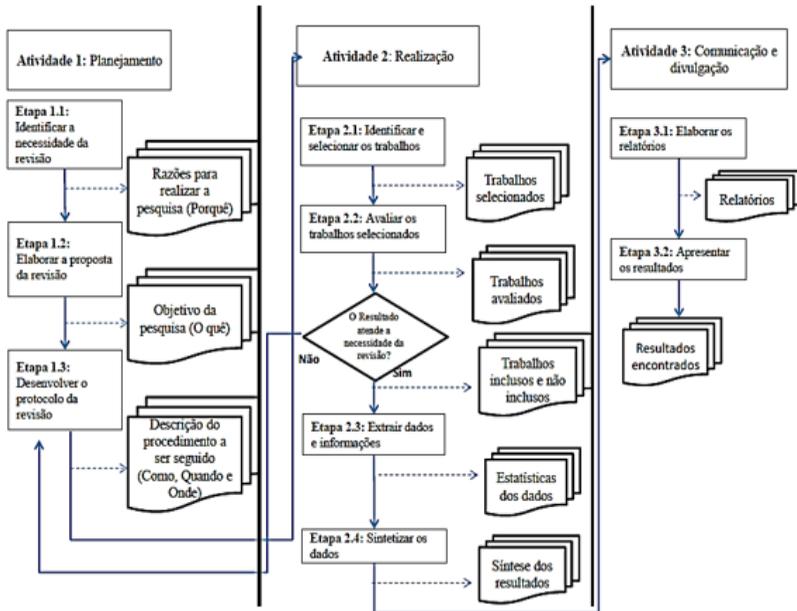
Trata-se de um instrumento para mapear os documentos publicados no tema específico, para que o pesquisador seja capaz de elaborar uma síntese do conhecimento existente sobre o assunto.

As principais diferenças entre a revisão bibliográfica narrativa e a sistemática, para Cook et al. (1997), é que a narrativa é baseada na descrição simplificada de estudos e informações sobre determinado assunto, enquanto a revisão sistemática, apesar do caráter narrativo, é baseada na aplicação de métodos com maior rigor científico, podendo alcançar melhores resultados e reduzir erros. É reconhecida por ser metódica, transparente e ser replicável.

Conforme os autores Transfield, Denyer e Smart, 2003, apud Oliveira 2015, a revisão bibliográfica sistemática é composta por três

atividades: o planejamento, a realização e a comunicação e divulgação, apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma das etapas de revisão sistemática



Fonte: Oliveira (2015).

## 2.1.1 Descrição da Revisão Bibliográfica Sistemática e Resultados Encontrados

A revisão bibliográfica sistemática realizada neste estudo foi a proposta por Transfield, Denyer e Smart, 2003, adaptada por Oliveira (2015). Neste item, será apresentada a aplicação do método constante na Figura 1, os resultados encontrados e respectivas análises.

### 2.1.1.1 Atividade 1: Planejamento da revisão bibliográfica

A primeira atividade do planejamento da revisão bibliográfica sistemática, composto por 3 etapas, é descrito a seguir.

a) *Etapa 1.1 - Identificação da necessidade da revisão*

Postos de combustíveis são polos geradores que influenciam de forma negativa o sistema viário no entorno das edificações, a medida que potencializam a geração de viagens. Dessa forma, estudar a geração de viagens para estes empreendimentos pode se apresentar como uma importante contribuição para a solução desta problemática.

b) *Etapa 1.2 – Elaboração da proposta de revisão*

O objetivo desta revisão sistemática foi identificar estudos de geração de viagens a postos de combustíveis que tenham desenvolvido taxas e modelos de geração de viagens, destacando as técnicas e variáveis utilizadas, identificação dos padrões de viagens e caracterização da área de influência do polo.

c) *Etapa 1.3 – Desenvolvimento do protocolo de revisão*

Foi realizada uma busca na base de dados on-line *Science Direct*, *Scopus*, Periódicos Capes e *TRID Online* por meio das palavras-chave *gas station*, *convenience store*, *gasoline service* e *trip generation*. Utilizou-se o operador booleano “and”, permitindo a combinação dos critérios de identificação e seleção dos trabalhos.

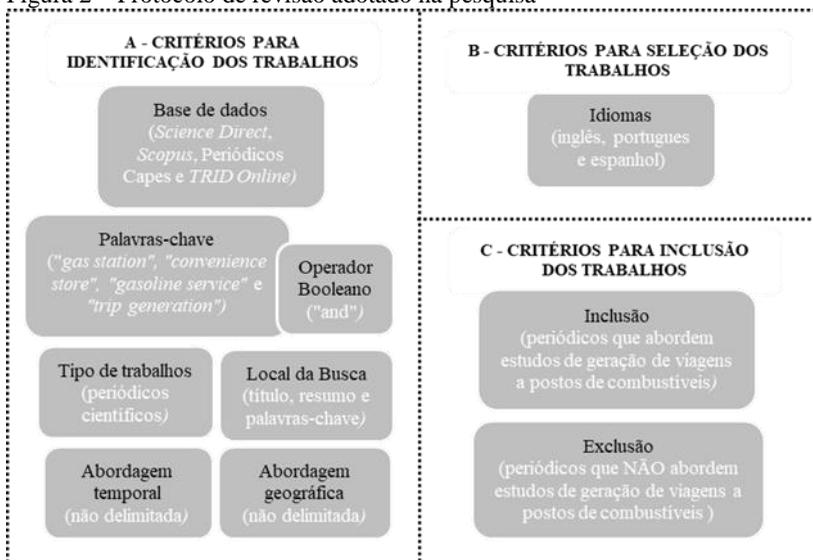
Como todos os termos são compostos e na pesquisa foi encontrado um grande volume de trabalhos, optou-se por fazer o refinamento da busca utilizando aspas (“”) e restringindo a busca a assuntos relacionados à engenharia para as palavras-chave *trip generation*, *gas station*, *convenience store* e *gasoline service*. Os termos *trip generation and gas station*, *trip generation and convenience store* e *trip generation and gasoline service* não sofreram nenhum tipo de refinamento ou restrição.

A busca por meio das palavras-chave foi realizada no título, no resumo e nas palavras-chave dos artigos. Foram excluídos livros, teses, dissertações, periódicos profissionais e conferências, pois segundo Nord et al. (1995) e Ngai e Wat, (2002), apud Oliveira (2015), profissionais e pesquisadores utilizam periódicos científicos para adquirir informações e divulgar novos resultados, o que justifica a limitação da pesquisa em periódicos científicos.

Não se limitou a busca por abrangência geográfica. Para a seleção dos trabalhos foram considerados periódicos científicos na língua inglesa, portuguesa ou espanhola.

Quanto aos critérios de inclusão e exclusão dos documentos, levou-se em consideração o conteúdo do estudo, ou seja, todos os trabalhos que abordaram temas relacionados com o polo gerador de viagem, padrões de viagem, área de influência, taxas e modelos de geração de viagens e que avaliassem postos de combustíveis como PGV (Figura 2).

Figura 2 – Protocolo de revisão adotado na pesquisa



Fonte: Autor, com base em Oliveira (2015).

O registro da coleta de todos os trabalhos foi efetuado em um banco de dados excel, na qual foi possível fazer a classificação, análise e avaliação dos documentos incluídos na revisão bibliográfica sistemática.

### 2.1.1.2 Atividade 2: Realização da revisão bibliográfica

Após a escolha das palavras-chave foram realizadas as buscas nas bases de dados definidas.

a) *Etapa 2.1 - Identificação e seleção dos trabalhos*

Os trabalhos identificados e selecionados conforme os critérios estabelecidos na Figura 2, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Trabalhos identificados

Palavras-chave	Bases de dados consultadas			
	Scopus	Periódicos CAPES	TRID Online	Science Direct
<i>Trip Generation</i>	342	415	2263	1271
<i>Gas Station</i>	145	519	33	0
<i>Convenience Store</i>	97	171	20	0
<i>Gasoline Service</i>	9	4	11	0
<i>Trip Generation and Gas Station</i>	1	0	1	15
<i>Trip Generation and Convenience Store</i>	2	0	2	3
<i>Trip Generation and Gasoline Service</i>	0	0	2	1

Fonte: Autor (2018).

Após a identificação dos trabalhos utilizando-se as palavras-chave definidas no protocolo de revisão, foi realizada a leitura dos títulos e triagem dos trabalhos para a leitura dos resumos. Os trabalhos selecionados para a leitura do resumo são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Trabalhos selecionados para a leitura do resumo

Palavras-chave	Bases de dados consultadas			
	Scopus	Periódicos CAPES	TRID Online	Science Direct
<i>Trip Generation</i>	14	1	8	6
<i>Gas Station</i>	4	2	1	0
<i>Convenience Store</i>	6	1	4	0
<i>Gasoline Service</i>	0	0	3	0
<i>Trip Generation and Gas Station</i>	1	0	1	0
<i>Trip Generation and Convenience Store</i>	2	0	2	0
<i>Trip Generation and Gasoline Service</i>	0	0	2	0

Fonte: Autor (2018).

b) *Avaliação dos trabalhos selecionados*

Os trabalhos selecionados no tópico anterior foram lidos para verificar o atendimento aos critérios de inclusão. Alguns artigos lidos na íntegra, visto que apenas a leitura do resumo não foi suficiente para sua avaliação. Dos documentos selecionados, apenas 10 foram incluídos nesta pesquisa, conforme apresenta a Tabela 3. Todos os trabalhos foram publicados em um periódico científico, o *ITE Journal*.

Tabela 3 - Distribuição dos trabalhos selecionados na revisão sistemática

Autor	Trabalhos selecionados			
	Base	Palavra-chave	Ano	Fonte
ITE	TRID Oline	<i>Trip generation</i>	1987	<i>ITE Journal</i>
TIPTON Sr, W.E. TIPTON Jr, W.E.	SCOPUS	<i>Convenience Store</i>	1990	<i>ITE Journal</i>
LUTRELL, G.	TRID Oline	<i>Trip generation</i>	1991	<i>ITE Journal</i>
DATTA, T. K. GUSEK, P. A.	TRID Oline	<i>Trip Generation, Gasoline Service, Trip Generation and Gasoline Service</i>	1992	<i>ITE Journal</i>
KAWAMURA, J. H.	TRID Oline	<i>Trip Generation, Gas Station, Trip Generation and Gas Station</i>	1993	<i>ITE Journal</i>
GHEZAWI, R. S. WEGMANN, F. J. CHATTERJEE, A.	TRID Oline	<i>Trip Generation, Convenience Store, Trip Generation and Convenience Store</i>	1998	<i>ITE Journal</i>
DATTA, T.K. DATTA, S., NANNAPANENI, P.	SCOPUS	<i>Trip Generation, Convenience Store, Trip Generation and Convenience Store</i>	1998	<i>ITE Journal</i>
JOHNSON, K. L. HAMMOND, M. I.	SCOPUS TRID Oline	<i>Trip Generation, Convenience Store, Trip Generation and Convenience Store</i>	2001	<i>ITE Journal</i>
CUNNINGHAM, C.M. et al.b	SCOPUS	<i>Trip Generation, Gas Station, Trip Generation and Gas Station</i>	2011	<i>ITE Journal</i>
MAHMOUDI, J.	SCOPUS TRID Oline	<i>Trip Generation, Gasoline Service, Trip Generation and Gasoline Service</i>	2012	<i>ITE Journal</i>

Fonte: Autor (2018).

### c) *Extração de dados e informações*

Em relação aos termos utilizados para identificação dos trabalhos, observa-se que 10% dos artigos foram localizados apenas pelo termo *convenience store* e 20% pelo termo *trip generation*. Os demais artigos se repetiram na busca em dois ou mais termos utilizados e quando combinados: 30% dos artigos pelos termos *trip generation, convenience store, trip generation and convenience store*, 20% dos artigos pelos termos *trip generation, gas station, trip generation and gas station*, 20% dos artigos pelos termos *trip generation, gasoline service, trip generation and gasoline Service*. Apenas com o termo *trip generation* foram identificados 90% dos artigos incluídos na pesquisa.

Quanto à abordagem temporal, verificou-se que o tema foi inicialmente abordado em 1987 (10%), na década de 90 (60%) e após este período o número de publicações diminuiu, desde então foram publicados trabalhos em 2001(10%), 2011(10%) e o último e mais recente em 2012 (10%). Quanto à abordagem geográfica, todas as publicações são oriundas dos Estados Unidos.

Para ampliar o escopo da pesquisa foi realizada uma nova identificação de trabalhos com os mesmos critérios utilizados nesta revisão bibliográfica sistemática. A pesquisa envolveu anais de congresso (PLURIS - Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, dos anos de 2006 a 2016 e ANPET - Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, de 2014 a 2017), além da Revista TRANSPORTES. Foram testadas outras palavras-chave, tais como: polo gerador de viagens, posto de combustível, loja de conveniência, *travel generation rates, travel generation models*, entretanto, não foram identificados novos trabalhos relacionados ao tema da pesquisa.

### d) *Síntese dos estudos*

Os modelos de regressão linear simples e cálculo de taxas de geração de viagens foram os mais utilizados nos estudos, assim como o número de posições de abastecimento/bombas a principal variável independente adotada nas pesquisas.

De todos os estudos selecionados apenas Datta, Datta e Nannapaneni (1998), Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998), Long e Morrison (1992), Cuninghan *et al* (2011) e FDOT (2012) determinaram os modelos de geração de viagens através da regressão linear múltiplas.

Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998) introduziram novas variáveis na pesquisa, tais como o tráfego rodoviário adjacente, unidades habitacionais na área do entorno e uma variável dummy que representou a presença ou ausência de concorrência com outras lojas de conveniência. Dentre todos os trabalhos selecionados apenas Cuninghan *et al* (2011) e Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998) não utilizaram o nº de posições de abastecimento como variável explicativa.

Kawamura (1993), Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998), Cuninghan *et al* (2011) estudaram não somente a área de abastecimento e conveniência, mas uma mistura de diferentes serviços (com e sem conveniência, lavação de veículos e restaurantes).

Quanto aos padrões de viagens, ITE (1987) e Tipton e Tipton Jr. (1990) apresentaram dados sobre o tipo de viagem realizada (primária, desviada e de passagem). Apenas o ITE (1987) destaca em seu trabalho dados sobre a origem e destino das viagens efetuadas ao empreendimento. A pesquisa de Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998) é a única que apresenta um procedimento para a delimitação da área de influência em empreendimentos deste tipo, entretanto, tal procedimento não é detalhado no documento. Os autores também apresentam dados sobre o propósito das viagens de clientes da conveniência.

Os estudos de Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998) indicaram que outras variáveis podem influenciar as taxas de geração de viagens como o preço da gasolina, disponibilidade de outros serviços, loja de conveniência e de lavação de carros, existência de outros postos nas imediações e localização das lojas de conveniência no entorno.

### 2.1.1.3 Atividade 3: Comunicação e divulgação

A atividade de comunicação e divulgação consistiu na redação e publicação desta tese de doutorado e de um artigo científico com base no referido documento.

## 2.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA NARRATIVA

A revisão bibliográfica narrativa foi realizada com a finalidade de complementar a revisão sistemática, contemplando assuntos relacionados ao tema da pesquisa, porém de forma mais abrangente e não específica. Nessa etapa, foram considerados cadernos técnicos, publicações oficiais do governo, livros, manuais, teses e dissertações, além de periódicos.

Para identificar os documentos, utilizou-se o Banco Brasileiro de Teses e Dissertações - BDTD, o Banco de Teses CAPES, anais de congresso e o “google acadêmico”. No caso específico dos livros, utilizou-se os recursos disponíveis, como bibliotecas e acervo pessoal.

O registro da coleta dos trabalhos levantados foi efetuado em banco de dados excel. Para apresentação da síntese e análise dos resultados elaborou-se uma tabela contendo a relação de todos os trabalhos incluídos, demonstrados no Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição dos trabalhos selecionados na revisão Continua

Autor	Ano	Fonte	Descrição
CET	1983	Boletim Técnico	Polos Geradores de Tráfego
GRANDO, L.	1986	Dissertação de Mestrado	A interferência dos polos geradores de tráfego no sistema viário: análise e contribuição metodológica para shopping centers
LONG, G. L.; MORRISON, S. B	1992	Livro	Trip Generation of Convenience Stores With Gas Pumps
GOLDNER, L. G.	1994	Tese de Doutorado	Uma Metodologia de Avaliação de Impactos de Shopping Centers Sobre o Sistema Viário Urbano
CORREA, M. M. D.	1998	Dissertação de Mestrado	Um estudo para delimitação da área de influência de shopping center
BRASIL	2001	Lei	Estatuto da Cidade
DENATRAN	2001	Manual	Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego
CÁRDENAS, C. B.	2003	Tese de Doutorado	Geração de viagens e demanda por estacionamento em shopping centers do interior do estado de São Paulo
PORTUGAL L. S.; GOLDNER L. G.	2003	Livro	Estudo dos Polos geradores de Tráfego e de seus impactos nos sistemas viário e de transportes
KNEIB, E. C	2004	Dissertação de Mestrado	Caracterização de Empreendimentos Geradores de Viagens: Contribuição Conceitual à Análise de seus Impactos no Uso, Ocupação e Valorização do Solo Urbano
SANTOS, R. J. S	2005	Dissertação de Mestrado	A gestão ambiental em posto revendedor de combustíveis como instrumento de prevenção de passivos ambientais

Quadro 2 - Distribuição dos trabalhos selecionados na revisão Continuação

Autor	Ano	Fonte	Descrição
ABNT	2005	Norma Técnica	NBR 13786/2005 – Posto de serviço – Seleção dos equipamentos para sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis
SILVA, L. R	2006	Dissertação de Mestrado	Metodologia de delimitação da Área de Influência dos Polos Geradores de Viagens para estudos de Geração de Viagens – Um estudo de caso nos supermercados e hipermercados
BARROS, P. E. O	2006	Dissertação de Mestrado	Diagnóstico ambiental para postos de abastecimento de combustíveis
BERTAZZO, A. B. S	2008	Dissertação de Mestrado	Estimativa e avaliação do padrão de viagens geradas para instituições de ensino médio
BRASIL	2008	Lei	Código de Trânsito Brasileiro
LEITE, <i>et al</i>	2009	Artigo	Entre Hierarquia e Mercado: Análise da Competição no Setor de Postos de Combustíveis da Grande Florianópolis
FREITAS, G. V.; RAIÁ JUNIOR, A. A.	2011	Artigo	Metodologia de delimitação de área de influência para supermercados com uso de geoprocessamento
ITE	2012	Manual	Trip Generation, 9th Edition
PORTUGAL, L. S.	2012	Livro	Polos Geradores de Viagens orientados a qualidade de vida ambiental: modelos e taxas de geração de viagens
FDOT	2012	Manual	Characteristics of Large Gas Stations/Convenience Stores and Student Apartments
TOFFOLO, G.	2012	Dissertação de Mestrado	O proposto e o vivido na relação socioambiental nos postos revendedores de combustíveis
GONÇALVES, F. S.	2012	Dissertação de Mestrado	Classificação dos PGVs e sua Relação com as Técnicas de Análise de Impactos Viários
REDPGV	2015	Site	Rede Iberoamericana de estudos em polos geradores de viagens
OLIVEIRA, C. M.	2015	Qualificação de Doutorado	Aprimorando a sustentabilidade da logística por meio da gestão da operação do transporte de carga
PLAMUS	2015	Relatório Técnico	Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis
ANP	2015	Anuário	Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Fonte: Autor (2018).

Nos itens 2.3 e 2.4 são descritos os trabalhos selecionados nas revisões bibliográficas sistemática e narrativa.

## 2.3 POLOS GERADORES DE VIAGENS – PGV

### 2.3.1 Definição de PGV

O surgimento dos Polos Geradores de Viagens – PGV é decorrente do crescimento urbano aliado ao índice de motorização, novos usos do solo e adensamento populacional. O aumento significativo da utilização do espaço viário público foi ocasionado pelo crescente número de veículos em circulação, sobretudo pela verticalização de certos tipos de uso do solo, concentração de usos e localização inadequada de edificações.

O conceito de polo gerador de tráfego, também conhecido como polo gerador de viagens (PGVs), evoluiu à medida em que novos estudos foram sendo realizados. A CET - Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo foi a pioneira nos estudos de PGT's no Brasil. Em 1983, publicou em seu Boletim Técnico a seguinte definição:

São empreendimentos que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda uma região, ou agravando as condições de segurança para veículos e pedestres (CET, 1983, p. 11).

Após estudos realizados em shopping centers, em 1986, Grando definiu polo gerador de tráfego como empreendimento que, mediante a oferta de bens e/ou serviços, gera ou atrai um grande número de viagens, causando reflexos na circulação de tráfego do entorno, tanto em termos de acessibilidade e fluidez do tráfego, podendo repercutir em toda uma região, quanto em termos da segurança de veículos e pedestres.

Definição semelhante é apresentada pelo Denatran (2001), que conceitua polos geradores de tráfego como empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em alguns casos, prejudicando a acessibilidade da região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres.

Conforme Kneib (2004), o termo polos geradores de tráfego, análogo ao termo polos geradores de trânsito, caracteriza empreendimentos que causam impactos no sistema viário e na circulação, a curto prazo, cujas análises enfocam o planejamento operacional do sistema de transportes. Já o termo mais abrangente, empreendimentos geradores de viagens, procura contemplar não apenas os impactos no sistema viário e na circulação, como também impactos na estrutura urbana causados pelo empreendimento, a médio e longo prazo.

Com a criação da Rede Ibero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens (REDPGV), em 2004, passou-se a utilizar o termo “polos geradores de viagens”, uma definição mais ampla, cujos impactos vão além dos identificados no tráfego. Para a REDPGV (2015), polos geradores de viagens são locais ou instalações de distintas naturezas que têm em comum o desenvolvimento de atividades em porte e escala capazes de exercer grande atratividade sobre a população, produzindo um contingente significativo de viagens, a necessidade de grandes espaços para estacionamento, carga e descarga, e embarque e desembarque, promovendo, conseqüentemente, potenciais impactos.

Dos conceitos apresentados, os impactos considerados referem-se à circulação e a sistemas de transporte. Apenas os utilizados pela REDPGV e por Kneib (2004) contemplam impactos na estrutura urbana, no meio ambiente, desenvolvimento socioeconômico e na qualidade de vida da população.

### **2.3.2 Classificação de PGV's**

A classificação dos polos geradores de tráfego é de responsabilidade do poder municipal, que deve estabelecer os parâmetros mais adequados para classificar empreendimentos como geradores de viagens, assim como estabelecer um processo específico de análise e avaliação de seus impactos (Kneib, 2004).

Esses parâmetros são geralmente baseados, individualmente ou em conjunto, na área bruta construída do empreendimento, número de vagas de estacionamento, natureza das atividades e intensidade das atividades. O porte do empreendimento define a capacidade de produção de bens e serviços que determinam um máximo de atendimento da demanda e, conseqüentemente, o total de viagens geradas e atraídas.

A CET (1983) classifica os polos geradores conforme a atividade desenvolvida e o porte do empreendimento (em função do limite de área bruta construída ou da capacidade: lugares, veículos ou unidades).

Ainda segundo a CET (1983), os PGT's podem ser classificados como: *micropolos*, cujos impactos isolados são pequenos, mas quando agrupados podem gerar impactos significativos, como farmácias, escolas, restaurantes, bares; e *grandes polos* (ou macropolos), abrangendo as construções de grande porte que, mesmo isoladamente, podem causar impactos significativos, como hospitais, universidades, *shopping centers*, hotéis, etc. Tais categorias são definidas de acordo com o nível de impacto causado sobre o tráfego.

Para Portugal e Goldner (2003), em relação à natureza, os PGT's abrangem: *shopping centers* e lojas de departamento; hipermercados e supermercados; estabelecimentos de ensino; hospitais, prontos-socorros, maternidades e clínicas médicas; estádios, ginásios esportivos, autódromos, hipódromos e academias; hotéis e motéis; restaurantes, cinemas, teatros, templos, igrejas e auditórios; indústrias e oficinas; conjuntos residenciais; prédios de escritórios; pavilhões para feiras e exposições; parques e zoológicos; entrepostos e terminais atacadistas; aeroportos, portos, rodoviárias e garagens.

*Shopping centers*, hipermercados, hospitais, universidades, estádios, terminais de carga, estações de transportes públicos e mesmo áreas protegidas do tráfego de passagem com múltiplas instalações produtoras de viagens são alguns tipos de PGV (REDPGV, 2015).

Gonçalves (2012) propôs a classificação de PGVs conforme o seu potencial impacto, com base no número de viagens no horário de pico geradas pelo empreendimento, para a sua inclusão nas categorias de potencial impacto: baixo, médio, alto e regional. O autor menciona que para classificar os PGVs quanto ao impacto potencial, a depender do número de viagens no horário de pico, é necessário o uso de modelos e taxas de geração de viagens apropriadas e compatíveis com as especificidades locais.

### **2.3.3 Avaliação e Impactos de polos geradores**

Os principais impactos podem ser relativos a organização do espaço urbano e às condições do meio ambiente. A CET (1983) refere-se aos que se dão sobre o sistema viário, classificando-os em: impactos sobre a circulação, como congestionamentos, dificuldade de acesso ao polo e conflito entre o tráfego de passagem e o que se destina ao polo; má acessibilidade ao empreendimento; e aumento do número de acidentes e impactos sobre o estacionamento.

O Denatran (2001) destaca três efeitos indesejáveis decorrentes da implantação de polos geradores: congestionamentos, que provocam o aumento do tempo de deslocamento e dos custos operacionais dos veículos; deterioração das condições ambientais da área de influência do polo, considerando os níveis de poluição e o número de acidentes; e conflitos entre tráfegos de passagem e o que se destina ao empreendimento, com dificuldade de acesso às áreas internas do empreendimento.

Portugal e Goldner (2003), com base em estudos existentes, listam os impactos produzidos pelos sistemas de transporte, que podem ser estruturados em oito grupos:

- urbanísticos, onde são abordados potenciais de valorização ou desvalorização do sistema sobre o estoque imobiliário em sua área de influência, quantidade de empreendimentos imobiliários, alterações no valor do solo, estética urbana e identidade paisagística;
- energéticos, considerando o consumo de combustível e seu efeito poluidor para atender à demanda gerada pelo sistema;
- temporais, contemplando as variações dos tempos médios de viagens por modalidade de transporte, tendo em vista as alterações no sistema viário, nas velocidades do tráfego e na extensão dos congestionamentos;
- poluidores, relacionados a qualidade do ar, nível de ruídos e vibrações, doenças causadas pela poluição, gastos com manutenção de imóveis;
- relacionados à segurança, em que se observa a variação dos índices de periculosidade sobre passageiros e pedestres;
- climáticos, associados ao efeito estufa, inversões térmicas e ilhas de calor;
- econômicos, que incluem custos, impactos no setor produtivo, mercado imobiliário, mudanças na acessibilidade e mobilidade, consumo de combustíveis e seu reflexo na tarifa de transportes, entre outros; e
- sociais, que envolvem a mobilidade residencial, equidade, condições de vida, desapropriações e segregação espacial.

Kneib (2004) ainda destaca a perda de acessibilidade em áreas urbanas que atua como deteriorador da qualidade de vida urbana, ao dificultar os acessos ao destino por qualquer modo de transporte.

A avaliação destes polos surgiu da necessidade de minimizar os impactos resultantes de sua implantação. O CTB - Código de Trânsito Brasileiro (2008) dispõe em seu Art. 93 que:

Nenhum projeto de edificação que poderá se transformar em um polo gerador que perturbe ou interrompa a livre circulação de veículos e pedestres, ou que coloque em risco sua segurança pode ser aprovado sem prévia anuência do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via e sem que do projeto conste área para estacionamento e indicação das vias de acesso adequadas (BRASIL, 2008).

O Estatuto da Cidade estabelece em seu artigo 36, que os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana, que dependem de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento, ficam a cargo do poder público municipal e serão definidos por lei municipal. O EIV deve ser elaborado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades. Dentre as questões que serão analisadas estão a geração de tráfego e a demanda por transporte público (BRASIL, 2001).

Muitas são as cidades brasileiras que ainda carecem de legislação específica e de práticas de transportes e planejamento urbano adequadas, para avaliar o impacto decorrente da implantação de empreendimentos de grande porte. Cabe a cada município, de acordo com as suas peculiaridades, definir os parâmetros para enquadrar os empreendimentos como polos geradores de tráfego, estejam eles situados em áreas urbanas ou às margens de rodovias.

Conforme Portugal e Goldner (2003) a análise do impacto destes empreendimentos é realizada com a utilização de modelos matemáticos de geração de viagens, adaptados às condições específicas de ocupação urbana, sistema viário, trânsito e transporte coletivo de cada município, para os diversos usos do solo existentes. Torna-se evidente a necessidade de regulamentar e organizar o espaço urbano, para que esses instrumentos sejam eficazes na melhoria da qualidade de vida urbana.

De fato, as atividades de implantação e operação de polos geradores de viagens causam impactos na circulação, requerendo uma abordagem sistêmica de análise e tratamento que leve simultaneamente em consideração seus efeitos indesejáveis na mobilidade e acessibilidade de pessoas e veículos e o aumento da demanda de estacionamento em sua área de influência (DENATRAN, 2001).

### 2.3.4 Padrão de viagens

A caracterização dos padrões de viagens de usuários de polos geradores é fundamental para a determinação da dimensão dos impactos gerados ao sistema viário e para a definição de estratégia adequada ao tratamento de tais impactos. O padrão de viagens trata das viagens geradas pelo PGV de forma quantitativa e qualitativa, contemplando a análise das variáveis (ANDRADE e PORTUGAL, 2012):

- Quantidade: quantidade de viagens geradas pelo empreendimento, informação essencial para a elaboração de qualquer modelo de geração de viagens. A quantidade de viagens deve ser acompanhada de um denominador de tempo e expressa em viagens por dia, ou por hora.
- Distribuição modal: divisão de viagens conforme o modo de transporte utilizado. Podem estar agrupadas em um grande conjunto, porém o mais usual são as viagens realizadas por automóveis, devido aos impactos no trânsito e na qualidade de vida.
- Categoria: divisão das viagens em primárias (com origem e destino na residência), desviadas (viagens onde há o desvio da rota) e não desviadas (quando não há a alteração de rota, mas apenas a inserção de parada).
- Propósito: motivação que gerou a viagem, como viagens a trabalho, a estudo, compras, entre outros.
- Objeto transportado: trata do que os veículos estão transportando, se pessoas ou cargas.

Para Goldner (1994) os padrões de viagens estão associados ao tipo de polo gerador e às características socioeconômicas de seus usuários, ou seja, correspondem a distribuição de viagem por classe econômica, origem, destino, motivo ou propósito e dia da semana e período do dia que registra o maior número de viagens. Em seu estudo que avaliou *shopping centers*, além de tratar dos aspectos quantitativos, a autora trata de outros modos e faz estimativas quanto a categoria de viagens.

Correa (1998) menciona que os padrões de viagens de um polo gerador de tráfego podem ser caracterizados pelas variáveis: distribuição das viagens conforme a classe econômica do usuário, distribuição de viagens de acordo com a origem e o destino, dia da semana e período do dia com maior fluxo de viagens e os motivos que levam o usuário a ser atraído pelo centro.

Portugal (2012) trouxe uma revisão bibliográfica de estudos realizados em países ibero-americanos que abordaram diferentes tipos de polos geradores de viagens. Alguns destes estudos, tais como: Feitosa (2003); Goldner *et al* (2006); Goldner (1994); De Andrade (2005); Silva (2006); Freitas (2009); Brehmer e Butorac (2003); Galarraga *et al* (2007) e Pearson *et al* (2009); todos apud Portugal (2012), são apresentados a seguir:

Em análise a hotéis, Feitosa (2003) e Goldner *et al* (2006) identificaram as características dos usuários, dias da semana, motivo da viagem e divisão modal. Para *shopping centers*, Portugal (2012) destaca a pesquisa de Goldner (1994) e De Andrade (2005), que efetuaram o levantamento da divisão modal e categoria de viagens de clientes. Em supermercados e hipermercados, os estudos feitos por Silva (2006), Freitas (2009), Brehmer e Butorac (2003) e Galarraga *et al* (2007) fornecem informações sobre a categoria e a distribuição modal das viagens geradas ao empreendimento. Goldner (1994) e Pearson *et al* (2009) realizaram apenas o estudo da distribuição modal e a categoria de viagens a supermercados, respectivamente.

Bertazzo (2008) efetuou uma pesquisa para a estimativa e avaliação do padrão de viagens para instituições de ensino médio e menciona que é importante identificar o segmento de viagem que tem como destino (ou origem) o empreendimento. A autora levantou os tempos de viagens ao PGV e a divisão modal.

### **2.3.5 Modelos de geração de viagens**

Ao se tratar do estudo de polos geradores de viagens, a etapa de estimativa de viagens é fundamental, sendo condição essencial no processo de avaliação de impactos no sistema viário e de transportes (ANDRADE e PORTUGAL, 2012).

Para o estudo do tráfego são utilizadas taxas e equações conforme o tipo de PGV, devendo ser observadas as características do local, o período para a definição dos horários de pico e as variações horárias.

A publicação mais difundida e utilizada para a previsão de viagens é o *Trip Generation* do ITE. Os modelos são elaborados com base em levantamento do número de viagens de veículos nos acessos aos empreendimentos, correlacionados as variáveis explicativas específicas de cada PGV.

Entretanto os estudos realizados no Estados Unidos pelo ITE retratam a realidade americana. Na inexistência de estudos locais, modelos americanos são utilizados, porém é importante o desenvolvimento sistemático de taxas que compreendam as especificidades locais e sua atualidade, para previsões mais compatíveis com a realidade (PORTUGAL, 2012).

Andrade e Portugal (2012), sugerem o estabelecimento de um procedimento para se obter uma equação (ou taxa) baseado no ITE (2004). Os autores mencionam que com o cumprimento de todos os passos é possível se elaborar um modelo próprio de geração de viagens, quanto ao aspecto quantitativo. Tal procedimento é composto por 5 passos:

- Determinação do tipo e tamanho do PGV, situação geográfica e hora/dia de projeto. Outros aspectos devem também ser contemplados, dependendo da abordagem do estudo (categoria, propósito de viagem ou divisão modal).

- Escolha do número de PGVs com características similares. Para taxas médias 3 amostras são suficientes, para equações de regressão linear são necessárias, no mínimo, 6 amostras de PGVs.

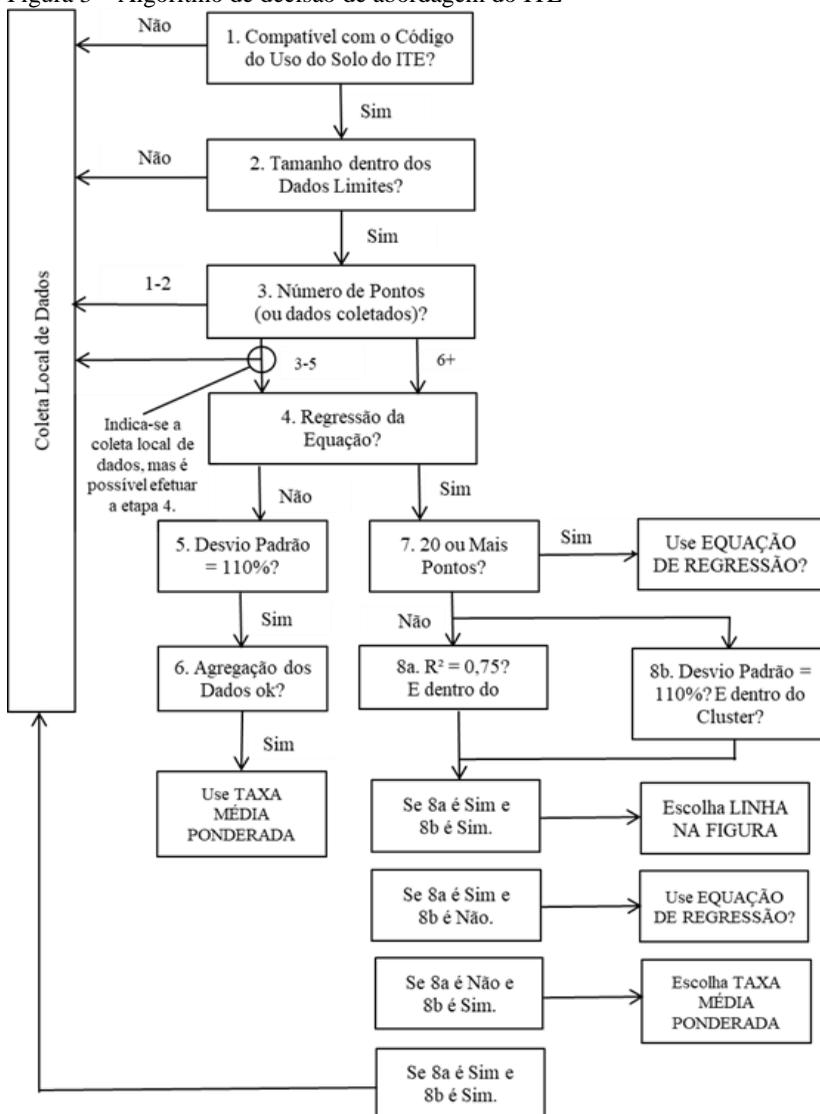
- Coleta de dados sobre o PGV, relativos ao regime de funcionamento, porte, localização, volume de veículos e informações necessárias ao estudo de aspecto específico, como categoria ou propósito da viagem.

- Estimativa de viagens geradas, com a correlação do volume de viagens e as variáveis estudadas/explicativas.

- Montagem da equação de regressão linear (modelo) ou cálculo da média ponderada da relação do número de viagens e a variável explicativa (taxa).

A Figura 3 apresenta um algoritmo de decisão de abordagem, proposto pelo ITE (2004), apud RedePGV (2015), que estabelece um procedimento para determinação de uma equação (ou taxa) de estimativa de geração de viagens.

Figura 3 – Algoritmo de decisão de abordagem do ITE



Fonte: ITE (2004), apud RedePGV (2015)

### 2.3.6 Área de influência de polos geradores de viagens

A delimitação da área de influência é uma importante etapa para a avaliação de impactos em polos geradores de viagens, pois permite a detecção de trechos críticos e um planejamento adequado do uso do solo (CARDENAS, 2003).

Ao se analisar a bibliografia sobre o assunto, verifica-se que a maioria dos estudos abordam a análise da área de influência de shopping centers, supermercados e hipermercados. Em seu trabalho sobre shopping center, Grandó (1986) conceitua como área de influência de um empreendimento a área de mercado, geograficamente definida, em que um conjunto varejista atrai a maior parte de seus clientes.

Kneib (2004) menciona que a área de influência do empreendimento gerador de viagens constitui a área que sofre alterações decorrentes da implantação do empreendimento, seja na estrutura urbana, com destaque para o uso e ocupação do solo, seja no sistema viário e na circulação, com destaque para a geração de viagens.

Os critérios para delimitação da área de influência variam entre diferentes autores. De acordo com Silva (2006), geralmente a área de influência é dividida em três classes: área primária, área secundária e área terciária. Essa classificação está relacionada com o grau de atração de viagens e reflete o grau de impacto no sistema viário causado pelo empreendimento. As demarcações dessas áreas são determinadas pelos fatores: natureza do próprio do polo, acessibilidade, barreiras físicas, limitações de tempo e distância de viagem, poder de atração e competição, distância do centro da cidade e principais competidores e concorrência externa.

Um dos objetivos da área de influência é delimitar espacialmente viagens geradas por um PGV e pode ser determinada através de duas variáveis, a distância ou o tempo de viagem. Para facilitar a visualização dos parâmetros tempo e distância, alguns autores utilizam o traçado das linhas isócronas e isócotas, que traduzem a acessibilidade ao local de estudo.

Portugal e Goldner (2003) define as isócronas como linhas de distâncias iguais, marcadas de 5 em 5 minutos até um dado tempo, tendo em vista o porte e o tipo de empreendimento, mas que usualmente equivalem a 30 minutos. E isócotas como linhas de distâncias iguais traçadas normalmente de 1 em 1 quilômetro, como um círculo, cujo centro é o local onde se situa o shopping center. São normalmente traçadas de 1 a 8 quilômetros, para o caso de shoppings centers.

Na Tabela 4 são apresentados os critérios utilizados por autores nacionais e internacionais para delimitar a área de influência para polos geradores de viagens do tipo shopping centers.

Tabela 4 – Critérios utilizados para delimitar áreas de influência

Critérios	Área primária	Área secundária	Área terciária	Fora da área	Características do shopping
Keefer (1966)	até 8 km				
	até 20 minutos				
Urban Land Institute(1971)	até 5 min.	15 a 20 min.	até 27 min.		
Urban Land Institute(1977)	6 a 10 km	15 a 20 km	até 30 km		
	até 10 min.	15 a 20 min.	até 30 min.		
Rocca (1980)	4,8 a 8 km	8 a 11 km	24 km		
	até 10 min	15 a 20 min	até 30 min.		
CET/SP* (1983)	até 5 km, 60% das viagens				
	até 8 km, 80% das viagens				
Conceição* (1984)	6 a 10 km	15 a 20 km	até 30 km		
	até 10 min.	15 a 20 min.	até 30 min.		
Dunn e Hamilton (1986)	de 80% a 90% das vendas				
	até 10 min.	10 a 20 min.	20 a 30 min		
Grando* (1986)	45% das viagens	40% das viagens	8,3% das viagens	6,7% das viagens	
	até 10 min.	10 a 20 min.	20 a 30 min		
Soares* (1990)	até 8 km	8 a 11 km	até 24 km		
	até 10 min.	10 a 20 min.	20 a 30 min		
Silveira* (1991)	37,7% das viagens	24,5% das viagens	20,8% das viagens	17% das viagens	
	até 10 min.	10 a 20 min.	20 a 30 min		
Goldner* (1994)	55,4% das viagens	36,2% das viagens	7,2% das viagens	1,2% das viagens	dentro da área urbana
	48,3% das viagens	20,1% das viagens	18,3% das viagens	13,3% das viagens	fora da área urbana
	até 10 min.	10 a 20 min.	20 a 30 min		
Martins (1996)	83% das viagens até 2 km			17% das viagens	com escritórios, localizado em área residencial.
	34% das viagens até 1 km 17% das viagens de 1 a 3 km 18% das viagens de 3 a 5 km 29% das viagens de 5 a 17 km			2% das viagens	com escritórios, localizado em área comercial.
	95% das viagens			5% das viagens	localizado em área comercial
Correa e Goldner* (1999)	5 a 10 min.	10 a 20 min.	20 a 30 min		

Nota: \*autores brasileiros.

Fonte: Cárdenas, 2003, pag. 8

Cárdenas (2003) afirma que os critérios descritos apresentam discrepâncias no cálculo das áreas de influência, considerando como variáveis a distância ao empreendimento, tempo de viagem, localização e distribuição de viagens e que tais diferenças podem ser atribuídas às características dos empreendimentos, tipo de atratividade, características da população local, do sistema de transportes e da cidade, não definidos nos critérios adotados.

Apesar de existirem diferenças nos valores que delimitam a área de influência, conforme a metodologia, tipo e porte de PGV ou cidade estudada, percebe-se certa convergência, tanto para o tempo, quanto para a distância da viagem, no caso de shopping centers, com limites que variam entre 10 e 30 minutos ou entre 8 e 24 km (Portugal e Goldner, 2003).

Freitas e Raia Junior (2011) apresentam uma metodologia para a delimitação da área de influência em supermercados que consiste na utilização de técnicas de geoprocessamento e imagens de satélite em ambiente SIG – Sistemas de Informações Geográficas. Os autores consideram o uso e ocupação do solo, a localização e amplitude das áreas de influência primárias de concorrentes e a localização e amplitude das áreas de influência primária, secundária e terciária do PGV estudado.

Para se estimar o percentual de clientes das áreas de influência primária, secundária e terciária, os autores efetuaram o cálculo das isócotas e isócronas. Com o auxílio da matriz de tempo de viagens gerada no software TransCAD foram obtidas as porcentagens de clientes dentro de classes de tempos de viagens em até 5 minutos, de 5 a 10 minutos e de 10 a 15 minutos, utilizadas para a determinação da porcentagem de clientes pertencentes a cada área de influência.

Gonçalves (2012) apresentou em seu estudo uma proposta de delimitação da área de abrangência dos impactos, dividindo essa área em quatro categorias: Área Crítica (com as interseções estratégicas), Área Crítica (com todas as interseções da rede viária), Área de Influência (com as principais vias de acesso) e Área de Influência (com o restante da rede viária). O autor informa que é importante haver flexibilidade conforme as especificidades locais do empreendimento.

## 2.4 POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

### 2.4.1 O setor de postos de combustíveis no Brasil

Os Postos de Combustíveis comercializam basicamente o varejo de combustíveis fósseis e/ou bicombustíveis. De acordo com Barros (2006) o petróleo é a maior fonte de energia fóssil, além de ser o mais importante e indispensável dos combustíveis fósseis. Ainda para o autor, os transportes no Brasil são predominantemente rodoviários, dependendo basicamente de combustíveis fósseis e bicombustíveis para manter o ciclo econômico da nação. Demonstra-se, dessa forma, a importância dos postos de abastecimento de combustíveis, estrategicamente, dispostos em todo território nacional.

A Resolução 273/00 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, em seu art. 2<sup>a</sup>, inciso I, define Posto Revendedor de Combustíveis (PRC) a instalação onde se exerce a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispondo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores.

O órgão que regula as atividades que integram a indústria do petróleo e gás natural e a dos bicombustíveis no Brasil é a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Bicombustível – ANP. Quem deseja desenvolver estas atividades deve se adequar as normas por ela impostas.

A revenda de combustíveis é uma atividade de utilidade pública, regulamentada pela Lei nº 9.847/1999 e exercida por postos revendedores que tenham registro de revendedor varejista expedido pela ANP, conforme os termos da Portaria ANP nº 116, de 5/7/2000, modificada pela Resolução ANP nº 15, de 14/5/2007, e pela Resolução ANP nº 33, de 14/11/2008.

É competência do CONAMA legislar sobre a atividade e dos órgãos estaduais licenciar e fiscalizar o cumprimento das normas estabelecidas. Cabe às prefeituras municipais a questão da permissão para o funcionamento dos postos, ou seja, identificar os locais adequados ao desenvolvimento dessa atividade.

## 2.4.2 Classificação dos postos de combustíveis

Conforme ABNT (2005), a classificação dos postos de combustíveis é realizada em função da análise do ambiente de entorno, a uma distância de 100 m a partir de seu perímetro. O posto de serviço deve ser classificado no nível mais alto, mesmo que haja apenas um fator desta classe. As classes para classificação são divididas em quatro níveis, de 0 a 3, conforme o Quadro 2.

Quadro 3 - Classificação do posto de serviço conforme o ambiente do entorno

Classe 0	Quando não possuir nenhum dos fatores de agravamento das classes seguintes
Classe 1	Rede de drenagem de águas pluviais Rede subterrânea de serviços (água, esgoto, telefone, energia elétrica, etc.) Fossa em áreas urbanas Edifício multifamiliar, até quatro andares
Classe 2	Asilo Creche Edifício multifamiliar de mais de quatro andares Favela em cota igual ou superior à do posto Edifício de escritórios comerciais de quatro ou mais pavimentos Poço de água, artesiano ou não, para consumo doméstico Casa de espetáculos ou templo Escola Hospital
Classe 3	Favela em cota inferior à do posto Metrô em cota inferior à do solo Garagem residencial ou comercial construída em cota inferior à do solo Túnel construído em cota inferior à do solo Edificação residencial, comercial ou industrial, construída em cota inferior à do solo Atividades industriais e operações de risco Água do subsolo utilizada para abastecimento público da cidade (independentemente do perímetro de 100 m) Empreendimentos localizados em região que contenha formação geológica cástica <sup>4</sup> Corpos naturais superficiais de água, bem como seus formadores, destinado a: - abastecimento doméstico; - proteção das comunidades aquáticas; - recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); - irrigação; - criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana (Resolução CONAMA Nº 20).
	Entende-se como atividades e operações de risco o armazenamento e manuseio de explosivos, bem como locais de carga e descarga de líquidos inflamáveis (base e terminal). <sup>4</sup> Formação geológica caracterizada pela corrosão das rochas (dissolução química)

Fonte: ABNT NBR 13786/2005, pag. 7, 2005.

Para Santos (2005), o ramo de postos revendedores de combustível (PRC) pode ser dividido em duas categorias: a de postos cidade e a de postos estrada, em função das atividades neles desenvolvidas. O primeiro é mais voltado para atender às necessidades da população urbana, enquanto o segundo seria mais voltado a atender às necessidades dos viajantes e dos caminhoneiros. Isso implica diretamente na disposição do estabelecimento, pois enquanto o primeiro localiza-se em perímetro urbano e possui estruturas menores, o segundo concentra-se geralmente junto às estradas e possui uma estrutura relativamente maior em função até da disponibilização de estacionamentos para que os caminhoneiros possam pernoitar.

## 2.5 POSTOS DE COMBUSTÍVEIS COMO POLOS GERADORES DE VIAGENS

Neste item serão apresentadas as informações relativas ao processo de análise de Postos de Combustíveis na cidade de Florianópolis/SC, objeto deste estudo, e em seguida, o referencial teórico obtido na revisão bibliográfica sistemática sobre a geração de viagens em postos de combustíveis americanos, únicos documentos que abordam o tema, conforme já especificado no item 2.1 deste estudo.

### 2.5.1 Postos de Combustíveis em Florianópolis/SC

A Prefeitura Municipal de Florianópolis – PMF, por meio da Lei Complementar Nº 482, de 17 de janeiro de 2014, que institui o plano diretor no município, classifica os polos geradores de viagens em micropolos (PGT 1) e macropolos (PGT 2). Os micropolos devem obedecer a um número mínimo de vagas para estacionamento, carga/descarga, área para embarque/desembarque e para táxis. Os macropolos devem atender as mesmas exigências para os micropolos, além de regras especiais de implantação fixadas pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis – IPUF, como a previsão de dispositivos de acesso para pedestres e veículos e áreas de acumulação.

Na avaliação preliminar dos projetos, o IPUF determinará as obras de melhoria urbana de responsabilidade do empreendedor, que condicionarão a aprovação final do empreendimento. Para a instalação de polos geradores ao longo das vias arteriais são exigidas a execução de via marginal ou pista de desaceleração, proporcional à testada do imóvel.

Os postos de combustíveis são classificados como micropolos (PGT 1) quando a área de terreno é de 500 m<sup>2</sup> a 5.000 m<sup>2</sup> e macropolos (PGT-2), área do terreno acima de 5.000 m<sup>2</sup>. A PMF ainda estabelece na Lei Complementar nº 60, de 11 de maio de 2000 (Código de Obras) alguns parâmetros para o estacionamento de PRC, como número mínimo de vagas para automóveis (1 vaga/100 m<sup>2</sup> de área de terreno), vagas para bicicletas (1 vaga/25 m<sup>2</sup> de área bruta construída) e vagas para motocicletas (1 vaga/25 m<sup>2</sup> de área bruta construída).

### **2.5.2 Geração de viagens em Postos de Combustíveis nos Estados Unidos**

São apresentados neste item, os estudos de geração de viagens realizados em postos de combustíveis americanos que abordam a determinação de taxas e modelos de geração de viagens, assim como a caracterização de viagens de clientes e a delimitação da área de influência ao empreendimento.

#### *a) ITE (1987)*

O Comitê Técnico de Montana do ITE estudou cinco lojas de conveniência com bombas de gasolina na cidade de Billings, Estados Unidos, com o objetivo de estudar as características de geração de viagens a estes empreendimentos. O estudo incluiu a realização de contagens de tráfego, levantamento de informações de cada empreendimento e entrevistas nas conveniências para obter informações sobre o tipo e propósito de viagens.

As contagens de tráfego foram realizadas na hora pico da manhã, pico do meio-dia e pico noturno nas 5 lojas, sendo que em uma delas a contagem foi efetuada em um período de 16 horas. A Tabela 5 apresenta os dados de geração de viagens determinados para cada local.

Tabela 5 - Geração de viagens em lojas de conveniência com bombas de gás

Local	Localização	Geração de viagens 3 horas	Soma VMD (anual)	Área bruta construída em pés <sup>2</sup>	Nº de bombas	Distância do CBD (mês)
1	Broadwater—16th St. W.	345	25500	2400	6	12900
2	Broadwater—1 st St. W.	493	23500	1789	6	3900
3	Main—Logan	200	27000	2100	6	16200
4	Main—Milton	281	30000	2400	6	14500
5	Ken's Interstate	206	13500	1357	10	12500

Fonte: ITE (1987), p. 44.

As variáveis independentes área bruta construída (pés<sup>2</sup>), número de bombas, tráfego total da via adjacente (VMD anual) e a distância do empreendimento até o centro comercial da cidade (CBD) foram analisados por meio de regressão linear simples para se determinar a correlação das variáveis com a geração de viagens (Tabela 6).

Tabela 6 - Fatores de Correlação

Variáveis independentes (x)	Nº de viagens (y)	R <sup>2</sup>	R
VDM anual	$4,4926x + 213,05$	0,00486	0,220
Pés <sup>2</sup> de área bruta construída	$0,0241x + 368,28$	0,0088	0,094
Nº de bombas	$410,98x - 12,42$	0,0387	0,196
Distância do CBD	$-0,0225x + 573,39$	0,813	0,902

Fonte: Adaptado de ITE (1987), p. 45.

Nota-se que as variáveis apresentam uma fraca correlação com a geração de viagens ( $R = 0,22$  a  $0,09$ ), exceto a variável distância para o CBD, cujo coeficiente de correlação ( $R$ ) foi igual a  $0,902$ . Os pesquisadores salientam, no entanto, que a distância para o CBD não é recomendada para uso nas estimativas de geração de viagens, pois a variável não é relacionada ao local, ou seja, não poderia ser aplicada a outras cidades.

Como parte das entrevistas com os clientes, o ITE (1987) coletou dados com a finalidade de obter o propósito das viagens das lojas de conveniências. Das viagens matinais realizadas a maioria teve origem e destino em casa e no trabalho, respectivamente. As viagens realizadas durante o meio-dia apresentaram resultados semelhantes quanto a origem e destino. Em todos os locais pesquisados, exceto uma loja de conveniência, o objetivo da viagem noturna foi o oposto do propósito de viagem matutino. A maioria das viagens originadas no trabalho terminou em casa.

A Tabela 7 apresenta as percentagens médias do tipo de viagem para três horas de pico. Verifica-se que os percentuais obtidos foram constantes ao longo dos três horários de pico do dia.

Tabela 7 - Tipo de Viagem - Resumo dos cinco postos pesquisados

Tipo de viagem	Porcentagem do tráfego total (%)					
	Pico da manhã		Pico do meio-dia		Pico da noite	
	Média	Variação	Média	Variação	Média	Variação
Primária	6	0-10	13	9-17	13	5-21
Desviada	30	12-38	25	14-33	25	9-34
De passagem	64	58-85	62	50-70	62	55-83

Fonte: ITE (1987), pag. 46

No estudo, mais de 60% das viagens foram de passagem. As viagens desviadas representaram de 25% a 30%, e as viagens primárias foram contabilizadas por apenas 10% a 15%, em média.

*b) Tipton e Tipton Jr. (1990)*

Tipton e Tipton Jr (1990) estudaram as características de viagens em dez lojas de conveniência com bombas de gasolina na Flórida, EUA. Além da determinação de taxas de geração de viagens, o estudo incluiu a realização de entrevistas nas conveniências com o objetivo de obter informações relativas as viagens primárias (número e duração média), viagens desviadas e de passagem.

Para garantir a representatividade da amostra, todos os lugares foram selecionados pelo órgão governamental local. Os dados, apresentados na Tabela 8, foram coletados em cinco lojas localizadas em Seminole, no período de 18 a 21 de julho de 1989, e em cinco lojas localizadas em Volusia County, de 24 a 28 de julho de 1989.

Tabela 8 - Locais selecionados para a coleta de dados

Local	Proprietário	Horas de operação	Área Bruta (pés <sup>2</sup> )	Nº bombas	Período de entrevistas	Período de contagem manual	Dia da semana
1	7-Eleven	24	2640	4	-	16h – 18h	Quarta-feira
2	7-Eleven	24	2585	4	16h – 18h	16h – 18h	Terça-feira
3	7-Eleven	24	2585	4	-	16h – 18h	Terça-feira
4	7-Eleven	24	2585	4	14h – 18h	14h – 18h	Quarta-feira
5	Circle K	18	2612	4	16h – 18h	16h – 18h	Quinta-feira
6	7-Eleven	24	2650	4	16h – 18h	16h – 18h	Terça-feira
7	7-Eleven	24	2650	4	16h – 18h	16h – 18h	Quinta-feira
8	Handy Way	18	2400	4	14h – 18h	14h – 18h	Quarta-feira
9	Handy Way	20	2400	4	-	16h – 18h	Terça-feira
10	7-Eleven	24	2560	4	-	16h – 18h	Quarta-feira

Local: (1) U.S. 17-92/Shepard Rd., (2) Lake Mary Blvd/Country Club Rd., (3) U.S. 441/Wekiva Springs Rd., (4) U.S. 17-92/O'Brien Rd., (5) C.R. 427/Charlotte St., (6) U.S. 17-92/Plymouth Ave., (7) U.S. 92/Fentress Ave., (8) S.R. 15A/Beresford Blvd., (9) S.R. 44/Kepler Rd., (10) A1A

Fonte: Adaptado de Tipton e Tipton Jr. (1990), p. 40.

A metodologia da pesquisa consistiu na realização de contagem volumétrica do tipo mecânica (no horário de operação), contagem manual (na hora pico da tarde), levantamento de informações de cada empreendimento (área bruta construída e nº de posições de abastecimento) e entrevistas com os clientes.

Na contagem mecânica, efetuada num período de três dias nos acessos a edificação, foi considerado todo o tráfego local, tanto o gerado para as lojas de conveniência quanto para as bombas de gasolina. Paralelo a contagem mecânica, foi realizada a contagem manual de veículos em um dia de observação, no período de 16h00 às 18h00.

As entrevistas foram realizadas em 6 lojas de conveniência por dois pesquisadores, de acordo com a disponibilidade do cliente, no período de 16h00 as 18h00 (locais 2, 5, 6 e 7) e das 14h00 às 18h00 (locais 4 e 8).

Os resultados das entrevistas são apresentados na Tabela 9, que especifica o dia da semana, número de entrevistas concluídas, dados relativos as viagens primárias, desviadas e de passagem para cada empreendimento.

Tabela 9 - Resultado das entrevistas das Lojas de Conveniência com bomba de gasolina

Local	Dia	Total de Entrevistas	Viagens Primárias				Viagens tráfego de passagem		
			Comprimento Médio		Viagens desviadas				
			Nº	(milhas)	% Total	Nº	% Total	Nº	% Total
<i>Entrevistas na hora pico (16h-18h)</i>									
1	Terça-feira	82	16	0,4	20	6	7	60	73
2	Quarta-feira	98	15	0,9	15	4	4	79	81
3	Quinta-feira	115	18	0,6	16	17	15	80	69
4	Terça-feira	98	15	0,7	15	11	11	72	74
5	Quarta-feira	38	9	0,7	24	1	2	28	74
6	Quinta-feira	82	7	1,0	8	4	5	71	87
Média		85	13	0,7	15	7	8	65	76
<i>Entrevistas entre pico (14h-16h)</i>									
7	Quarta-feira	99	28	0,6	28	8	8	63	64
8	Quarta-feira	38	8	1,0	21	4	11	26	68
Média		69	18	0,8	26	6	9	45	65
Valores diários				0,75	22		9		69

Fonte: Adaptado de Tipton e Tipton Jr. (1990), p. 41.

O percentual de viagens diárias de passagem, obtidos na pesquisa, é substancialmente mais elevado do que os valores indicados pelo ITE (69% contra 45%). Já o percentual médio de viagens primárias é ligeiramente inferior (22% contra 55%). O comprimento médio de viagens diárias primárias foi de 0,75 milhas.

Os autores Tipton e Tipton Jr. (1990) determinaram as taxas de geração de viagens de forma independente para cada conveniência, em função de 1.000 pés quadrados de área bruta construída para o período diário, pico da manhã (via) e pico da tarde (via).

Os resultados obtidos, Tabela 10 foram utilizados para documentar as características de transportes para lojas de conveniência com bombas de gasolina. Os valores propostos na pesquisa foram então comparados com as taxas de geração de viagens obtidas pelo ITE (1987) para lojas de conveniência, em sua quarta edição, sem bombas de gasolina.

Tabela 10 - Taxas de Geração de Viagens para Lojas de Conveniência

Local	Operação (horas)	Área Bruta (pés <sup>2</sup> )	Bombas	Tráfego médio diário <sup>a</sup>	Viagens diárias pico da tarde <sup>a</sup>	Geração de viagens diárias		Geração de viagens hora- pico manhã		Geração de viagens hora- pico da tarde	
						Estudo <sup>b</sup>	ITE <sup>c</sup>	Estudo <sup>b</sup>	ITE <sup>c</sup>	Estudo <sup>b</sup>	ITE <sup>c</sup>
1	24	2640	4	1838	7,5	696,21	887,056	41,29	67,611	50,38	71,125
2	24	2585	4	2382	6,8	921,47	887,056	57,64	67,611	58,03	71,125
3	24	2585	4	2804	8,7	1084,72	887,056	62,67	67,611	80,46	71,125
4	24	2585	4	2558	6,0	989,56	887,056	72,73	67,611	60,74	71,125
5	18	2612	4	2261	7,9	865,62	887,056	55,90	67,611	58,58	71,125
6	24	2650	4	2146	5,9	809,81	887,056	36,60	67,611	45,66	71,125
7	24	2650	4	2763	7,3	1042,64	887,056	47,92	67,611	77,74	71,125
8	18	2400	4	1624	6,6	676,67	887,056	37,50	67,611	50,42	71,125
9	20	2400	4	1847	8,4	769,58	887,056	48,75	67,611	58,33	71,125
10	24	2560	4	1481	4,7	578,52	887,056	32,03	67,611	31,25	71,125
Média		2566	4	2171	7,0	846,06	887,056	49,31	67,611	57,16	71,125

<sup>a</sup> Conveniências com bombas de gasolina b Por 1.000 pés<sup>2</sup> (Conveniências com bombas de gasolina)

<sup>c</sup> Por 1.000 pés<sup>2</sup> (Conveniências sem bombas de gasolina)

Fonte: Tipton e Tipton Jr. (1990), p. 40.

A taxa média de geração de viagens obtida neste estudo (846,06 viagens diárias/1.000 pés<sup>2</sup>) para as lojas com bombas de gasolina é ligeiramente inferior à taxa de geração de viagens diárias para as lojas de conveniência, sem bombas de gasolina, documentadas pelo ITE (887,056 viagens/dia).

As taxas médias de geração de viagens na hora pico da manhã e pico da tarde, nas vias adjacente, determinadas na pesquisa (49,31 viagens no pico da manhã/1.000 pés<sup>2</sup> e 57,16 viagens no pico da tarde/1.000 pés<sup>2</sup>) são substancialmente mais baixas que as taxas correspondentes do ITE (67,611 viagens no pico da manhã/1.000 pés<sup>2</sup> e 71,125 viagens no pico da tarde/1.000 pés<sup>2</sup>).

c) *Luttrell (1991)*

Luttrell (1991) apresentou um estudo de geração de viagens para dezoito lojas de conveniência com bombas de gasolina na Flórida, EUA, em função das variáveis número de bombas e área bruta do empreendimento. A fim de atribuir taxas de viagens para ambas as variáveis, cada viagem foi definida como abastecimento, conveniência, ou viagem combinada (abastecimento mais conveniência).

Os dados foram coletados apenas durante o horário de pico da tarde por duas razões: a hora de pico da tarde (16hs00 às 18hs00) foi considerada o período crítico para as operações da via e período utilizado para análise de impacto local. Os estudos foram realizados de terça a quinta-feira a fim de que as variações de tráfego existentes na segunda e sexta-feira não afetassem os resultados da pesquisa.

Características do local como integrante de rede nacional, fornecimento de diesel, disponibilidade de água e telefone (s) foram utilizadas como critérios de classificação para melhor caracterizar as taxas de viagens.

O autor optou por não efetuar a coleta de dados no período da manhã, visto que os dados não teriam satisfeito a finalidade da pesquisa, além de que a coleta de dados por períodos mais longos necessitaria uma mão de obra intensa. Os resultados são apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 - Cálculo de Geração de Viagens para o pico da tarde

Nº	Características do local			Área (pés²)	Bruto			Ajustado			Total			Taxa de viagens		
	A	B	C		Nº Bombas	G	G + C	C	Viagens	G	G + C	C	G	C	Viagens/ bomba	Viagens/p és²
CC1	.	.	.	12	4750	42	43	119	342	70	72	199	89	253	7,43	53,2
CC2	.	.	.	2	4750	26	26	58	248	59	59	131	77	171	6,40	36,1
LC1	.	.	.	12	4230	26	19	27	168	61	44	63	82	86	6,87	20,2
LC2	-	-	-	6	1914	13	5	12	70	30	12	28	36	34	6,07	17,6
LC3	.	.	.	10	352	13	8	9	76	33	20	23	45	31	4,49	88,3
LC4	-	.	.	6	2400	15	9	27	154	45	27	82	55	99	9,17	41,3
LC5	.	.	.	12	4136	33	23	54	225	67	47	110	85	140	7,11	33,8
LC6	-	-	.	8	2700	16	6	50	170	38	14	118	41	129	5,15	47,7
LC7	.	-	.	12	816	63	17	29	239	138	37	64	164	75	13,64	92,3
LC8	-	-	.	12	912	31	9	17	138	75	22	41	89	49	7,43	53,6
LC9	-	-	.	8	1925	12	16	19	249	64	85	101	96	153	12,05	79,3
L10	.	-	-	4	2640	2	3	46	106	4	6	96	4	102	1,10	38,5
L11	.	.	.	12	4185	26	22	42	260	75	64	121	99	161	8,28	38,4
P81	.	-	.	9	697	34	10	5	109	76	22	11	95	14	10,56	20,0
P82	.	-	.	4	2805	16	14	59	230	41	36	152	49	181	12,27	64,5
P83	-	-	.	10	1632	25	9	41	135	45	16	74	51	84	5,11	51,4
P84	-	-	.	8	2535	9	4	37	89	16	7	66	17	72	2,18	28,2
P85	-	-	.	8	2700	22	7	33	116	41	13	62	46	70	5,80	25,8

A - Cadeia nacional, B - Diesel disponível, C - Ar, água e telefone

\* - sim, - não

G - Gasolina, G + C - Gasolina + Conveniência, C - Conveniência

Fonte: Lutrell (1991), p. 36.

O autor conclui que as taxas indicam que o local de abastecimento/conveniência gera um tráfego que varia em relação ao número de bombas, o tamanho do empreendimento e as características do local, e que estudos adicionais devem ser realizados, incluindo-se a coleta de taxas de tráfego de passagem.

Tabela 12 - Resumo das taxas de geração de viagens para o pico da tarde

Parâmetros	Taxas de viagens	
	Viagens/bomba	Viagens/pés <sup>2</sup>
Geração de Viagens Média (18 locais)	7,28	46,1
<i>Geração de Viagens Média</i>		
Características "A"		
Não	6,50	41,6
Sim	7,78	49,0
Características "B"		
Não	7,15	-
Sim	7,54	-
<i>Localização Média por Cidade</i>		
Collier	6,92	44,7
Lee	7,40	50,1
Palm Beach	7,18	38,0
<i>Área Média de Construção (pés<sup>2</sup>)</i>		
<1000	-	63,6
1000-3000	-	43,8
>3000	-	36,3
Características "A" = cadeia nacional		
Características "B" = diesel disponível		

Fonte: Lutrell (1991), p. 37.

Com base nos volumes de tráfego foram determinadas as taxas de geração de viagens em função da variável número de bombas e área bruta construída. A taxa média de geração de viagens para os empreendimentos pesquisados na hora pico da tarde foi igual a 7,28 viagens por bombas e 46,1 viagens por 1.000 pés<sup>2</sup> de área bruta construída.

d) *Datta e Gusek (1992)*

Datta e Guzek (1992) realizaram uma pesquisa em seis postos de combustíveis com lojas de conveniência na cidade de Michigan, EUA. Segundo os autores a combinação de tais atividades produz diferentes características de geração de viagens. Dos estabelecimentos estudados um deles oferece também os serviços de lavagem de veículos.

Em todos os postos foi realizada contagem manual de tráfego nas entradas e saídas do empreendimento, no período de 07h00 as 19h00, 12hs de observação, num dia de semana típico, com exceção de um dos postos, cuja contagem foi realizada em um período de 24 horas. As pesquisas não incluíram a coleta de dados sobre o propósito da viagem, se para fins de abastecimento, somente uso da conveniência ou viagem combinada. Os resultados da pesquisa podem ser vistos na Tabela 13.

Tabela 13 - Resumo dos dados de geração de viagens

Nº	Viagens diárias (12hs) (7 às 19hs)			Viagens hora pico da manhã			Viagens hora pico da tarde			Viagens diárias (24hs)		
	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total
1	323	321	644	26	26	52	46	45	91			
2	564	559	1123	54	49	103	58	58	116	799	808	1607
3	237	236	473	8	7	15	32	33	65			
4	606	610	1216	40	45	85	62	62	124			
5	645	622	1267	55	46	101	79	69	148			
6	947	952	1899	71	73	144	92	91	183			

Fonte: Adaptado de Datta e Guzek (1992), p. 42.

Verifica-se que há uma variação significativa entre o número de viagens levantadas nos seis locais de estudo. Os autores relatam que o local 3 é um posto de gasolina antigo e com má aparência geral, já o local 6 inclui bombas de gasolina, uma loja de conveniência e uma lavagem de veículos. Em função das diferenças existentes, tais postos podem não refletir as características típicas de geração de viagem.

No estudo foram ainda determinadas as taxas de geração de viagens em função da variável explicativa número de bombas, para períodos de 12 horas, pico da manhã e pico da tarde, conforme mostra a Tabela 14.

Tabela 14 - Taxa de viagens para o estudo e média do número de viagens por bomba

Nº	Local de estudo	Nº de bombas	Viagens diárias (12hs)		Viagens hora pico da manhã		Viagens hora pico da tarde	
			Nº	Taxa (viagens/bomba)	Nº	Taxa (viagens/bomba)	Nº	Taxa (viagens /bomba)
1	Woodward Ave. & 14 mile Rd.	8	644	80,5	52	6,5	91	11,4
2	Cooley Lake & Williams Lake Rd.	12	1123	93,6	103	8,6	116	9,7
3	Grand River Ave. & Okemos Rd.	12	473	39,4	15	1,3	65	5,4
4	Grand River Ave. & Schaefer Rd.	10	1216	121,6	85	8,5	124	12,4
5	Lake Lansing Rd. & Kerry St.	8	1267	158,4	101	12,6	148	12,3
6	Grand River Ave. & Haggerly Rd.*	12	1899	158,3	144	12,0	183	15,3
	MÉDIA			108,60		8,25		11,08

\*Posto de combustível com conveniência e lavação

Fonte: Datta e Guzek (1992), p. 42.

Os autores comparam os resultados da pesquisa com os manuais do ITE (1982) e ITE (1991), 3ª e 5ª edição respectivamente. O período de pico de tráfego encontrado no estudo registrou taxas de viagens semelhantes as informadas na 3ª edição, enquanto as taxas médias dos 6 postos (108,60 viagens diárias/bomba, 8,25 viagens na hora pico da manhã do PGV/bomba e 11,08 viagens na hora pico da tarde do PGV/bomba) se mostraram inferiores às taxas da 5ª edição.

A revisão dos locais do estudo indicou que o número de bombas instaladas não foi realizado com base na demanda existente. O tamanho da propriedade e lojas de conveniência e serviços de lavação de veículos são fatores mais relevantes na determinação do número de bombas. Como tal, número de bombas não pode ser a principal variável independente para determinar as viagens em um novo local.

Outras variáveis podem influenciar as taxas de geração de viagens, incluindo: preço da gasolina, em comparação com os preços de

outros postos vizinhos; disponibilidade de outros serviços, como loja de conveniência e lavagem de veículos; existência de outros postos de combustíveis nas imediações e localização das lojas de conveniência no entorno. Novas investigações devem ser realizadas, a fim de se encontrar outras variáveis independentes para a análise de geração de viagens.

*e) Long e Morrison (1992)*

Long e Morrison (1992) desenvolveram um modelo de geração de viagens em um estudo encomendado pelo FDOT, órgão responsável pela avaliação de impacto de empreendimentos no estado. Os autores realizaram uma pesquisa em doze postos de combustíveis com lojas de conveniência e até 12 bombas de gasolina (24 posições de abastecimento de veículos).

Pela definição do ITE, número de bombas é o número de equipamentos para abastecimento de gasolina, enquanto posições de abastecimento o número de veículos que podem ser abastecidos simultaneamente.

O resultado do modelo para estimar as viagens durante a hora de pico do tráfego adjacente, no período vespertino, é apresentado na Equação 1:

$$V=(0,0382 \times AC) + (16 \times PA) \quad (1)$$

em que V: número de viagens na hora de pico da via adjacente, no período da tarde;

AC: área bruta construída da loja [pés<sup>2</sup>]; e

PA: número de posições de abastecimento.

O estudo de geração de viagens considerou a possibilidade de se utilizar equações multivariáveis. O modelo apresentou um valor de R<sup>2</sup> ajustado igual a 0,904, indicando um nível muito alto de previsibilidade de viagens.

*f) Kawamura (1993)*

Um estudo abrangente de tráfego, circulação e estacionamento foi realizado por Kawamura (1993), que incluiu pesquisas em trinta estações de serviço em áreas chave de mercado nos Estados Unidos, incluindo a região Nordeste, a região do Atlântico, Florida, e sul da

Califórnia. Um dos objetivos do estudo foi determinar as taxas de geração de viagens apropriadas para as mais variadas estações de serviço.

O ITE (1987) faz referência específica às estações de serviço como edificações "localizadas em interseções ou autoestrada" incluindo "instalações de manutenção, reparo e abastecimento de veículos motorizados". Os elementos físicos de uma estação de serviço podem incluir bombas, lojas de conveniência, manutenção e reparação de veículos, além de atividades empresariais. Apenas em sua 5ª edição o ITE inclui "estação de serviço com lojas de conveniência, posto de serviço com lojas de conveniência e lavação de veículos, e lojas de conveniência com bombas de gasolina".

Segundo o autor, o manual do ITE (1987) não tem uma definição do termo "bomba" ou a utilização de tais "Bombas" como variável independente e que o termo é muitas vezes mal interpretado. Viagens são estimadas utilizando-se o número de mangueiras. Consequentemente, os valores encontrados no ITE (1987) podem ser interpretados como um tanto não confiáveis. O mais correto seria se referir a "posições de abastecimento" ao invés de bombas, uma vez que esta terminologia seria a mais correta para se descrever o número de veículos que podem ser servidos em um dado período.

A metodologia da pesquisa contemplou contagens manuais no período de 12 horas de observação nas trinta estações de serviços, além de contagens mecânicas nas vias adjacentes no período de 24 horas. As contagens incluíram os clientes que utilizaram os dispositivos nas estações de serviço (gasolina, conveniência, lavação de veículos, lubrificação e combinação dos serviços). As viagens apenas com o propósito de uso das instalações sanitárias, telefones, veículos que utilizam o pátio para evitar o tráfego da via, também foram contabilizadas.

Na Tabela 15 são apresentadas as taxas de geração de viagens, conforme o número de posições de abastecimento, em 24 horas de observação.

Tabela 15 - Geração de Viagens Diárias para Postos de Gasolina e Estações de Serviços

Tipo de Estação	Nº de posições de abastecimento	Viagens – 24hs	Taxa de viagens diárias <sup>a</sup>
Somente posto de gasolina	8,00	1190	148,776
Somente estação de serviço	9,00	1926	227,658
Posto de gasolina com conveniência	12,80	1943	150,780
Estação de serviços com conveniência	11,60	1727	164,131
Posto de gasolina com conveniência e lavação	12,71	1980	153,992
Estação de serviço com mercado e lavação	13,50	1385	103,659
Média de todos os postos de gasolina	12,38	1905	152,355
Média de todas as estações de serviços	11,82	1639	153,692
ITE <sup>b</sup>	5,50	732	133,000

<sup>a</sup> Taxas de viagens/posição de abastecimento      <sup>b</sup> ITE Trip Generation, 4ª Edição

Fonte: Adaptado de Kawamura (1993), p. 25.

Nesta análise, as posições de abastecimento são utilizadas como variável independente ao invés de bombas como preconiza o manual do ITE (1987). Em média, mais viagens foram geradas diariamente pelos postos de gasolina. No entanto, em geral, as taxas médias de geração de viagens (viagens por posição de abastecimento) para postos de gasolina e estações de serviço foram muito semelhantes.

O número de viagens e as correspondentes taxas de geração de viagens aumentam para postos de gasolina com a inclusão de outros serviços. Já a média do número de viagens e a taxa média de viagens diminuem em estações de serviço com a inclusão de instalações adicionais. Na Tabela 16 o autor apresenta a quantidade de viagens geradas nos horários de pico da manhã e tarde, bem como o cálculo das taxas de geração de viagens para os respectivos períodos.

Tabela 16 - Geração de Viagens na hora pico para Postos de Gasolina e Serviços

Tipo de Posto	Nº de posições de abastecimento	Viagens pico da manhã	Taxa de Viagens pico da manhã	Viagens pico da tarde	Taxa de Viagens pico da tarde
Posto de Gasolina	8,00	91	11,375	105	13,125
Estação de Serviços	8,00	104	12,792	140	18,104
ITE	8,00	86	10,750	130	16,300
Posto de gasolina com conveniência	12,80	155	11,892	161	12,579
Estação de serviços com conveniência	11,67	122	11,314	146	13,206
ITE	8,00	97	12,110	140	17,470
Estação de serviço com lavação	8,00	89	11,125	149	18,625
ITE	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I
Posto de gasolina com conveniência e lavação	2,33	156	12,629	165	13,318
Estação de serviço com conveniência e lavação	13,50	106	7,817	138	10,234
ITE	8,00 (manhã)	135	16,880	-	-
	9,00 (tarde)	-	-	146	16,180
Taxas de viagens/posição de abastecimento		ITE Trip Generation, 5ª Edição			

Fonte: Kawamura (1993), p. 27.

Os dados gerados no estudo demonstram que a adição de uma loja de conveniência, lavação de veículos, ou outro tipo de serviço não resulta necessariamente nos mesmos aumentos de tráfego que tais usos gerariam como um desenvolvimento único. O autor menciona que o tráfego adicional gerado pelos serviços auxiliares podem ser classificados como mínimos, na maioria dos casos. A consolidação de viagens pelos clientes que abastecem, compram itens na conveniência e têm seus veículos servidos em um local, ao invés de vários locais separados, pode reduzir a quantidade de tráfego nas ruas próximas.

A Tabela 17 resume o número de viagens estimadas para uma estação de serviço com a aplicação de taxas do ITE e as obtidas no estudo. Verifica-se que o método do ITE (1987) utilizado de forma inadequada resulta em uma superestimativa de 1309 viagens por dia.

Tabela 17 - Comparação de metodologias de geração de viagens e taxas  
Estação de Serviço com conveniência e lavação de veículos – Método  
do ITE

Uso	Nº unidades	Viagens Diárias por unidade	Nº de viagens
Estação de serviço (13 bombas)	13	133,000	1729
Conveniência (924 pés <sup>2</sup> )	0,924	887,056	820
Lavação de veículos (1)	1	108,000	108
<b>Total</b>			<b>2657</b>

Estação de Serviço com conveniência e lavação de veículos – Dados observados no estudo			
Uso	Nº unidades	Viagens Diárias por unidade	Nº de viagens
Estação de serviço (13 bombas) com conveniência e lavação de veículos	13	103,659	1348
Diferença entre a taxa do ITE e a taxa observada			1309

Fonte: Kawamura (1993), p. 27.

Kawamura (1993) também realizou análises de regressão linear para determinar a correlação entre o número de posições de abastecimento de veículos por estação e o número de viagens geradas por estação pelos clientes, incluindo o abastecimento de gasolina. Viagens que excluíam o abastecimento ("apenas conveniência", "apenas lavação de veículos", "apenas lubrificante", "conveniência e lavação", e "não venda") não foram incluídos nestas análises. Como resultados, estas análises mostram que há uma baixa correlação entre o número de viagens geradas por dia pelos clientes que abasteceram ( $R^2 = 0,32$ ) e os clientes que abasteceram e também utilizaram outros serviços, como conveniência, instalações de lubrificação ou de lavação de veículos ( $R^2 = 0,17$ ). Fatores como competitividade, a redução da demanda, ou a superestimação do número de mangueiras necessárias para maximizar as vendas, podem causar a baixa correlação.

A partir da análise de regressão, o autor verificou que a estimativa da quantidade de tráfego que uma estação de serviço gera, de

acordo com o número de bombas ou posições de abastecimento, pode não ser confiável. Contudo, esta metodologia é conveniente e pode ser coerente se os problemas com a terminologia (definição de estações de serviço, bombas versus posições de abastecimento, e assim por diante) forem resolvidos.

Com base nos resultados do estudo, Kawamura (1993) concluiu que devido as diferenças no tipo de equipamento, nomenclatura e formas de interpretação, qualquer referência a “bombas de gasolina” deve ser substituída pelo termo “posições de abastecimento” quando se discute a geração de viagem.

O autor também concluiu que a taxa média de viagens diárias encontradas na 4ª edição do ITE (1987) subestima a quantidade de tráfego gerado por estações de serviços. É incerto se o tráfego que não inclui a venda está previsto no manual do ITE. Se tal tráfego foi contemplado no manual, este resultaria em uma superestimação da quantidade de tráfego gerado pelas estações de serviços.

Outra conclusão é de que a combinação da taxa média de viagens diárias para estações de serviço, lojas de conveniência e lavação de veículos encontrado na 4ª edição do manual do ITE (1987) superestima a quantidade de tráfego gerada pelas estações de serviço que caracterizam conveniências e lavação de veículos no estudo. O tráfego de passagem é muitas vezes ignorado ao se calcular o número de viagens geradas por estações de serviço, resultando na superestimação.

Apenas em sua 5ª edição o ITE (1991) inclui "estação de serviço com lojas de conveniência, posto de gasolina com lojas de conveniência e lavação de veículos, e lojas de conveniência com bombas de gasolina".

g) *Datta, Datta e Nannapaneni (1998)*

Datta, Datta e Nannapaneni (1998) estudaram treze postos de combustíveis com lojas de conveniência e restaurantes do tipo *fast-food*, localizados na cidade de Michigan, EUA. Segundo os autores, no passado a maioria dos postos de combustíveis incluíam apenas os serviços de reparação de automóveis. A futura geração de postos de gasolina eliminou estas instalações e incluiu as lojas de conveniência, bem como os restaurantes *fast-food*.

O estudo utilizou onze postos de abastecimento multiuso para a construção do modelo e dois postos para testes de validação. Os treze empreendimentos estavam localizados em vias arteriais com significativo volume de tráfego de passagem, além de fornecer acesso às rodovias.

Todos os dados relacionados ao tráfego foram coletados nas entradas e saídas dos empreendimentos, entre terça, quarta e quinta-feira de uma semana de trabalho típico, no período de 07h00 as 09h00, 12h00 as 13h00 e 16h as 18h (pico da via adjacente), e são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 - Resumo dos dados coletados

Postos	Nº de posições de abastecimento	Área aproximada de fast-food (pés²)	Nº de assentos no fast-food	Área brutal total	Viagens		Observações
					Pico da manhã	Pico da tarde	
1	6	1700	20 e 38	2150	167	182	
2	24	2400	84	6780	430	363	
3	8	1250	44	2500	-	143	
4	6	500	-	2500	-	105	11 postos utilizados para a
5	8-G, 4-D	1700 e 1300	25	6000	194	236	construção do modelo
6	8-G, 1-ND, 10-D	475	12	2170	-	150	
7	28	475	18	3300	177	144	
8	8	1231	22	8900	184	242	
9	12	650	16	2800	98	151	
10	10	749	18	3100	131	178	
11	10	1419	12	7300	82	133	
12	8	2970	60	4587	206	276	2 postos utilizados para a
13	8	2383	32	4003	182	187	validação

G = gasolina, D = Diesel e ND = gas natural

Fonte: Datta, Datta e Nannapaneni (1998), p. 26.

A análise dos dados de campo incluiu o desenvolvimento da média e o desvio padrão das taxas de viagens, com base na área bruta construída. A média e o desvio padrão das taxas durante os três períodos são:

Média de viagens na hora de pico da manhã = 43 por 1.000 pés<sup>2</sup> de área bruta (2)

Desvio padrão = 24,99

Média de viagens na hora de pico do meio-dia = 49,75 por 1.000 pés<sup>2</sup> de área bruta (3)

Desvio padrão = 23,37

Média de viagens na hora de pico da tarde = 56,2 por 1.000 pés<sup>2</sup> de área bruta (4)

Desvio padrão = 26,9

Os resultados mostraram que o desvio-padrão é bastante elevado nos três períodos, indicando que a utilização da área bruta construída como única variável independente para se prever características de viagem futuras para um empreendimento multiuso pode ser imprecisa.

Além das taxas, os autores determinaram modelos de geração de viagens utilizando a análise de regressão múltipla, com as variáveis dependentes: número de viagens por hora pico da manhã, número de viagens no entropico, número de viagens por hora pico da tarde e as variáveis independentes: número de posições de abastecimento, área construída do *fast-food*, número de assentos disponíveis no *fast-food* e área bruta construída do empreendimento. Os melhores resultados utilizando as quatro variáveis são apresentados nas Equações 5, 6 e 7:

$$V_{pm} = 5,289 \times PA + 0,0105 \times AC \text{ (fast-food)} + 2,9776 \times n^{\circ} \text{ assentos (fast-food)} + 0,0111 \times AC - 55,3892 \quad (5)$$

$$V_{ep} = 1,9945 \times PA + 0,015 \times AC \text{ (fast-food)} + 1,5901 \times n^{\circ} \text{ de assentos (fast-food)} + 0,0121 \times AC + 42,5564 \quad (6)$$

$$V_{pt} = 4,2642 \times PA + 0,0193 \times AC \text{ (fast-food)} + 1,53 \times n^{\circ} \text{ de assentos (fast-food)} + 0,0084 \times AC + 44,4254 \quad (7)$$

em que Vpm: viagens para o período de pico da manhã [viagens/hora];  
 Vep: viagens para o período de entrepico [viagens/hora];  
 Vpt: viagens para o período da tarde [viagens/hora];  
 PA: número de posições de abastecimento;  
 AC (*fast-food*): área construída do *fast-food* [pés<sup>2</sup>]; e  
 AC: área bruta construída do empreendimento [pés<sup>2</sup>].

Os autores concluíram que os testes estatísticos forneceram suficiente indicação de que as múltiplas variáveis influenciam a geração de viagens destes empreendimentos multiuso e que os modelos estão prontamente disponíveis para se prever as futuras viagens.

Para a validação dos modelos, foram utilizados dois empreendimentos. Um posto com 8 posições de abastecimento, área de *fast-food* de 2.383 pés quadrados, 32 assentos e área bruta de 4.003 m<sup>2</sup> e outro posto também com 8 posições de abastecimento, área de *fast-food* de 2.970 pés quadrados, 60 assentos e área bruta de 4.587 pés quadrados.

O número esperado de viagens para o período da manhã, almoço e de pico da tarde foi calculado utilizando o modelo desenvolvido. Na Tabela 19 para as viagens em comparação com observações de campo reais.

Tabela 19 - Resumo da validação dos modelos

	Posto 12		Posto 13	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Viagens observadas	206	215	182	216
Projeção por modelos de regressão múltipla	248	266	152	194
Projeção por taxas médias de viagem – ITE	301	269	269	247

Fonte: Datta, Datta e Nannapaneni (1998), p. 29.

Esta comparação mostra que modelo de regressão múltipla produziu resultados menores em comparação com a tradicional abordagem das taxas de viagem do ITE. Em todos os casos, as taxas de viagens projetadas são substancialmente maiores que os dados observados em campo.

Os autores esperam que tais empreendimentos possam experimentar um número maior de viagens em um dia de fim de semana, como um sábado, porém ressaltam que o tráfego rodoviário adjacente em

um sábado típico, geralmente é muito menor do que o tráfego de dia de semana típico.

*h) Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998)*

Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998) pesquisaram vinte e seis lojas de conveniência de uma cadeia local, com o objetivo de desenvolver modelos matemáticos para estimar o tráfego gerado por lojas de conveniência.

Com exceção de duas lojas, os empreendimentos estudados caracterizam-se pelo mesmo tamanho e design de construção. As lojas têm em média 2.000 m<sup>2</sup> de área bruta construída e 2 bombas de gasolina. Duas das lojas de conveniências possuem 3.000 m<sup>2</sup>, 4 bombas de gasolina e 1 restaurante. O funcionamento das lojas é de pelo menos 18 horas e 7 dias por semana.

A pesquisa consistiu na contagem volumétrica de tráfego, realizada num período de 24 horas em todos os acessos das lojas, contagens dos volumes de tráfego nas vias adjacentes e entrevistas com os clientes para se determinar as características de viagem. Foram também desenvolvidos os modelos de geração de viagens para este estudo, utilizando-se novas variáveis, como o volume de tráfego rodoviário adjacente, unidades habitacionais, área de influência e concorrência com outros empreendimentos.

Os autores utilizaram a Lei Gravitacional do Varejo de Reilly para determinar a área de influência das lojas de conveniência. A lei de Reilly estima que o limite de área de influência primária, entre dois centros quaisquer competindo, é baseado na separação entre os centros e o seu tamanho relativo. A Lei de Reilly é indicada a seguir:

$$D_i = \frac{D_{ij}}{1 + \sqrt{\frac{P_j}{P_i}}} \quad (8)$$

em que:  $D_i$ : distância do local  $i$  ao limite da área de influência com o local  $j$  [milhas];  
 $D_{ij}$ : distância a partir do local  $i$  para o local  $j$  [milhas];  
 $P_i$ : tamanho do local  $i$ ; e  
 $P_j$ : tamanho do local  $j$ .

No estudo se considerou que as lojas de conveniência têm o mesmo tamanho ou poder atrativo. Portanto, o ponto de interrupção para a área de influência está localizado no meio do caminho.

Para obter informações sobre o propósito das viagens realizadas pelos clientes, 3 lojas foram selecionadas para entrevistas com seus proprietários. Estas lojas são: (1) Loja 12, localizada na interseção de uma grande arterial e uma via coletora de menor movimento. Esta loja serve a um grande empreendimento residencial; (2) loja 32, o qual tem uma densa área residencial no entorno da loja e está situada em interseção com 2 vias coletoras menores; e (3) Loja 43, localizada ao longo de uma grande via arterial com poucas residências (Tabela 20).

**Tabela 20 - Características das lojas pesquisadas**

A. Unidades habitacionais dentro da área de influência das lojas de conveniência						
Conveniência	Número de unidades habitacionais					
Conveniência 12	1826					
Conveniência 32	1304					
Conveniência 43	469					
B. Horário de pico em vias adjacentes						
Localização	Hora-pico da manhã			Hora-pico da tarde		
Conveniência 12	07h15 as 08h15			17h30 as 18h30		
Conveniência 32	07h00 as 08h00			16h30 as 17h30		
Conveniência 43	07h00 as 08h00			16h45 as 17h45		
C. Volume de veículos						
Localização	Hora-pico da manhã			Hora-pico da tarde		
	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total
Conveniência 12	136	131	267	157	158	315
Conveniência 32	55	60	115	106	106	212
Conveniência 43	123	132	155	131	121	251

Fonte: Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998), p. 2.

Uma amostra de clientes, que utilizaram estas três lojas, foi entrevistada. Para a hora de pico da manhã (07h00 as 09h00) e pico da tarde (16h00 as 18h00) foram realizadas 500 entrevistas e 250 no período

de entrepico (13h00 as 15h00). A pesquisa foi efetuada nos meses de julho e agosto, em dias de semana. Foram também levantadas informações sobre a origem e destino de cada viagem.

Os resultados indicaram que para as 3 lojas de conveniência a maioria das viagens teve origem ou destino final em casa. A Tabela 21 mostra que a percentagem de viagens com fim em casa é mais alto durante as horas de pico e menor durante as horas de entrepico, pressupondo que se trata de um viajante habitual nas manhãs e tarde em vias adjacentes.

Tabela 21 - Finalidade da viagem e percentual de viagens (baseado em casa) dentro da área de influência

Período	Início ou fim das viagens em casa (% Total)	Viagens com origem ou destino dentro da área de influência (% Total)
<i>Conveniência 12</i>		
Hora-pico da Manhã	97	91
Hora de entrepico	45	92
Hora-pico da tarde	85	89
<i>Conveniência 32</i>		
Hora-pico da Manhã	90	89
Hora de entrepico	75	100
Hora-pico da tarde	90	85
<i>Conveniência 43</i>		
Hora-pico da Manhã	87	60
Hora de entrepico	23	70
Hora-pico da tarde	71	80

Fonte: Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998), p. 2.

Para se determinar a percentagem de viagens que têm a sua origem ou destino dentro da área de influência, todas as viagens foram sobrepostas a um mapa da área de influência de cada loja e o percentual de viagens que tiveram sua origem ou destino em casa ou dentro da área de influência de cada loja.

As lojas 12 e 32 têm uma concentração considerável de unidades de habitação dentro de suas áreas de influência, enquanto a loja 43 tem um número menor de unidades habitacionais. Verifica-se que um percentual de viagens geradas e desviadas, baseadas em casa, vem de dentro da área de influência. A loja 43 tem o menor percentual durante o período de pico da manhã (60%).

Os autores desenvolveram uma variável “área de influência” a ser utilizada como uma variável independente nos modelos de geração de viagens. Os contornos de tempo de viagem de cada loja de conveniência foram desenhados até o perímetro respectivo da área de mercado. O tempo de viagem ao longo de um segmento específico da via foi determinado utilizando o limite de velocidade e distância medida. Os contornos foram desenhados em intervalos de um minuto.

Para cada contorno de tempo de viagem, o número total de unidades de habitação foi estimado utilizando-se um sistema de informações geográficas (SIG) a partir de um banco de dados. A unidade da variável, habitação divididos por tempo ao quadrado, foi selecionada com base no conceito de que quanto mais próximo das unidades de habitação estão localizadas as lojas de conveniências maior será a sua utilização pelos moradores. Este fator baseado no tempo de viagem representa a acessibilidade de uma loja para o morador que vive nas proximidades. À medida que o tempo/distância aumenta, a atratividade de uma loja diminui. A variável é calculada do seguinte modo:

$$\text{Índice de acessibilidade} = \frac{DU_1}{(tt_1)^b} + \frac{DU_2}{(tt_2)^b} + \dots + \frac{DU_n}{(tt_n)^b} \quad (9)$$

em que: Dui: número de unidades de habitação dentro do contorno no tempo i;

t<sub>ti</sub>: tempo de viagem para o contorno i; e

b: um expoente determinado de forma empírica, que expressa o efeito da separação espacial média; no estudo foi considerado um valor igual a 2.

Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998) adotaram a análise de regressão linear múltipla para desenvolver os modelos de geração de viagens para este estudo. As contagens de tráfego de automóveis na entrada dos empreendimentos foram utilizadas para desenvolver um valor de Y para cada loja de conveniência. As unidades habitacionais no entorno, volumes de tráfego adjacente e concorrência com outras lojas eram variáveis esperadas para apresentar um efeito sobre o valor de Y. Os resultados dos modelos são apresentados nas Equações 10, 11 e 12:

$$Yd = 765,25 + 0,1193 (X1d) + 0,8630 (X2) - 571,78 (X3) \quad (10)$$

$$Y_{pm} = 74,82 + 0,1119 (X1_{pm}) + 0,0415 (X2) \quad (11)$$

$$Y_{pt} = 67,13 + 0,1543 (X1_{pt}) + 0,0841 (X2) - 85,00 (X3) \quad (12)$$

em que

- Yd*: viagens geradas por uma loja de conveniência em dias úteis;
- Ypm*: viagens geradas por uma loja de conveniência na hora pico da manhã;
- Ypt*: viagens geradas pela loja de conveniência na hora pico da tarde;
- X1d*: volume de tráfego em 24 horas de observação na principal via adjacente;
- X1pm*: volume de tráfego na via adjacente na hora pico da manhã;
- X1pt*: volume de tráfego na via adjacente na hora pico da tarde;
- X2*: índice de acessibilidade; e
- X3*: variável *dummy* representando a presença ou ausência de concorrência.

Segundo os autores, os três modelos que indicam as variáveis que representam o volume de tráfego da via adjacente e área de influência (índice de acessibilidade) são estatisticamente significativos na estimativa do número de viagens geradas por uma loja de conveniência.

Treze lojas de conveniência foram selecionadas dentre o total de 26 lojas para uma pesquisa a fim de se desenvolver modelos de viagens para o tráfego de passagem. O tamanho da amostra foi de 741 entrevistas, com 57 entrevistas realizadas em cada loja. O tamanho da amostra foi estimado para um nível de confiança de 90 por cento, com uma precisão de 5%. A pesquisa foi realizada em dias úteis, no período de 07h00 as 19h00 durante os meses de Julho e Agosto, e incluiu os horários de pico e horários de entropico. Perguntas do tipo: nova viagem, viagem desviada ou uma viagem de passagem foram inseridas no questionário. As lojas foram selecionadas aleatoriamente e incluiu uma das lojas maiores, que exibiu características não únicas, devido ao seu tamanho.

Um resumo dos resultados é apresentado na Tabela 22. O percentual médio de viagens de passagem para as 13 conveniências foi de 72%.

Tabela 22 - Total de viagens diárias de passagem

Conveniência	Percentual de viagens de passagem por loja de conveniência												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Viagens	70	61	65	61	70	69	73	69	79	76	80	77	85
Média													72

Fonte: Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998), p. 4.

Para estimar as viagens de passagem foi desenvolvida uma única equação de regressão linear simples com base no volume médio diário da via principal, utilizando-se os dados de treze das vinte e seis lojas de conveniência. A Equação 13, apresentada a seguir, mostra uma forte correlação estatística entre a percentagem de viagens de passagem e os volumes médios de tráfego na via adjacente, para lojas de conveniência. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) obtido foi de 0,75.

$$\% \text{ de viagens de passagem (diária)} = 63,01 + 0,7 \times (TMD/1000) \quad (13)$$

Em que  $TMD$ : volume médio diário

Após a finalização dos estudos os autores concluíram que os métodos atuais de estimativa de geração de viagens são geralmente limitados quanto a considerar as características de um empreendimento proposto, e não levam em consideração as características da área de entorno do polo gerador.

A partir desta pesquisa, Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998) determinaram que o tráfego nas ruas adjacentes contribui significativamente tanto para o pico de viagens nos períodos da manhã e tarde, quanto para as viagens diárias geradas por uma loja de conveniência. Esta variável teve o maior efeito sobre o número de viagens geradas, e isso pode ser explicado pela expectativa de que a maioria das pessoas que vêm à loja de conveniência são um pouco impulsivas e, portanto, são atraídos pelo tráfego da rua adjacente. A segunda variável utilizada no modelo, que introduziu o conceito de área de influência, refere-se a um índice de acessibilidade obtido pelo número de unidades habitacionais divididos pelo tempo de viagem ao quadrado.

Apenas as unidades habitacionais que estavam dentro da área de influência de uma loja foram consideradas. Este índice mostrou ser uma

variável significativa em todos os modelos de regressão linear, confirmando assim que o número e a densidade de unidades habitacionais que rodeiam uma loja de conveniência tem uma influência sobre o número de viagens atraídas para a loja.

A última variável utilizada é relativa a concorrência com outras lojas de conveniência. A variável "competição" melhorou a capacidade do modelo para explicar viagens geradas para o dia da semana e os modelos no período de pico da tarde. O modelo foi desenvolvido para estimar a porcentagem de viagens para lojas de conveniência em função do volume de tráfego da rua adjacente. Tais modelos foram desenvolvidos, a título de testes, para apenas um estudo de caso.

*i) Johnson e Hammond (2001)*

Johnson e Hammond (2001) realizaram um estudo em vinte e oito lojas de conveniências, incluindo sete lojas na Pensilvânia, sete lojas em Virgínia, cinco lojas em Delaware, cinco lojas em New Jersey e quatro lojas em Maryland. Os locais de estudo foram selecionados a fim de auxiliar a identificação das características de geração de viagem de lojas de conveniência em um novo estilo de empreendimento. Todas as lojas pesquisadas estão localizadas em interseções ao longo dos principais eixos viários.

O objetivo da pesquisa foi determinar se as características de geração de viagens de lojas de conveniência são diferentes das lojas de conveniência mais antigas com bombas de gasolina contida no Uso do Solo, Código 853, do ITE (1987). Um segundo objetivo foi desenvolver um banco de dados das características de geração de viagem e preparar as taxas ou equações que podem ser utilizadas para uma futura previsão da geração de viagens para lojas de conveniência semelhantes.

A metodologia consistiu na realização de contagens veiculares durante os períodos de pico da manhã e tarde nas vias adjacentes (07hs00 às 10hs00 e 15hs00 às 18hs00) tomadas em um dia típico ao longo do ano, entre terça e quinta-feira durante uma semana de trabalho. Aproximadamente 25% dos locais estudados estavam localizados em área rural, enquanto 75% em áreas urbanas.

Paralelo às contagens foram realizadas pesquisas com os clientes dos empreendimentos para se determinar as características de viagens. A coleta de informações ocorreu dentro das lojas e nas bombas de gasolina. O registro de observações para as diferentes atividades dos clientes (se

somente abastece, somente compras ou viagem combinada) ocorreram nos locais durante as horas de pico.

A análise dos dados coletados das taxas de geração de viagem incluído por 1.000 pés quadrados de área bruta construída e taxas de viagem por posição abastecimento. Com base nas 28 lojas de conveniência foram calculadas as taxas de geração de viagens e desvio-padrão, conforme apresenta a Tabela 23.

Tabela 23 - Resumo dos dados coletados

Postos	Posição de abastecimento (Nº)	Área bruta construída (pés <sup>2</sup> )	Viagens		Taxas (1.000 pés <sup>2</sup> )		Taxas (posição de abastecimento)	
			Hora pico da manhã	Hora pico da tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
1	12	5500	189	214	34,36	38,91	15,75	17,83
2	12	5060	366	264	72,33	52,17	30,50	22,00
3	16	5543	240	213	43,30	38,43	15,00	13,31
4	16	5565	270	160	48,52	28,75	16,88	10,00
5	16	5500	226	212	41,09	38,55	14,13	13,25
6	16	4993	221	192	44,26	38,45	13,81	12,00
7	12	5488	284	266	51,75	48,47	23,67	22,17
8	16	5565	316	332	56,78	59,66	19,75	20,75
9	12	4694	214	218	45,59	46,44	17,83	18,17
10	16	4694	382	264	81,38	56,24	23,88	16,50
11	12	4694	244	216	51,98	46,02	20,33	18,00
12	12	4694	182	162	38,77	34,51	15,17	13,50
13	12	4848	20	232	45,38	47,85	18,33	19,33
14	16	4848	298	254	61,47	52,39	18,63	15,88
15	12	5242	268	222	51,13	42,35	22,33	18,50
16	16	4848	336	314	69,31	64,77	21,00	19,63
17	16	4848	268	274	55,28	56,52	16,75	17,13
18	16	4848	188	146	38,78	30,12	11,75	9,13
19	12	5242	170	186	32,43	35,48	14,17	15,50
20	10	4694	204	210	43,46	44,74	10,20	10,50
21	16	4694	316	328	67,32	69,88	19,75	20,50
22	16	4694	180	188	38,35	40,05	11,25	11,75
23	16	4694	186	222	39,63	47,29	11,63	13,88
24	16	5094	284	200	55,75	39,26	17,75	12,50
25	16	5565	386	362	69,36	65,05	24,13	22,63
26	16	5565	364	428	65,41	76,91	22,75	26,75
27	16	4694	454	308	96,72	65,62	28,38	19,25
28	16	5565	256	222	46,00	39,89	16,00	13,88
Média	15	5070	268	243	53,07	48,03	18,27	16,58

Fonte: Johnson e Hammond (2001), p. 27.

Como resultados os autores encontraram taxas de geração de viagens diferentes das taxas determinadas pelo ITE (1997), em sua 6ª edição, para lojas de conveniência com bombas de gasolina. No período de pico da manhã foram 53,07 viagens/1.000 pés<sup>2</sup> e 18,27 viagens/posições de abastecimento e no período da tarde 48,03 viagens/1.000 pés<sup>2</sup> e 16,58 viagens/posições.

Os autores revelam a necessidade de se pesquisar outras variáveis independentes. Ao contrário da indústria da conveniência, a indústria da gasolina desenvolveu modelos múltiplos de regressão linear para se projetar vendas futuras. Estes modelos incluem densidade habitacional, a renda média, a localização dos concorrentes, volumes de tráfego diário médio, distância entre o meio-fio e o cruzamento sinalizado mais próximo, dentre outros, como variáveis independentes.

Embora os dados recolhidos para este relatório apresentem baixos desvios padrões para as duas variáveis independentes (número de posições de abastecimento e área bruta construída), não é estatisticamente diferente da taxa de desvio padrão para a taxa média de viagens por empreendimento. Os resultados encontrados na pesquisa dão credibilidade ao que a indústria de gasolina e conveniência vem demonstrando há anos de estudos de geração de viagens, de que não é diretamente relacionado com o tamanho da edificação ou número de posições de abastecimento.

Este fato é muito importante, visto que os órgãos governamentais acreditam que a redução da área ou o do número de posições de abastecimento em um local proposto pode reduzir o número de viagens. No entanto, até que a investigação adicional seja concluída ou equações de regressão múltipla sejam fornecidas, as taxas médias serão a melhor fonte disponível de dados de geração de viagem, concluem os autores.

j) *Cunningham et al (2011)*

Cunningham et al (2011) realizaram uma pesquisa em trinta postos de combustíveis no EUA, no período de 6 de fevereiro a 25 de abril de 2007, que contemplou contagens volumétricas manuais de tráfego direcionais nas entradas e saídas dos empreendimentos, em intervalos de 15 minutos.

Foram desenvolvidos modelos de regressão linear multivariável que consideraram como variáveis dependentes o volume médio diário (ADT) e duas variáveis do tipo *dummy* (*Hybrid* e *Drive Through*). A variável *Hybrid* indica a presença ou não de serviços de mercado de

conveniência, *fast-food*, assentos internos e externos, pagamento na bomba, pedido na bomba e na lavagem, enquanto a variável *Drive Through* a presença ou ausência de janela para atendimento no *fast-food*.

Os autores recomendam o modelo multivariável para estimar as viagens geradas por um posto de combustível com 10 ou mais posições de abastecimento, por apresentarem resultados estatísticos mais satisfatórios. As Equações 14 e 15 apresentam os modelos para o período da manhã e tarde:

$$V_{pm} = (0,625 \times ADT) + (128 \times Hybrid) + (136 \times Drive\ Through) + 116 \quad (14)$$

$$V_{pt} = (0,654 \times ADT) + (130 \times Hybrid) + (119 \times Drive\ Through) + 153 \quad (15)$$

em que  $V_{pm}$ : volume de viagens no período da manhã;  
 $V_{pt}$ : volume de viagens no período da tarde;  
 $ADT$ : volume médio diário [veículos/dia];  
 $Hybrid$ : variável *dummy*; e  
 $Drive\ Through$ : variável *dummy*.

k) *Jina Mahmoudi (2012)*

Mahmoudi (2012) realizou uma pesquisa em oito empreendimentos em Maryland e três em Nova Jersey que investigou as características de geração de viagens em uma cadeia de lojas de conveniência com postos de gasolina.

O estudo foi conduzido para determinar se as características de geração de viagens desta categoria eram diferentes dos resultados contidos no Trip Generation, 8ª edição – ITE. Os empreendimentos incluídos neste estudo são lojas de conveniência com tamanho médio (de 4676 a 5771 pés<sup>2</sup> área bruta construída) e um número maior de postos de abastecimento de veículos do que os constantes no relatório do ITE (2008).

Foram desenvolvidas análises de regressão simples para investigar a correlação entre o número total de viagens geradas no local e as características do empreendimento. A Tabela 24 apresenta as taxas médias ponderadas e os resultados da análise estatística para a hora pico da manhã e hora pico da tarde.

Tabela 24 - Taxa média ponderada de geração de viagens e análise estatística para os lugares estudados

Variáveis	Taxas média ponderada		Faixa de taxas		Desvio padrão estatístico		Desvio padrão médio ponderado	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Posições de abastecimento	35,86	30,88	24,88 - 48,92	18,63 - 44,83	7,62	7,75	7,64	7,78
Área bruta construída (pés <sup>2</sup> )	101,22	87,17	70,91 - 161,04	63,73 - 124,47	24,49	19,78	24,48	19,79
Variáveis	Coeficientes		t-estatística		Erro padrão			
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Posições de abastecimento	16,850	2,413	1,24	0,21	13,539	11,68	3	
Área bruta construída (pés <sup>2</sup> )	0,007	0,005	0,10	0,09	0,076	0,061		

Fonte: Adaptado de Mahmoudi (2012), p. 19.

O número de postos de abastecimento de veículo e o tamanho das lojas de conveniências não teve nenhum efeito significativo na geração de viagens, quando as análises de regressão linear foram realizadas. A autora informa que a realização de análises de regressão múltiplas, que considerem outros fatores na geração de viagens ao empreendimento, como o volume de tráfego nas vias adjacentes ou características de localização do local, podem ser necessárias.

Quanto as taxas de geração de viagens dos locais de estudo verifica-se que foram significativamente maiores do que o uso do solo incluso no relatório de geração de viagem do ITE (2008), o que sugere a necessidade de considerar um novo código de uso do solo no relatório.

1) *FDOT (2012)*

O FDOT realizou uma pesquisa em doze grandes lojas de conveniência ou mercados de conveniência modernos com bombas de gasolina em diversas cidades do estado da Flórida. O estudo contemplou a realização de contagens volumétricas de automóveis nos acessos aos empreendimentos e na via de tráfego adjacente, entre terça e quinta-feira, num período de 48 horas de observação.

Segundo o FDOT, devido a crescente utilização das grandes lojas de conveniência ou mercados de conveniência é necessária uma análise de geração de viagens mais detalhada e multivariada. No estudo foram considerados tanto a área de conveniência, quanto o número de posições de abastecimento. As Equações 16 e 17 foram recomendadas:

$$Vd = (256,7 \times PA) - (144,5 \times AC) \quad (16)$$

$$Vpt = (12,3 \times PA) + (15,5 \times AC) \quad (17)$$

em que *Vd*: número de viagens diárias;  
*Vpt*: número de viagens na hora pico da tarde;  
*PA*: número de posições de abastecimento, pela definição do ITE;  
*AC*: área bruta construída da loja, em pés quadrados.

*m) Institute of Transportation Engineers - ITE (2012 e 2017)*

Dentre os estudos mais importantes na bibliografia internacional, sobre taxas e modelos de geração de viagens para postos de combustíveis, encontra-se a publicação do ITE denominada Trip Generation em suas várias edições (1982, 1987, 1991, 1997, 2001, 2003, 2008, 2012 e 2017). Serão abordados neste estudo as publicações mais recentes do ITE. Os tipos de postos apresentados nestas publicações são: postos sem loja de conveniência, postos com loja de conveniência e postos com loja de conveniência e lavação. A Tabela 25 apresenta as taxas e modelos de geração de viagens para postos de combustíveis sem lojas de conveniência, elaborados pelo ITE (2012), considerando como variáveis explicativas o número de posições de abastecimento e o tráfego na hora pico da via nos períodos da manhã e da tarde.

Tabela 25 - Taxas e modelos de geração de viagens para postos de combustíveis sem loja de conveniência - ITE (2012)

Uso do Solo	Nº. de Estudos	Unidade ou variável Explicativa (x)	Taxa médias viagens geradas por unidade de tempo (intervalo)	Equação (R <sup>2</sup> )
Sem loja de conveniência	6	Nº de posições de abastecimento	168,56/dia (73.00 – 306.00)	-
	15	Nº de posições de abastecimento	12,16/ hora pico da via (7 – 9h) (7.33 – 17.50)	10,27X + 13,89
	28	Nº de posições de abastecimento	13,87/ hora pico da via (16 – 18h) (5.00 – 27.33)	-
	13	Nº de posições de abastecimento	12,58/hora pico da manhã (7,33 – 17,50)	13,30X – 5,40 (0,60)
	14	Nº de posições de abastecimento	15,65/hora pico da tarde (6,83 – 29,33)	20,56X – 37,20 (0,55)
	6	Tráfego hora pico na via manhã	0,04/hora pico da via (7 – 9h) (0,03 – 0,07)	0,03X + 29,92 (0,56)
	6	Tráfego hora pico na via tarde	0,05/hora pico da via (16 – 18h) (0,03 – 0,06)	0,05X - 7,97 (0,74)

Fonte: ITE (2012)

Na publicação do ITE (2017), Tabela 26, foram atualizados os valores das taxas e modelos de geração de viagens, além de incorporadas novas variáveis explicativas como 1.000 pés<sup>2</sup> de área bruta construída e número de funcionários. Um número maior de estudos também foi contemplado nesta última versão.

Tabela 26 - Taxas e modelos de geração de viagens para postos de combustíveis sem loja de conveniência – ITE (2017) Continua

Uso do Solo	Nº. de Estudos	Unidade ou variável Explicativa (x)	Taxa médias viagens geradas por unidade de tempo (intervalo)	Equação (R <sup>2</sup> )
Sem loja de conveniência	6	Nº de posições de abastecimento	172,01/dia (77,00 – 460,00)	-
	53	Nº de posições de abastecimento	10,28/hora pico da via (7 – 9h) (3,50 – 29,00)	-
	66	Nº de posições de abastecimento	14,03/hora pico da via (16 – 18h) (4,25 – 75,50)	-
	49	Nº de posições de abastecimento	10,53/hora pico da manhã (3,50 – 30,00)	-
	58	Nº de posições de abastecimento	14,41/hora pico da tarde (4,25 – 75,50)	-
	4	Nº de posições de abastecimento	182,17/sábado (119,00 – 545,00)	127,77X + 625,63 (0,72)
	4	Nº de posições de abastecimento	12,77/ hora pico de sábado (9,92 – 16,75)	-
	3	Nº de posições de abastecimento	166,88/sábado (146,75 – 439,00)	-
	12	Tráfego hora pico na via Manhã	0,04/hora pico da via (7 – 9h) (0,01 – 0,12)	-
	13	Tráfego hora pico na via Tarde	0,04/hora pico da via (16 – 18h) (0,01 – 0,10)	-
18	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	1202,83/dia (237,65 – 13281,25)	-	
53	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	84,55/hora pico da via (7 – 9h) (15,43 – 804,69)	-	

Tabela 26 - Taxas e modelos de geração de viagens para postos de combustíveis sem loja de conveniência – ITE (2017) Conclusão

	Nº. de Estudos	Unidade ou variável Explicativa (x)	Taxa médias viagens geradas por unidade de tempo (intervalo)	Equação (R <sup>2</sup> )
Sem loja de conveniência	65	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	109,27/hora pico da via (16 – 18h) (17,75 – 1109,38)	-
	49	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	90,23/hora pico da manhã (23,15 – 898,44)	-
	58	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	119,46/hora pico da tarde (25,46 – 1421,88)	-
	4	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	1315,54/sábado (608,94 – 2007,55)	-
	4	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	105,05/hora pico de sábado (74,38 – 166,67)	-
	3	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	1189,52/domingo (490,50 – 1689,21)	-
	1	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	1863,33/dia da semana (1863,33 – 1863,33)	-
	12	Funcionários	275,78/dia (154,00 – 613,33)	-
	12	Funcionários	17,37/hora pico da via (7 – 9h) (9,45 – 33,67)	-
	12	Funcionários	22,89/hora pico da via (16 – 18h) (11,50 – 34,75)	20,59X + 10,34 (0,69)
	13	Funcionários	20,64/hora pico da manhã (11,73 – 40,00)	0,84LnX + 3,24 (0,65)
	13	Funcionários	28,39/hora pico da tarde (16,50 – 56,67)	0,95LnX + 3,37 (0,65)

Fonte: ITE (2017).

Com relação aos modelos de regressão, Tabela 26, foram obtidos 1 modelo de geração de viagens em função da variável número de posições de abastecimento e 3 modelos para a variável funcionários. Quanto ao porte dos empreendimentos, foram incluídos na pesquisa do ITE (2017) postos de combustíveis com área bruta variando de 1.000 a 2.000 pés<sup>2</sup> (entre 92,94 m<sup>2</sup> e 185,87 m<sup>2</sup>).

Das publicações do ITE (2012) e ITE (2017) retiraram-se apenas algumas taxas diárias e horárias, destacadas na Tabela 27, 28 e 29, com intuito de se comparar em ordem de grandeza os valores americanos com a realidade brasileira.

Tabela 27 - Taxas de geração de viagens para postos de abastecimento com loja de conveniência - ITE (2012)

Uso do Solo	Nº de Estudos	Unidade ou variável Explicativa (x)	Taxa média viagens geradas por unidade de tempo (intervalo)
Com loja de conveniência	11	Nº de posições de abastecimento	162,78/dia (90,67 – 299,50)
	36	Nº de posições de abastecimento	10,16/hora pico da via (7 – 9h) (3,50 – 33,40)
	38	Nº de posições de abastecimento	13,51/hora pico da via (16 – 18h) (4,25 – 57,80)
	35	Nº de posições de abastecimento	10,56/hora pico da manhã (3,50 – 33,40)
	37	Nº de posições de abastecimento	13,57/hora pico da tarde (4,25 – 57,80)
	29	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	79,30/hora pico da via (7 – 9h) (25,00 – 276,60)
	32	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	97,08/hora pico da via (16 – 18h) (27,86 – 451,28)
	28	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	78,06/hora pico da manhã (25,00 – 276,60)
	30	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	97,14/hora pico da tarde (27,86 – 451,28)
	8	Tráfego hora pico da via Manhã	0,04/hora pico da via (7 – 9h) (0,01 – 0,12)
9	Tráfego hora pico da via Tarde	0,04/hora pico da via (16 – 18h) (0,01 – 0,10)	

Fonte: ITE (2012).

Tabela 28 – Taxas e modelos de geração de viagens para postos de abastecimento com loja de conveniência – ITE (2017) Continua

Uso do Solo	Nº de Estudos	Unidade ou variável Explicativa (x)	Taxa média viagens geradas por unidade de tempo (intervalo)	Equação (R <sup>2</sup> )
Com loja de conveniência	b5	Nº de posições de abastecimento	205,36/dia (129,50 – 316,45)	268,46X - 1161,00 (0,61)
	14	Nº de posições de abastecimento	12,47/hora pico da via (7 – 9h) (6,19 – 25,57)	19,00X -96,53 (0,55)
	16	Nº de posições de abastecimento	13,99/hora pico da via (16 – 18h) (7,67 – 27,35)	-
	11	Nº de posições de abastecimento	13,66/hora pico da manhã (6,92 – 25,57)	19,45X – 87,84
	11	Nº de posições de abastecimento	15,87/hora pico da tarde (7,67 – 28,95)	-
	3	Nº de posições de abastecimento	19,28/hora pico de sábado (10,17 – 32,71)	-
	5	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	1440,02/dia (617,89 – 2466,48)	-
	14	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	75,99/hora pico da via (7 – 9h) (37,78 – 150,67)	-
	16	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	88,35/hora pico da via (16 – 18h) (35,56 – 213,17)	-
	11	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	74,06/hora pico da manhã (37,90 – 150,82)	-
	11	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	97,66/hora pico da tarde (42,01 – 225,64)	-
	3	1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	122,08/hora pico de sábado (55,71 – 192,76)	-

Tabela 28 – Taxas e modelos de geração de viagens para postos de abastecimento com loja de conveniência – ITE (2017)

			Conclusão
3	Tráfego hora pico da via manhã	0,12/hora pico da via (7 – 9h) (0,07 – 0,18)	-
3	Tráfego hora pico da via tarde	0,09/hora pico da via (16 – 18h) (0,05 – 0,23)	-
2	Funcionários	243,86/dia (222,00 – 265,71)	-
2	Funcionários	14,93/hora pico da via (7 – 9h) (13,00 – 16,86)	-
2	Funcionários	18,79/hora pico da via (16 – 18h) (11,86 – 25,71)	-
2	Funcionários	15,86/hora pico da manhã (14,57 – 17,14)	-
2	Funcionários	20,64/hora pico da tarde (15,57 – 25,71)	-

Fonte: ITE (2017).

Na edição do ITE (2017) foram obtidos modelos de regressão linear, não contemplados na versão anterior, para a variável número de posições de abastecimento. Quanto ao porte dos empreendimentos foram incluídos na pesquisa do ITE (2017) lojas de conveniência com área bruta variando de 2.000 a 3.000 pés<sup>2</sup> (entre 185,87 m<sup>2</sup> e 278,81 m<sup>2</sup>), enquanto no ITE (2012) a área bruta dos empreendimentos pesquisados foi de 1.000 a 2.000 pés<sup>2</sup>b (entre 92,94 m<sup>2</sup> e 185,87 m<sup>2</sup>).

Tabela 29 - Taxas de geração de viagens para postos de abastecimento com loja de conveniência e lavação de veículos – ITE (2012)

Uso do Solo	Nº. de Estudos	Unidade ou variável Explicativa (x)	Taxa média viagens geradas por unidade de tempo (intervalo)
Com loja de conveniência e lavação	10	Nº de posições de abastecimento	152,84/dia (97,20 – 250,88)
	22	Nº de posições de abastecimento	11,93/hora pico da via (7 – 9h) (4,33 – 29,00)
	30	Nº de posições de abastecimento	13,94/hora pico da via (16 – 18h) (7,00 – 29,63)
	20	Nº de posições de abastecimento	13,45/hora pico da manhã (6,08 – 29,00)
	22	Nº de posições de abastecimento	14,64/hora pico da tarde (7,00 – 26,71)
	5	Nº de posições de abastecimento	20,21/hora pico sábado (10,42 – 32,71)

Fonte: ITE (2012).

O Quadro 4, a seguir, sintetiza todos os trabalhos descritos no item 2.5.2, encontrados na literatura americana sobre taxas e modelos de geração de viagens a postos de combustíveis.

Quadro 4 – Resumo dos modelos analisados (continua)

Autor	Objeto	Variáveis explicativas utilizadas	Modelo desenvolvido	
			Taxa média de viagens por unidade de tempo	Equação (R²)
ITE (1987)	Lojas de conveniência com bombas de gasolina	<p><i>Variável dependente:</i> V = volume de viagens diárias</p> <p><i>Variável independente:</i> VDM = Volume médio diário anual</p> <p>AC = 1.000 pés² de área bruta construída</p> <p>B = N° de bombas</p> <p>CBD = Distância ao centro da cidade</p>		$V = 4,4926 \times \text{VDM} + 213,05$ $(0,22)$ $V = 0,0241 \times \text{AC} + 368,28$ $(0,094)$ $V = 410,98 \times \text{B} - 12,42$ $(0,196)$ $V = -0,0225 \times \text{CBD} + 573,39$ $(0,902)$
Tipton e Tipton Jr (1990)		1.000 pés² de área bruta construída	846,06/dia 49,31/hora pico da manhã 57,16/hora pico da tarde	-
Luttrell (1991)		N° de bombas	7,28/hora pico da via (16h às 18h)	-
		1.000 pés² de área bruta construída	46,1/hora pico da via (16h às 18h)	-
Datta e Guzek (1992)	Postos de combustíveis com lojas de conveniência	Número de bombas	108,60/dia 8,25/hora pico da manhã 11,08/hora pico da tarde	

Quadro 5 – Resumo dos modelos analisados

(continuação)

Autor	Objeto	Variáveis explicativas utilizadas	Modelo desenvolvido	
			Taxa média de viagens por unidade de tempo	Equação (R <sup>2</sup> )
Long e Morrison (1992)	Postos de combustíveis com lojas de conveniência	<p><i>Variável dependente:</i> V = volume de viagens na hora pico da via adjacente (período da tarde)</p> <p><i>Variável independente:</i> AC = 1.000 pés<sup>2</sup> de área bruta construída da loja de conveniência PA = N° de posições de abastecimento</p>		$V = 0,0382 \times AC + 16 \times PA$ (0,904)
Kawamura (1993)	Postos de gasolina	N° de posições de abastecimento	148,776/dia 11,375/hora pico da manhã 13,125/hora pico da tarde	-
	Estação de serviço		227,658/dia 12,792/hora pico da manhã 18,104/hora pico da tarde	-
	Postos de gasolina com lojas de conveniência		150,780/dia 11,892/hora pico da manhã 12,579/hora pico da tarde	-
	Estação de serviço com loja de conveniência		164,131/dia 11,314/hora pico da manhã 13,206/hora pico da tarde	-

Quadro 6 – Resumo dos modelos analisados

(continuação)

Autor	Objeto	Variáveis explicativas utilizadas	Modelo desenvolvido	
			Taxa média de viagens por unidade de tempo	Equação (R <sup>2</sup> )
	Posto de gasolina com loja de conveniência e lavação		153,992/dia 12,629/hora pico da manhã 13,318/hora pico da tarde	
	Estação de serviço com conveniência e lavação		103,659/dia 7,817/hora pico da manhã 10,234/hora pico da tarde	
Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998)	Lojas de conveniência com bombas de gasolina	<p><i>Variável dependente:</i>  <math>Y_d</math> = volume de viagens diárias  <math>Y_{pm}</math> = volume de viagens na hora pico da manhã  <math>Y_{pt}</math> = volume de viagens na hora pico da tarde  % de viagens de passagem = viagens de passagem diárias  <i>Variável independente:</i>  <math>X_{1d}</math> = volume de tráfego da via adjacente em 24 horas de observação  <math>X_{1pm}</math> = volume de tráfego da via adjacente no pico da manhã</p>		

Quadro 7 – Resumo dos modelos analisados (continuação)

Autor	Objeto	Variáveis explicativas utilizadas	Modelo desenvolvido	
			Taxa média de viagens por unidade de tempo	Equação (R <sup>2</sup> )
Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998)	Lojas de conveniência com bombas de gasolina	X1pt = volume de tráfego da via adjacente na hora pico da tarde X2 = índice de acessibilidade X3 = variável dummy que representa a presença ou ausência de concorrência TMD = volume médio diário	-	$Y_{pt} = 67,13 + 0,1543 \times (X1_{pt}) + 0,0841 \times (X2) - 85,00 \times (X3)$  % de viagens de passagem = $63,01 + 0,7 \times (TMD/1000)$ (0,75)
Datta, Datta e Nannapaneni (1998)	Postos de combustíveis com lojas de conveniência e restaurantes (fast food)	1.000 pés <sup>2</sup> de área bruta construída  <i>Variável dependente:</i> Vpm = volume de viagens na hora pico da manhã (07h às 09h) Vep = volume de viagens no entrepico (12h às 13h) Vpt = volume de viagens na hora pico da tarde (16h às 18h)	43/hora pico da manhã 49,75/hora pico do meio-dia 56,2/hora pico da tarde	$V_{pm} = 5,289 \times PA + 0,0105 \times AC \text{ (fast food)} + 2,9776 \times n^{\circ} \text{ assentos (fast food)} + 0,0111 \times AC - 55,3892$  $V_{ep} = 1,9945 \times PA + 0,015 \times AC \text{ (fast food)} +$

Quadro 8 – Resumo dos modelos analisados (continuação)

Autor	Objeto	Variáveis explicativas utilizadas	Modelo desenvolvido	
			Taxa média de viagens por unidade de tempo	Equação (R <sup>2</sup> )
Datta, Datta e Nannapaneni (1998)	Postos de combustíveis com lojas de conveniência e restaurantes (fast food)	<i>Variável independente:</i> PA = n° de posições de abastecimento AC fast food = Área construída do fast food AC = 1.000 pés <sup>2</sup> de área bruta construída N° de assentos do fast food		1,5901 x n° de assentos (fast food) + 0,0121 x AC + 42,5564  Vpt = 4,2642 x PA + 0,0193 x AC (fast food) + 1,53 x n° de assentos (fast food) + 0,0084 x AC + 44,4254
Johnson e Hammond (2001)	Lojas de conveniência	1.000 pés <sup>2</sup> de área bruta construída  N° de posições de abastecimento	53,07/hora pico da manhã 48,03/hora pico da tarde  18,27/hora pico da manhã 16,58/hora pico da tarde	-  -
Cunningham <i>et al</i> (2008)	Postos de combustíveis	<i>Variável dependente:</i> Vpm = volume de viagens no período da manhã Vpt = volume de viagens no período da tarde <i>Variável independente:</i> ADT = volume médio diário Hybrid = variável dummy que	-	Vpm = (0,625 x ADT) + (128 x Hybrid) + (136 x Drive Through) + 116  Vpt = (0654 x ADT) + (130 x Hybrid) + (119 x Drive Through) + 153

Quadro 3 – Resumo dos modelos analisados (continuação)

Autor	Objeto	Variáveis explicativas utilizadas	Modelo desenvolvido	
			Taxa média de viagens por unidade de tempo	Equação (R <sup>2</sup> )
Cunningham <i>et al</i> (2008)	Postos de combustíveis	indica a presença ou ausência de lojas de conveniência, fast food, assentos internos e externos, pagamento na bomba, pedido na bomba e na lavação		
Cunningham <i>et al</i> (2008)	Postos de combustíveis	Drive Through = variável dummy que indica a presença ou ausência de janela para atendimento no fast food.	-	
Mahmoudi (2012)	Lojas de conveniência com bombas de gasolina	1.000 pés <sup>2</sup> de área bruta construída	101,22/hora pico da manhã 87,17/hora pico da tarde	-
		Nº de posições de abastecimento	35,86/hora pico da manhã 30,88/hora pico da tarde	-
FDOT (2012)		<p><i>Variável dependente:</i> Vd = volume diário de viagens Vpt = volume de viagens na hora pico da tarde</p> <p><i>Variável independente:</i> PA = nº de posições de abastecimento AC = área bruta construída da loja de conveniência, em pés<sup>2</sup></p>	-	$Vd = (256 \times PA) - (144,5 \times AC)$ $Vpt = (12,3 \times PA) + (15,5 \times AC)$

Quadro 3 – Resumo dos modelos analisados (continuação)

Autor	Objeto	Variáveis explicativas utilizadas	Modelo desenvolvido	
			Taxa média de viagens por unidade de tempo	Equação (R <sup>2</sup> )
ITE (2012)	Postos de combustíveis sem loja de conveniência	Nº de posições de abastecimento	168,56/dia	10,27X + 13,89
			12,16/ hora pico da via	13,30X – 5,40
			13,87/ hora pico da via	(0,60)
	Tráfego hora pico da via manhã	Tráfego hora pico da via manhã	12,58/hora pico da manhã	20,56X – 37,20
			15,65/hora pico da tarde	(0,55)
			0,04/hora pico da via (7 – 9h)	0,03X +29,92 (0,56)
Tráfego hora pico da via tarde	Tráfego hora pico da via tarde	0,05/hora pico da via (16 – 18h)	0,05X -7,97 (0,74)	
		162,78/dia		
		10,16/hora pico da via (7 – 9h)		
Postos de combustíveis com loja de conveniência	Nº de posições de abastecimento	13,51/hora pico da via (16 – 18h)	-	
		10,56/hora pico da manhã		
		13,57/hora pico da tarde		
1.000 pés <sup>2</sup> de área bruta construída	1.000 pés <sup>2</sup> de área bruta construída	79,30/hora pico da via (7 – 9h)		
		97,08/hora pico da via (16–18h)		
		78,06/hora pico da manhã		
		97,14/hora pico da tarde		

Quadro 3 – Resumo dos modelos analisados (continuação)

Autor	Objeto	Variáveis explicativas utilizadas	Modelo desenvolvido	
			Taxa média de viagens por unidade de tempo	Equação (R <sup>2</sup> )
ITE (2012)	Postos de combustíveis com loja de conveniência	Tráfego hora pico da via manhã	0,04/hora pico da via (7 – 9h)	
		Tráfego hora pico da via tarde	0,04/hora pico da via (16 – 18h)	-
	Postos de combustíveis com loja de conveniência e lavação	Nº de posições de abastecimento	11,93/hora pico da via (7 – 9h)	
			13,94/hora pico da via (16 – 18h)	-
			13,45/hora pico da manhã 14,64/hora pico da tarde 20,21/hora pico sábado	
ITE (2017)	Postos de combustíveis sem loja de conveniência	Nº de posições de abastecimento	172,01/dia	-
			10,28/hora pico da via (7 – 9h)	-
			14,03/hora pico da via (16 – 18h)	-
			10,53/hora pico da manhã 14,41/hora pico da tarde 182,17/sábado	127,77X + 625,63 (0,72)
			12,77/hora pico de sábado 166,88/sábado	-

Quadro 3 – Resumo dos modelos analisados

(continuação)

Autor	Objeto	Variáveis explicativas utilizadas	Modelo desenvolvido	
			Taxa média de viagens por unidade de tempo	Equação (R <sup>2</sup> )
ITE (2017)	Postos de combustíveis sem loja de conveniência	Tráfego hora pico na via manhã	0,04/hora pico da via (7 – 9h)	-
			0,04/hora pico da via (16 – 18h)	-
		1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	1202,83/dia	
			84,55/hora pico da via (7 – 9h)	
			109,27/hora pico da via (16 – 18h)	
			90,23/hora pico da manhã 119,46/hora pico da tarde 1315,54/sábado 105,05/hora pico de sábado 1189,52/domingo 1863,33/dia da semana	-
Funcionários	275,78/dia 17,37/hora pico da via (7 – 9h)	-		
	22,89/hora pico da via (16 – 18h) 20,64/hora pico da manhã 28,39/hora pico da tarde	20,59X + 10,34 (0,69) 0,84LnX + 3,24 (0,65) 0,95LnX + 3,37 (0,65)		

Quadro 3 – Resumo dos modelos analisados

(conclusão)

Autor	Objeto	Variáveis explicativas utilizadas	Modelo desenvolvido	
			Taxa média de viagens por unidade de tempo	Equação (R <sup>2</sup> )
ITE (2017)	Postos de combustíveis com loja de conveniência	Nº de posições de abastecimento	205,36/dia	268,46X - 1161,00 (0,61)
			12,47/hora pico da via(7 – 9h)	19,00X -96,53 (0,55)
			13,99/hora pico da via(16 – 18h)	-
			13,66/hora pico da manhã	19,45X – 87,84
			15,87/hora pico da tarde	-
			19,28/hora pico de sábado	-
			1440,02/dia	
			75,99/hora pico da via(7 – 9h)	-
		1.000 pés <sup>2</sup> área bruta construída	88,35/hora pico da via(16 – 18h)	
			74,06/hora pico da manhã	
			97,66/hora pico da tarde	
			122,08/hora pico de sábado	
		Tráfego hora pico na via manhã	0,12/hora pico da via (7 – 9h)	-
		Tráfego hora pico na via tarde	0,09/hora pico da via (16 – 18h)	-
			243,86/dia	
		Funcionários	14,93/hora pico da via(7 – 9h)	-
			18,79/hora pico da via(16 – 18h)	
			15,86/hora pico da manhã	
			20,64/hora pico da tarde	

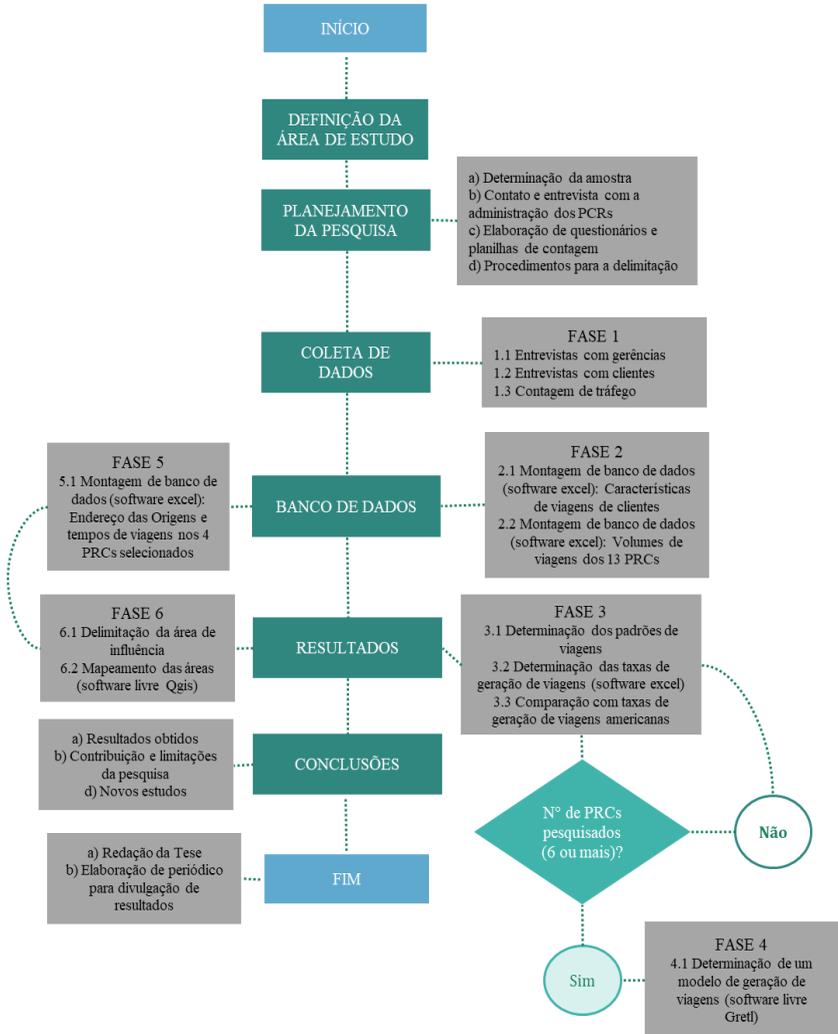
Fonte: Autor (2018).



### 3 MÉTODO DA PESQUISA

A estrutura geral da pesquisa (Figura 4) apresenta a sequência de etapas desenvolvidas para este estudo.

Figura 4 - Estrutura da pesquisa

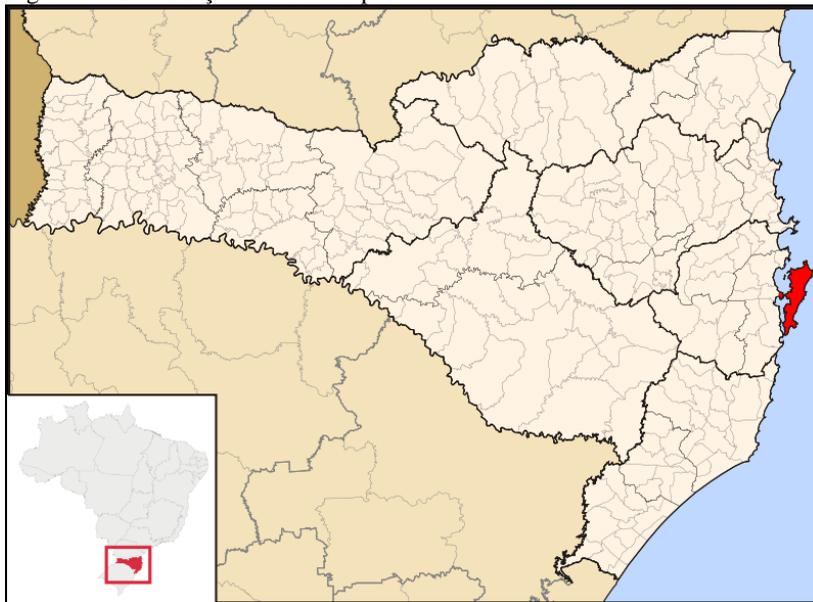


Fonte: Autor (2018).

### 3.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Florianópolis é a capital de Santa Catarina e está localizada na Região Sul do Brasil. Com uma população estimada em 492.977 habitantes (IBGE, 2018) é o polo da Região Metropolitana, formando junto a mais oito municípios vizinhos (São José, Palhoça, Biguaçu, Santo Amaro da Imperatriz, Governador Celso Ramos, Antônio Carlos, Águas Mornas e São Pedro de Alcântara) o núcleo metropolitano (Figura 5).

Figura 5 – Localização de Florianópolis/SC



Fonte: Wikimedia Commons (2018).

Trata-se de uma cidade litorânea composta por 42 praias, onde há o predomínio de atividades classificadas como de uso terciário pela economia (comércio e serviços) e uma crescente participação dos setores institucionais do governo. Em função destas características e do turismo sazonal, a demanda de tráfego sofre flutuações ao longo do ano, com picos acentuados no período de verão. Desta forma, Florianópolis possui um comportamento distinto nos meses típicos (de março a novembro) e nos meses pico (dezembro, janeiro e fevereiro).

O município possui uma área territorial de 675,409 km<sup>2</sup> (IBGE, 2018) e é constituído de duas unidades: a continental e a insular, onde

residem 80% da população. Ocorrem nessa região uma grande quantidade de deslocamentos diários executados em modo individual, do tipo automóvel, e transporte coletivo interurbano não integrado.

Conforme o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis – PLAMUS (2015), o nível de utilização do transporte individual motorizado na Grande Florianópolis atinge 48% das viagens diárias realizadas na região, com uma média de 0,88 viagens nesse modo por pessoa/ dia. Esse índice de mobilidade é bem maior que o encontrado em outras metrópoles brasileiras (Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Rio de Janeiro e São Paulo) onde o transporte individual motorizado varia entre 25% e 33% das viagens.

Apenas na cidade de Florianópolis, 48% das viagens são realizadas por transporte individual motorizado, 29% por transporte coletivo e 23% com transporte não motorizado. O índice de mobilidade na capital é de 1,854 (PLAMUS, 2015).

Os resultados das pesquisas apresentadas no PLAMUS (2015) apontaram um elevado grau de saturação das principais vias estruturais na Grande Florianópolis, principalmente nos horários de pico, levando a níveis de serviço aquém do desejável e aumentando consideravelmente a ocorrência de congestionamentos.

O relatório do PLAMUS (2015) ainda destaca que a capital Florianópolis é destino de intensos fluxos de movimento pendular (movimento entre o local de residência e o local de trabalho e/ou estudo), portanto, o conflito de mobilidade na região é iminente, quando há apenas dois pontos de chegada e saída no fluxo diário de origem-destino estabelecido na região, na travessia das pontes Pedro Ivo e Colombo Salles, que liga o continente a ilha.

Na Tabela 30 é apresentado um comparativo de dados relativos ao crescimento populacional, número de veículos e de postos de combustíveis nos municípios da região metropolitana de Florianópolis.

Tabela 30 – Comparativo do crescimento populacional, número de veículos e número de postos de combustíveis

Municípios da RMF	2005				2015			
	População	Veículos	Nº PC	Taxa (PC/pop.)	População	Veículos	Nº PC	Taxa (PC/pop.)
<i>Florianópolis</i>	396.778	196.768	55	0,00014	469.690	331.442	100	0,00021
São José	196.907	73.350	29	0,00015	232.309	145.754	64	0,00028
Palhoça	124.239	37.300	20	0,00016	157.833	96.246	42	0,00027
Biguaçu	56.857	16.542	6	0,00011	64.488	39.381	15	0,00023
Santo Amaro da Imperatriz	17.973	7.838	5	0,00028	21.920	16.471	7	0,00032
Governador Ramos	12.832	3.274	4	0,00031	13.944	6.997	4	0,00029
Antônio Carlos	6.948	3.698	2	0,00029	8.118	7.087	3	0,00037
Águas Mornas	5.064	2.232	2	0,00039	6.113	4.437	2	0,00033
São Pedro de Alcântara	3825	1518	1	0,00026	5.373	2749	1	0,00019
∑ Municípios RMF (exceto Florianópolis)	424.645	145.752	69	0,00016	510.098	319.122	138	0,00027

Fonte: Dados do IBGE (2016), DENATRAN (2016) e ANP (2016), adaptado pelo autor.

O município de Florianópolis foi escolhido, tendo em vista alguns fatores como os problemas de mobilidade urbana, o considerável aumento populacional observado nos anos de 2005 a 2015, o número de veículos registrados e de postos de combustíveis. Além dos fatores já elencados, a autorização dos gestores dos empreendimentos para a viabilização da pesquisa foi um ponto importante e decisivo na escolha da área e objetos de estudo.

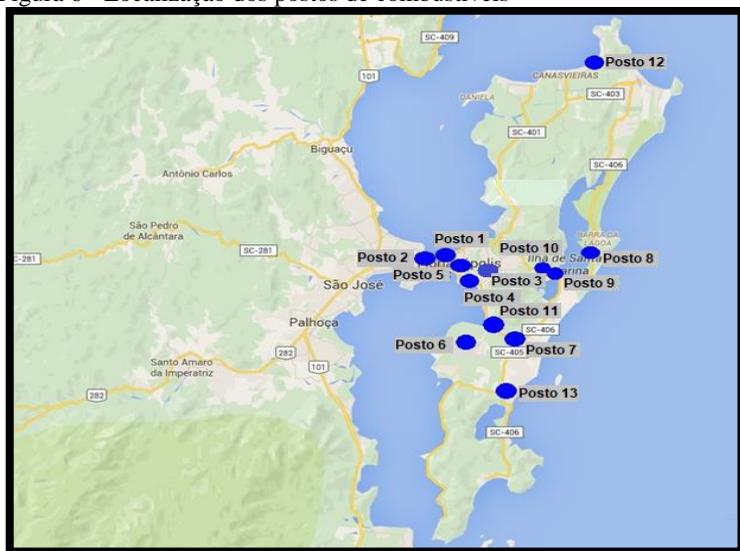
## 3.2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

### 3.2.1 Determinação da Amostra de PRC

Para a definição da amostra foi realizado o contato com quatro redes de postos de combustíveis de Florianópolis, apenas três delas permitiram a realização dos estudos. Na visita aos gerentes foi entregue uma carta de apresentação da universidade, a fim de explicar os objetivos do estudo.

As três redes que permitiram a possibilidade de acompanhamento das atividades diárias, o contato com os clientes e a obtenção de informações junto a gerência geral, disponibilizaram treze postos de combustíveis para a realização da pesquisa, todos localizados na cidade de Florianópolis, conforme Figura 6.

Figura 6 - Localização dos postos de combustíveis



Fonte: Autor, adaptado Google Maps (2016).

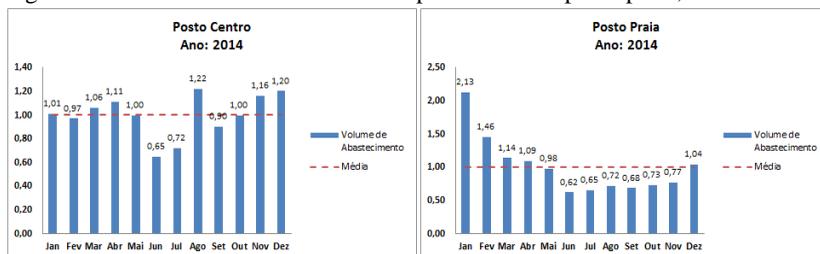
Dos treze empreendimentos, seis deles estão situados na área central de Florianópolis e os outros sete em importantes praias.

### 3.2.2 Contato e entrevistas com a gerência

Foram elaborados questionários estruturados para aplicação às gerências dos postos revendedores de combustíveis (Apêndice A), com perguntas relativas à área da edificação, horário de operação, número de posições de abastecimento, serviços oferecidos no PRC, fluxo (médio e máximo), preço do combustível e volumes de abastecimento.

Para a determinação do período da pesquisa, foram realizadas 6 entrevistas com os gerentes de 3 postos de combustíveis localizados na praia e 3 no centro, onde foi possível levantar os meses e dias de maior movimento e meses e dias típicos. Além das entrevistas prévias, foram obtidos os relatórios gerenciais contendo os volumes de abastecimento de um posto praia e um posto centro, dos anos de 2014 e 2015. Após cálculo de indicador de abastecimento, que relacionou o volume mensal com o volume médio do ano correspondente, foram criados os gráficos apresentados nas Figuras 7 e Figura 8.

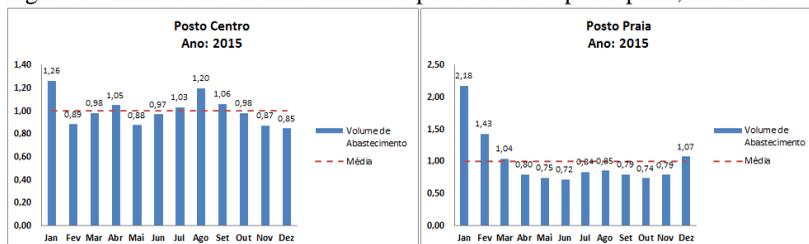
Figura 7 - Indicadores de abastecimento posto centro e posto praia, ano 2014



Fonte: Autor (2016).

No ano de 2014, o posto localizado no centro teve seu maior movimento no mês de agosto, enquanto os meses típicos foram os meses de maio e outubro. No posto praia o mês de maior movimento foi janeiro e o mês típico maio.

Figura 8 - Indicadores de abastecimento posto centro e posto praia, ano 2015



Fonte: Autor (2016).

No ano de 2015, o mês de maior movimento no posto de combustível localizado no centro foi janeiro e os meses típicos março e outubro, enquanto no posto praia o maior movimento foi em janeiro e o mês típico março.

As pesquisas de campo foram desenvolvidas durante os meses de outubro e janeiro, nos postos centro e praia, respectivamente, considerando os dados de 2014 e 2015, que confirmam o mês típico e o mês de maior movimento extraídos das entrevistas realizadas.

### 3.2.3 Elaboração de questionários para determinação dos padrões de viagens

Para a determinação dos padrões de viagens foram formulados questionários estruturados (Apêndice B) com perguntas de múltipla escolha relacionadas as características das viagens, que serão aplicados aos clientes/motoristas dos postos de combustíveis. Perguntas como: o serviço realizado nos postos de combustível, frequência da viagem, origem e destino, endereço da origem e destino, tempo de realização da viagem, propósito da viagem (casa, trabalho, lazer, etc.), tipo de veículo, combustível utilizado e o tipo/categoria da viagem (primária, desviada ou de passagem) foram inseridas no questionário.

O tamanho da amostra foi estimado para um nível de confiança de 95%, com uma precisão de 7%. A fórmula para a determinação do tamanho da amostra para uma estimativa confiável da proporção populacional é dada por Levine (2000):

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}{E^2} \quad (18)$$

em que  $n$ : número de indivíduos da amostra;  
 $Z_{\alpha/2}$ : valor crítico que corresponde o grau de confiança desejado;  
 $p$ : proporção populacional de indivíduos que pertence à categoria para qual se deseja estudar ( $q = 1 - p$ );  
 $E$ : margem de erro ou erro máximo da estimativa.

De acordo com Levine (2000), quando não conhecemos os valores de  $p$  e  $q$ , substituímos por 0,5, resultando na seguinte fórmula:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot 0,25}{E^2} \quad (19)$$

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,25}{0,07^2} \quad (20)$$

$$n = 200 \text{ entrevistas} \quad (21)$$

Devido a equipe reduzida para aplicação dos questionários as entrevistas foram planejadas para quatro postos de combustíveis com

características semelhantes (Postos Centro 1 e 5; e Postos Praia 8 e 12) e para se obter 200 entrevistas por empreendimento, 400 entrevistas no período típico (postos centro) e 400 para o período de pico (postos praia), totalizando 800 entrevistas, devido ao reduzido número de pesquisadores que inviabilizaram sua realização nos treze empreendimentos.

### **3.2.4 Elaboração das planilhas para as contagens de tráfego**

As planilhas de contagens volumétricas (Apêndice C) contemplam o registro do volume de automóveis, motocicletas, caminhões, bicicleta e vans num período de 16 horas em intervalos de 15 minutos.

Também constam da planilha os campos: local, data, nome da via, dia da semana, croqui e nome do pesquisador, para que qualquer dúvida referente ao preenchimento seja rapidamente dirimida.

### **3.2.5 Determinação dos procedimentos para a delimitação da área de influência**

A delimitação da área de influência foi planejada para os quatro postos de combustíveis (Postos Centro 1 e 5; e Postos Praia 8 e 12) onde foram determinados os padrões de viagens. Para a delimitação da AI será utilizada como base a metodologia proposta por Goldner (1994) para *shopping centers* e Freitas e Raia Junior (2011) para supermercados, com algumas adaptações, visto que o único trabalho identificado na revisão bibliográfica sistemática, Ghezawi, Wegmann e Chatterjee (1998), aborda de forma superficial o procedimento aplicado a postos de combustíveis. Sendo assim, optou-se por um procedimento mais detalhado.

## **3.3 COLETA DE DADOS**

A coleta de dados foi composta por 3 etapas: Entrevistas com a gerência, entrevistas com clientes/motoristas para obtenção dos padrões de viagens e contagens volumétricas de tráfego.

As equipes para a aplicação dos questionários e realização das contagens volumétricas foram compostas por pesquisadores, estudantes de Engenharia Civil, treinados e supervisionados por uma pessoa envolvida no estudo. Foram em média 3 pesquisadores em cada posto, 2

para as contagens de tráfego (divididos em turnos de 8 horas) e 1 para a aplicação dos questionários aos clientes/motoristas e para as entrevistas com a gerência.

### **3.3.1 Entrevistas com as gerências dos postos**

Na primeira etapa foram efetuadas as entrevistas com os gerentes dos postos de combustíveis, conforme o questionário (Apêndice A), para a caracterização dos empreendimentos.

As entrevistas nos postos do centro e da praia foram realizadas nos meses de outubro de 2016 e janeiro de 2017, respectivamente, num único dia da semana, nos mesmos dias previstos para as contagens volumétricas de tráfego e entrevistas com os clientes/motoristas. Esta etapa foi realizada quando da chegada do gerente ao empreendimento, às 08h00 da manhã ou às 14h00 da tarde, períodos de maior disponibilidade do funcionário.

### **3.3.2 Entrevistas com os clientes/motoristas**

Na segunda etapa foram efetuadas as entrevistas com os clientes das lojas de conveniência, abastecimento, lavação e demais serviços do posto de combustível (Apêndice B) no período de 07h00 as 19h00 e incluiu os horários de pico e horários de entropico.

As entrevistas nos postos do centro foram realizadas nos meses de outubro de 2016, num único dia da semana, uma quarta-feira e os postos praia no mês de janeiro de 2017, também num único dia da semana, aos domingos, o dia de maior movimento de turistas.

Os clientes foram abordados de forma aleatória, no momento em que acessavam as instalações do empreendimento. Foram levantadas informações para caracterização da viagem: serviço realizado no empreendimento, frequência de realização, motivo da viagem e tempo dispendido, modo de transporte e combustível utilizado, nova viagem (origem e destino na residência), viagem desviada (viagem já existente, cuja parada no posto de combustível exige a alteração de rota) ou uma viagem de passagem (viagem já existente, cuja parada no posto de combustível não altera a rota).

### 3.3.3 Contagens volumétricas de tráfego

Na terceira etapa foram realizados os levantamentos dos fluxos de veículos, em intervalos de 15 minutos, num período de 16 horas. As contagens foram realizadas das 06h00 às 22h00 horas, anotando-se os veículos entrando e saindo dos postos de combustíveis. Os pesquisadores foram dispostos nos principais acessos da edificação, em turnos de 8 horas. Um pesquisador das 06h00 às 14h00 e outro das 14h00 às 22h00.

As contagens ocorreram paralelamente as entrevistas. Nos postos do centro, o levantamento dos fluxos foi realizado no mês de outubro, num único dia da semana, uma quarta-feira. Já nos postos de combustíveis da praia os levantamentos foram realizados no mês de janeiro, aos domingos.

### 3.4 BANCO DE DADOS

Este item refere-se ao processamento e análise dos dados coletados na pesquisa de campo. A preparação englobou o processo de digitalização em planilhas do Excel 2007, sendo uma organização de todas as informações coletadas (dados dos questionários aplicados as gerências, dados das entrevistas e dados das contagens volumétricas). Nesta etapa foram identificados os erros de preenchimento e eliminados.

A análise dos dados foi iniciada com o agrupamento das informações relativas a caracterização das viagens dos clientes. Os dados extraídos dos questionários foram lançados no banco de dados e após analisados, dispostos em tabelas por grupo de postos (postos centro e postos praia).

Os dados volumétricos de veículos obtidos nas contagens volumétricas classificadas foram lançados em banco de dados contabilizando um total de 13 planilhas, uma para cada posto de combustível (Apêndice D). As contagens obtidas para intervalos de 15 minutos foram agrupadas em intervalos de 1 h, para se determinar os horários de pico dos empreendimentos (Apêndice E). Ao final foram geradas tabelas para o cálculo das taxas de geração de viagens.

Os endereços de origem da viagem, contendo o nome completo da via, n° do imóvel e cidade ou o ponto de referência (caso o entrevistado não fornecesse o seu endereço completo) foram cadastrados com o objetivo de se alocar no mapa as viagens realizadas pelos clientes ao empreendimento. Os tempos de cada viagem foram fornecidos pelos

clientes, em pergunta específica contida no questionário, entretanto, para obter dados mais precisos optou-se pela utilização do aplicativo *Waze Online* e *Google Maps*, de onde foram extraídos os tempos exatos de cada viagem realizada. O cálculo do tempo de viagem pelo aplicativo é realizado com base na velocidade média da via. Todos os dados relativos ao endereço da viagem e tempos de viagem obtidos para os quatro postos foram compilados em um único banco de dados.

## 3.5 RESULTADOS

### 3.5.1 Determinação dos padrões de viagens

O conhecimento dos tempos e distância de viagem, modos de transporte utilizados pelos clientes, frequência da viagem, propósito e categoria são alguns dos itens necessários para se compreender os padrões de viagens. Da análise das informações da amostra de clientes foram determinados os padrões de viagens realizadas a postos de combustíveis.

### 3.5.2 Determinação das taxas de geração e viagens

As taxas de geração de viagens foram calculadas com base nos dados volumétricos de veículos, obtidos nas contagens de tráfego, relacionando-se o número de veículos entrando, saindo e o total de veículos com variáveis conhecidas e utilizadas em trabalhos selecionados na revisão bibliográfica, tais como o n° de bombas, n° de posições de abastecimento e 100 m<sup>2</sup> de área bruta construída.

As taxas foram obtidas para o mês de pico (taxas de geração de viagens para postos praia) e mês típico (taxas de geração de viagens para postos centro).

### 3.5.3 Análise comparativa das taxas obtidas na pesquisa e as taxas de geração de viagens americanas

Nesta etapa foi realizada uma análise comparativa entre as taxas obtidas na pesquisa e as taxas desenvolvidas para a realidade americana, únicos estudos identificados na revisão bibliográfica.

### 3.5.4 Determinação do modelo de geração de viagens

Para a determinação do modelo de geração de viagens foram adotadas variáveis utilizadas em estudos identificados na revisão bibliográfica sistemática e narrativa (nº de bombas, nº de posições de abastecimento e área bruta construída) e testadas novas variáveis (serviços realizados e a variável preço do combustível). Além desses dados, foi adicionada uma variável qualitativa *dummy* para representar a localização do empreendimento, se período típico (postos centro) ou de pico (postos praia).

As equações de análise de regressão múltipla foram testadas passo a passo, com o auxílio do *Software livre Gretl*, a fim de se identificar variáveis independentes que apresentassem uma melhor relação estatisticamente significativa com a geração de viagens a postos de combustíveis.

### 3.5.5 Delimitação da área de influência

Para a delimitação da área de influência foram utilizadas as respostas a pergunta do questionário aplicado, para se alocar no mapa o endereço de origem da viagem ou ponto de referência. Os endereços foram mapeados com o auxílio do *Software livre Quantum Gis (Qgis)*, de forma que juntamente com a localização espacial dos postos de combustíveis fosse possível identificar e selecionar as viagens atraídas pelos empreendimentos. A delimitação da área de influência foi realizada com base nas isócronas (tempos de viagem) e o traçado de linhas isócoras de 500 em 500 m, linhas de distância em círculos a partir da localização de cada posto de combustível.

## 3.6 CONCLUSÕES

Terminada a análise e interpretação de dados, chega-se a parte final: Conclusão, com a descrição dos principais objetivos atingidos e resultados encontrados, contribuições, aspectos positivos e negativos, limitações da pesquisa e abertura para novos estudos.

Depois de realizado o trabalho, deu-se início a redação da tese e um periódico científico para a divulgação dos resultados.



## 4 ESTUDOS DE CASOS

Neste capítulo são apresentados os resultados da pesquisa, onde foram obtidas: as características dos postos de combustíveis; os padrões de viagens realizadas pelos clientes; as taxas de geração de viagens para automóveis, motocicletas e total de veículos; a análise comparativa de taxas de geração de viagens da pesquisa com estudos americanos; o modelo de geração de viagens para o total de PRC e a delimitação das áreas de influência primária, secundária e terciária dos postos de combustíveis.

### 4.1 CARACTERÍSTICAS DOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

A Tabela 31 descreve as características dos treze postos de combustíveis pesquisados.

Tabela 31 - Características dos postos de combustíveis da pesquisa

Posto	Local	Serviços oferecidos (S)				Nº de Bombas (B)	Posição de abastecimento (PA)	Área bruta construída			Preço litro combustível Gasolina (P)	Volume diário Abastecimento
								Total (AC)	Loja de Conveniência (ACC)	Abastecimento (ACA)		
		A	C	L	T	(unid)	(unid)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(R\$)	(litros)
1		x	x	-	x	4	8	635,00	96,59	380,00	3,690	7500,00
2	Centro	x	x	-	x	3	6	517,00	73,61	295,00	3,690	7000,00
3		x	x	-	-	5	10	570,00	83,93	275,00	3,400	12000,00
4		x	x	-	x	3	6	530,00	85,32	350,00	3,699	6000,00
5		x	x	-	-	2	4	374,00	80,79	220,00	3,679	6000,00
6		x	x	X	x	2	4	484,00	55,63	162,00	3,699	6000,00
7		x	x	X	x	4	8	866,93	145,91	418,00	3,996	10000,00
8		x	x	-	x	4	8	630,00	91,46	270,00	3,996	8000,00
9	Praia	x	x	-	x	4	8	600,00	69,10	396,00	3,996	8000,00
10		x	x	X	x	4	8	745,00	70,83	545,00	3,996	7500,00
11		X	x	X	x	3	6	460,76	80,00	245,00	3,999	6000,00
12		X	x	X	x	3	6	445,00	75,00	220,00	4,099	10000,00
13		X	x	X	x	3	6	803,00	128,00	184,32	3,969	7500,00

Fonte: Autor (2017).

Todos os postos são dotados de lojas de conveniência e possuem um número mínimo de 2 bombas e de 4 posições de abastecimento. O tamanho dos empreendimentos varia de 374 m<sup>2</sup> a 866 m<sup>2</sup> de área bruta construída (AC).

Os serviços oferecidos nos PRC são representados na Tabela 30 pelas letras A – Abastecimento, C – Conveniência, L – Lavação e T – Troca de óleo. Apenas os Postos Centro 6 e os Postos Praia 7, 10, 11, 12 e 13 oferecem os quatro serviços listados.

O preço do combustível, obtido nos dias de realização das contagens volumétricas de veículos, foi outra variável pesquisada, em especial, o preço do litro da gasolina que variou de R\$ 3,400 a R\$ 3,699 entre os Postos Centro e R\$ 3,969 a R\$ 4,099 nos Postos Praia. Quanto ao volume diário de abastecimento, em litros, verifica-se que o maior valor foi identificado em um Posto Centro (Posto 3) com 12.000 l/dia, empreendimento que possui o maior número de posições de abastecimento.

A partir dos resultados obtidos na caracterização dos postos de combustíveis foram selecionadas as variáveis: serviços oferecidos (S), área de abastecimento (ACA) e preço do litro da gasolina (P) como variáveis explicativas a serem utilizadas na elaboração dos modelos de geração, além das variáveis conhecidas número de bombas, posições de abastecimento e área bruta construída e da conveniência, identificadas na revisão bibliográfica.

## 4.2 PADRÃO DE VIAGENS

As informações obtidas na pesquisa amostral permitiram a definição dos padrões de viagens. Os dados relativos ao modo de transporte, serviços realizados, tipo de combustível, propósito, categoria de viagens, tempo, frequência e locais de origem e destino são apresentados nos itens a seguir.

### 4.2.1 Modo de transporte, serviços e tipo de combustível

Na Tabela 32 são apresentadas informações relativas a distribuição modal dos quatro postos pesquisados, os serviços que cada cliente realizou na viagem e o combustível utilizado no abastecimento.

As viagens de automóveis representam mais de 83% das viagens realizadas pelos entrevistados dos postos centro e praia. A motocicleta vem em segundo lugar, com percentuais médios de viagens muito

semelhantes nos 2 tipos de postos, 11% dos clientes (Postos Centro) e 10,75% dos clientes (Postos Praia).

Quanto aos serviços realizados nos empreendimentos, o abastecimento foi o principal serviço utilizado pelos entrevistados nos postos do centro, 92,5% (posto centro 1) e 90% (posto centro 5). Segundo a pesquisa, clientes de postos localizados na praia utilizaram mais os serviços de conveniência do que clientes dos postos centro. Quando combinadas aos serviços de abastecimento, as viagens a conveniências apresentam percentuais de 22% e 28% dos entrevistados nos postos praia 1 e 2, respectivamente.

Tabela 32 - Modo de transporte, serviços e combustível utilizado pelos clientes

	Veículo	Postos Centro				Postos Praia			
		Centro 1		Centro 5		Praia 8		Praia 12	
		Nº Clientes	%	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%
Modo	Automóvel	175	87,5	181	90,5	167	83,5	185	92,5
	Motocicleta	25	12,5	19	9,5	30	15,0	13	6,5
	Caminhão	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Bicicleta	0	0,0	0	0,0	3	1,5	2	1,0
Serviços	Abastecimento	185	92,5	180	90,0	156	78,0	144	72,0
	Conveniência	0	0,0	8	4,0	5	2,5	7	3,5
	Lavação	4	2,0	5	2,5	0	0,0	0	0,0
	Abast + Conv	8	4,0	3	1,5	39	19,5	49	24,5
	Abast + Lav	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Outros	3	1,5	4	2,0	0	0,0	0	0,0
Combustível	Gasolina	191	95,5	173	86,5	182	91,0	185	92,5
	Álcool	2	1,0	10	5,0	7	3,5	0	0,0
	Diesel	0	0,0	0	0,0	3	1,5	6	3,0
	Gás natural	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Não abasteceu	7	3,5	17	8,5	8	4,0	9	4,5

Fonte: Autor (2017).

Os serviços de lavação dos postos centro indicaram percentuais de 2% (posto centro 1) e 2,5% (posto centro 5) dos entrevistados, enquanto que nos postos praia este tipo de serviço não foi utilizado.

A gasolina se destacou como o combustível mais consumido nos postos pesquisados, com percentual médio de 91% dos entrevistados em ambos os empreendimentos. O álcool e o diesel indicaram valores pouco significativos. Uma parcela dos clientes não abasteceu, apenas consumiu na loja de conveniência ou realizou outro tipo de serviço como a calibragem de pneus, representando um valor médio de 6% da amostra no Posto Centro e 4,75% no Posto Praia.

#### 4.2.2 Propósito e categoria de viagens

As viagens com origem e destino no trabalho predominam entre os clientes entrevistados nos postos situados no centro da cidade, enquanto nos postos praia mais de 63% das viagens realizadas pela amostra tem origem em casa e destino em casa 48% (Praia 12) e lazer 43% (Praia 8), conforme apresentado na Tabela .

Tabela 33 - Propósito e categoria de viagens

Propósito e categoria de viagens	Postos Centro				Postos Praia				
	Centro 1		Centro 5		Praia 8		Praia 12		
	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%	
Origem	Casa	51	25,5	59	29,5	127	63,5	147	73,5
	Trabalho	125	62,5	115	57,5	18	9,0	15	7,5
	Escola	8	4,0	4	2,0	0	0,0	0	0,0
	Lazer	9	4,5	10	5,0	47	23,5	25	12,5
	Comércio	0	0,0	2	1,0	7	3,5	9	4,5
	Outros	7	3,5	10	5,0	1	0,5	4	2,0
Destino	Casa	66	33,0	72	36,0	76	38,0	96	48,0
	Trabalho	93	46,5	81	40,5	23	11,5	25	12,5
	Escola	8	4,0	9	4,5	0	0,0	1	0,5
	Lazer	25	12,5	27	13,5	86	43,0	51	25,5
	Comércio	6	3,0	7	3,5	11	5,5	17	8,5
	Outros	2	1,0	4	2,0	4	2,0	10	5,0
Categoria	Primária	51	25,5	59	29,5	127	63,5	147	73,5
	Desviada	54	27,0	59	29,5	29	14,5	20	10
	Passagem	95	47,5	82	41	44	22	33	16,5

Fonte: Autor (2017).

Para a categoria de viagens, a coleta de dados apresentou como resultados os percentuais descritos na Tabela , onde foram identificados valores significativos de viagens primárias para entrevistados nos Postos Praia. Das 400 entrevistas analisadas, 274 viagens encontravam-se dentro desta categoria, que representou em média 68,5% do total de

entrevistados. As viagens desviadas, por sua vez, representaram um total de 49 viagens (24,5%) e as de passagem 77 viagens (38,5%) nos Postos Praia 8 e 12. Nos Postos Centro, as viagens de passagem se destacaram com percentual médio de 44,5% da amostra. As viagens primárias e desviadas apresentaram percentuais médios de resposta bastante equilibrados.

### 4.2.3 Tempo e frequência de viagens

Na Tabela 34 são descritos os tempos e frequência de viagens dos clientes. As viagens de ida são relativamente curtas, apresentando tempos máximos de até 15 min de duração, o que corresponde a mais de 70,0% do total de entrevistados em cada posto pesquisado. Quanto a viagem de volta, mais de 67% são realizadas em até 30 minutos, com predominância do tempo de até 15 minutos. Nota-se um valor expressivo verificado nos intervalos de 46 min a 1 h e mais de 1 hora, que juntos correspondem a 18,5% e 24% da amostra nos Postos Praia 8 e 12, respectivamente.

Tabela 34 - Tempo e frequência de viagens

Tempo e frequência de viagens	Postos Centro				Postos Praia				
	Centro 1		Centro 5		Praia 8		Praia 12		
	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%	
Origem	< 15 min	141	70,5	149	74,5	138	69,0	167	83,5
	16 – 30 min	45	22,5	38	19,0	37	18,5	24	12,0
	31 – 45 min	11	5,5	10	5,0	14	7,0	0	0,0
	46 min – 1 hora	1	0,5	1	0,5	9	4,5	7	3,5
	> 1 hora	2	1,0	2	1,0	2	1,0	2	1,0
Destino	< 15 min	101	50,5	101	50,5	85	42,5	104	52,0
	16 – 30 min	52	26,0	56	28,0	49	24,5	37	18,5
	31 – 45 min	40	20,0	36	18,0	29	14,5	11	5,5
	46 min – 1 hora	2	1,0	2	1,0	27	13,5	20	10,0
	> 1 hora	5	2,5	5	2,5	10	5,0	28	14,0
Frequência	1 a 2 x por dia	23	11,5	18	9,0	27	13,5	30	15,0
	1 a 3 x por semana	73	36,5	67	33,5	74	37,0	61	30,5
	1 a 3 x por mês	30	15,0	36	18,0	23	11,5	26	13,0
	Primeira vez	7	3,5	6	3,0	39	19,5	35	17,5
	Esporadicamente	67	33,5	73	36,5	37	18,5	48	24,0

Fonte: Autor (2017).

Das alternativas relacionadas à frequência de viagens (Tabela 34), 140 dos entrevistados nos Postos Centro 1 e 5 responderam que realizam viagens de forma esporádica, sem regularidade. A frequência de 1 a 3 viagens por semana foi a maior nestes postos, com percentual médio de 35%, o mesmo ocorre nos postos praia, que apresentou um valor médio de 33,75% para a frequência de viagens na mesma alternativa.

#### 4.2.4 Locais de origem e destino das viagens

Um outro aspecto abordado no questionário foi o endereço da origem e destino das viagens, visando identificar a área de influência do empreendimento. Observa-se na Tabela 35 que o município de Florianópolis apresenta o maior percentual médio de origem das viagens a postos de combustíveis, 95,75% e 97,25%, Postos Centro e Praia, respectivamente. O mesmo ocorre com a viagem de retorno, onde mais de 80% da amostra respondeu ter como destino o município de Florianópolis.

Tabela 35 - Locais de origem e destino das viagens Continua

Locais		Postos Centro				Postos Praia			
		Centro 1		Centro 5		Praia 8		Praia 12	
		Nº Clientes	%	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%
Origem	Florianópolis	184	92,0	187	93,5	192	96,0	197	98,5
	São José	10	5,0	7	3,5	5	2,5	0	0,0
	Palhoça	4	2,0	4	2,0	1	0,5	1	0,5
	Biguaçu	0	0,0	0	0,0	1	0,5	1	0,5
	Balneário	0	0,0	0	0,0	1	0,5	1	0,5
	Camboriú	0	0,0	0	0,0	1	0,5	1	0,5
	Blumenau	1	0,5	1	0,5	0	0,0	0	0,0
	São P. de Alcântara	1	0,5	1	0,5	0	0,0	0	0,0
Destino	Florianópolis	160	80,0	166	83,0	177	88,5	169	84,5
	São José	17	8,5	16	8,0	5	2,5	2	1,0
	Palhoça	13	6,5	10	5,0	2	1,0	1	0,5
	Biguaçu	5	2,5	4	2,0	1	0,5	0	0,0
	Balneário	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5
	Camboriú	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5
	Blumenau	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5

Tabela 35 - Locais de origem e destino das viagens Conclusão

Locais	Postos Centro				Postos Praia			
	Centro 1		Centro 5		Praia 8		Praia 12	
	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%	Nº Clientes	%
São P. de Alcântara	1	0,5	1	0,5	0	0,0	0	0,0
Gov. Ramos	1	0,5	1	0,5	0	0,0	0	0,0
Joinville	2	1,0	1	0,5	0	0,0	1	0,5
Itajaí	0	0,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0
Imbituba	0	0,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0
Laguna	0	0,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0
Antônio Carlos	0	0,0	0	0,0	3	1,5	0	0,0
Lajes	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5
Criciúma	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5
$\sum$ Municípios SC	200	100	200	100	192	96,0	177	88,5
$\sum$ Municípios RS	0	0,0	0	0,0	3	1,5	7	3,5
$\sum$ Municípios PR	0	0,0	0	0,0	2	1,0	2	1,0
$\sum$ Municípios SP	0	0,0	0	0,0	3	1,5	3	1,5
$\sum$ Argentina	0	0,0	0	0,0	0	0,0	8	4,0
$\sum$ Paraguai	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
$\sum$ Uruguai	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5

Fonte: Autor (2017).

Nos Postos Centro 100% das viagens tem como destino municípios catarinenses. Do total de viagens, em média 16,7% ocorrem para municípios que fazem parte da Região Metropolitana de Florianópolis. Nos Postos Praia, além de municípios dos estados vizinhos (Rio Grande do Sul e Paraná) foram identificadas viagens com destino a países do Mercosul no Posto Praia 2, representando 5,5% dos entrevistados.

### 4.3 TAXAS DE GERAÇÃO DE VIAGENS

Nesse item são apresentadas as taxas de geração de viagens para postos de combustíveis localizados no centro da cidade e nas principais praias, a distribuição direcional nos horários de pico do empreendimento e a percentagem de pico horário - PPH. As taxas de geração de viagens foram determinadas relacionando-se o fluxo de entrada e saída com variáveis conhecidas, como o número de posições de abastecimento, número de bombas e área bruta construída do empreendimento (dividida por 100 m<sup>2</sup>) para os modos de transporte: automóvel, motocicleta e total de veículos.

#### 4.3.1 Postos Centro

Na Tabela 36, que exibe as taxas diárias de geração de viagens para os Postos Centro 1 a 6, verifica-se que as taxas máximas obtidas para os modos automóvel, motocicleta e o total de veículos, tanto para atração (entra) quanto para produção (sai) foram identificadas no Posto Centro 3.

Esse resultado se deve ao fato de que o Posto Centro 3 oferece o menor preço de combustível do tipo gasolina e maior número de posições de abastecimento, dentre todos os postos da amostra, além de possuir localização estratégica na área central da cidade.

Tabela 36 — Taxas diárias de geração de viagens — Postos Centro Continua

Postos Centro	Modo de transporte	Taxa de Geração de Viagens											
		Viagens			Posições de abastecimento			Bombas			Área bruta construída (100 m² AC)		
		Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total
1	Automóvel	723	722	1.445	90,38	90,25	180,63	180,75	180,50	361,25	113,86	113,70	227,56
	Motocicleta	69	69	138	8,63	8,63	17,25	17,25	17,25	34,50	10,87	10,87	21,73
	Total Veíc.	836	835	1.671	104,50	104,38	208,88	209,00	208,75	417,75	131,65	131,50	263,15
2	Automóvel	472	470	942	78,67	78,33	157,00	157,33	156,67	314,00	91,30	90,91	182,21
	Motocicleta	86	86	172	14,33	14,33	28,67	28,67	28,67	57,33	16,63	16,63	33,27
	Total Veíc.	574	572	1.146	95,67	95,33	191,00	191,33	190,67	382,00	111,03	110,64	221,66
3	Automóvel	1.414	1.413	2.827	141,40	141,30	282,70	282,80	282,60	565,40	248,07	247,89	495,96
	Motocicleta	284	284	568	28,40	28,40	56,80	56,80	56,80	113,60	49,82	49,82	99,65
	Total Veíc.	1.702	1.701	3.403	170,20	170,10	340,30	340,40	340,20	680,60	298,60	298,42	597,02
4	Automóvel	579	579	1.158	96,50	96,50	193,00	193,00	193,00	386,00	109,25	109,25	218,49
	Motocicleta	131	131	262	21,83	21,83	43,67	43,67	43,67	87,33	24,72	24,72	49,43
	Total Veíc.	728	728	1.456	121,33	121,33	242,67	242,67	242,67	485,33	137,36	137,36	274,72
5	Automóvel	385	385	770	96,25	96,25	192,50	192,50	192,50	385,00	102,94	102,94	205,88
	Motocicleta	60	60	120	15,00	15,00	30,00	30,00	30,00	60,00	16,04	16,04	32,09
	Total Veíc.	454	454	908	113,50	113,50	227,00	227,00	227,00	454,00	121,39	121,39	242,78
6	Automóvel	554	553	1.107	138,50	138,25	276,75	277,00	276,50	553,50	114,46	114,26	228,72

Tabela 36 – Taxas diárias de geração de viagens – Postos Centro

Postos Centro	Taxa de Geração de Viagens												Conclusão
	Viagens			Posições de abastecimento			Bombas			Área bruta construída (100 m² AC)			
	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total	
Motocicleta	58	57	115	14,50	14,25	28,75	29,00	28,50	38,33	11,98	11,78	23,76	
Total Veíc.	656	654	1.310	164,00	163,50	327,50	328,00	327,00	655,00	135,54	135,12	270,66	
Automóvel				106,95	106,81	213,76	213,90	213,63	427,53	129,98	129,82	259,80	
Motocicleta				17,12	17,07	34,19	34,23	34,15	65,18	21,68	21,64	43,32	
Total Veíc.				128,20	128,02	256,22	256,40	256,05	512,45	155,93	155,74	311,66	
Automóvel				26,38	26,39	52,77	52,77	52,77	105,54	58,49	58,49	116,97	
Motocicleta				6,94	6,96	13,90	13,88	13,92	30,28	14,63	14,65	29,28	
Total Veíc.				31,40	31,35	62,74	62,79	62,69	125,48	70,59	70,60	141,19	
Automóvel				24,67	24,70	24,69	24,67	24,70	24,69	45,00	45,05	45,02	
Motocicleta				40,54	40,76	40,65	40,54	40,76	46,46	67,47	67,70	67,58	
Total Veíc.				24,49	24,48	24,49	24,49	24,48	24,49	45,27	45,33	45,30	

Fonte: Autora (2018).

As taxas mínimas de atração e produção de viagens foram identificadas nos Postos Centro 1 e 5. No Posto Centro 1, a taxa mínima de geração para motocicletas apresentou resultados idênticos tanto para a atração (entra), quanto para a produção (sai), 8,63 viagens/posição de abastecimento. No Posto Centro 5 observou-se as menores taxas para automóveis (78,67 viagens/posição de abastecimento – taxa de atração e 78,33 viagens/posição de abastecimento – taxa de produção) e o total de veículos (95,63 viagens/posição de abastecimento – atração e 95,33 viagens/posição de abastecimento – produção). Nos três modos de transporte a divisão entre produção/atração foi próxima de 50%/50% no período de análise das 06h às 22h.

Para o cálculo das taxas de geração de viagens horárias, no pico da manhã e pico da tarde da via Tabela 37, foram adotados os períodos de 7h00 às 8h00 (manhã) e 18h00 às 19h00 (tarde), conforme observação no local.

Tabela 37 - Taxas de geração de viagens na hora pico da via – Postos Centro Continua

Postos Centro	Modo de transporte	Taxa de Geração de Viagens							
		Viagens		Posições de abastecimento		Bombas		Área bruta construída (100 m <sup>2</sup> AC)	
		Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
1	Automóvel	114	103	14,25	12,88	28,50	25,75	17,95	16,22
	Motocicleta	4	16	0,50	2,00	1,00	4,00	0,63	2,52
	Total Veíc.	128	129	16,00	16,13	32,00	32,25	20,16	20,31
2	Automóvel	63	81	10,50	13,50	21,00	27,00	12,19	15,67
	Motocicleta	20	13	3,33	2,17	6,67	4,33	3,87	2,51
	Total Veíc.	85	94	14,17	15,67	28,33	31,33	16,44	18,18
3	Automóvel	212	225	21,20	22,50	42,40	45,00	37,19	39,47
	Motocicleta	40	63	4,00	6,30	8,00	12,60	7,02	11,05
	Total Veíc.	252	290	25,20	29,00	50,40	58,00	44,21	50,88
4	Automóvel	62	144	10,33	24,00	20,67	48,00	11,70	27,17
	Motocicleta	20	16	3,33	2,67	6,67	5,33	3,77	3,02
	Total Veíc.	84	162	14,00	27,00	28,00	54,00	15,85	30,57
5	Automóvel	41	70	10,25	17,50	20,50	35,00	10,96	18,72
	Motocicleta	12	16	3,00	4,00	6,00	8,00	3,21	4,28

		Total Veíc.	53	86	13,25	21,50	26,50	43,00	14,17	22,99
Tabela 37- Taxas de geração de viagens na hora pico da via – Postos Centro										
										Conclusão
Postos Centro	Modo de transporte	Viagens		Taxa de Geração de Viagens						
				Posições de abastecimento		Bombas		Área bruta construída (100 m <sup>2</sup> AC)		
		Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	
6	Automóvel	41	101	10,25	25,25	20,50	50,50	8,47	20,87	
	Motocicleta	8	4	2,00	1,00	4,00	2,00	1,65	0,83	
	Total Veíc.	53	109	13,25	27,25	26,50	54,50	10,95	22,52	
Média	Automóvel			12,80	19,27	25,59	38,54	16,41	23,02	
	Motocicleta			2,69	3,02	5,39	6,04	3,36	4,04	
	Total Veíc.			15,98	22,76	31,96	45,51	20,30	27,58	
Desvio Padrão	Automóvel			4,41	5,40	8,81	10,80	10,65	9,07	
	Motocicleta			1,26	1,88	2,52	3,76	2,20	3,61	
	Total			4,63	5,88	9,26	11,76	12,09	12,16	
Coefic. de variação	Automóvel			34,43	28,03	34,43	28,03	64,89	39,40	
	Motocicleta			46,69	62,24	46,69	62,24	65,50	89,52	
	Total			28,97	25,85	28,97	25,85	59,59	44,10	

Fonte: Autora (2018).

As maiores taxas foram verificadas no período de pico da tarde (18h00 às 19h00) em função da variável explicativa número de bombas. No Posto Centro 3, para os modos motocicleta (12,60 viagens no pico da tarde/ bomba e total de veículo (58,00 viagens no pico da tarde/bomba), e no posto 6, para o modo automóvel (50,50 viagens no pico da tarde/bomba).

Os volumes de tráfego obtidos na contagem volumétrica de veículos foram agrupados em períodos de 1 hora cheia, a fim de simplificar e facilitar a análise dos dados. A soma dos fluxos de entrada e saída nos postos de combustíveis do centro, indicaram a hora-pico do PGV a ser utilizada na determinação das taxas de viagens horárias no pico do empreendimento, como mostra a Tabela 38.

Tabela 38 – Distribuição direcional no pico horário da manhã e tarde (empreendimento) – Postos Centro

Postos Centro	Modo de transporte	Pico da manhã						Pico da tarde									
		Horapico		Volume		Distribuição direcional		Horapico		Volume		Distribuição direcional					
		Entra	Sai	Total	E%	S%	Entra	Sai	Total	E%	S%	Entra	Sai	Total	E%	S%	
1	Automóvel	59	55	114	52	48											
	Motocicleta	2	2	4	50	50			18h-19h	8	8	16	50	50			
	Total Veíc.	66	62	128	52	48				64	65	129	50	50			
2	Automóvel	52	52	104	50	50				45	40	85	53	47			
	Motocicleta	16	17	33	48	52			17h-18h	8	10	18	44	56			
	Total Veíc.	68	69	137	50	50				53	50	103	51	49			
3	Automóvel	106	106	212	50	50				116	109	225	52	48			
	Motocicleta	20	20	40	50	50			18h-19h	34	29	63	54	46			
	Total Veíc.	126	126	252	50	50				151	139	290	52	48			
4	Automóvel	34	34	68	50	50				72	72	144	50	50			
	Motocicleta	8	8	16	50	50			18h-19h	8	8	16	50	50			
	Total Veíc.	42	42	84	50	50				81	81	162	50	50			
5	Automóvel	28	29	57	49	51				35	35	70	50	50			
	Motocicleta	3	3	6	50	50			18h-19h	8	8	16	50	50			
	Total Veíc.	32	32	64	50	50				43	43	86	50	50			
6	Automóvel	39	39	78	50	50				49	52	101	49	51			
	Motocicleta	1	1	2	50	50			18h-19h	1	3	4	25	75			
	Total Veíc.	46	45	91	51	49				52	57	109	48	52			

E% – percentual de veículos que entra, S% – percentual de veículos que sai

Fonte: Autora (2018).

Os maiores movimentos identificados no pico da manhã corresponderam aos períodos de 7h00 as 08h00 (Postos 1 e 3), 08h00 as 09h00 (Postos 2, 4 e 5) e 11h00 as 12h00 (Posto 6). O pico da tarde ficou concentrado no período de 17h00 as 18h00 (Posto 2) e 18h as 19h00 nos demais empreendimentos pesquisados. A divisão entre produção/atração de viagens foi próxima de 50%/50% nos períodos de pico da manhã e tarde, com exceção do Posto Centro 6, cuja distribuição direcional de motocicletas entrando e saindo foi igual a 25%/75% no período de pico da tarde, 18h as 19h. As taxas de geração de viagens determinadas para a hora pico dos empreendimentos são descritas na Tabela 39.

Tabela 39 – Taxas de geração de viagens na hora pico do empreendimento – Postos Centro Continua

Postos Centro	Modo de transporte	Taxa de Geração de Viagens							
		Viagens		Posições de Abastecimento		Bombas		Área bruta construída (100 m² AC)	
		Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
1	Automóvel	114	103	14,25	12,88	28,50	25,75	17,95	16,22
	Motocicleta	4	16	0,50	2,00	1,00	4,00	0,63	2,52
	Total Veíc.	128	129	16,00	16,13	32,00	32,25	20,16	20,31
2	Automóvel	104	85	17,33	14,17	34,67	28,33	20,12	16,44
	Motocicleta	33	18	5,50	3,00	11,00	6,00	6,38	3,48
	Total Veíc.	137	103	22,83	17,17	45,67	34,33	26,50	19,92
3	Automóvel	212	225	21,20	22,50	42,40	45,00	37,19	39,47
	Motocicleta	40	63	4,00	6,30	8,00	12,60	7,02	11,05
	Total Veíc.	252	290	25,20	29,00	50,40	58,00	44,21	50,88
4	Automóvel	68	144	11,33	24,00	22,67	48,00	12,83	27,17
	Motocicleta	16	16	2,67	2,67	5,33	5,33	3,02	3,02
	Total Veíc.	84	162	14,00	27,00	28,00	54,00	15,85	30,57
5	Automóvel	57	70	14,25	17,50	28,50	35,00	15,24	18,72
	Motocicleta	6	16	1,50	4,00	3,00	8,00	1,60	4,28
	Total Veíc.	64	86	16,00	21,50	32,00	43,00	17,11	22,99
6	Automóvel	78	101	19,50	25,25	39,00	50,50	16,12	20,87
	Motocicleta	2	4	0,50	1,00	1,00	2,00	0,41	0,83
	Total Veíc.	91	109	22,75	27,25	45,50	54,50	18,80	22,52
Média	Automóvel			16,31	19,38	32,62	38,76	19,91	23,15
	Motocicleta			2,44	3,16	4,89	6,32	3,18	4,20
	Total Veíc.			19,46	23,01	38,93	46,01	23,77	27,87

Tabela 39 – Taxas de geração de viagens na hora pico do empreendimento – Postos Centro

Postos Centro	Modo de transporte	Taxa de Geração de Viagens								Conclusão
		Viagens		Posições de abastecimento		Bombas		Área bruta construída (100 m <sup>2</sup> AC)		
		Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	
Desvio Padrão	Automóvel		3,70	5,26	7,40	10,53	8,82	8,95		
	Motocicleta		2,01	1,84	4,03	3,67	2,89	3,55		
	Total		4,67	5,54	9,33	11,09	10,68	11,91		
Coefic. de variação	Automóvel		22,67	27,16	22,67	27,16	44,30	38,66		
	Motocicleta		82,35	58,07	82,35	58,07	90,83	84,65		
	Total		23,98	24,09	23,98	24,09	44,92	42,74		

Fonte: Autora (2018).

As maiores taxas foram identificadas no horário de pico da tarde do empreendimento (18h00 às 19h00), em função da variável número de bombas. No Posto Centro 3, para os modos motocicleta, e no Posto Centro 6, para o modo automóvel.

Conforme a

Tabela , que apresenta as percentagens de pico horário do empreendimento, apenas o Posto 2 obteve um maior movimento no pico da manhã, cuja PPH representou 11,95% do total de movimentos de veículos naquele dia. Nos demais postos os períodos de maior movimento ocorrem a tarde, com PPH que variam de 7,72% a 11,13%.

Tabela 40 – Percentagem de pico horário PPH manhã e tarde (empreendimento) – Postos Centro

Postos Centro	Percentagem de pico horário PPH manhã e tarde (empreendimento)					
	Pico da manhã			Pico da tarde		
	Horapico	Volume	PPH%	Horapico	Volume	PPH%
1	07h-08h	128	7,66	18h-19h	129	7,72
2	08h-09h	137	11,95	17h-18h	103	8,99
3	07h-08h	252	7,41	18h-19h	290	8,52
4	08h-09h	84	5,77	18h-19h	162	11,13
5	08h-09h	64	7,05	18h-19h	86	9,47
6	11h-12h	91	6,95	18h-19h	109	8,32

Fonte: Autora (2018).

### **4.3.2 Postos Praia**

Na Tabela 41 são apresentados os resultados obtidos para as taxas de geração de viagens diárias para os Postos Praia. Verifica-se que as taxas máximas para os modos automóvel, motocicleta e o total de veículos, tanto para atração (entra) quanto para produção (sai) foram identificadas no Posto Praia 7. Uma das possíveis explicações para este resultado é a localização estratégica do empreendimento, em uma importante via de acesso a várias praias do sul e leste de Florianópolis.

Tabela 41 – Taxas diárias de geração de viagens – Postos Praia

Postos Praia	Modo de transporte	Taxa de Geração de Viagens												Área bruta construída (100 m <sup>2</sup> AC)	Total
		Viagens			Posições de abastecimento			Bombas			Área bruta construída (100 m <sup>2</sup> AC)				
		Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total		
7	Automóvel	1.444	1.443	2.887	180,50	180,38	360,88	361,00	360,75	721,75	166,56	166,45	333,01	333,01	
	Motocicleta	253	253	506	31,63	31,63	63,25	63,25	63,25	126,50	29,18	29,18	58,37		
	Total Veíc.	1.835	1.834	3.669	229,38	229,25	458,63	458,75	458,50	917,25	211,67	211,55	423,22		
	Automóvel	733	733	1.466	91,63	91,63	183,25	183,25	183,25	366,50	116,35	116,35	232,70		
	Motocicleta	138	138	276	17,25	17,25	34,50	34,50	34,50	69,00	21,90	21,90	43,81		
8	Total Veíc.	911	911	1.822	113,88	113,88	227,75	227,75	227,75	455,50	144,60	144,60	289,21		
	Automóvel	738	737	1.475	92,25	92,13	184,38	184,50	184,25	368,75	123,00	122,83	245,83		
	Motocicleta	182	182	364	22,75	22,75	45,50	45,50	45,50	91,00	30,33	30,33	60,67		
	Total Veíc.	993	992	1.985	124,13	124,00	248,13	248,25	248,00	496,25	165,50	165,33	330,83		
	Automóvel	931	930	1.861	116,38	116,38	232,50	232,75	232,50	465,25	124,97	124,83	249,80		
10	Motocicleta	124	124	248	15,50	15,50	31,00	31,00	31,00	62,00	16,64	16,64	33,29		
	Total Veíc.	1.081	1.080	2.161	135,13	135,00	270,13	270,25	270,00	540,25	145,10	144,97	290,07		
	Automóvel	402	403	805	67,00	67,17	134,17	134,00	134,33	268,33	87,25	87,46	174,71		
	Motocicleta	70	68	138	11,67	11,33	23,00	23,33	22,67	46,00	15,19	14,76	29,95		
	Total Veíc.	493	493	986	82,17	82,17	164,33	164,33	164,33	328,67	107,00	107,00	213,99		
12	Automóvel	764	763	1.527	127,33	127,17	254,50	254,67	254,33	509,00	171,69	171,46	343,15		
	Motocicleta	47	47	94	7,83	7,83	15,67	15,67	15,67	31,33	10,56	10,56	21,12		
	Total Veíc.	811	810	1.621	135,16	135,00	270,17	270,34	270,00	540,33	182,25	182,02	364,27		

Continua

Total Veíc.	831	830	1.661	138,50	138,33	276,83	277,00	276,67	553,67	186,74	186,52	373,26
-------------	-----	-----	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabela 41 – Taxas diárias de geração de viagens – Postos Praia

Postos Praia	Modo de transporte	Taxa de Geração de Viagens												Conclusão
		Viagens			Posições de abastecimento			Bombas			Área bruta construída (100 m² AC)			
		Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total	Entra	Sai	Total	
13	Automóvel	863	862	1725	143,83	143,67	287,50	287,67	287,33	575,00	107,47	107,35	214,82	
	Motocicleta	145	145	290	24,17	24,17	48,33	48,33	48,33	96,67	18,06	18,06	36,11	
	Total Veíc.	1.041	1.039	2.080	173,50	173,17	346,67	347,00	346,33	693,33	129,64	129,39	259,03	
Média	Automóvel				116,99	133,52	267,13	233,98	233,82	467,80	128,18	128,11	256,29	
	Motocicleta				18,68	20,85	41,75	37,37	37,27	74,64	20,27	20,21	40,47	
	Total Veíc.				142,38	142,26	284,64	284,76	284,51	569,27	155,75	155,62	311,37	
Desvio Padrão	Automóvel				27,96	59,07	118,26	55,93	55,70	111,63	28,03	27,91	55,94	
	Motocicleta				6,29	8,62	17,17	12,58	12,69	25,27	6,76	6,81	13,57	
	Total Veíc.				30,15	30,04	60,19	60,31	60,08	120,39	27,68	27,62	55,30	
Coefic. de variação	Automóvel				23,90	44,24	44,27	23,90	23,82	23,86	21,87	21,78	21,83	
	Motocicleta				33,67	41,33	41,14	33,67	34,04	33,85	33,37	33,71	33,54	
	Total Veíc.				21,18	21,12	21,15	21,18	21,12	21,15	17,77	17,75	17,76	

Fonte: Autora (2018).

As taxas mínimas de atração e produção de viagens foram identificadas nos Postos Praia 11 e 12. No Posto Praia 12, a taxa mínima de geração por motocicletas apresentou resultados idênticos tanto para a atração (entra), quanto para a produção (sai), 7,83 viagens/posição de abastecimento. No Posto Centro 11 observaram-se as menores taxas para automóveis (67 viagens/posição de abastecimento – taxa de atração e 67,17 viagens/posição de abastecimento – taxa de produção) e o total de veículo (82,17 viagens/posição de abastecimento – atração e produção).

Quando a variável n° de bombas é utilizada para estimar as taxas de geração de viagens, os resultados encontrados são quase 2 vezes superiores aos obtidos pelo uso das variáveis: posição de abastecimento e área bruta construída.

Para o cálculo das taxas de geração de viagens horárias, no pico da manhã e pico da tarde da via Tabela 42, foram adotados os períodos de 7h00 as 8h00 (manhã) e 18h00 as 19h00 (tarde), conforme observação no local.

Tabela 42 – Taxas de geração de viagens na hora pico da via – Postos Praia

Postos Praia	Modo de transporte	Taxa de Geração de Viagens							
		Viagens		Posições de abastecimento		Bombas		Área bruta construída (100 m <sup>2</sup> AC)	
		Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
7	Automóvel	130	145	16,25	18,13	32,50	36,25	15,00	16,73
	Motocicleta	15	43	1,88	5,38	3,75	10,75	1,73	4,96
	Total Veíc.	157	200	19,63	25,00	39,25	50,00	18,11	23,07
8	Automóvel	57	84	7,13	10,50	14,25	21,00	9,05	13,33
	Motocicleta	4	23	0,50	2,88	1,00	5,75	0,63	3,65
	Total Veíc.	69	109	8,63	13,63	17,25	27,25	10,95	17,30
9	Automóvel	44	131	5,50	16,38	11,00	32,75	7,33	21,83
	Motocicleta	7	21	0,88	2,63	1,75	5,25	1,17	3,50
	Total Veíc.	53	159	6,63	19,88	13,25	39,75	8,83	26,50
10	Automóvel	39	126	4,88	15,75	9,75	31,50	5,23	16,91
	Motocicleta	6	28	0,75	3,50	1,50	7,00	0,81	3,76
	Total Veíc.	45	155	5,63	19,38	11,25	38,75	6,04	20,81
11	Automóvel	0	54	0,00	9,00	0,00	18,00	0,00	11,72
	Motocicleta	0	11	0,00	1,83	0,00	3,67	0,00	2,39
	Total Veíc.	0	65	0,00	10,83	0,00	21,67	0,00	14,11

Tabela 42 – Taxas de geração de viagens na hora pico da via – Postos Praia

Postos Praia	Modo de transporte	Taxa de Geração de Viagens							
		Viagens		Posições de abastecimento		Bombas		Área bruta construída (100 m <sup>2</sup> AC)	
		Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
12	Automóvel	0	122	0,00	20,33	0,00	40,67	0,00	27,42
	Motocicleta	0	4	0,00	0,67	0,00	1,33	0,00	0,90
	Total Veíc.	0	132	0,00	22,00	0,00	44,00	0,00	29,66
13	Automóvel	48	105	8,00	17,50	16,00	35,00	5,98	13,08
	Motocicleta	24	26	4,00	4,33	8,00	8,67	2,99	3,24
	Total Veíc.	76	133	12,67	22,17	25,33	44,33	9,46	16,56
Média	Automóvel			5,96	15,37	11,93	30,74	6,08	17,29
	Motocicleta			1,14	3,03	2,29	6,06	1,05	3,20
	Total Veíc.			7,60	18,98	15,19	37,96	7,63	21,14
Desvio Padrão	Automóvel			3,48	4,32	6,95	8,64	3,79	6,13
	Motocicleta			1,51	1,28	3,01	2,56	1,11	1,10
	Total Veíc.			4,96	4,67	9,91	9,35	4,83	6,10
Coefic. de variação	Automóvel			58,28	28,11	58,28	28,11	62,32	35,44
	Motocicleta			131,69	42,29	131,69	42,29	105,77	34,36
	Total Veíc.			65,26	24,63	65,26	24,63	63,27	28,85

Fonte: Autora (2018).

Os volumes de tráfego obtidos na contagem volumétrica de veículos foram agrupados em períodos de 1 hora cheia, a fim de simplificar e facilitar a análise dos dados. A soma dos fluxos de entrada e saída nos postos de combustíveis praia, indicaram a hora-pico do PGV a ser utilizada na determinação das taxas de viagens horárias no pico do empreendimento. Os resultados podem ser observados nas Tabelas 43 e 44.

Tabela 43 – Distribuição direcional no pico horário da manhã e tarde (empreendimento) – Postos Praia

Postos Praia	Modo de transporte	Pico da manhã						Pico da tarde								
		Horapico			Volume			Horapico			Volume			Distribuição direcional		
		Entrada	Sai	Total	E%	S%	Distribuição direcional	Entrada	Sai	Total	E%	S%	Distribuição direcional			
7	Automóvel	106	106	212	50	50		99	99	198	50	50				
	Motocicleta	20	20	40	50	50	17h-18h	20	19	39	51	49				
	Total Veíc.	136	130	266	51	49		134	135	269	50	50				
8	Automóvel	54	58	112	48	52		56	61	117	48	52				
	Motocicleta	6	7	13	46	54	14h-15h	9	9	18	50	50				
	Total Veíc.	77	79	156	49	51		65	72	137	47	53				
9	Automóvel	48	51	99	48	52		53	52	105	50	50				
	Motocicleta	8	8	16	50	50	16h-17h	27	23	50	54	46				
	Total Veíc.	60	63	123	49	51		90	84	174	52	48				
10	Automóvel	91	92	183	50	50		76	74	150	51	49				
	Motocicleta	8	7	15	53	47	14h-15h	6	8	14	43	57				
	Total Veíc.	100	100	200	50	50		83	83	166	50	50				
11	Automóvel	42	42	84	50	50		36	37	73	49	51				
	Motocicleta	2	2	4	50	50	14h-15h	10	10	20	50	50				
	Total Veíc.	46	47	93	49	51		47	48	95	49	51				
12	Automóvel	60	59	119	50	50		72	75	147	49	51				
	Motocicleta	7	4	11	64	36	17h-18h	2	3	5	40	60				
	Total Veíc.	68	65	133	51	49		75	79	154	49	51				
13	Automóvel	68	74	142	48	52		56	63	119	47	53				
	Motocicleta	18	18	36	50	50	14h-15h	11	11	22	50	50				
	Total Veíc.	93	99	192	48	52		72	79	151	48	52				

Fonte: Autora (2018).

Os maiores movimentos no posto praia, somando-se os fluxos de entrada e saída, foram verificados no pico da manhã de 10h00 as 11h00 (Postos 8 e 13) e 11h00 as 12h00 (Postos 7, 9, 10, 11 e 12). O pico da tarde ficou concentrado no período de 14h00 as 15h00 (Postos 8, 10, 11 e 13), 16h00 as 17h00 (Posto 9) e 17h as 18h00 (Postos 7 e 12).

Quanto a distribuição direcional verifica-se que a divisão entre produção/atração de viagens foi de 50%/50% em boa parte dos Postos Praia ou de valores próximos a 50%, tanto para os períodos de pico da manhã, quanto da tarde.

Diferente dos Postos Centro, nos Postos Praia, identificou-se um horário de pico da noite para todos os postos pesquisados, entre 20h00 e 22h, com exceção do Posto 12 que apresentou um pico de meio dia significativo no horário de 11h20 as 13h.

Tabela 44 – Distribuição direcional no pico horário da noite e meio-dia (emprego) – Postos Praia

Postos Praia	Modo de transporte	Pico da noite										Pico do meio-dia				
		Horapico	Volume			Distribuição direcional			Horapico	Volume			Distribuição direcional			
			Entra	Sai	Total	E%	S%	E%		Entra	Sai	Total	E%	S%		
7	Automóvel		134	131	265	51	49									
	Motocicleta	21h-22h	24	25	49	49	51									
	Total Veíc.		167	167	334	50	50									
8	Automóvel		57	54	111	51	49									
	Motocicleta	20h-21h	10	10	20	50	50									
	Total Veíc.		70	67	137	51	49									
9	Automóvel		73	80	153	48	52									
	Motocicleta	21h-22h	18	20	38	47	53									
	Total Veíc.		92	101	193	48	52									
10	Automóvel		75	81	156	48	52									
	Motocicleta	21h-22h	9	8	17	53	47									
	Total Veíc.		85	90	175	49	51									
11	Automóvel		29	28	57	51	49									
	Motocicleta	20h-21h	8	7	15	53	47									
	Total Veíc.		38	36	74	51	49									
12	Automóvel															
	Motocicleta							12h-13h								
	Total Veíc.		99	114	213	46	54									
13	Automóvel		11	11	22	50	50									
	Motocicleta	21h-22h	110	125	235	47	53									
	Total Veíc.		110	125	235	47	53									

Fonte: Autora (2018).

A divisão entre produção/atração de viagens nos períodos de pico da noite e do meio-dia foram de 50%/50% ou de valores próximos a estes percentuais, com exceção do Posto 12, cuja distribuição direcional de motocicletas entrando e saindo foi igual a 0%/100% no período de pico do meio-dia, 12h as 13h. As taxas de geração de viagens determinadas para a hora pico dos empreendimentos (pico da manhã e tarde) são descritas na Tabela 45.

Tabela 45 – Taxas de geração de viagens na hora pico do empreendimento – Postos Praia

Continua

Postos Praia	Modo de transporte	Taxa de Geração de Viagens							
		Viagens		Posições de abastecimento		Bombas		Área bruta construída (100 m <sup>2</sup> AC)	
		Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
7	Automóvel	212	198	26,50	24,75	53,00	49,50	24,45	22,84
	Motocicleta	40	39	5,00	4,88	10,00	9,75	4,61	4,50
	Total Veíc.	266	269	33,25	33,63	66,50	67,25	30,68	31,03
8	Automóvel	112	117	14,00	14,63	28,00	29,25	17,78	18,57
	Motocicleta	13	18	1,63	2,25	3,25	4,50	2,06	2,86
	Total Veíc.	156	137	19,50	17,13	39,00	34,25	10,95	21,75
9	Automóvel	99	105	12,38	13,13	24,75	26,25	16,50	17,50
	Motocicleta	16	50	2,00	6,25	4,00	12,50	2,67	8,33
	Total Veíc.	123	159	15,38	21,75	30,75	43,50	20,50	29,00
10	Automóvel	183	150	22,88	18,75	45,75	37,50	24,56	20,13
	Motocicleta	15	14	1,88	1,75	3,75	3,50	2,01	1,88
	Total Veíc.	200	166	25,00	20,75	50,00	41,50	26,85	22,28
11	Automóvel	84	73	14,00	12,17	28,00	24,33	18,23	15,84
	Motocicleta	4	20	0,67	3,33	1,33	6,67	0,87	4,34
	Total Veíc.	93	95	15,50	15,83	31,00	31,67	20,18	20,62
12	Automóvel	119	147	19,83	24,50	39,67	49,00	26,74	33,03
	Motocicleta	11	5	1,83	0,83	3,67	1,67	2,47	1,12
	Total Veíc.	133	154	22,17	25,67	44,33	51,33	29,89	34,61
13	Automóvel	142	119	23,67	19,83	47,33	39,67	17,68	14,82
	Motocicleta	36	22	6,00	3,67	12,00	7,33	4,48	2,74
	Total Veíc.	192	151	32,00	25,17	64,00	50,33	23,91	18,80
Média	Automóvel			19,04	18,25	38,07	36,50	20,85	20,39
	Motocicleta			2,71	3,28	5,43	6,56	2,74	3,68
	Total Veíc.			23,26	22,85	46,51	45,69	23,28	25,44

Tabela 45 – Taxas de geração de viagens na hora pico do empreendimento – Postos Praia

Postos Praia	Modo de transporte	Taxa de Geração de Viagens							
		Viagens		Posições de abastecimento		Bombas		Área bruta construída (100 m <sup>2</sup> AC)	
		Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Desvio Padrão	Automóvel			4,95	4,72	9,90	9,43	4,28	6,67
	Motocicleta			1,86	1,89	3,72	3,79	1,18	2,58
	Total Veíc.			6,33	4,04	12,66	8,07	6,59	6,04
Coefic. de variação	Automóvel			26,01	25,84	26,01	25,84	20,53	32,70
	Motocicleta			68,52	57,75	68,52	57,75	43,24	70,12
	Total Veíc.			27,22	17,67	27,22	17,67	28,29	23,74

Fonte: Autora (2018).

Os maiores movimentos no posto praia, somando-se os fluxos de entrada e saída, foram verificados no pico da manhã de 10h00 as 11h00 (Postos 8 e 13) e 11h00 as 12h00 (Postos 7, 9, 10, 11 e 12). O pico da tarde ficou concentrado no período de 14h00 as 15h00 (Postos 8, 10, 11 e 13), 16h00 as 17h00 (Posto 9) e 17h as 18h00 (Postos 7 e 12).

As percentagens de pico horário (PPH%) são indicadas na Tabela 46. Apenas os Postos 11 e 12 obtiveram um maior movimento no pico da tarde e meio-dia, respectivamente. As percentagens de pico horário representaram 9,63% (Posto 11) e 11,20% (Posto 12) do total de movimentos de veículos naquele dia. Nos demais postos os períodos de maior movimento ocorrem pela manhã (Postos 8 e 9) e pela noite (Postos 7, 9 e 13), com PPH que variam de 8,56% a 11,30%.

Tabela 46 – Percentagem de pico horário PPH manhã, tarde, noite e meio-dia (empreendimento) – Postos Praia

Postos Praia	Percentagem de pico horário PPH manhã e tarde (empreendimento)														
	Pico da manhã				Pico da tarde				Pico da noite				Pico do meio-dia		
	Horapico	Volume	PPH%	Horapico	Volume	PPH%	Horapico	Volume	PPH%	Horapico	Volume	PPH%	Horapico	Volume	PPH%
7	11h-12h	266	7,25	17h-18h	269	7,33	21h-22h	334	9,10	-	-	-	-	-	-
8	10h-11h	156	8,56	14h-15h	137	7,52	20h-21h	137	7,52	-	-	-	-	-	-
9	11h-12h	123	6,20	16h-17h	174	8,77	21h-22h	193	9,72	-	-	-	-	-	-
10	11h-12h	200	9,25	14h-15h	166	7,68	21h-22h	175	8,10	-	-	-	-	-	-
11	11h-12h	93	9,43	14h-15h	95	9,63	20h-21h	74	7,51	-	-	-	-	-	-
12	11h-12h	133	8,01	17h-18h	154	9,27	-	-	-	12h-13h	186	11,20	-	-	-
13	10h-11h	192	9,23	14h-15h	151	7,26	21h-22h	235	11,30	-	-	-	-	-	-

Fonte: Autora (2018).

### **4.3.3 Comparação de taxas médias de geração de viagens**

Para fins comparativos, algumas taxas médias de geração de viagens obtidas na pesquisa e as desenvolvidas por outros autores são apresentadas na Tabela 47. A análise ficará limitada aos modelos americanos desenvolvidos para automóveis, na categoria “postos de combustíveis com lojas de conveniência”, e os “Postos Centro” deste estudo, devido as características semelhantes relativas a localização em área urbana.

Tabela 47 - Taxa média de viagens obtida na pesquisa x Taxa média de viagens de estudos americanos

Variável Explic. (x)	Taxa média de viagens geradas a postos de combustíveis										
	Unid de tempo	Postos Centro	ITE (2012)	ITE (2017)	Tipton e Tipton Jr. (1990)	Luttrell (1991)	Data e Gusek (1992)	Kawa mura (1993)	Datta, Datta e Nannapeni (1998)	Johnson e Hammond (2001)	Mahmouid (2012)
Nº de bombas	1	427,53	-	-	-	-	108,60	-	-	-	-
	2	25,59	-	-	-	-	8,25	-	-	-	-
	3	38,54	-	-	-	7,28	11,08	-	-	-	-
Posição abastec.	1	213,76	162,78	205,36	-	-	-	133,0	-	-	-
	2	12,80	10,16	12,47	-	-	-	-	-	18,27	35,86
	3	19,27	13,51	13,99	-	-	-	-	-	16,58	30,88
Área bruta const.	1	259,80	-	1440,02	846,06	-	-	-	-	-	-
	2	16,41	79,30	74,06	49,31	-	-	43,00	53,07	-	101,22
	3	23,02	97,08	97,66	57,16	46,10	-	-	56,20	48,03	87,17

1 - diária; 2 - hora pico da via (manhã); 3 - hora pico da via (tarde)

Fonte: Autora (2018).

Observa-se que as taxas médias diárias obtidas na pesquisa são superiores às determinadas pelo ITE (2012), ITE (2017) e Kawamura (1993) na ordem de 31,32%, 4,09% e 62,21% para a variável número de posições de abastecimento. O mesmo ocorre com as taxas médias diárias obtidas e as dimensionadas por Data e Gusek (1992), cujos valores são 293,67% maiores que os valores calculados pelo autor, para a variável número de bombas. Apenas a taxa média diária determinada por Tipton e Tipton Jr. (1990), para a variável área bruta construída, se mostrou 226% superior à da pesquisa.

As taxas médias horárias, em função da área bruta construída, calculadas para o período de pico da manhã e tarde neste estudo são inferiores as determinadas por todos os autores. A maior discrepância ocorre em comparação com as taxas horárias obtidas por Mahmoudi (2012), 516% maiores que as deste estudo.

Considerando a variável número de posições de abastecimento, apenas os estudos do ITE (2012), ITE (2017) e Johnson e Hammond (2001) obtiveram taxas para o período de pico da tarde inferiores a este estudo, na ordem de 25,98%, 37,74% e 8,71%, respectivamente. As taxas médias de geração para o pico da manhã propostas pelo ITE (2012) e ITE (2017) também se mostraram inferiores a da pesquisa, com percentual de 10,16% e 2,65%.

Comparando-se as taxas do ITE (2012) e ITE (2017) verifica-se que as taxas apresentadas na última versão sofreram um pequeno aumento percentual, exceto para o período de pico da manhã quando considerada a variável explicativa área bruta construída.

Excluídos os trabalhos do ITE (2012), ITE (2017) e Mahmoudi (2012), as demais taxas médias são bem antigas e podem atualmente apresentar taxas médias diferentes.

Quanto ao porte dos empreendimentos, verifica-se que o porte das lojas de conveniência considerados na versão do ITE (2017) variou de 2.000 a 3.000 pés<sup>2</sup> (entre 185,87 m<sup>2</sup> e 278,81 m<sup>2</sup>), enquanto no ITE (2012) a área bruta dos empreendimentos pesquisados foi de 1.000 a 2.000 pés<sup>2</sup> (entre 92,94 m<sup>2</sup> e 185,87 m<sup>2</sup>).

Neste estudo os dados revelam que os postos de combustíveis contemplaram lojas de conveniência com área bruta construída variando de 599 a 1039,30 pés<sup>2</sup> (entre 55,63 m<sup>2</sup> e 96,59 m<sup>2</sup>), portanto, empreendimentos menores aos do ITE (2012) e ITE (2017),

#### 4.4 MODELOS DE GERAÇÃO DE VIAGENS

Para a elaboração dos modelos de geração de viagens foi realizado um estudo detalhado com o auxílio do *software Gretl*, pacote estatístico livre muito utilizado em pesquisas econométricas, disponível para download gratuito.

Adotou-se o processamento de equações de regressão linear múltipla para a previsão de viagens a postos de combustíveis, a mais utilizada pelos autores americanos pesquisados neste estudo, relacionando-se o fluxo de entrada e saída (NV) dos modos automóvel, motocicleta e total de veículos com variáveis conhecidas, tais como: o número de posições de abastecimento (PA), número de bombas (B), área bruta construída (AC), área da loja de conveniência (ACC), área do espaço de abastecimento (ACA), serviços oferecidos no estabelecimento (S) e preço do litro do combustível (P).

Inicialmente foram testados modelos para postos Centro e Praia (separadamente) adicionando-se as variáveis independentes para mensurar uma relação de causalidade existente, mas nenhuma das equações se mostrou estatisticamente significativa. Optou-se então, por incluir uma variável qualitativa do tipo *dummy* (0 = Centro; 1 = Praia) para representar a localização dos empreendimentos. Após a calibração foram determinados 10 modelos diários e horários de geração de viagens a postos de combustíveis, apresentados nas Tabelas 48 a 50.

Para todos os modelos foram calculados os valores do teste-t e  $R^2$  ajustado e considerados possíveis somente os modelos estatisticamente significantes que apresentaram o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) maior que 0,50, de acordo com o proposto pelo ITE (2012). Outros testes estatísticos para a especificação dos modelos de regressão foram realizados, tais como: teste de não linearidade (quadrados), teste RESET para especificação (apenas quadrados), teste de White para a heteroscedasticidade, teste da normalidade dos resíduos e o teste de Chow para a falha estrutural, que resultaram em valores aceitáveis. Foi também realizado o teste de Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF), em que todos os fatores das variáveis indicaram que não foram encontrados indícios de colinearidade. Para maiores detalhes acerca da significância estatística dos modelos ver Apêndice I.

O modelo diário de geração de viagens a postos de combustíveis obtido neste estudo é apresentado na Tabela 48, a seguir:

Tabela 48 – Modelo diário de geração de viagens

Variável	Nº Equação	Período de análise	Equação (p-valor)	p-valor (F)	R <sup>2</sup>
NVt	22	06h – 22h	$18294,2 + 3,12005 \times AC$ $- 4997,54 \times P + 1756,05 \times D$ <p>(0,0337) (0,0280) (0,0301) (0,0660)</p>	0,008139	0,62

Fonte: Autora (2018).

em que *NVt*: número de viagens totais geradas (atraídas e produzidas) [viagens/dia];  
*AC*: área bruta construída do posto de combustível [m<sup>2</sup>];  
*P*: preço do litro da gasolina [R\$]; e  
*D*: variável *Dummy* relativa a localização (Postos Centro = 0; Postos Praia = 1).

Na Tabela 48 verifica-se que a área bruta construída (*AC*) contribuiu com o aumento de 3,12005 viagens totais geradas a postos de combustíveis, ou seja, a cada m<sup>2</sup> acrescido ao empreendimento são geradas cerca de 3 novas viagens, considerando as demais variáveis constantes da Equação 22. Com relação a variável (*P*), a cada R\$ 1,00 adicionado ao preço do combustível o número de viagens totais tende a reduzir em média 4.997,54 unidades. A variável *dummy* utilizada, relativa a localização, indica que o volume médio de veículos totais que acessam os postos praia é em média 1756,05 vezes maior que o volume de veículos totais nos postos centro. A significância do modelo mostrou que este é significativo para  $\alpha$  menor ou igual a 1% (valor-P calculado para o modelo foi igual a 0,008139).

Os modelos de geração de viagens obtidos na hora pico da via (manhã e tarde) para automóveis, motocicletas e total de veículos são representados pelas Equações 23, 24, 25, 26, 27 e 28 na Tabela 49.

Tabela 49 – Modelo horário de geração de viagens - Hora pico da via

Variável	Nº Equação	Período de análise	Equação (p-valor)	p-valor (F)	R²
NVa (pmv)	23	07h-08h	1910,42 - 500,048 x P + 138,839 x D (0,0019) (0,0194) (0,0026)	0,003735	0,61
NVm (pmv)	24	07h-08h	368,458 - 96,3878 x P + 25,7954 x D (0,0025) (0,0034) (0,0277)	0,004088	0,60
NVm (ptv)	25	18h-19h	579,211 + 0,0395949 x ACA + 0,208536 (0,0001) (0,0087) (0,0044) x ACC - 160,731 x P + 54,6124 x D (0,0001) (0,0001)	0,00002	0,93
NVm (ptv)	26	18h-19h	547,500 + 0,0436012 x AC - 150,423 x P (0,0001) (0,0075) (0,0001) + 49,2301 x D (0,0004)	0,000046	0,88
NVt (pmv)	27	07h-08h	1919,89 + 1,21894 x ACC - 523,603 x P + 120,500 x D (0,0008) (0,00093) (0,0007) (0,0202)	0,000379	0,81
NVt (pmv)	28	07h-08h	1667,31 + 0,233275 x AC - 459,747 x P + (0,0018) (0,0014) (0,0996) 80,5177 x D (0,0046)	0,000198	0,83

Fonte: Autora (2018).

em que	$NVa(pmv)$ :	número de viagens de automóveis na hora pico manhã da via [viagens/hora pico manhã da via];
	$NVm(pmv)$ :	número de viagens de motocicletas na hora pico manhã da via [viagens/hora pico manhã da via];
	$NVm(ptv)$ :	número de viagens de motocicletas na hora pico tarde da via [viagens/hora pico tarde da via];
	$NVt(pmv)$ :	número de viagens totais na hora pico manhã da via [viagens/hora pico manhã da via];
	$AC$ :	área bruta construída do posto de combustível [m <sup>2</sup> ];
	$ACC$ :	área construída da loja de conveniência [m <sup>2</sup> ];
	$ACA$ :	área construída do espaço de abastecimento [m <sup>2</sup> ];
	$P$ :	preço do litro da gasolina [R\$]; e
	$D$ :	variável <i>Dummy</i> relativa a localização (Postos Centro = 0; Postos Praia = 1).

A Tabela 50 indica que o preço exerce maior influência nas viagens realizadas por automóveis do que por motocicletas. Nas Equações 23 e 24, período de pico da manhã, esta diferença chega a quase 5 vezes.

Dois modelos distintos para se estimar os volumes veiculares de motocicleta no pico da tarde da via  $NVm(ptv)$  foram determinados nas Equações 25 e 26. Os modelos contemplam as variáveis área construída da loja de conveniência ( $ACC$ ), área de abastecimento ( $ACA$ ) e área bruta construída ( $AC$ ), além da variável preço ( $P$ ). Os sinais positivos de tais variáveis indicam a tendência ao crescimento na mesma direção da variável dependente, enquanto o valor negativo para a variável preço indica direções contrárias. Caso semelhante pode ser observado nas Equações 27 e 28, calibradas para estimar o número de viagens totais aos postos no período de pico da manhã da via (07h às 08h).

As 4 equações que contemplaram a “área” apresentaram os maiores valores de  $R^2$  dentre as equações horárias, que foram maiores que 0,81. A significância dos modelos mostrou que são significativos para  $\alpha$  menor ou igual a 1% (O valor-P calculado para os modelos foi menor que 0,004).

Tabela 50 – Modelo horário de geração de viagens - Hora pico do empreendimento

Variável	Nº Equação	Equação (teste-t)	p-valor (F)	R²
NVa (pme)	29	$1100,22 + 0,189175 \times AC - 299,029 \times P + 110,944 \times \text{Dummy}$ (0,0327) (0,0541) (0,0298) (0,0262)	0,006628	0,63
NVm (pte)	30	$643,884 - 170,669 \times P + 64,0339 \times \text{Dummy}$ (0,0009) (0,0011) (0,0017)	0,003900	0,60
NVt (pme)	31	$1299,01 + 0,257853 \times AC - 357,396 \times P + 131,694 \times \text{Dummy}$ (0,0207) (0,0078) (0,0177) (0,0355)	0,001845	0,73

Fonte: Autora (2018)

Na Equação 29 a cada 5,55 m<sup>2</sup> acrescido ao empreendimento é gerada uma viagem. Situação semelhante pode ser observada na Equação 31, onde a variável AC contribui para o aumento de 0,257853 viagens aos postos, ou seja, a cada 4 m<sup>2</sup> de AC uma nova viagem é gerada. O preço (P) continua a exercer maior influência nas viagens realizadas por automóveis do que por motocicletas nos modelos obtidos para a hora pico dos empreendimentos, Equações 29 e 30, porém, em menor proporção. A significância dos modelos mostrou que são significativos para  $\alpha$  menor ou igual a 1% (O valor-P calculado para os modelos foi menor que 0,006).

#### 4.5 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE PRCs

A delimitação da área de influência dos Postos Centro (1 e 5) e dos Postos Praia (8 e 12), foi realizada com base nas informações coletadas em campo com a aplicação dos questionários aos clientes, trabalhadas em um banco de dados, e um Sistema de Informações Geográficas – SIG, o Quantum GIS - QGIS. O ambiente SIG foi alimentado com dados sobre a rede viária completa da região metropolitana de Florianópolis e *Google Maps*.

Para a determinação das áreas de influência primária, secundária e terciária calculou-se as isócronas (tempo) e isócotas (distância) para cada posto de combustível. Para as isócronas foi necessário o levantamento dos tempos de cada viagem realizada pelos clientes. Tais tempos de viagem foram obtidos com o auxílio dos softwares *Waze Online* e *Google Maps*, que indicou o tempo médio percorrido do endereço da origem da viagem até o posto de combustível,

informado no questionário. O tempo de viagem fornecido pelos softwares considera a velocidade média da via e a realização do percurso em um menor tempo.

Com o auxílio dos tempos de viagens foram elaboradas as Tabelas 51 e 52, que apresentam o número e percentual de clientes dentro das classes de tempos de viagem de até 10 minutos, de 11 a 20 minutos e de 21 a 30 minutos, utilizados para a determinação do percentual de clientes pertencentes as áreas de influência primária, secundária e terciária.

Tabela 51- Clientes nas classes de tempos de viagem – Postos Centro

Tempo (min)	Centro 1		Centro 5		Subdivisão da AI		
	n° viagens	% viagens	% viagens acumulado	n° viagens	% viagens	% viagens acumulado	
até 10	154	77	77	143	71,5	71,5	AI Primária
de 11 a 20	21	10,5	87,5	30	15	86,5	AI Secundária
de 21 a 30	15	7,5	95	13	6,5	93	AI Terciária
acima de 31	10	5	100	14	7	100	Fora da AI

Fonte: Autora (2018).

Verifica-se que nos Postos Centro as áreas de influência primária, secundária e terciária apresentaram percentuais de viagens semelhantes. O volume de viagens na AI primária dos Postos Centro 1 e 5, correspondeu a um percentual médio de 74,25% das viagens realizadas em até 10 minutos. Nos Postos Praia, Tabela 52, identificou-se que os locais de origem das viagens se apresentam em forma de distribuição diferente para cada amostra estudada.

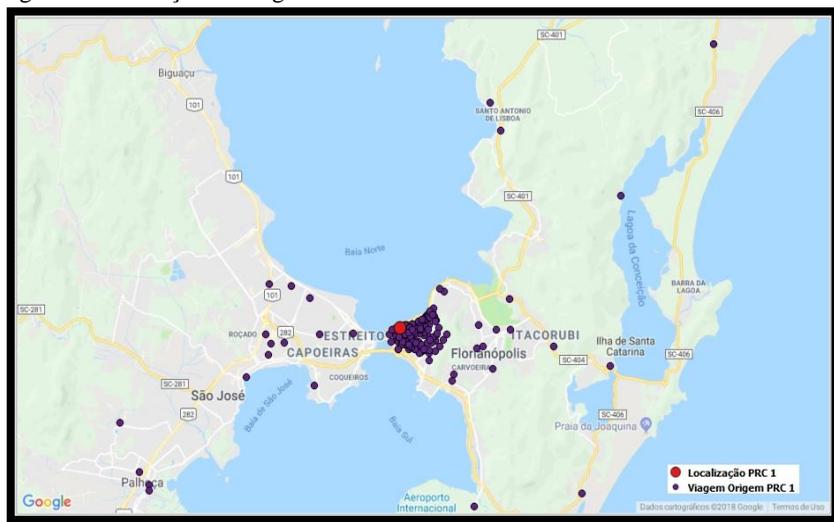
Tabela 52 - Clientes nas classes de tempos de viagem – Postos Praia

Tempo (min)	Praia 8			Praia 12			Subdivisão da AI
	n° viagens	% viagens	% viagens acumulado	n° viagens	% viagens	% viagens acumulado	
até 10	129	64,5	64,5	163	81,5	81,5	AI Primária
de 11 a 20	25	12,5	77,0	27	13,5	95,0	AI Secundária
de 21 a 30 acima de	21	10,5	87,5	6	3	98	AI Terciária
31	25	12,5	100	4	2	100	Fora da AI

Fonte: Autora (2018).

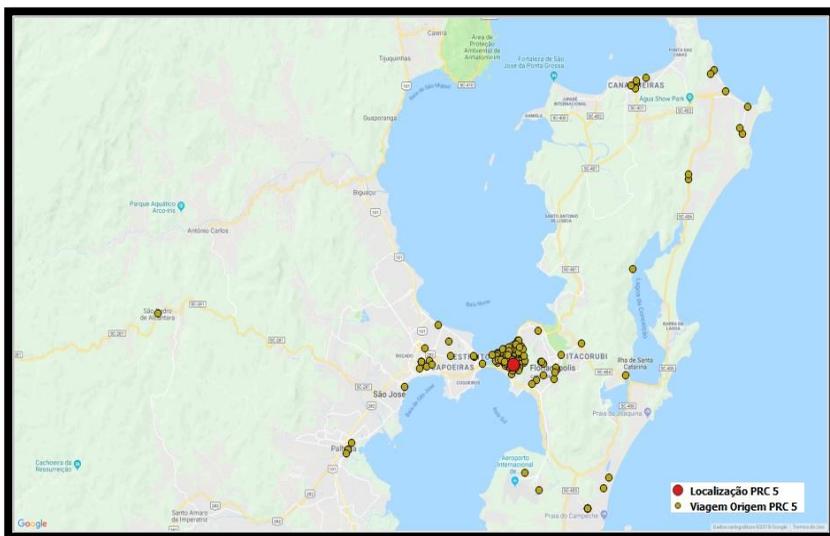
O passo seguinte foi a alocação das viagens no mapa digital do *Google Maps*, de cada viagem declarada no questionário. Tal processo, que consistiu na geocodificação de endereços, foi realizado com o auxílio do *software* QGIS, ferramenta MMQGIS, como pode ser observado nas Figuras 9 a 12 para os 4 postos de combustíveis estudados.

Figura 9 – Alocação de viagens ao PRC Centro 1



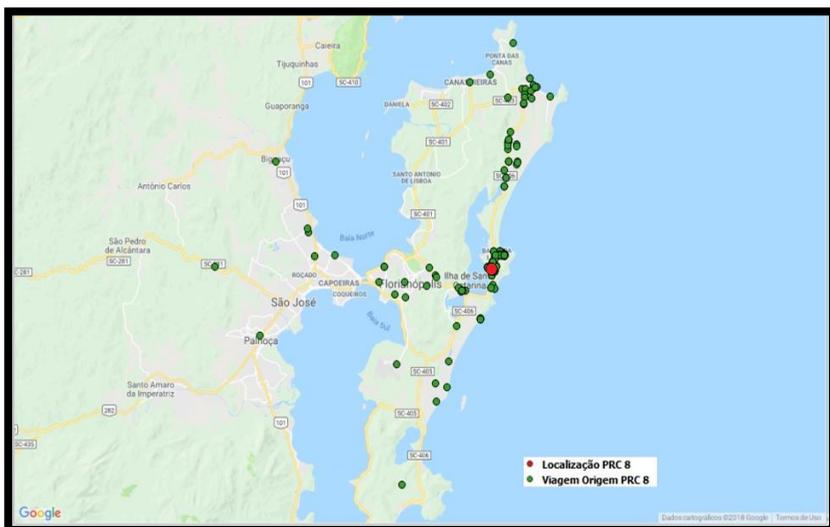
Fonte: Autora (2018).

Figura 10 – Alocação de viagens ao PRC Centro 5



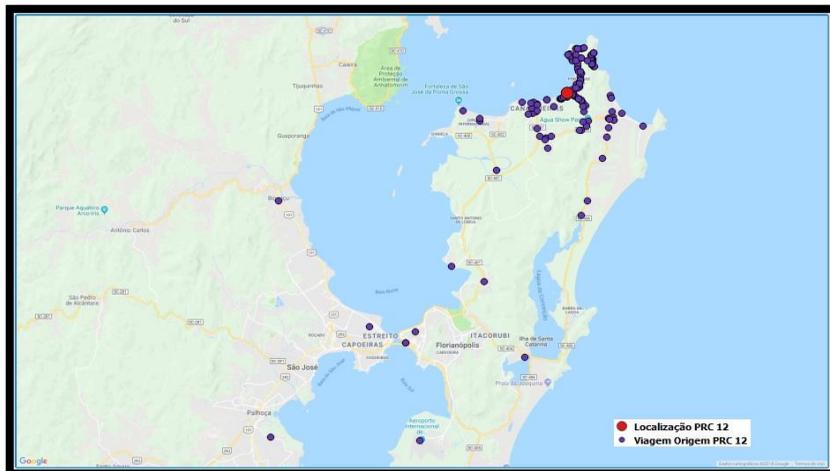
Fonte: Autora (2018).

Figura 11 – Alocação de viagens ao PRC Praia 8



Fonte: Autora (2018).

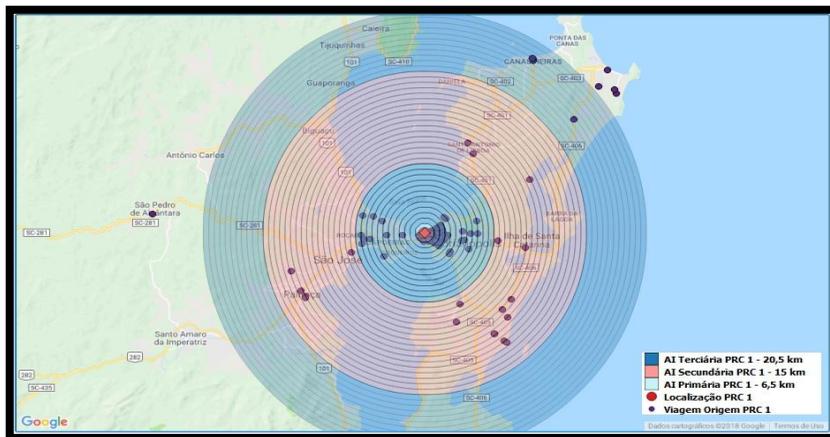
Figura 12 – Alocação de viagens ao PRC Praia 12



Fonte: Autora (2018).

Após a alocação das viagens traçou-se as isócontas, a partir do centro dos postos de combustíveis, em intervalos de 500 em 500 metros. Com o auxílio do QGIS foi possível obter a quantidade de clientes até uma mesma distância do PGV, Figuras 13 a 16.

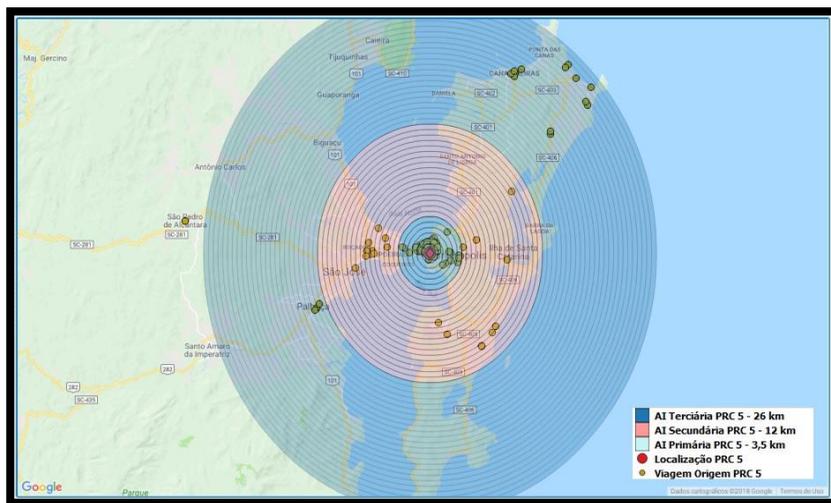
Figura 13 – Delimitação da área de influência do PRC Centro 1



Fonte: Autora (2018).

Verifica-se nas Figuras 13 e 14 que quanto mais distante do PGV, menor é o percentual de clientes. A partir da isócora onde a concentração de clientes acumulada chega em média a 94,5% (Postos Centro 1 e 5) nota-se que não há uma contribuição significativa de viagens. Pode-se considerar que esta é a amplitude média máxima da área de influência e que aproximadamente 3,5% dos clientes dos Postos Centro é eventual e não faz parte desta área.

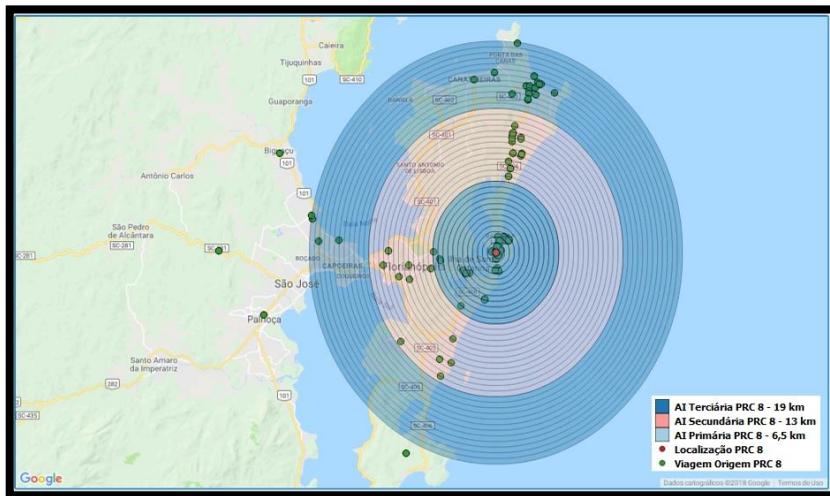
Figura 14 – Delimitação da área de influência do PRC Centro 5



Fonte: Autora (2018).

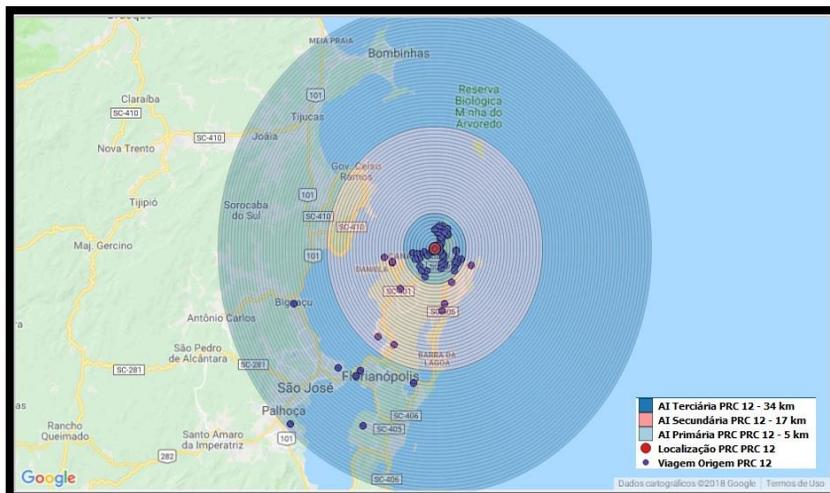
Os Postos Praia apresentam amplitudes distintas. No Posto 8, Figura 15, o limite da área de influência observado é de 88,5%, enquanto no Posto 12, Figura 16, quase a totalidade de clientes, 98% dos entrevistados, pertencem a área de influência do empreendimento.

Figura 15 – Delimitação da área de influência do PRC Praia 8



Fonte: Autora (2018).

Figura 16 – Delimitação da área de influência do PRC Praia 12



Fonte: Autora (2018).

Os percentuais de clientes nas isócoras das áreas de influência primária, secundária e terciária dos Postos Centro (1 e 5) e Postos Praia

(8 e 12), assim como as figuras ampliadas da aplicação do método utilizado para a determinação das áreas de influência, nos 4 postos de combustíveis pesquisados, são apresentadas nos apêndices F, G e H.



## 5 CONCLUSÕES

O que se apresenta neste estudo são os resultados de uma pesquisa realizada em treze polos geradores de viagens do tipo postos de combustíveis, na cidade de Florianópolis, cujos objetivos foram alcançados. A análise da geração de viagens proposta neste trabalho é a primeira etapa para se desenvolver estudos de impacto de implantação deste tipo de empreendimento nos sistemas viário e de transportes.

O estudo apresentou taxas e modelos de regressão linear múltipla para estimar viagens para postos de combustíveis nos modos automóvel, motocicleta e total de veículos ainda não disponíveis na realidade ibero-americana. A própria literatura destaca que a maioria dos trabalhos utiliza técnicas de regressão linear simples ou múltipla com foco apenas para as viagens produzidas por automóveis, que pode ser explicado pelo fato de que muitos estudos foram baseados no ITE, pioneiro no desenvolvimento de modelos de geração de viagens para PGVs.

Assim como nos estudos de Datta, Datta e Nannapaneni (1998), Johnson e Hammond (2001), Datta e Gusek (1992) e Kawamura (1993) os resultados desta pesquisa apontam que a utilização das variáveis bombas (B), posições de abastecimento (PA) e área bruta construída (AC) como única variável independente para se estimar futuras viagens a postos de combustíveis pode produzir resultados superestimados e não tão confiáveis. O desvio-padrão identificado nas taxas de geração de viagens, em especial nas viagens diárias de automóvel e total de veículos, indicam uma considerável dispersão dos valores em torno do valor médio.

Da comparação das taxas para automóveis aqui produzidas com os trabalhos americanos, verificou-se que os postos de combustíveis, objetos desta coleta, produziram taxas superiores aos modelos existentes, quando calculadas em função da variável número de bombas e posições de abastecimento, exceto as taxas determinadas em função da variável área bruta construída, que apresentou resultados inferiores aos padrões americanos. As lojas de conveniência contempladas nesta pesquisa possuem porte menor do que as adotadas nas pesquisas do ITE (2012) e (2017), o que explica os resultados inferiores relacionados a esta variável.

Além das taxas foram estimados 10 modelos de regressão linear multivariada para a previsão de viagens diárias e horárias a postos de combustíveis, nos modos: automóvel, motocicleta e total de veículos. O modelo diário indica que as variáveis: área bruta construída do

empreendimento e preço do litro do combustível, associados a uma variável *dummy*, que representa a localização do posto (Centro ou Praia) apresentam uma boa relação. Os modelos horários que incluíram as variáveis independentes: área bruta construída, área da loja de conveniência e área de abastecimento foram os que obtiveram os maiores coeficientes de determinação ( $R^2$ ) dentre os modelos determinados, considerando as variáveis preço e *dummy*.

A variável (P), revelada neste estudo, único trabalho dentre a bibliografia pesquisada a considerar o preço nos modelos de geração de viagens, apresentou resultados significativos. Seu desempenho nos modelos pode ser explicado pela representação direta que ela tem sobre o fenômeno modelado. O preço do litro da gasolina mostra-se como uma nova variável explicativa para a geração de viagens a postos de combustíveis. Os resultados ainda indicaram que a variável explicativa preço exerce maior influência nas viagens realizadas por automóveis do que por motocicletas. Todos os modelos selecionados atendem aos critérios de significância, apresentando valores menores ou iguais a 5% (valor-p).

Ressalta-se que os modelos de geração de viagens a postos de combustíveis, determinados neste estudo, foram os únicos dentre os pesquisados a adotar uma variável para representar a localização dos empreendimentos, a variável *dummy*. Tal variável possibilita a estimativa de viagens a esse tipo de PGV, quando localizados em diferentes áreas: área central (Postos Centro) e mais distantes do centro (Postos Praia).

Diferente dos modelos americanos, elaborados por Long e Morrison (1992), Datta, Datta e Nannapaneni (1998), ITE (2012), FDOT (2012), neste estudo a variável posições de abastecimento não se mostrou significativa, assim como as variáveis n° de bombas e serviços oferecidos no estabelecimento quando testadas nos modelos. O fato de a amostra estudada ser relativamente pequena (devido à dificuldade em se obter a autorização das gerências dos postos para as pesquisas de campo) em comparação aos estudos americanos desenvolvidos pode ter afetado a significância estatística, visto se tratar de variáveis fortemente relacionadas. Logo, esta técnica de regressão linear necessita de amostras maiores para que seja possível realizar previsões mais específicas.

Quanto a caracterização dos padrões de viagens a pesquisa mostra que o modo automóvel obteve o maior percentual das viagens realizadas aos postos de combustíveis. As viagens até o empreendimento são relativamente curtas e efetuadas em até 10 minutos. Nos Postos Centro as viagens de origem e destino no trabalho predominam, enquanto

nos postos praia as viagens têm origem e destino em casa e origem e destino no lazer, demonstrando que a localização dos empreendimentos pode exercer influência direta na geração de viagens.

Postos de combustíveis localizados no centro da cidade são frequentados por clientes que utilizam os intervalos de trabalho para o abastecimento de veículos ao longo de seu percurso e por moradores do entorno do PGV. Nos postos localizados na praia o perfil é o de turista, que abastece seu veículo antes de partir para as atividades de lazer ou de realizar a viagem de retorno à sua cidade de origem. Diferente da realidade americana, as viagens a lojas de conveniência não representaram valores tão significativos que podem ser explicados pela falta de competitividade com os supermercados, cujos valores mais atrativos, maior variedade de itens e melhor infraestrutura fidelizam o cliente.

A delimitação da área de influência indicou as áreas onde podem ocorrer problemas relacionados a mobilidade urbana. A partir de sua subdivisão, foi possível distribuir o tráfego atraído pelos postos de combustíveis centro e praia. Os resultados deste estudo demonstraram que não há um padrão de AI para Postos Praia, enquanto nos Postos Centro a AI apresentou comportamento semelhante onde mais de 71,5% dos clientes realiza a viagem até o posto em 10 minutos. O software SIG Qgis, um programa livre, em português, foi uma importante ferramenta de auxílio na obtenção dos resultados. A metodologia adaptada poderá ser utilizada por planejadores para estimar a AI de novos postos de combustíveis e de edificações existentes.

Os levantamentos realizados nesta pesquisa e seus resultados representam o embrião ao estudo desse tipo de empreendimento no Brasil. Estudos mais abrangentes são necessários. Espera-se que o estudo realizado em Florianópolis represente um estímulo aos pesquisadores do país, para que outras realidades sejam analisadas, com a proposição de outros modelos adequados a realidade brasileira, sendo úteis para a ampliação e o fortalecimento das pesquisas desenvolvidas pela Rede Ibero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens.

Espera-se também contribuir para que o planejador de transportes possua uma ferramenta para desenvolver estudos de geração de viagens para postos de combustíveis, e assim possa melhor avaliar e tratar os impactos de tráfego do entorno desse PGV.

## 5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Dentre as limitações encontradas neste trabalho, destaca-se:

- a) A não permissão das gerências de alguns empreendimentos para a realização da pesquisa. Desta forma, a amostra de postos pesquisados contemplou menos empreendimentos e isto dificultou o processo de elaboração e análise dos modelos de geração de viagens.
- b) A dificuldade de realização das entrevistas, devido a indisponibilidade de alguns clientes, e a equipe reduzida para aplicar os questionários limitaram o levantamento dos padrões de viagens e a delimitação da área de influência a 4 postos de combustíveis.

## 5.2 RECOMENDAÇÕES

Após a finalização deste estudo foram identificados pontos que podem ser estudados em trabalhos futuros:

- a) Sugere-se a ampliação do número de estudos em PRC com características semelhantes e a validação dos resultados obtidos, assim como a análise de outras variáveis independentes no modelo de geração de viagens, como as características da população da área de influência, o fator competição (proximidade de outros PRC), o número de habitantes e a renda familiar, assim como características do ambiente construído do entorno.
- b) Estudo da área de influência para postos de combustíveis, pois este não foi encontrado de forma detalhada na bibliografia disponível. Um estudo estatístico de variáveis que possam contribuir para a amplitude das áreas de influência primária, secundária e terciária também é sugerido em novas pesquisas de PRC.
- c) Recomenda-se que os impactos gerados por PRC sejam avaliados em Estudos de Impacto de Vizinhança - EIV e que a administração municipal considere a regulamentação da implantação e ampliação deste tipo de PGV.
- d) Por se tratar de empreendimentos de grande porte e ainda pouco explorados no país, é necessário o aprofundamento dos estudos de postos de combustíveis como polos

geradores de viagens e a análise de seus impactos no sistema viário e de transportes, não contemplados no presente estudo.



## REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 13786/2005 – Posto de serviço – Seleção dos equipamentos para sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis.** Rio de Janeiro, 2005. 9p.

ANDRADE, E. P.; PORTUGAL, L. S. Geração de viagens em PGVs. In: Portugal. L.S. **Polos geradores de viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: modelos e taxas de geração de viagens.** Rio de Janeiro: Interciência. 2012. Cap. 4, p. 107-129.

ANP. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.** Rio de Janeiro, 2015.

BARROS, P. E. O. **Diagnóstico ambiental para postos de abastecimento de combustíveis.** 2006. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2006.

BERETON, P.; KITCHENHAM, B. A.; BUDGEN, D.; TURNER, M.; KHALIL, M. 2007. **Lessons from Applying the Systematic Literature Review Process within the Software Engineering Domain.** The Journal of System and Software, v. 80, p.571-583.

BERTAZZO, A. B. S. **Estimativa e Avaliação do Padrão de Viagens Geradas para Instituição de Ensino Médio.** 2008. 198 f. Dissertação (Mestrado em Transportes). Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro, instituído pela Lei 9.503 de 23 de setembro de 1997,** 3ª edição, Brasília, 2008. 232p.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001. **Estatuto da Cidade.** Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm). Acesso em: 10 out. 2013.

CÁRDENAS, C. B. **Geração de viagens e demanda por estacionamento em shopping centers do interior do estado de São**

**Paulo.** 2003. 174 f. Tese (Doutorado em Transportes). Escola de Engenharia de São Carlos - USP, São Carlos, São Paulo, 2003.

**CET. Polos Geradores de Tráfego.** Companhia de Engenharia de Tráfego, boletim técnico nº32, São Paulo, 1983.

**COOK, D.J.; MULROW, C.D.; HAYNES, R.B. Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions. Annals of Internal Medicine,** v.126, n.5, pp.376-380, 1997.

**CORREA, M. M. D. Um estudo para delimitação da área de influência de shopping center.** 1998. 201 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 1998.

**CUNNINGHAM, C. M.; D. J. FINDLEY; B. SCHROEDER; FOYLE, R. S. Traffic Operational Impacts of Contemporary Multi-Pump Island Fueling Centers.** ITE Journal, 2011, n. 6, p. 24-33.

**DATTA, T. K.; GUSEK, P. A. Trip generation characteristics at gasoline service stations.** ITE Journal, Washington, 1992, v. 62, n. 7, p. 41-43.

**DATTA, T. K.; DATTA, S.; NANNAPANENI, P. Trip-Generation Models for Multiuse Highway Commercial Developments.** ITE Journal, 1998, n. 2, p. 24-30.

**DENATRAN. Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego.** Departamento Nacional de Trânsito, Ministério da Justiça, Brasília, DF, 2001.

**FDOT. Characteristics of Large Gas Stations/Convenience Stores and Student Apartments.** Florida Department of Transportation, Tallahassee, USA, 2012.

**FREITAS, G. V.; RAIJA JUNIOR, A. A. Metodologia de delimitação de área de influência para supermercados com uso de geoprocessamento. Anais do XXV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes,** 2011, Belo Horizonte.

GHEZAWI, R. S., WEGMANN, F. J.; CHATTERJEE, A. **Convenience Store Trip**. ITE Journal on the WEB, 1998, n. p.1-4.

GRANDO, L. **A interferência dos pólos geradores de tráfego no sistema viário: análise e contribuição metodológica para shopping centers**. 1986. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Coppe – Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1986.

GOLDNER, L. G. **Uma metodologia de avaliação de impactos de shopping centers sobre o sistema viário urbano**. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) - Coppe – Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

GONÇALVES, F. S. **Classificação dos PGVs e sua Relação com as Técnicas de Análise de Impactos Viários**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Coppe – Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

ITE. **Trip Generation, 9th Edition, User's Guide**. Institute of Transportation Engineers, Washington, USA, 2012.

ITE. **Trip Generation, 10th Edition, User's Guide**. Institute of Transportation Engineers, Washington, USA, 2017.

ITE. **Trip Characteristics of Convenience Markets with Gas Pumps**. ITE Journal, 1987, p. 43-46.

JOHNSON, K. L.; HAMMOND, M. I. **Trip-Generation Characteristics for Convenience Stores**. ITE Journal, 2001, n 8, p. 28-30.

KAWAMURA, J. H. **Service Station Trip Generation**. ITE Journal, 1993, n. 3, p. 23-28.

KNEIB, E. C. **Caracterização de Empreendimentos Geradores de Viagens: Contribuição Conceitual à Análise de seus Impactos no Uso**,

**Ocupação e Valorização do Solo Urbano.** 2004. 182 f. Dissertação (Mestrado em Transportes), Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

LEITE, A. L.; LANZER, S.; EDGAR A.; SERRA, F. A. R. **Entre Hierarquia e Mercado: Análise da Competição no Setor de Postos de Combustíveis da Grande Florianópolis.** Revista Alcance, 2009, v. 16, n. 1, p. 45-61.

LEVINE, D. M. **Estatística: teoria e aplicações usando microsoft Excel em português.** Rio de Janeiro: Ltc, 2000.

LONG, G. L.; MORRISON, S. B. **Trip Generation of Convenience Stores With Gas Pumps.** transportation research center, Department of Civil Engineering, University of Florida, Gainesville, Fla., USA, february 1992.

LUTREEL, G. **Trip Generation Studies of Gas/Convenience Stores.** ITE Journal, 1991, v. 61, n. 1, p. 34-37.

MAHMOUDI, J. P. E. **Trip Generation Characteristics of Super Convenience Market–Gasoline Pump Stores.** ITE Journal, 2012, n 6, p. 16-21.

OLIVEIRA, C. M. **Aprimorando a sustentabilidade da logística por meio da gestão da operação do transporte de carga.** Exame de qualificação de doutorado em Engenharia de Transportes, Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Transportes, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

PLAMUS, **Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis.** Florianópolis, Logit Engenharia Consultiva, 2015.

PORTUGAL, L.S; GOLDNER, L.G, **Estudo dos Polos geradores de Tráfego e de seus impactos nos sistemas viário e de transportes.** São Paulo, Editora Edgard Blucher, 2003.

PORTUGAL, L.S (organizador), **Polos geradores de viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: Modelos e Taxas de Geração de Viagens.** Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2012.

REDPGV - Rede Ibero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens. **Portal da rede**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br>. Acessado em: 11/10/2015.

SANTOS, R. J. S. **A gestão ambiental em posto revendedor de combustíveis como instrumento de prevenção de passivos ambientais**. 2005. 217f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão do Meio Ambiente), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

SILVA, L. R. **Metodologia de delimitação da Área de Influência dos Pólos Geradores de Viagens para estudos de Geração de Viagens – Um estudo de caso nos supermercados e hipermercados**. 2006. 169 f. Dissertação (Mestrado em Transportes), Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2006.

TIPTON, W. Sr.; TIPTON, W. Jr. **Transportation characteristics of convenience stores with gas pumps**. ITE Journal, 1990, v. 60, n. 6, p. 39-41.

TOFFOLO, G. **O proposto e o vivido na relação socioambiental nos postos revendedores de combustíveis**. Dissertação de mestrado em Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, UNIOESTE, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2012.

WIKIMEDIA COMMONS. **Mapa Florianópolis**. Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/Florianópolis#/media/File:Santa Catarina\\_Municip\\_Florianopolis.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Florianópolis#/media/File:Santa_Catarina_Municip_Florianopolis.svg)>. Acesso em: 4 ago. 2018.



**APÊNDICE A – Questionário aplicado a gerência**

Data:

Pesquisador:

Posto de Combustível:

**1) Área da edificação:****2) Horário de operação do Posto:****3) Fluxo (médio e máximo)**

Mês de maior movimento:

Mês de movimento médio:

Semana de maior movimento:

Semana de movimento médio:

Dia de maior movimento:

**4) Localização:** Área urbana Rodovia**5) Nº de posições de abastecimento:****6) Serviços oferecidos no posto:** abastecimento abastecimento + conveniência abastecimento + conveniência + lavação abastecimento + conveniência+ lavação + restaurante outros. Especificar: \_\_\_\_\_**7) Preço do combustível:**

Gasolina Comum: R\$

Gasolina Aditivada: R\$

Álcool: R\$

Diesel: R\$

GNV: R\$

**8) Volume diário de abastecimento:**



## APÊNDICE B – Questionário aplicado aos clientes (motoristas)

Data:

Pesquisador:

Posto de Combustível:

**1) Serviço realizado no posto de combustível:**
 Abastecimento    Loja de conveniência    Lavação    Outros serviços.

Especificar: \_\_\_\_\_

**2) Frequência da viagem:** \_\_\_\_\_ x por dia   \_\_\_\_\_ x por semana   \_\_\_\_\_ x por mês   Outro: \_\_\_\_\_
**3) Sobre a viagem de vinda ao posto de combustível (origem da viagem: de onde saiu para vir ao posto de combustível):**

3.1) Origem da viagem

 casa    trabalho    escola    lazer    comércio    outros. Especificar:

\_\_\_\_\_

3.2) Endereço da origem: Município: \_\_\_\_\_ Bairro: \_\_\_\_\_

Rua: \_\_\_\_\_

Nº ou ponto de referência: \_\_\_\_\_

3.3) Tempo aproximado da viagem de vinda: Minutos                      Horas

**4) Sobre a viagem de volta do posto de combustível (destino da viagem: para onde irá ao sair do posto de combustível)**

4.1) Destino da viagem

 casa    trabalho    escola    lazer    comércio    outros. Especificar:

\_\_\_\_\_

4.2) Endereço do destino: Município: \_\_\_\_\_ Bairro: \_\_\_\_\_

Rua: \_\_\_\_\_

Nº ou ponto de referência: \_\_\_\_\_

4.3) Tempo aproximado da viagem de volta: Minutos                      Horas

**5) Tipo do veículo:**  Automóvel    Motocicleta    Caminhão    Outros.

Especificar: \_\_\_\_\_

**6) Combustível utilizado:**  Gasolina    Álcool    Diesel    Gás Natural**7) Sobre a categoria de viagens:**7.1) Veio diretamente de casa para o posto de combustível?    sim    não7.2) Passaria na região e decidiu vir ao posto de combustível?    sim    não

7.3) Passaria de qualquer maneira em frente do posto de combustível?

 sim    não



**APÊNDICE C – Planilha de movimento diário no intervalo de 15 minutos**

HORA	ENTRANDO						SAINDO						TOTAL	
	Automóvel	Moto		Bike	Vans	Automóvel	Caminhão		Moto	Bike	Vans			
		P	M				G	P				M		G
06:01 – 06:15														
06:16 – 06:30														
06:31 – 06:45														
06:46 – 07:00														
07:01 – 07:15														
07:16 – 07:30														
07:31 – 07:45														
07:46 – 08:00														
08:01 – 08:15														















## APÊNDICE D – Planilha de movimento diário no intervalo de 15 minutos – Banco de Dados

### POSTO 1

HORA	ENTRANDO									Total	SAINDO									Total	TOTAL
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total		Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total		
		P	M	G								P	M	G							
06:01 – 06:15	3								3	2								2	5		
06:16 – 06:30	6								6	7								7	13		
06:31 – 06:45	2								2	2								2	4		
06:46 – 07:00	5					1			6	4				1				5	11		
07:01 – 07:15	13				1				16	13			1	2				16	32		
07:16 – 07:30	4								4	5								5	9		
07:31 – 07:45	19						2		21	15				2				17	38		
07:46 – 08:00	23				1		1		25	22			1	1				24	49		
08:01 – 08:15	22						2		24	18				2				20	44		
08:16 – 08:30	4						2		6	13				2				15	21		
08:31 – 08:45	14				1				15	14			1					15	30		
08:46 – 09:00	7				2		1		10	7			2		1			10	20		
09:01 – 09:15	8				4				12	7			4					11	23		
09:16 – 09:30	12		1	1	1				15	12		1	1					14	29		
09:31 – 09:45	9								9	7								7	16		
09:46 – 10:00	13	1	1		1				16	13	1	1	1					16	32		
10:01 – 10:15	6							1	7	9		1						10	17		
10:16 – 10:30	11				1				12	10			1		1			12	24		
10:31 – 10:45	10				4				14	11			4					15	29		
10:46 – 11:00	8				2				10	8			1					9	19		
11:01 – 11:15	8				1				9	8								8	17		
11:16 – 11:30	11				1		3		15	9			3		3			15	30		
11:31 – 11:45	9	2			2				13	9	2		2					13	26		
11:46 – 12:00	19				3				22	18			3					21	43		
12:01 – 12:15	8								8	7								7	15		
12:16 – 12:30	8				2				10	10			2					12	22		
12:31 – 12:45	5				1				6	5			1					6	12		
12:46 – 13:00	16								16	14								14	30		
13:01 – 13:15	8			1	2				11	12		1	2					15	26		
13:16 – 13:30	12								12	11								11	23		
13:31 – 13:45	17						1		18	17				1				18	36		
13:46 – 14:00	11	1							12	11								11	23		
14:01 – 14:15	16	1							17	16	1							17	34		
14:16 – 14:30	7				1				8	6	1							7	15		
14:31 – 14:45	9								9	8			1					9	18		
14:46 – 15:00	13				1				14	13			1					14	28		
15:01 – 15:15	10				3				13	12			3					15	28		
15:16 – 15:30	15				1		1		17	15			1		1			17	34		
15:31 – 15:45	15			1	3				19	13			3					16	35		
15:46 – 16:00	11				1		1		13	13		1	1	1				16	29		
16:01 – 16:15	15	1			3		1		20	15	1		3	1				20	40		
16:16 – 16:30	7	1			1				9	8	1		1					10	19		
16:31 – 16:45	9				2				11	8			2					10	21		
16:46 – 17:00	13						1		14	12				1				13	27		
17:01 – 17:15	13				1				14	13			1					14	28		
17:16 – 17:30	20				4				24	19			4					23	47		
17:31 – 17:45	9				2		2		13	10			2	2				14	27		
17:46 – 18:00	8				1				9	8			1					9	18		
18:01 – 18:15	6				2		1	1	10	8			2	1	1			12	22		
18:16 – 18:30	15				3		1	1	20	14			3	1	1			19	39		
18:31 – 18:45	14				1		1		16	14			1	1				16	32		
18:46 – 19:00	16				2				18	16			2					18	36		
19:01 – 19:15	9								9	9								9	18		
19:16 – 19:30	21								21	21								21	42		
19:31 – 19:45	11								11	10								10	21		
19:46 – 20:00	10				1		1		12	10			1		1			12	24		
20:01 – 20:15	13				2		2		17	12			2		2			16	33		
20:16 – 20:30	20						1		21	20				1				21	42		
20:31 – 20:45	16				1				17	16			1					17	34		
20:46 – 21:00	9								9	10								10	19		
21:01 – 21:15	20				3		1		24	19			3		1			23	47		
21:16 – 21:30	8								8	9								9	17		
21:31 – 21:45	11								11	10								10	21		
21:46 – 22:00	3								3	5								5	8		
<b>TOTAL</b>	<b>723</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>69</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>836</b>	<b>722</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>69</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>835</b>	<b>1.671</b>		

## POSTO 2

HORA	ENTRANDO								SAÍDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
	P	M	G							P	M	G							
06:01-06:15								0										0	0
06:16-06:30	3			1			1	5	2							1		3	8
06:31-06:45	4							4	3				1				4	8	8
06:46-07:00	9							10	8								8	18	18
07:01-07:15	7			3				10	8			1					9	19	19
07:16-07:30	6			1				7	7			3					10	17	17
07:31-07:45	8			5				13	8			2					10	23	23
07:46-08:00	10			3			1	14	9			2			1		12	26	26
08:01-08:15	13			3				16	14			2					16	32	32
08:16-08:30	13			1				14	15			3					18	32	32
08:31-08:45	11			8				19	10			8					18	37	37
08:46-09:00	15			4				19	13			4					17	36	36
09:01-09:15	4			1				5	4			1					5	10	10
09:16-09:30	10			1				11	7			1					8	19	19
09:31-09:45	10			2			2	14	8			1			2		11	25	25
09:46-10:00	5			2				7	6			3					9	16	16
10:01-10:15	5			1				7	5			1					6	13	13
10:16-10:30	5			2				7	3			2				1	6	13	13
10:31-10:45	8			2				10	7			2					9	19	19
10:46-11:00	9			1				10	9			1					10	20	20
11:01-11:15	7			1				8	6								6	14	14
11:16-11:30	5						1	6	8			1					9	15	15
11:31-11:45	7			1			2	10	5			1		2		1	9	19	19
11:46-12:00	9							9	9								9	18	18
12:01-12:15	11			4				15	11			3					14	29	29
12:16-12:30	11							11	8								8	19	19
12:31-12:45	3							3	8								8	11	11
12:46-13:00	7							7	7								7	14	14
13:01-13:15	2			2			2	6	2			2			2		6	12	12
13:16-13:30	6						1	7	4					1			5	12	12
13:31-13:45	14		1	4				19	12		1	3					16	35	35
13:46-14:00	7			2				9	13			3					16	25	25
14:01-14:15	7			2			1	10	7			1		1			9	19	19
14:16-14:30	2							2	2			1					3	5	5
14:31-14:45	9			2				12	9			2					11	23	23
14:46-15:00	6							6	5							1	6	12	12
15:01-15:15	7							7	8								8	15	15
15:16-15:30	5			1				6	3			1					4	10	10
15:31-15:45	7							7	8								8	15	15
15:46-16:00	6			1				7	5			1					6	13	13
16:01-16:15	6							6	7								7	13	13
16:16-16:30	9			3				12	9			3					12	24	24
16:31-16:45	10			1				11	8			1					9	20	20
16:46-17:00	5	1						7	7	1		1				1	10	17	17
17:01-17:15	9			5				14	11			2					13	27	27
17:16-17:30	15			1				16	15			2					17	33	33
17:31-17:45	9							9	6			4					10	19	19
17:46-18:00	12			2				14	8			2					10	24	24
18:01-18:15	9			2				11	14			2					16	27	27
18:16-18:30	6			1				7	8			1					9	16	16
18:31-18:45	8			1				9	10			2					12	21	21
18:46-19:00	13			2				15	13			2					15	30	30
19:01-19:15	5			1				6	8			1					9	15	15
19:16-19:30	9							9	5			1					6	15	15
19:31-19:45	4			2				6	8			2					10	16	16
19:46-20:00	2			1				3	1			1					2	5	5
20:01-20:15	9			1				10	9			1					10	20	20
20:16-20:30	6							6	4								4	10	10
20:31-20:45	3			1				4	3			1					4	8	8
20:46-21:00	7							7	6								6	13	13
21:01-21:15	7							7	8								8	15	15
21:16-21:30	8							8	8								8	16	16
21:31-21:45	4							4	4								4	8	8
21:46-22:00	4							4	4								4	8	8
<b>TOTAL</b>	472	1	1	0	86	4	4	6	574	470	1	1	0	86	4	4	6	572	1.146

## POSTO 3

HORA	ENTRANDO								SÁINDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							p	M	G						
06:01-06:15	4			1				5	3			1					4	9	
06:16-06:30	14			3				17	14			3					17	34	
06:31-06:45	27			3				30	28			6					34	64	
06:46-07:00	23			2				25	21			3					24	49	
07:01-07:15	20			5				25	20			6					26	51	
07:16-07:30	27			3				30	25			1					26	56	
07:31-07:45	29			7				36	30			9					39	75	
07:46-08:00	30			5				35	31			4					35	70	
08:01-08:15	25			2				27	23			5					28	55	
08:16-08:30	29			1				30	28								28	58	
08:31-08:45	12			5				17	13			4					17	34	
08:46-09:00	30			4				34	30			8					38	72	
09:01-09:15	17			3				20	25			1					26	46	
09:16-09:30	20			4				24	24			5					29	53	
09:31-09:45	23			1				24	22			4					26	50	
09:46-10:00	27			2		1		30	29			2					31	61	
10:01-10:15	25			3				28	24			3					27	55	
10:16-10:30	29			4				33	28			3		1			32	65	
10:31-10:45	27			3				30	28			6					34	64	
10:46-11:00	23			2				25	21			3					24	49	
11:01-11:15	13			4				17	12			3					15	32	
11:16-11:30	19			5				24	20			5					25	49	
11:31-11:45	13			3				16	12			3					15	31	
11:46-12:00	14			8				22	13			6					19	41	
12:01-12:15	24			2				26	34								34	60	
12:16-12:30	29			6		1		36	28			5					33	69	
12:31-12:45	25			4				29	24			3		1			28	57	
12:46-13:00	24			3				27	23			4					27	54	
13:01-13:15	22			2				24	21			3					24	48	
13:16-13:30	21			1				22	19								19	41	
13:31-13:45	23			6		1		30	24			6		1			31	61	
13:46-14:00	13			3				16	13			6					19	35	
14:01-14:15	24			6				30	24			6					30	60	
14:16-14:30	14			8				22	13			6					19	41	
14:31-14:45	23			4				27	24			4					28	55	
14:46-15:00	25			10				35	24			5					29	64	
15:01-15:15	20							20	19			1					20	40	
15:16-15:30	20			3				23	19			7					26	49	
15:31-15:45	24			4				28	23			2					25	53	
15:46-16:00	13			4				17	12			3					15	32	
16:01-16:15	19			5				24	20			5					25	49	
16:16-16:30	13			3				16	12			3					15	31	
16:31-16:45	20			8				28	19			3					22	50	
16:46-17:00	34			9				43	33			8					41	84	
17:01-17:15	15			7				22	14			8					22	44	
17:16-17:30	18			2				20	21			5					26	46	
17:31-17:45	26			7				33	25			6					31	64	
17:46-18:00	30			4				34	29			4					33	67	
18:01-18:15	27			3				30	20			2					22	52	
18:16-18:30	28			11				39	27			9					36	75	
18:31-18:45	34			12				46	35			11					46	92	
18:46-19:00	27			8		1		36	27			7		1			35	71	
19:01-19:15	27			10				37	26			8					34	71	
19:16-19:30	27			2				29	23			2					25	54	
19:31-19:45	16			1				17	21								21	38	
19:46-20:00	20			3				23	22			3					25	48	
20:01-20:15	21			6				27	20			6					26	53	
20:16-20:30	28			6				34	27			5					32	66	
20:31-20:45	34			4				38	35			2					37	75	
20:46-21:00	27			6				33	27			5					32	65	
21:01-21:15	15			7				22	16			7					23	45	
21:16-21:30	13			6				19	12			6					18	37	
21:31-21:45	14			3				17	16			8					24	41	
21:46-22:00	17			2				19	18			6					24	43	
<b>TOTAL</b>	<b>1.414</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>284</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1.702</b>	<b>1.413</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>284</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1.701</b>	<b>3.403</b>

## POSTO 4

HORA	ENTRANDO								SAÍDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:01 – 06:15	5						1	6	5								5	11	
06:16 – 06:30	6			1				7	7			1					7	14	
06:31 – 06:45	3	1		2				6	3	1		2					6	12	
06:46 – 07:00	4			1				5	4			1					5	10	
07:01 – 07:15	2			2				4	2			2					4	8	
07:16 – 07:30	6			3				9	6			3					9	18	
07:31 – 07:45	13			1				14	13			1					14	28	
07:46 – 08:00	10			4			1	15	10			4			1		15	30	
08:01 – 08:15	13							13	13								13	26	
08:16 – 08:30	5			1				6	5			1					6	12	
08:31 – 08:45	7			5				12	7			5					12	24	
08:46 – 09:00	9			2				11	9			2					11	22	
09:01 – 09:15	10			1				11	11			1					12	23	
09:16 – 09:30	8			1			1	10	8			1			1		10	20	
09:31 – 09:45	11			1			1	13	11		1			1	1		14	27	
09:46 – 10:00	5			1			1	7	5			1					7	14	
10:01 – 10:15	9			2				11	9			2					11	22	
10:16 – 10:30	7			1				8	7			1					8	16	
10:31 – 10:45	5						1	6	5					1			6	12	
10:46 – 11:00	6			1				7	6			1					7	14	
11:01 – 11:15	8			3				11	8			3					11	22	
11:16 – 11:30	5			2				7	5			2					7	14	
11:31 – 11:45	7			2				9	7			2					9	18	
11:46 – 12:00	9			2			1	12	9			2		1			12	24	
12:01 – 12:15	8			7				15	8			7					15	30	
12:16 – 12:30	6			2				8	6			2					8	16	
12:31 – 12:45	7			2				9	7			2					9	18	
12:46 – 13:00	10							10	10								10	20	
13:01 – 13:15	8			1				9	8			1					9	18	
13:16 – 13:30	10			2				12	10			2					12	24	
13:31 – 13:45	10	1						11	10	1							11	22	
13:46 – 14:00	7			3				10	8			3					11	21	
14:01 – 14:15	8			9				17	6			5					11	28	
14:16 – 14:30	6							6	6			1					7	13	
14:31 – 14:45	12			1	2			15	13			4					17	32	
14:46 – 15:00	11			1				12	9			1					10	22	
15:01 – 15:15	8			1				9	8		1	2					11	20	
15:16 – 15:30	5			2				7	6			2					8	15	
15:31 – 15:45	10			1				11	9			1					10	21	
15:46 – 16:00	10			3			3	16	10			1		3			14	30	
16:01 – 16:15	11			2				13	10			4					14	27	
16:16 – 16:30	9			3				12	9			3					12	24	
16:31 – 16:45	12			5			1	18	12			5		1			18	36	
16:46 – 17:00	7			4				11	7			4					11	22	
17:01 – 17:15	20			8				28	20			8					28	56	
17:16 – 17:30	12							12	12								12	24	
17:31 – 17:45	13			3				16	13			3					16	32	
17:46 – 18:00	8			4				12	8			4					12	24	
18:01 – 18:15	12	1		4				17	12	1		4					17	34	
18:16 – 18:30	26							26	26								26	52	
18:31 – 18:45	17			2				19	17			2					19	38	
18:46 – 19:00	17			2				19	17			2					19	38	
19:01 – 19:15	16			3				19	16			3					19	38	
19:16 – 19:30	16			4			1	21	16			4			1		21	42	
19:31 – 19:45	15			2				17	15			2					17	34	
19:46 – 20:00	12							12	12								12	24	
20:01 – 20:15	8			3				11	8			3					11	22	
20:16 – 20:30	8	1		1				10	8	1		1					10	20	
20:31 – 20:45	4							4	4								4	8	
20:46 – 21:00	6			2				8	6			2					8	16	
21:01 – 21:15	4			2				6	4			2					6	12	
21:16 – 21:30	6			1				7	6			1					7	14	
21:31 – 21:45	4							4	4								4	8	
21:46 – 22:00	7			2				9	7			2					9	18	
<b>TOTAL</b>	<b>579</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>131</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>728</b>	<b>579</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>131</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>728</b>	<b>1.456</b>

## POSTO 5

HORA	ENTRANDO								Total	SAINDO								Total	TOTAL
	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus		Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus		
		P	M	G							P	M	G						
06:01 - 06:15				1				1									0	1	
06:16 - 06:30								0									0	0	
06:31 - 06:45								0									0	0	
06:46 - 07:00								4									1	5	
07:01 - 07:15	3			1				7	5		2						7	14	
07:16 - 07:30	5			2				7	8		4						12	21	
07:31 - 07:45	6			3				7	3		1						4	11	
07:46 - 08:00	7							2	5								5	7	
08:01 - 08:15	2																		
08:16 - 08:30	8	1		1				10	4		1						5	15	
08:31 - 08:45	7							7	11								11	18	
08:46 - 09:00	9			1				10	6								6	16	
09:01 - 09:15	4			1				5	8		2						10	15	
09:16 - 09:30	4			1				5	3		1						4	9	
09:31 - 09:45	12		1	3			1	17	12	1	2			1			16	33	
09:46 - 10:00	3							3	2		1						3	6	
10:01 - 10:15	7		1					8	6		2						8	16	
10:16 - 10:30	7			2				9	7		2						9	18	
10:31 - 10:45								0	3								3	3	
10:46 - 11:00	3							3	1								1	4	
11:01 - 11:15	5	1		2				8	4	1							5	13	
11:16 - 11:30	1	1						2	3		2						5	7	
11:31 - 11:45	4							4	5								5	9	
11:46 - 12:00	5	1						6	4	2							6	12	
12:01 - 12:15	4			1				5	5								5	10	
12:16 - 12:30	5			2				7	5								5	12	
12:31 - 12:45	7			1				8	6		3						9	17	
12:46 - 13:00																			
13:01 - 13:15	4							4	3								3	7	
13:16 - 13:30	4							4	5								5	9	
13:31 - 13:45	7			2				9	6		1						7	16	
13:46 - 14:00	5			1				6	3		1						4	10	
14:01 - 14:15	7							7	8		1						9	16	
14:16 - 14:30	8			3				11	8								9	20	
14:31 - 14:45	5							5	9		2						11	16	
14:46 - 15:00	7			1				8	8								8	16	
15:01 - 15:15	8	1						9	8	1	1						10	19	
15:16 - 15:30	6			2				8	8		2						10	18	
15:31 - 15:45	9			1		1		11	8		1		1				10	21	
15:46 - 16:00	9			2				11	8		3						11	22	
16:01 - 16:15	9			1				10	9		1						10	20	
16:16 - 16:30	10			1				11	9		1						10	21	
16:31 - 16:45	7			1				8	8		1						9	17	
16:46 - 17:00	8							8	6								6	14	
17:01 - 17:15	8			1				9	6		1						7	16	
17:16 - 17:30	6							6	7								7	13	
17:31 - 17:45	10			1				11	8		1						9	16	
17:46 - 18:00	4			1				5	5		1						6	11	
18:01 - 18:15	19							19	16								16	35	
18:16 - 18:30	5			2				7	7		2						9	16	
18:31 - 18:45	5							6	5								5	11	
18:46 - 19:00	6			5				11	7		6						13	24	
19:01 - 19:15	7			1				8	7		1						8	16	
19:16 - 19:30	8			2				10	8		1						9	19	
19:31 - 19:45	11							11	7		1						8	19	
19:46 - 20:00	6							6	10								10	16	
20:01 - 20:15	7			2				9	4		1						5	14	
20:16 - 20:30	7							7	9		1						10	17	
20:31 - 20:45	5			1				6	6		1						7	13	
20:46 - 21:00	11			2				13	9		1						10	23	
21:01 - 21:15	3			1				4	5		2						7	11	
21:16 - 21:30	4							4	3								3	7	
21:31 - 21:45	5							5	5								5	10	
21:46 - 22:00	1			1				2	2		1						3	5	
<b>TOTAL</b>	<b>385</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>60</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>454</b>	<b>385</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>60</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>454</b>	<b>908</b>

## POSTO 6

HORA	ENTRANDO							SAÍDO							TOTAL				
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta		Bike	Vans	Ônibus	Total
	P	M	G							P	M	G							
06:01 - 06:15	7							7	6								6	13	
06:16 - 06:30	3	1						4	4	1							5	9	
06:31 - 06:45	7							7	6								6	13	
06:46 - 07:00	4			1	1			6	5			1	1				7	13	
07:01 - 07:15	4							4	3								3	7	
07:16 - 07:30	5			1				6	4								4	10	
07:31 - 07:45	4			1	2			7	4			2	2				8	15	
07:46 - 08:00	8			2				10	9			2					11	21	
08:01 - 08:15	6			2				8	7								7	15	
08:16 - 08:30	5				2			7	5				2				7	14	
08:31 - 08:45	2				1	1		4	2				1	1			4	8	
08:46 - 09:00	13							13	12								12	25	
09:01 - 09:15	5			1	1	1		8	6			1	1				8	16	
09:16 - 09:30	5	2	1	2	2			12	6	2	1	2	2	2			15	27	
09:31 - 09:45	5			3	3			11	5			3	3				11	22	
09:46 - 10:00	8				2			10	8			2	1				11	21	
10:01 - 10:15	8	1		2				11	7	1		1	1				10	21	
10:16 - 10:30	8			1	1			10	7			1	1				9	19	
10:31 - 10:45	11	1						12	10	1							11	23	
10:46 - 11:00	11			2	1			14	12			1	1				14	28	
11:01 - 11:15	9			1				10	10			1					11	21	
11:16 - 11:30	9							9	9								9	18	
11:31 - 11:45	10	1			1	1		13	10	1			1	1			13	26	
11:46 - 12:00	11				1	2		14	10				1	1			12	26	
12:01 - 12:15	15				1			16	13			1	1				15	31	
12:16 - 12:30	6							6	6								6	12	
12:31 - 12:45	9					1		10	10					1			11	21	
12:46 - 13:00	9			1	1			11	10			1	1				12	23	
13:01 - 13:15	11			2				13	10			2					12	25	
13:16 - 13:30	9							9	9								9	18	
13:31 - 13:45	12							12	11								11	23	
13:46 - 14:00	6			1				7	7			2					9	16	
14:01 - 14:15	13			1	1			15	13			1	1				15	30	
14:16 - 14:30	13		1					14	13		1						14	28	
14:31 - 14:45	7							7	10								10	17	
14:46 - 15:00	10			3	1			14	8				2	1			11	25	
15:01 - 15:15	6			5				11	5			5					10	21	
15:16 - 15:30	9	1						10	8	1							9	19	
15:31 - 15:45	10							10	11								11	21	
15:46 - 16:00	4			3				7	4			3					7	14	
16:01 - 16:15	12							12	11								11	23	
16:16 - 16:30	11							11	10								10	21	
16:31 - 16:45	8			1				9	6			1					7	16	
16:46 - 17:00	16							16	14								14	30	
17:01 - 17:15	14			2				16	17			2					19	35	
17:16 - 17:30	7			3	1	1		12	7			3	1	1			12	24	
17:31 - 17:45	11			2				13	12			3					15	28	
17:46 - 18:00	7			3				10	5								5	15	
18:01 - 18:15	12							12	14			2					16	28	
18:16 - 18:30	13			1				14	15			1					16	30	
18:31 - 18:45	7					1		8	8				1				9	17	
18:46 - 19:00	17				1			18	15				1				16	34	
19:01 - 19:15	12				1			13	12				1				13	26	
19:16 - 19:30	12					1		13	12					1			13	26	
19:31 - 19:45	12							12	11								11	23	
19:46 - 20:00	9		1	1				11	10		1	1					12	23	
20:01 - 20:15	7			1				8	6			1					7	15	
20:16 - 20:30	4			1				5	7			1					8	13	
20:31 - 20:45	3							3	3								3	6	
20:46 - 21:00	10			2				12	8			2					10	22	
21:01 - 21:15	3			2				5	5			2					7	12	
21:16 - 21:30	11			3				14	10			3					13	27	
21:31 - 21:45	14			1				15	14			1					15	30	
21:46 - 22:00	5							5	6								6	11	
<b>TOTAL</b>	<b>554</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>58</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>656</b>	<b>553</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>57</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>654</b>	<b>1.310</b>

## POSTO 7

HORA	ENTRANDO								SAINDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:01 - 06:15	4				1				5	3				1				9	
06:16 - 06:30	14				3	1			18	14				3	1			36	
06:31 - 06:45	14				3	1	1		17	15				1		1		34	
06:46 - 07:00	15				2				17	13				3				33	
07:01 - 07:15	19				2				21	18				4				43	
07:16 - 07:30	20				1				21	18				1				40	
07:31 - 07:45	14				2	3			19	18				2	3			42	
07:46 - 08:00	10				2	2	1		15	13				1	2	1		32	
08:01 - 08:15	17				2	1			20	19				5	1			25	
08:16 - 08:30	29				1				30	28				1				29	
08:31 - 08:45	22				5	3			30	23				4	3			30	
08:46 - 09:00	30				4	2			36	30				8				38	
09:01 - 09:15	17				3	1			21	20				1	2			23	
09:16 - 09:30	20				4				24	24				5	1			30	
09:31 - 09:45	23				1	2			26	22				4	1			27	
09:46 - 10:00	27				2	2			31	29				2	2			33	
10:01 - 10:15	25				3	6			34	24				3	7			34	
10:16 - 10:30	29				4	2			35	28				3	2			33	
10:31 - 10:45	27				3	4			34	28				6	3			37	
10:46 - 11:00	23			1	2	3			29	21		1		3	1			26	
11:01 - 11:15	20				5	2			27	20				6	1			27	
11:16 - 11:30	27				3	1			31	25				1	1			27	
11:31 - 11:45	29				7	4			40	30				9				39	
11:46 - 12:00	30				5	3			38	31				4	2			37	
12:01 - 12:15	27				2	1			30	34				4	4			38	
12:16 - 12:30	29				6	3	1		39	28				5	3			36	
12:31 - 12:45	25				4				29	24				3		1		28	
12:46 - 13:00	24				3	4			31	23				4	4			31	
13:01 - 13:15	22				2	2			26	21				3				24	
13:16 - 13:30	21				1				22	19								19	
13:31 - 13:45	23				6	2	1		32	24				6	2	1		33	
13:46 - 14:00	13				3				16	13				6	1			20	
14:01 - 14:15	24				6				30	24				6				30	
14:16 - 14:30	14				8	3			25	13				6				19	
14:31 - 14:45	23				4	2			29	24				4	3			31	
14:46 - 15:00	25				6				31	24				5	2			31	
15:01 - 15:15	20					2			22	19				1	1			21	
15:16 - 15:30	20			1	3	8			32	19		1		2	9			31	
15:31 - 15:45	24				4				28	23				2				25	
15:46 - 16:00	13				4				17	12				3				15	
16:01 - 16:15	19				5	4			28	20				5	2			27	
16:16 - 16:30	13				3				16	12				3	2			17	
16:31 - 16:45	20				3	1			24	19				3	2			24	
16:46 - 17:00	34				9	5			48	33				8	6			47	
17:01 - 17:15	25				7	7			39	24				8	7			39	
17:16 - 17:30	18				2	6	1		27	21				1	6	1		29	
17:31 - 17:45	26				7	1			34	25				6	1			32	
17:46 - 18:00	30				4				34	29				4	2			35	
18:01 - 18:15	21				3				24	21				2				23	
18:16 - 18:30	18				11				29	17				9				26	
18:31 - 18:45	14				3	4			21	14				3	4			21	
18:46 - 19:00	20				6	1	1		28	20				6	1	1		28	
19:01 - 19:15	27				10	3			40	26				10	3			39	
19:16 - 19:30	27				2	4			33	27				2	4			33	
19:31 - 19:45	16				1	1	1		19	15				1	1	1		18	
19:46 - 20:00	20				3	4			27	22				3	1			26	
20:01 - 20:15	21				6				27	20				6	4			30	
20:16 - 20:30	28				6				34	27				5				32	
20:31 - 20:45	34				2	3			39	35				2	3			40	
20:46 - 21:00	27				6	6			39	27				5	6			38	
21:01 - 21:15	28				7	2	1		38	27				7	3	1		38	
21:16 - 21:30	28				6				34	28				4				32	
21:31 - 21:45	47				6	3			56	46				8	4			58	
21:46 - 22:00	31				5	3			39	30				6	3			39	
<b>TOTAL</b>	<b>1.444</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>253</b>	<b>128</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1.835</b>	<b>1.443</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>253</b>	<b>128</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1.834</b>	<b>3.669</b>

## POSTO 8

HORA	ENTRANDO								SAÍDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:01 – 06:15	4			2				6	2			2					4	10	
06:16 – 06:30	9							9	11								11	20	
06:31 – 06:45	7			1				8	6			1					7	15	
06:46 – 07:00	6			1				7	7			1					8	15	
07:01 – 07:15	14			1			1	16	7			1					8	24	
07:16 – 07:30	6							6	10					1			11	17	
07:31 – 07:45	5					1		6	7					1			8	14	
07:46 – 08:00	3			1	2			6	5			1	2				8	14	
08:01 – 08:15	7			5				12	7			5					12	24	
08:16 – 08:30	13			2	2			17	8			2	2				12	29	
08:31 – 08:45	11							11	15								15	26	
08:46 – 09:00	18			1				19	12			1					13	32	
09:01 – 09:15	15			1	1			17	14			1	1				16	33	
09:16 – 09:30	4			1				5	11								11	16	
09:31 – 09:45	17			4				21	13			4					17	38	
09:46 – 10:00	12			2	2			16	11			2	2				15	31	
10:01 – 10:15	9						9	18	11								11	29	
10:16 – 10:30	19			2	1			22	20			3	10				33	55	
10:31 – 10:45	13			1	2	1	1	18	17			1	2	1			21	39	
10:46 – 11:00	13	1		3			2	19	10	1		3					14	33	
11:01 – 11:15	16							16	17					1			18	34	
11:16 – 11:30	14			1				15	16			1					17	32	
11:31 – 11:45	19			4	1			24	17			4	1				22	46	
11:46 – 12:00	8			2				10	11			2					13	23	
12:01 – 12:15	18							18	15								15	33	
12:16 – 12:30	20							20	22								22	42	
12:31 – 12:45	8			1				9	5			1					6	15	
12:46 – 13:00	9			2				11	8								10	21	
13:01 – 13:15	13			2				15	12			2					14	29	
13:16 – 13:30	10			2				12	15			2					17	29	
13:31 – 13:45	9			1			1	11	9			1		1			11	22	
13:46 – 14:00	22			2	1			25	17			2	1				20	45	
14:01 – 14:15	19			3				22	18			3		1	1		23	45	
14:16 – 14:30	17			1				18	19			1					20	38	
14:31 – 14:45	14			3				17	11			2					13	30	
14:46 – 15:00	6			2				8	13			3					16	24	
15:01 – 15:15	9			6				15	10			6					16	31	
15:16 – 15:30	15			1				16	17			2					17	33	
15:31 – 15:45	5			1	1			7	6				1				9	16	
15:46 – 16:00	20			6		1		27	18			3		1			22	49	
16:01 – 16:15	10			3				13	15			6					21	34	
16:16 – 16:30	10			4		1		15	6			3		1			10	25	
16:31 – 16:45	5			1				6	8			2					10	16	
16:46 – 17:00	12			4				16	9			4					13	29	
17:01 – 17:15	12			4				16	8			4					12	28	
17:16 – 17:30	8			3	1			12	10			3	1				14	26	
17:31 – 17:45	13			4				17	11			4					15	32	
17:46 – 18:00	15			5	3			23	15			5	3				23	46	
18:01 – 18:15	6			4				10	9			4					13	23	
18:16 – 18:30	16			2	1			19	11			2	1				14	33	
18:31 – 18:45	11			4				15	16			4					20	35	
18:46 – 19:00	7			2				9	8			1					9	18	
19:01 – 19:15	9			4				13	5			5					10	23	
19:16 – 19:30	9			4				13	11			4					15	28	
19:31 – 19:45	8			3				11	7			2					9	20	
19:46 – 20:00	13			4				17	15			5					20	37	
20:01 – 20:15	14			7				21	15			7					22	43	
20:16 – 20:30	16			1	1	1		19	10			1	1	1			13	32	
20:31 – 20:45	14			2				17	14			2					16	33	
20:46 – 21:00	13	1						13	15		1						16	29	
21:01 – 21:15	11			3				14	11			2					13	27	
21:16 – 21:30	10			2				12	10			2					12	24	
21:31 – 21:45	7							7	7			1					8	15	
21:46 – 22:00	8							8	7								7	15	
<b>TOTAL</b>	<b>733</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>138</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>911</b>	<b>733</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>138</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>911</b>	<b>1.822</b>

## POSTO 9

HORA	ENTRANDO								SAINDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:01 - 06:15	10				2				12	10				3				13	25
06:16 - 06:30	8								8	5								5	13
06:31 - 06:45	4					1			5	9				1				10	15
06:46 - 07:00	3			1	1				5	3				1				4	9
07:01 - 07:15	2								2	2			1					3	5
07:16 - 07:30	7			1					8	8								8	16
07:31 - 07:45	9			2			1		12	8			1		1			10	22
07:46 - 08:00	4			1					5	4			1					5	10
08:01 - 08:15	8			1					9	8			2					10	19
08:16 - 08:30	3			2			1		6	5			1		1			7	13
08:31 - 08:45	8			1					9	7			1					8	17
08:46 - 09:00	1			2		3			6	1				3				4	10
09:01 - 09:15	12				1				13	11								11	24
09:16 - 09:30	13				1				14	12				2				14	28
09:31 - 09:45	9								9	10								10	19
09:46 - 10:00	13			1					14	12			1					13	27
10:01 - 10:15	15				1				16	14			1					15	31
10:16 - 10:30	2								2	6								6	8
10:31 - 10:45	15								15	15								15	30
10:46 - 11:00	10								10	12								12	22
11:01 - 11:15	10								10	12								12	22
11:16 - 11:30	14			2	2				18	12			1					13	31
11:31 - 11:45	9			4	1				14	14			5	1				20	34
11:46 - 12:00	15			2	1				18	13			2	3				18	36
12:01 - 12:15	6			1					7	6			1					7	14
12:16 - 12:30	19			3	3				25	17			2	3				22	47
12:31 - 12:45	11			4	1				16	9			4	1				14	30
12:46 - 13:00	12			8	3				23	10			5	3				18	41
13:01 - 13:15	13			1					14	12			2					14	28
13:16 - 13:30	8			3	2				13	9			6	2				17	30
13:31 - 13:45	12			4	3				19	11			4	2				17	36
13:46 - 14:00	16			5	1				22	15			3	1				19	41
14:01 - 14:15	7			5	1				13	7			5	1				13	26
14:16 - 14:30	8			2					10	6			4					10	20
14:31 - 14:45	8			4	1				13	8			6	1				15	28
14:46 - 15:00	11			3	2				16	12			4					16	32
15:01 - 15:15	5								5	4			1	1				6	11
15:16 - 15:30	17			13					30	16			13	1				30	60
15:31 - 15:45	10			8	3				21	9			8	3				20	41
15:46 - 16:00	15			7	5				27	13			6	5				24	51
16:01 - 16:15	11			9	1				21	10			7	1				18	39
16:16 - 16:30	16			5	5	1			27	19			5	3				27	54
16:31 - 16:45	13			10	2				25	11			9	3				23	48
16:46 - 17:00	13			3	1				17	12			2	2				16	33
17:01 - 17:15	12			5	2				19	11			2	2				15	34
17:16 - 17:30	19			3	6	1			29	18			5	6	1			30	59
17:31 - 17:45	11			5	5				21	11			5	5				21	42
17:46 - 18:00	8			3	3				14	10			2	3	1			16	30
18:01 - 18:15	13			3	1				17	12			2	2				16	33
18:16 - 18:30	18			4					22	17			3					20	42
18:31 - 18:45	3								3	7			2					9	12
18:46 - 19:00	29			3	2				34	32			4	2				38	72
19:01 - 19:15	12								12	11			1					12	24
19:16 - 19:30	18			3		1			22	17					1			20	42
19:31 - 19:45	17			3					20	15			2					18	38
19:46 - 20:00	7					1			8	8					1			9	17
20:01 - 20:15	17			4	1	1			23	16			5	1	1			23	46
20:16 - 20:30	15								15	14			2					16	31
20:31 - 20:45	17			2					19	16			3					19	38
20:46 - 21:00	14			5					19	13			4					17	36
21:01 - 21:15	16			7					23	16			7					23	46
21:16 - 21:30	21			4					25	20			4					24	49
21:31 - 21:45	22			2	1				25	21			4	1				26	51
21:46 - 22:00	14			5					19	23			5					28	47
<b>TOTAL</b>	<b>738</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>182</b>	<b>66</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>993</b>	<b>737</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>182</b>	<b>66</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>992</b>	<b>1.985</b>

## POSTO 10

HORA	ENTRANDO								SAÍDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:01 - 06:15								0									0	0	
06:16 - 06:30	4			1				5	3								3	8	
06:31 - 06:45	2				1			3	2		1						3	6	
06:46 - 07:00	4				1			5	4				2				6	11	
07:01 - 07:15	4			2				6	1		2						3	9	
07:16 - 07:30	7			1				8	7								7	15	
07:31 - 07:45	6							6	6		1						7	13	
07:46 - 08:00	3							3	5								5	8	
08:01 - 08:15	13							13	8								8	21	
08:16 - 08:30	9			1				10	11								11	21	
08:31 - 08:45	4							4	4								4	8	
08:46 - 09:00	12			4				16	12		4						16	32	
09:01 - 09:15	15					1		16	15				1				16	32	
09:16 - 09:30	19			4				23	17		3						20	43	
09:31 - 09:45	16			1				17	15		2						17	34	
09:46 - 10:00	16			1		1		18	17		1		1				19	37	
10:01 - 10:15	16			3		1		20	21		3		1				25	45	
10:16 - 10:30	15			2		1		18	16		2		1				19	37	
10:31 - 10:45	20			4	1	1		26	20		4	1	1				26	52	
10:46 - 11:00	12			2				14	13		2						15	29	
11:01 - 11:15	23			2	1			26	23		2	1					26	52	
11:16 - 11:30	24			2				26	25		2						27	53	
11:31 - 11:45	20			3				23	20		3						23	46	
11:46 - 12:00	24			1				25	24		2						24	49	
12:01 - 12:15	17			2				19	17		2						19	38	
12:16 - 12:30	19			3		1		23	18		3		1				22	45	
12:31 - 12:45	21			1				22	20								20	42	
12:46 - 13:00	19			2				21	19		2						21	42	
13:01 - 13:15	14				1			15	14		2	1					17	32	
13:16 - 13:30	18			6	1			25	17		5	1					23	48	
13:31 - 13:45	16			1				17	15		2						17	34	
13:46 - 14:00	16			2				18	17		1						18	36	
14:01 - 14:15	17			1	1			19	16		2	1					19	38	
14:16 - 14:30	27			1				28	26		1						27	55	
14:31 - 14:45	18			1				19	18		2						20	39	
14:46 - 15:00	14			3				17	14		3						17	34	
15:01 - 15:15	15							15	14								14	29	
15:16 - 15:30	18			2	1			21	17			1					18	39	
15:31 - 15:45	14			6				20	13		7						20	40	
15:46 - 16:00	11			2	1			14	14		3	1					18	32	
16:01 - 16:15	13							13	11								11	24	
16:16 - 16:30	12				2			14	13			2	2				15	29	
16:31 - 16:45	19			3	2			24	18		2	2					22	46	
16:46 - 17:00	10			2				12	11		3						14	26	
17:01 - 17:15	13			5				18	12		3						15	33	
17:16 - 17:30	8			2				10	8		2						10	20	
17:31 - 17:45	21			3	1			25	21		4	1					26	51	
17:46 - 18:00	24			1				25	23		1						24	49	
18:01 - 18:15	19			8				27	20		7						27	54	
18:16 - 18:30	28			2				30	27		4						31	61	
18:31 - 18:45	3			2				5	5		2						7	12	
18:46 - 19:00	12			2	1			15	12		1						13	28	
19:01 - 19:15	9			1				10	9		2	1					12	22	
19:16 - 19:30	9			2				11	9		1						10	21	
19:31 - 19:45	16			4				20	15		4						19	39	
19:46 - 20:00	22			6	4			32	21		8	4					33	65	
20:01 - 20:15	9			2				11	11		2						13	24	
20:16 - 20:30	15			1				16	14								14	30	
20:31 - 20:45	20							20	19		1						20	40	
20:46 - 21:00	12			2				14	12		2						14	28	
21:01 - 21:15	15			1				16	16		1						17	33	
21:16 - 21:30	25			3				28	26		1						27	55	
21:31 - 21:45	21			2	1			24	20		3	1					24	48	
21:46 - 22:00	14			3				17	19		3						22	39	
<b>TOTAL</b>	<b>931</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1.081</b>	<b>930</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1.080</b>	<b>2.161</b>

## POSTO 11

HORA	ENTRANDO								Total	SAÍDO								TOTAL	
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus		Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus		
		P	M	G							P	M	G						
06:01 - 06:15								0									0		
06:16 - 06:30								0									0		
06:31 - 06:45								0									0		
06:46 - 07:00								0									0		
07:01 - 07:15								0									0		
07:16 - 07:30								0									0		
07:31 - 07:45								0									0		
07:46 - 08:00								0									0		
08:01 - 08:15					2			5	3				2				5		
08:16 - 08:30	6			1		1		8	4		1						5		
08:31 - 08:45	5							5	7					1			8		
08:46 - 09:00	12			2	1			15	10		2	1					13		
09:01 - 09:15	3				2			5	5			2					7		
09:16 - 09:30	7			2				9	5		2						7		
09:31 - 09:45	6							6	7								7		
09:46 - 10:00	5			1				6	5		1			1			7		
10:01 - 10:15	6					1		7	6					1			7		
10:16 - 10:30	6			3	1			10	7			2	1				10		
10:31 - 10:45	10	1						11	7	1		1					9		
10:46 - 11:00	8					1		9	11								11		
11:01 - 11:15	10							10	6					1			7		
11:16 - 11:30	14			1	1			16	14		1	1					16		
11:31 - 11:45	7			1				8	8		1						9		
11:46 - 12:00	11					1		12	14					1			15		
12:01 - 12:15	4			3				7	3		3						6		
12:16 - 12:30	7							7	5								5		
12:31 - 12:45	7			1				8	12		1			1			14		
12:46 - 13:00	9			2	2			13	6		2						8		
13:01 - 13:15	9			1	1			11	10		1	3					14		
13:16 - 13:30	7							7	6								6		
13:31 - 13:45	10			3	1			14	9		3						12		
13:46 - 14:00	10			1				11	9								9		
14:01 - 14:15	9			3				12	9		4						13		
14:16 - 14:30	7			4				11	9		4						13		
14:31 - 14:45	12			2				14	10		2						12		
14:46 - 15:00	8			1		1		10	9					1			10		
15:01 - 15:15	7			1				8	9								9		
15:16 - 15:30	9			2				11	8		2						10		
15:31 - 15:45	3			4				7	7		3						10		
15:46 - 16:00	4			1				5	4		3						7		
16:01 - 16:15	10			1				11	9		1						10		
16:16 - 16:30	6			1				7	6		1						7		
16:31 - 16:45	8							8	7								7		
16:46 - 17:00	6			2				8	8		1						9		
17:01 - 17:15	6			3				9	5		4						9		
17:16 - 17:30	14			2	1			17	9		2						11		
17:31 - 17:45	4			2				6	5			1	1				7		
17:46 - 18:00	7			1	1			9	12		2	1					15		
18:01 - 18:15	8			3				11	8		2						10		
18:16 - 18:30	6			1				7	6		1						7		
18:31 - 18:45	11			2				13	10								10		
18:46 - 19:00	3							3	2		2						4		
19:01 - 19:15	5							5	5								5		
19:16 - 19:30	11							11	10								10		
19:31 - 19:45	5			1	1			7	4		1	1					6		
19:46 - 20:00	4							4	5								5		
20:01 - 20:15	6			3				9	6		3						9		
20:16 - 20:30	10			3				13	7		3						10		
20:31 - 20:45	7			1				8	11		1						12		
20:46 - 21:00	6			1	1			8	4			1					5		
21:01 - 21:15	4							4	4		1						5		
21:16 - 21:30	6			1				7	7		1						8		
21:31 - 21:45	7			2				9	8		2						10		
21:46 - 22:00	1							1	1								1		
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>493</b>	<b>403</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>68</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>493</b>	<b>986</b>

## POSTO 12

HORA	ENTRANDO								SAINDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:01 - 06:15								0									0	0	
06:16 - 06:30								0									0	0	
06:31 - 06:45								0									0	0	
06:46 - 07:00								0									0	0	
07:01 - 07:15								0									0	0	
07:16 - 07:30								0									0	0	
07:31 - 07:45								0									0	0	
07:46 - 08:00								0									0	0	
08:01 - 08:15	13			1	1			15	7								7	22	
08:16 - 08:30	8				1			9	10			1	2				13	22	
08:31 - 08:45	9				1			10	9				1				10	20	
08:46 - 09:00	12							12	9								9	21	
09:01 - 09:15	9							9	15								15	24	
09:16 - 09:30	12							12	8								8	20	
09:31 - 09:45	10							10	14								14	24	
09:46 - 10:00	9							9	11								11	20	
10:01 - 10:15	13			1	1			15	13			1	1				15	30	
10:16 - 10:30	15							15	16								16	31	
10:31 - 10:45	7					1		8	6								6	14	
10:46 - 11:00	11			3	1			15	5			3		1			9	24	
11:01 - 11:15	17			2				19	17				1				18	37	
11:16 - 11:30	10			1				11	9			2					11	22	
11:31 - 11:45	12			1				13	14			1					15	28	
11:46 - 12:00	21			3	1			25	19			1	1				21	46	
12:01 - 12:15	22					1		23	26			2	1				29	52	
12:16 - 12:30	25							25	24								24	49	
12:31 - 12:45	21							21	22			1					23	44	
12:46 - 13:00	20							20	21								21	41	
13:01 - 13:15	6			2				8	5			2					7	15	
13:16 - 13:30	12			1				13	10								10	23	
13:31 - 13:45	7			1				8	8			2					10	18	
13:46 - 14:00	11			2				13	10			1					11	24	
14:01 - 14:15	8			1				9	9			1					10	19	
14:16 - 14:30	16			3				19	17			3					20	39	
14:31 - 14:45	9			2				11	8								8	19	
14:46 - 15:00	4			2				6	5			2					7	13	
15:01 - 15:15	6			1				7	5								5	12	
15:16 - 15:30	10			2		1		13	8			2					10	23	
15:31 - 15:45	13							13	14			4		1			19	32	
15:46 - 16:00	11							11	10								10	21	
16:01 - 16:15	14			1				15	13			1					14	29	
16:16 - 16:30	15							15	15								15	30	
16:31 - 16:45	12			1		1		14	13			1		1			15	29	
16:46 - 17:00	15				2			17	14				2				16	33	
17:01 - 17:15	15							15	15			1					16	31	
17:16 - 17:30	23							23	21								21	44	
17:31 - 17:45	22			2				24	22			2					24	48	
17:46 - 18:00	12				1			13	17				1				18	31	
18:01 - 18:15	13				1			14	14				1				15	29	
18:16 - 18:30	12				1			13	12				1				13	26	
18:31 - 18:45	20			2		1		23	20			2		1			23	46	
18:46 - 19:00	15							15	16								16	31	
19:01 - 19:15	14							14	16								16	30	
19:16 - 19:30	16			3				19	14								14	33	
19:31 - 19:45	14			2		1		17	14			3					17	34	
19:46 - 20:00	18				1			19	17					1			18	37	
20:01 - 20:15	14			1				15	11			2	1				14	29	
20:16 - 20:30	12			1	1			14	15			2	1				18	32	
20:31 - 20:45	18			1				19	20								20	39	
20:46 - 21:00	17			1				18	16			1					17	35	
21:01 - 21:15	19			1		1		21	19			1		1			21	42	
21:16 - 21:30	18			1				19	17			1					18	37	
21:31 - 21:45	13				1			14	16			1					17	31	
21:46 - 22:00	14							14	12								12	26	
<b>TOTAL</b>	<b>764</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>831</b>	<b>763</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>830</b>	<b>1.661</b>

## POSTO 13

HORA	ENTRANDO								SAÍDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:01 – 06:15				1				1				1					1	2	
06:16 – 06:30								0									0	0	
06:31 – 06:45	2							2	2								2	4	
06:46 – 07:00	4			4				8				4					4	12	
07:01 – 07:15	4			4				8	4			4					8	16	
07:16 – 07:30	4	1						5	4	1							5	10	
07:31 – 07:45	8			4				12	8			4					12	24	
07:46 – 08:00	8			4	1			13	8			4	1				13	26	
08:01 – 08:15	7			1				8	7			1	1				9	17	
08:16 – 08:30	10		1		1			12	10			2					10	22	
08:31 – 08:45	11			2	4			17	11			2	4				17	34	
08:46 – 09:00	9			5				14	7			5					12	26	
09:01 – 09:15	7			3				10	8			3					11	21	
09:16 – 09:30	11			1	1			13	11			1	1				13	26	
09:31 – 09:45	10							10	10								10	20	
09:46 – 10:00	3			1	1			5	3			1	1				5	10	
10:01 – 10:15	6							6	6								6	12	
10:16 – 10:30	14			1				15	13			1					14	29	
10:31 – 10:45	11			6				17	9			6					15	32	
10:46 – 11:00	12							12	10								10	22	
11:01 – 11:15	16			1	1			18	15			1	1				17	35	
11:16 – 11:30	15			9	5			29	21			9	5				35	64	
11:31 – 11:45	17			6	1			24	15			6	1				22	46	
11:46 – 12:00	20			2				22	23			2					25	47	
12:01 – 12:15	12			2	2			16	7			2	2				11	27	
12:16 – 12:30	16			2				18	14								14	32	
12:31 – 12:45	13			3				16	11			5					16	32	
12:46 – 13:00	17			4				21	18			4					22	43	
13:01 – 13:15	17			5				22	19			5					24	46	
13:16 – 13:30	11			3				14	7			3					10	24	
13:31 – 13:45	12							12	16								16	28	
13:46 – 14:00	12							12	10								10	22	
14:01 – 14:15	18			4	3			25	20			4	3				27	52	
14:16 – 14:30	13			5	2			20	13			5	2				20	40	
14:31 – 14:45	19							19	18								18	37	
14:46 – 15:00	6			2				8	12			2					14	22	
15:01 – 15:15	19			2				21	14			2					16	37	
15:16 – 15:30	15			1				16	18			1					19	35	
15:31 – 15:45	7							7	8								8	15	
15:46 – 16:00	16							16	15								15	31	
16:01 – 16:15	12			1	1			14	9			1	1				11	25	
16:16 – 16:30	7			2				9	6			2					8	17	
16:31 – 16:45	6			1				7	6			1					7	14	
16:46 – 17:00	14			5	1			20	13			5	1				19	39	
17:01 – 17:15	13			2				15	11			2					13	28	
17:16 – 17:30	18			4		1		23	15			4		1			20	43	
17:31 – 17:45	16							16	19								19	35	
17:46 – 18:00	14			1				15	16			1					17	32	
18:01 – 18:15	12			2				14	15			2					17	31	
18:16 – 18:30	15			4				19	18			4					22	41	
18:31 – 18:45	11			2	1			14	10			2	1				13	27	
18:46 – 19:00	12			5				17	12			5					17	34	
19:01 – 19:15	14			4				18	14			4					18	36	
19:16 – 19:30	13			4		1		18	10			4		1			15	33	
19:31 – 19:45	26			2				28	26			2					28	56	
19:46 – 20:00	17				4			21	16				4				20	41	
20:01 – 20:15	23							24	23			1					24	48	
20:16 – 20:30	20							20	15								15	35	
20:31 – 20:45	38			1				39	38			1					39	78	
20:46 – 21:00	31			5				36	31			5					36	72	
21:01 – 21:15	32			7				39	32			7					39	78	
21:16 – 21:30	28							29	28			1					29	58	
21:31 – 21:45	18			2				20	23			2					25	45	
21:46 – 22:00	21			1				22	31			1					32	54	
<b>TOTAL</b>	<b>863</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>145</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1.041</b>	<b>862</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>145</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1.039</b>	<b>2.080</b>



## APÊNDICE E – Planilha de movimento diário no intervalo de 1 hora – Banco de Dados

### POSTO 1

HORA	ENTRANDO							SAÍDO							TOTAL				
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta		Bike	Vans	Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:00 – 07:00	16	0	0	0	0	1	0	0	17	15	0	0	0	1	0	0	16	33	
07:01 – 08:00	59	0	0	0	2	5	0	0	66	55	0	0	0	2	5	0	0	62	128
08:01 – 09:00	47	0	0	0	3	5	0	0	55	52	0	0	0	3	5	0	0	60	115
09:01 – 10:00	42	1	2	1	6	0	0	0	52	39	1	1	1	6	0	0	0	48	100
10:01 – 11:00	35	0	0	0	7	0	1	0	43	38	0	1	0	6	0	1	0	46	89
11:01 – 12:00	47	2	0	0	7	3	0	0	59	44	2	0	0	8	3	0	0	57	116
12:01 – 13:00	37	0	0	0	3	0	0	0	40	36	0	0	0	3	0	0	0	39	79
13:01 – 14:00	48	1	0	1	2	1	0	0	53	51	0	0	1	2	1	0	0	55	108
14:01 – 15:00	45	1	0	0	2	0	0	0	48	43	2	0	0	2	0	0	0	47	95
15:01 – 16:00	51	0	1	0	8	1	1	0	62	53	0	1	0	8	1	1	0	64	126
16:01 – 17:00	44	2	0	0	6	2	0	0	54	43	2	0	0	6	2	0	0	53	107
17:01 – 18:00	50	0	0	0	8	2	0	0	60	50	0	0	0	8	2	0	0	60	120
18:01 – 19:00	51	0	0	0	8	3	2	0	64	52	0	0	0	8	3	2	0	65	129
19:01 – 20:00	51	0	0	0	1	0	1	0	53	50	0	0	0	1	0	1	0	52	105
20:01 – 21:00	58	0	0	0	3	0	3	0	64	58	0	0	0	3	0	3	0	64	128
21:01 – 22:00	42	0	0	0	3	0	1	0	46	43	0	0	0	3	0	1	0	47	93
<b>TOTAL</b>	<b>723</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>69</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>836</b>	<b>722</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>69</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>835</b>	<b>1.671</b>

### POSTO 2

HORA	ENTRANDO							SAÍDO							TOTAL				
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta		Bike	Vans	Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:00 – 07:00	16	0	0	0	2	0	1	0	19	13	0	0	0	1	0	1	0	15	34
07:01 – 08:00	31	0	0	0	12	0	1	0	44	32	0	0	0	8	0	1	0	41	85
08:01 – 09:00	52	0	0	0	16	0	0	0	68	52	0	0	0	17	0	0	0	69	137
09:01 – 10:00	29	0	0	0	6	0	2	0	37	25	0	0	0	6	0	2	0	33	70
10:01 – 11:00	27	0	0	0	6	0	0	1	34	24	0	0	0	6	0	0	1	31	65
11:01 – 12:00	28	0	0	0	2	2	0	1	33	28	0	0	0	2	2	0	1	33	66
12:01 – 13:00	32	0	0	0	4	0	0	0	36	34	0	0	0	3	0	0	0	37	73
13:01 – 14:00	29	0	1	0	8	1	0	2	41	31	0	1	0	8	1	0	2	43	84
14:01 – 15:00	24	0	0	0	4	1	0	1	30	23	0	0	0	4	1	0	1	29	59
15:01 – 16:00	25	0	0	0	2	0	0	0	27	24	0	0	0	2	0	0	0	26	53
16:01 – 17:00	30	1	0	0	4	0	0	1	36	31	1	0	0	5	0	0	1	38	74
17:01 – 18:00	45	0	0	0	8	0	0	0	53	40	0	0	0	10	0	0	0	50	103
18:01 – 19:00	36	0	0	0	6	0	0	0	42	45	0	0	0	7	0	0	0	52	94
19:01 – 20:00	20	0	0	0	4	0	0	0	24	22	0	0	0	5	0	0	0	27	51
20:01 – 21:00	25	0	0	0	2	0	0	0	27	22	0	0	0	2	0	0	0	24	51
21:01 – 22:00	23	0	0	0	0	0	0	0	23	24	0	0	0	0	0	0	0	24	47
<b>TOTAL</b>	<b>472</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>574</b>	<b>470</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>572</b>	<b>1.146</b>

## POSTO 3

HORA	ENTRANDO							SAÍDO							TOTAL				
	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhã			Motocicleta		Bike	Vans	Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:00 - 07:00	68	0	0	0	9	0	0	0	77	66	0	0	0	13	0	0	0	79	156
07:01 - 08:00	106	0	0	0	20	0	0	0	126	106	0	0	0	20	0	0	0	126	252
08:01 - 09:00	96	0	0	0	12	0	0	0	108	94	0	0	0	17	0	0	0	111	219
09:01 - 10:00	87	0	0	0	10	0	1	0	98	100	0	0	0	12	0	0	0	112	210
10:01 - 11:00	104	0	0	0	12	0	0	0	116	101	0	0	0	15	0	1	0	117	233
11:01 - 12:00	59	0	0	0	20	0	0	0	79	57	0	0	0	17	0	0	0	74	153
12:01 - 13:00	102	0	0	0	15	0	1	0	118	109	0	0	0	12	0	1	0	122	240
13:01 - 14:00	79	0	0	0	12	0	1	0	92	77	0	0	0	15	0	1	0	93	185
14:01 - 15:00	86	0	0	0	28	0	0	0	114	85	0	0	0	21	0	0	0	106	220
15:01 - 16:00	77	0	0	0	11	0	0	0	88	73	0	0	0	13	0	0	0	86	174
16:01 - 17:00	86	0	0	0	25	0	0	0	111	84	0	0	0	19	0	0	0	103	214
17:01 - 18:00	89	0	0	0	20	0	0	0	109	89	0	0	0	23	0	0	0	112	221
18:01 - 19:00	116	0	0	0	34	0	1	0	151	109	0	0	0	29	0	1	0	139	290
19:01 - 20:00	90	0	0	0	16	0	0	0	106	92	0	0	0	13	0	0	0	105	211
20:01 - 21:00	110	0	0	0	22	0	0	0	132	109	0	0	0	18	0	0	0	127	259
21:01 - 22:00	59	0	0	0	18	0	0	0	77	62	0	0	0	27	0	0	0	89	166
<b>TOTAL</b>	<b>1.414</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>284</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1.702</b>	<b>1.413</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>284</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1.701</b>	<b>3.403</b>

## POSTO 4

HORA	ENTRANDO							SAÍDO							TOTAL				
	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhã			Motocicleta		Bike	Vans	Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:00 - 07:00	18	1	0	0	4	0	1	0	24	18	1	0	0	4	0	0	0	23	47
07:01 - 08:00	31	0	0	0	10	0	1	0	42	31	0	0	0	10	0	1	0	42	84
08:01 - 09:00	34	0	0	0	8	0	0	0	42	34	0	0	0	8	0	0	0	42	84
09:01 - 10:00	34	0	0	1	3	0	2	1	41	35	0	0	1	3	0	3	1	43	84
10:01 - 11:00	27	0	0	0	4	0	1	0	32	27	0	0	0	4	0	1	0	32	64
11:01 - 12:00	29	0	0	0	9	1	0	0	39	29	0	0	0	9	1	0	0	39	78
12:01 - 13:00	31	0	0	0	11	0	0	0	42	31	0	0	0	11	0	0	0	42	84
13:01 - 14:00	35	1	0	0	6	0	0	0	42	36	1	0	0	6	0	0	0	43	85
14:01 - 15:00	37	0	0	1	12	0	0	0	50	34	0	0	0	11	0	0	0	45	95
15:01 - 16:00	33	0	0	0	7	3	0	0	43	33	0	0	1	6	3	0	0	43	86
16:01 - 17:00	39	0	0	0	14	1	0	0	54	38	0	0	0	16	1	0	0	55	109
17:01 - 18:00	53	0	0	0	15	0	0	0	68	53	0	0	0	15	0	0	0	68	136
18:01 - 19:00	72	0	1	0	8	0	0	0	81	72	0	1	0	8	0	0	0	81	162
19:01 - 20:00	59	0	0	0	9	0	1	0	69	59	0	0	0	9	0	1	0	69	138
20:01 - 21:00	26	0	1	0	6	0	0	0	33	28	0	1	0	6	0	0	0	35	68
21:01 - 22:00	21	0	0	0	5	0	0	0	26	21	0	0	0	5	0	0	0	26	52
<b>TOTAL</b>	<b>579</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>131</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>728</b>	<b>579</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>131</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>728</b>	<b>1.456</b>

## POSTO 5

HORA	ENTRANDO								SAÍDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:00 - 07:00	3	0	0	0	2	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	1	6	
07:01 - 08:00	20	0	0	0	5	0	0	0	25	21	0	0	0	7	0	0	0	28	
08:01 - 09:00	28	0	1	0	3	0	0	0	32	29	0	0	0	3	0	0	0	32	
09:01 - 10:00	26	0	0	2	4	0	1	0	33	23	0	1	2	4	0	1	0	31	
10:01 - 11:00	15	0	1	0	4	0	0	0	20	15	0	1	0	2	0	0	0	18	
11:01 - 12:00	14	0	2	0	1	0	0	0	17	17	0	2	0	2	0	0	0	21	
12:01 - 13:00	20	0	0	0	3	0	0	0	23	19	0	0	0	3	0	0	0	22	
13:01 - 14:00	27	0	0	0	6	0	0	0	33	25	0	0	0	4	0	0	0	29	
14:01 - 15:00	26	0	1	0	3	0	0	0	30	33	0	1	0	5	0	0	0	39	
15:01 - 16:00	37	0	0	0	5	1	0	0	43	34	0	0	0	6	1	0	0	41	
16:01 - 17:00	29	0	0	0	2	0	0	0	31	27	0	0	0	2	0	0	0	29	
17:01 - 18:00	30	0	0	0	4	0	0	0	34	31	0	0	0	4	0	0	0	35	
18:01 - 19:00	35	0	0	0	8	0	0	0	43	35	0	0	0	8	0	0	0	43	
19:01 - 20:00	32	0	0	0	3	0	0	0	35	32	0	0	0	3	0	0	0	35	
20:01 - 21:00	30	0	0	0	5	0	0	0	35	28	0	0	0	4	0	0	0	32	
21:01 - 22:00	13	0	0	0	2	0	0	0	15	15	0	0	0	3	0	0	0	18	
<b>TOTAL</b>	<b>385</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>60</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>454</b>	<b>385</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>60</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>454</b>	<b>908</b>

## POSTO 6

HORA	ENTRANDO								SAÍDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:00 - 07:00	21	0	1	0	1	1	0	0	24	21	0	1	0	1	1	0	0	24	48
07:01 - 08:00	21	0	0	0	4	2	0	0	27	20	0	0	0	4	2	0	0	26	53
08:01 - 09:00	26	0	0	0	2	3	1	0	32	26	0	0	0	0	3	1	0	30	62
09:01 - 10:00	23	0	2	1	6	8	1	0	41	25	0	2	1	8	7	2	0	45	86
10:01 - 11:00	38	1	1	0	5	2	0	0	47	36	1	1	0	3	3	0	0	44	91
11:01 - 12:00	39	0	1	0	1	2	3	0	46	39	0	1	0	1	2	2	0	45	91
12:01 - 13:00	39	0	0	0	1	2	1	0	43	39	0	0	0	2	2	1	0	44	87
13:01 - 14:00	38	0	0	0	3	0	0	0	41	37	0	0	0	4	0	0	0	41	82
14:01 - 15:00	43	0	0	1	4	2	0	0	50	44	0	0	1	3	2	0	0	50	100
15:01 - 16:00	29	0	1	0	8	0	0	0	38	28	0	1	0	8	0	0	0	37	75
16:01 - 17:00	47	0	0	0	1	0	0	0	48	41	0	0	0	1	0	0	0	42	90
17:01 - 18:00	39	0	0	0	10	1	1	0	51	41	0	0	0	8	1	1	0	51	102
18:01 - 19:00	49	0	0	0	1	0	2	0	52	52	0	0	0	3	0	2	0	57	109
19:01 - 20:00	45	0	0	1	1	0	2	0	49	45	0	0	1	1	0	2	0	49	98
20:01 - 21:00	24	0	0	0	4	0	0	0	28	24	0	0	0	4	0	0	0	28	56
21:01 - 22:00	33	0	0	0	6	0	0	0	39	35	0	0	0	6	0	0	0	41	80
<b>TOTAL</b>	<b>554</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>58</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>656</b>	<b>553</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>57</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>654</b>	<b>1.310</b>

## POSTO 7

HORA	ENTRANDO								SAÍDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:00 - 07:00	47	0	0	0	7	2	1	0	57	45	0	0	0	8	1	1	0	55	112
07:01 - 08:00	63	0	0	0	7	5	1	0	76	67	0	0	0	8	5	1	0	81	157
08:01 - 09:00	98	0	0	0	12	6	0	0	116	100	0	0	0	17	5	0	0	122	238
09:01 - 10:00	87	0	0	0	10	5	0	0	102	95	0	0	0	12	6	0	0	113	215
10:01 - 11:00	104	0	0	1	12	15	0	0	132	101	0	0	1	15	13	0	0	130	262
11:01 - 12:00	106	0	0	0	20	10	0	0	136	106	0	0	0	20	4	0	0	130	266
12:01 - 13:00	105	0	0	0	15	8	1	0	129	109	0	0	0	12	11	1	0	133	262
13:01 - 14:00	79	0	0	0	12	4	1	0	96	77	0	0	0	15	3	1	0	96	192
14:01 - 15:00	86	0	0	0	24	5	0	0	115	85	0	0	0	21	5	0	0	111	226
15:01 - 16:00	77	0	0	1	11	10	0	0	99	73	0	0	1	8	10	0	0	92	191
16:01 - 17:00	86	0	0	0	20	10	0	0	116	84	0	0	0	19	12	0	0	115	231
17:01 - 18:00	99	0	0	0	20	14	1	0	134	99	0	0	0	19	16	1	0	135	269
18:01 - 19:00	73	0	0	0	23	5	1	0	102	72	0	0	0	20	5	1	0	98	200
19:01 - 20:00	90	0	0	0	16	12	1	0	119	90	0	0	0	16	9	1	0	116	235
20:01 - 21:00	110	0	0	0	20	9	0	0	139	109	0	0	0	18	13	0	0	140	279
21:01 - 22:00	134	0	0	0	24	8	1	0	167	131	0	0	0	25	10	1	0	167	334
<b>TOTAL</b>	<b>1.444</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>253</b>	<b>128</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1.835</b>	<b>1.443</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>253</b>	<b>128</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1.834</b>	<b>3.669</b>

## POSTO 8

HORA	ENTRANDO								SAÍDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:00 - 07:00	26	0	0	0	4	0	0	0	30	26	0	0	0	4	0	0	0	30	60
07:01 - 08:00	28	0	0	0	2	3	1	0	34	29	0	0	0	2	3	1	0	35	69
08:01 - 09:00	49	0	0	0	8	2	0	0	59	42	0	0	0	8	2	0	0	52	111
09:01 - 10:00	48	0	0	0	8	3	0	0	59	49	0	0	0	7	3	0	0	59	118
10:01 - 11:00	54	1	0	0	6	12	3	1	77	58	1	0	0	7	12	1	0	79	156
11:01 - 12:00	57	0	0	0	7	1	0	0	65	61	0	0	0	7	1	1	0	70	135
12:01 - 13:00	55	0	0	0	3	0	0	0	58	50	0	0	0	3	0	0	0	53	111
13:01 - 14:00	54	0	0	0	7	1	1	0	63	53	0	0	0	7	1	1	0	62	125
14:01 - 15:00	56	0	0	0	9	0	0	0	65	61	0	0	0	9	0	1	1	72	137
15:01 - 16:00	49	0	0	0	14	1	1	0	65	51	0	0	0	11	1	1	0	64	129
16:01 - 17:00	37	0	0	0	12	0	1	0	50	38	0	0	0	15	0	1	0	54	104
17:01 - 18:00	48	0	0	0	16	4	0	0	68	44	0	0	0	16	4	0	0	64	132
18:01 - 19:00	40	0	0	0	12	1	0	0	53	44	0	0	0	11	1	0	0	56	109
19:01 - 20:00	39	0	0	0	15	0	0	0	54	38	0	0	0	16	0	0	0	54	108
20:01 - 21:00	57	0	1	0	10	1	1	0	70	54	0	1	0	10	1	1	0	67	137
21:01 - 22:00	36	0	0	0	5	0	0	0	41	35	0	0	0	5	0	0	0	40	81
<b>TOTAL</b>	<b>733</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>138</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>911</b>	<b>733</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>138</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>911</b>	<b>1.822</b>

## POSTO 9

HORA	ENTRANDO								SAÍDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:00 - 07:00	25	0	0	0	3	2	0	0	30	27	0	0	0	3	2	0	0	32	62
07:01 - 08:00	22	0	0	0	4	0	1	0	27	22	0	0	0	3	0	1	0	26	53
08:01 - 09:00	20	0	0	0	6	3	1	0	30	21	0	0	0	4	3	1	0	29	59
09:01 - 10:00	47	0	0	0	1	2	0	0	50	45	0	0	0	1	2	0	0	48	98
10:01 - 11:00	42	0	0	0	1	0	0	0	43	47	0	0	0	1	0	0	0	48	91
11:01 - 12:00	48	0	0	0	8	4	0	0	60	51	0	0	0	8	4	0	0	63	123
12:01 - 13:00	48	0	0	0	16	7	0	0	71	42	0	0	0	12	7	0	0	61	132
13:01 - 14:00	49	0	0	0	13	6	0	0	68	47	0	0	0	15	5	0	0	67	135
14:01 - 15:00	34	0	0	0	14	4	0	0	52	33	0	0	0	19	2	0	0	54	106
15:01 - 16:00	47	0	0	0	28	8	0	0	83	42	0	0	0	28	10	0	0	80	163
16:01 - 17:00	53	0	0	0	27	9	1	0	90	52	0	0	0	23	9	0	0	84	174
17:01 - 18:00	50	0	0	0	16	16	1	0	83	50	0	0	0	14	16	2	0	82	165
18:01 - 19:00	63	0	0	0	10	3	0	0	76	68	0	0	0	11	4	0	0	83	159
19:01 - 20:00	54	0	0	0	6	0	2	0	62	51	0	0	0	6	0	2	0	59	121
20:01 - 21:00	63	0	0	0	11	1	1	0	76	59	0	0	0	14	1	1	0	75	151
21:01 - 22:00	73	0	0	0	18	1	0	0	92	80	0	0	0	20	1	0	0	101	193
<b>TOTAL</b>	<b>738</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>182</b>	<b>66</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>993</b>	<b>737</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>182</b>	<b>66</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>992</b>	<b>1.985</b>

## POSTO 10

HORA	ENTRANDO								SAÍDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:00 - 07:00	10	0	0	0	1	2	0	0	13	9	0	0	0	1	2	0	0	12	25
07:01 - 08:00	20	0	0	0	3	0	0	0	23	19	0	0	0	3	0	0	0	22	45
08:01 - 09:00	38	0	0	0	5	0	0	0	43	35	0	0	0	4	0	0	0	39	82
09:01 - 10:00	66	0	0	0	6	0	2	0	74	64	0	0	0	6	0	2	0	72	146
10:01 - 11:00	63	0	0	0	11	1	3	0	78	70	0	0	0	11	1	3	0	85	163
11:01 - 12:00	91	0	0	0	8	1	0	0	100	92	0	0	0	7	1	0	0	100	200
12:01 - 13:00	73	0	0	0	8	0	1	0	82	74	0	0	0	7	0	1	0	82	164
13:01 - 14:00	67	0	0	0	9	2	0	0	78	63	0	0	0	10	2	0	0	75	153
14:01 - 15:00	76	0	0	0	6	1	0	0	83	74	0	0	0	8	1	0	0	83	166
15:01 - 16:00	58	0	0	0	10	2	0	0	70	58	0	0	0	10	2	0	0	70	140
16:01 - 17:00	54	0	0	0	5	4	0	0	63	53	0	0	0	5	4	0	0	62	125
17:01 - 18:00	66	0	0	0	11	1	0	0	78	64	0	0	0	10	1	0	0	75	153
18:01 - 19:00	62	0	0	0	14	1	0	0	77	64	0	0	0	14	0	0	0	78	155
19:01 - 20:00	56	0	0	0	13	4	0	0	73	54	0	0	0	15	5	0	0	74	147
20:01 - 21:00	56	0	0	0	5	0	0	0	61	56	0	0	0	5	0	0	0	61	122
21:01 - 22:00	75	0	0	0	9	1	0	0	85	81	0	0	0	8	1	0	0	90	175
<b>TOTAL</b>	<b>931</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1.081</b>	<b>930</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1.080</b>	<b>2.161</b>

## POSTO 11

HORA	ENTRANDO							SAÍDO							TOTAL				
	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhã			Motocicleta		Bike	Vans	Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
07:01 - 08:00																		0	
08:01 - 09:00	26	0	0	0	3	3	1	0	33	24	0	0	0	3	3	1	0	31	64
09:01 - 10:00	21	0	0	0	3	2	0	0	26	22	0	0	0	3	2	1	0	28	54
10:01 - 11:00	30	1	0	0	3	1	2	0	37	31	1	0	0	3	1	1	0	37	74
11:01 - 12:00	42	0	0	0	2	1	1	0	46	42	0	0	0	2	1	2	0	47	93
12:01 - 13:00	27	0	0	0	6	2	0	0	35	26	0	0	0	6	0	1	0	33	68
13:01 - 14:00	36	0	0	0	5	2	0	0	43	34	0	0	0	4	3	0	0	41	84
14:01 - 15:00	36	0	0	0	10	0	1	0	47	37	0	0	0	10	0	1	0	48	95
15:01 - 16:00	23	0	0	0	8	0	0	0	31	28	0	0	0	8	0	0	0	36	67
16:01 - 17:00	30	0	0	0	4	0	0	0	34	30	0	0	0	3	0	0	0	33	67
17:01 - 18:00	31	0	0	0	8	2	0	0	41	31	0	0	0	9	2	0	0	42	83
18:01 - 19:00	28	0	0	0	6	0	0	0	34	26	0	0	0	5	0	0	0	31	65
19:01 - 20:00	25	0	0	0	1	1	0	0	27	24	0	0	0	1	1	0	0	26	53
20:01 - 21:00	29	0	0	0	8	1	0	0	38	28	0	0	0	7	1	0	0	36	74
21:01 - 22:00	18	0	0	0	3	0	0	0	21	20	0	0	0	4	0	0	0	24	45
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>493</b>	<b>403</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>68</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>493</b>	<b>986</b>

## POSTO 12

HORA	ENTRANDO							SAÍDO							TOTAL				
	Automóvel	Caminhã			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhã			Motocicleta		Bike	Vans	Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:00 - 07:00									0									0	0
07:01 - 08:00									0									0	0
08:01 - 09:00	42	0	0	0	1	3	0	0	46	35	0	0	0	1	3	0	0	39	85
09:01 - 10:00	40	0	0	0	0	0	0	0	40	48	0	0	0	0	0	0	0	48	88
10:01 - 11:00	46	0	0	0	4	2	1	0	53	40	0	0	0	4	1	1	0	46	99
11:01 - 12:00	60	0	0	0	7	1	0	0	68	59	0	0	0	4	2	0	0	65	133
12:01 - 13:00	88	0	0	0	0	1	0	0	89	93	0	0	0	3	1	0	0	97	186
13:01 - 14:00	36	0	0	0	6	0	0	0	42	33	0	0	0	5	0	0	0	38	80
14:01 - 15:00	37	0	0	0	8	0	0	0	45	39	0	0	0	6	0	0	0	45	90
15:01 - 16:00	40	0	0	0	3	0	1	0	44	37	0	0	0	6	0	1	0	44	88
16:01 - 17:00	56	0	0	0	2	2	1	0	61	55	0	0	0	2	2	1	0	60	121
17:01 - 18:00	72	0	0	0	2	1	0	0	75	75	0	0	0	3	1	0	0	79	154
18:01 - 19:00	60	0	0	0	2	2	1	0	65	62	0	0	0	2	2	1	0	67	132
19:01 - 20:00	62	0	0	0	5	1	1	0	69	61	0	0	0	3	0	1	0	65	134
20:01 - 21:00	61	0	0	0	4	1	0	0	66	62	0	0	0	5	2	0	0	69	135
21:01 - 22:00	64	0	0	0	3	0	1	0	68	64	0	0	0	3	0	1	0	68	136
<b>TOTAL</b>	<b>764</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>831</b>	<b>763</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>830</b>	<b>1.661</b>

## POSTO 13

HORA	ENTRANDO								SAÍDO								TOTAL		
	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans	Ônibus	Total	Automóvel	Caminhão			Motocicleta	Bike	Vans		Ônibus	Total
		P	M	G							P	M	G						
06:00 - 07:00	6	0	0	0	5	0	0	0	11	2	0	0	0	5	0	0	0	7	18
07:01 - 08:00	24	1	0	0	12	1	0	0	38	24	1	0	0	12	1	0	0	38	76
08:01 - 09:00	37	0	0	0	8	5	0	0	50	35	0	0	0	8	5	0	0	48	99
09:01 - 10:00	31	0	0	0	5	2	0	0	38	32	0	0	0	5	2	0	0	39	77
10:01 - 11:00	43	0	0	0	7	0	0	0	50	38	0	0	0	7	0	0	0	45	95
11:01 - 12:00	68	0	0	0	18	7	0	0	93	74	0	0	0	18	7	0	0	99	192
12:01 - 13:00	58	0	0	0	11	2	0	0	71	50	0	0	0	11	2	0	0	63	134
13:01 - 14:00	52	0	0	0	8	0	0	0	60	52	0	0	0	8	0	0	0	60	120
14:01 - 15:00	56	0	0	0	11	5	0	0	72	63	0	0	0	11	5	0	0	79	151
15:01 - 16:00	57	0	0	0	3	0	0	0	60	55	0	0	0	3	0	0	0	58	118
16:01 - 17:00	39	0	0	0	9	2	0	0	50	34	0	0	0	9	2	0	0	45	95
17:01 - 18:00	61	0	0	0	7	0	1	0	69	61	0	0	0	7	0	1	0	69	138
18:01 - 19:00	50	0	0	0	13	1	0	0	64	55	0	0	0	13	1	0	0	69	133
19:01 - 20:00	70	0	0	0	10	4	1	0	85	66	0	0	0	10	4	1	0	81	166
20:01 - 21:00	112	0	0	0	7	0	0	0	119	107	0	0	0	7	0	0	0	114	233
21:01 - 22:00	99	0	0	0	11	0	0	0	110	114	0	0	0	11	0	0	0	125	235
<b>TOTAL</b>	<b>863</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>145</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1.040</b>	<b>862</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>145</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1.039</b>	<b>2.080</b>



## APÊNDICE F – Clientes nas isócotas das áreas de influência

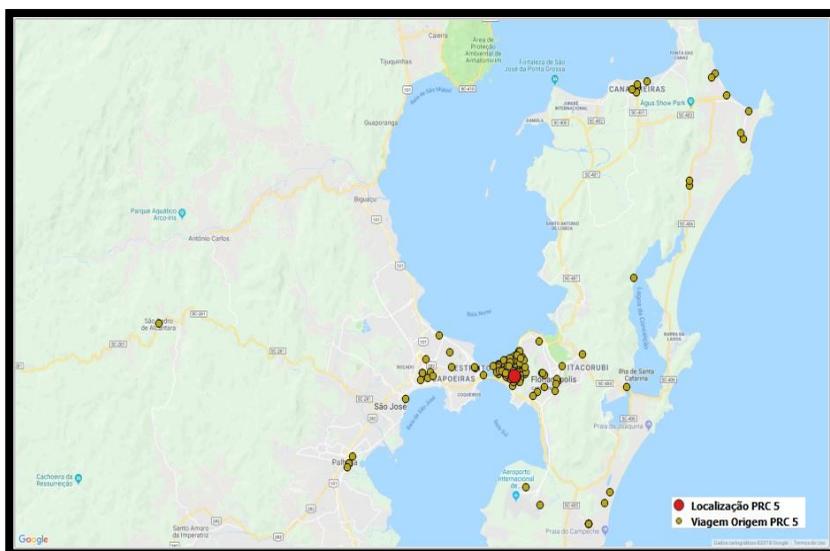
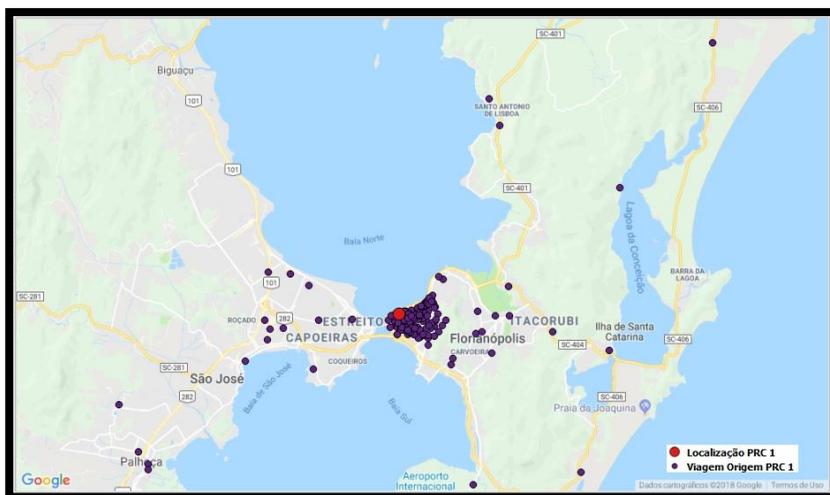
Isógota (Km)	Centro 1			Centro 5		
	Nº de viagens	% viagens	% acumulado	Nº de viagens	% viagens	% acumulado
0,5 km	24	12	12	29	14,5	14,5
1 km	29	14,5	26,5	36	18,0	32,5
1,5 km	55	27,5	54	27	13,5	46
2,0 m	19	9,5	63,5	29	14,5	60,5
2,5 km	12	6	69,5	15	7,5	68
3 km	5	2,5	72	6	3,0	71,0
3,5 km	1	0,5	72,5	3	1,5	72,5
4 km	1	0,5	73	0	0,0	72,5
4,5 km	1	0,5	73,5	3	1,5	74
5 km	1	0,5	74	3	1,5	75,5
5,5 km	1	0,5	74,5	1	0,5	76
6 km	3	1,5	76	1	0,5	76,5
6,5 km	3	1,5	77,5	2	1,0	77,5
7 km	1	0,5	78,0	1	0,5	78
7,5 km	2	1,0	79	2	1,0	79
8 km	2	1,0	80	5	2,5	81,5
8,5 km	0	0,0	80	3	1,5	83
9 km	2	1,0	81	2	1,0	84
9,5 km	1	0,5	81,5	0	0,0	84
10 km	5	2,5	84	1	0,5	84,5
10,5 km	2	1,0	85	1	0,5	85
11 km	0	0,0	85,0	0	0,0	85
11,5 km	0	0,0	85,0	1	0,5	85,5
12 km	0	0,0	85,0	1	0,5	86
12,5 km	2	1,0	86,0	0	0,0	86
13 km	1	0,5	86,5	0	0,0	86
13,5 km	0	0,0	86,5	5	2,5	88,5
14 km	1	0,5	87,0	2	1,0	89,5
14,5 km	1	0,5	87,5	0	0,0	89,5
15 km	0	0,0	87,5	0	0,0	89,5
15,5 km	2	1,0	88,5	0	0,0	89,5
16 km	3	1,5	90,0	0	0,0	89,5
16,5 km	0	0,0	90,0	0	0,0	89,5
17 km	2	1,0	91,0	1	0,5	90
17,5 km	1	0,5	91,5	0	0,0	90
18 km	0	0,0	91,5	1	0,5	90,5
18,5 km	2	1,0	92,5	1	0,5	91
19 km	1	0,5	93,0	1	0,5	91,5
19,5 km	3	1,5	94,5	0	0,0	91,5
20 km	0	0,0	94,5	0	0,0	91,5
20,5 km	1	0,5	95,0	0	0,0	91,5
21 km	10	5,0	100,0	0	0,0	91,5
21,5 km	0	0	0	1	0,5	92
22 km	0	0	0	0	0,0	92
22,5 km	0	0	0	0	0,0	92
23 km	0	0	0	0	0,0	92
23,5 km	0	0	0	0	0,0	92
24 km	0	0	0	0	0,0	92

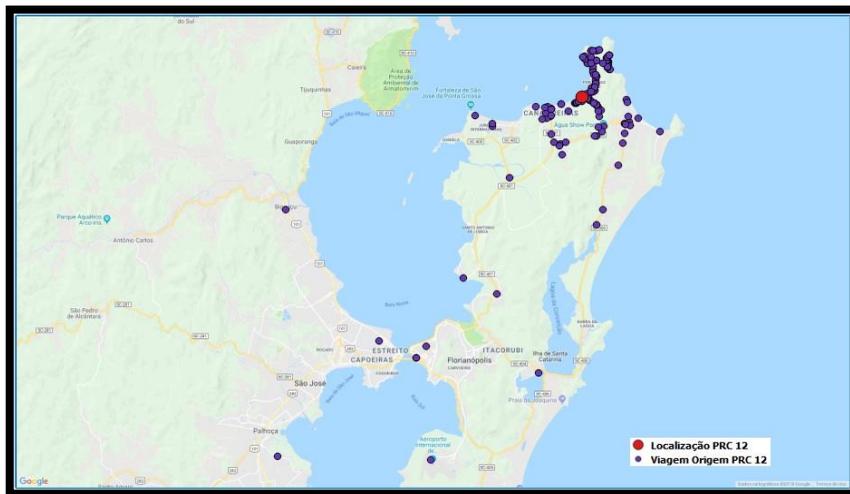
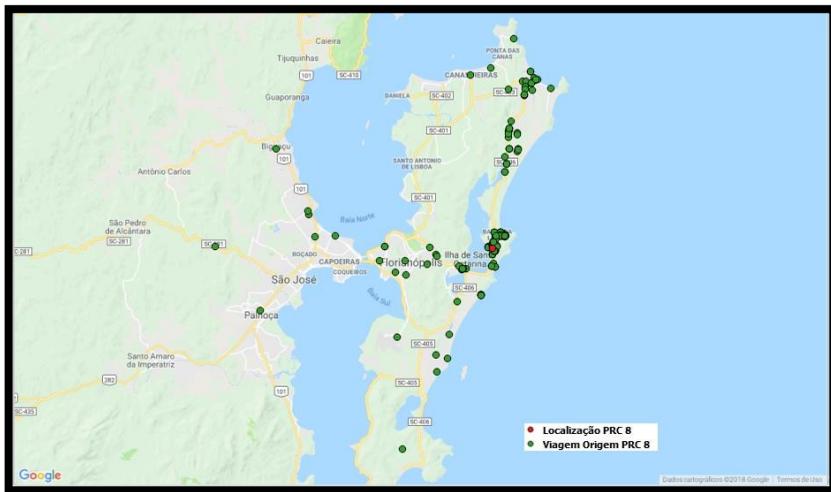
Isócosta (Km)	Praia 8			Praia 12		
	Nº de viagens	% viagens	% acumulado	Nº de viagens	% viagens	% acumulado
0,5 km	26	13	13	46	23	23
1 km	19	9,5	22,5	20	10	33
1,5 km	11	5,5	28	21	10,5	43,5
2,0 m	18	9	37	7	3,5	47
2,5 km	43	21,5	58,5	6	3	50
3 km	1	0,5	59	8	4	54
3,5 km	0	0	59	9	4,5	58,5
4 km	0	0	59	11	5,5	64
4,5 km	0	0	59	2	1	65
5 km	0	0	59	33	16,5	81,5
5,5 km	5	2,5	61,5	9	4,5	86
6 km	5	2,5	64	3	1,5	87,5
6,5 km	1	0,5	64,5	2	1,0	88,5
7 km	2	1	65,5	2	1,0	89,5
7,5 km	0	0	65,5	0	0,0	89,5
8 km	0	0	65,5	0	0,0	89,5
8,5 km	2	1	66,5	3	1,5	91
9 km	4	2	68,5	0	0,0	91
9,5 km	1	0,5	69	0	0,0	91
10 km	1	0,5	69,5	0	0,0	91
10,5 km	2	1	70,5	1	0,5	91,5
11 km	3	1,5	72	1	0,5	92
11,5 km	2	1	73	0	0,0	92
12 km	2	1	74	1	0,5	92,5
12,5 km	3	1,5	75,5	1	0,5	93
13 km	3	1,5	77	0	0,0	93
13,5 km	2	1	78	0	0,0	93
14 km	0	0	78	1	0,5	93,5
14,5 km	1	0,5	78,5	0	0,0	93,5
15 km	2	1	79,5	0	0,0	93,5
15,5 km	2	1	80,5	2	1,0	94,5
16 km	0	0	80,5	0	0,0	94,5
16,5 km	1	0,5	81	0	0,0	94,5
17 km	3	1,5	82,5	1	0,5	95
17,5 km	2	1	83,5	0	0,0	95
18 km	6	3	86,5	0	0,0	95
18,5 km	4	2	88,5	0	0,0	95
19 km	0	0	88,5	1	0,5	95,5
19,5 km	4	2	90,5	1	0,5	96
20 km	2	1	91,5	0	0,0	96
20,5 km	3	1,5	93	0	0,0	96
21 km	0	0	93	0	0,0	96
21,5 km	2	1	94	0	0,0	96
22 km	0	0	94	0	0,0	96

22,5 km	0	0	94	0	0,0	96
23 km	0	0	94	0	0,0	96
23,5 km	0	0	94	0	0,0	96
24 km	0	0	94	0	0,0	96
24,5 km	1	0,5	94,5	0	0,0	96
25 km	0	0	94,5	0	0,0	96
25,5 km	0	0	94,5	0	0,0	96
26 km	11	5,5	100	0	0,0	96
26,5 km	0	0	0	0	0,0	96
27 km	0	0	0	0	0,0	96
27,5 km	0	0	0	0	0,0	96
28 km	0	0	0	1	0,5	96,5
28,5 km	0	0	0	0	0,0	96,5
29 km	0	0	0	0	0,0	96,5
29,5 km	0	0	0	0	0,0	96,5
30 km	0	0	0	0	0,0	96,5
30,5 km	0	0	0	2	1,0	97,5
31 km	0	0	0	0	0,0	97,5
31,5 km	0	0	0	0	0,0	97,5
32 km	0	0	0	0	0,0	97,5
32,5 km	0	0	0	0	0,0	97,5
33 km	0	0	0	0	0,0	97,5
33,5 km	0	0	0	0	0,0	97,5
34 km	0	0	0	1	0,5	98
34,5 km	0	0	0	4	2,0	100

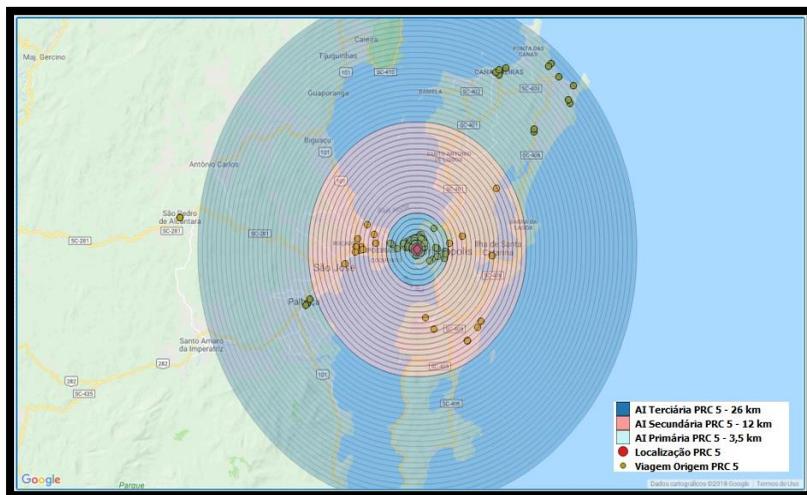
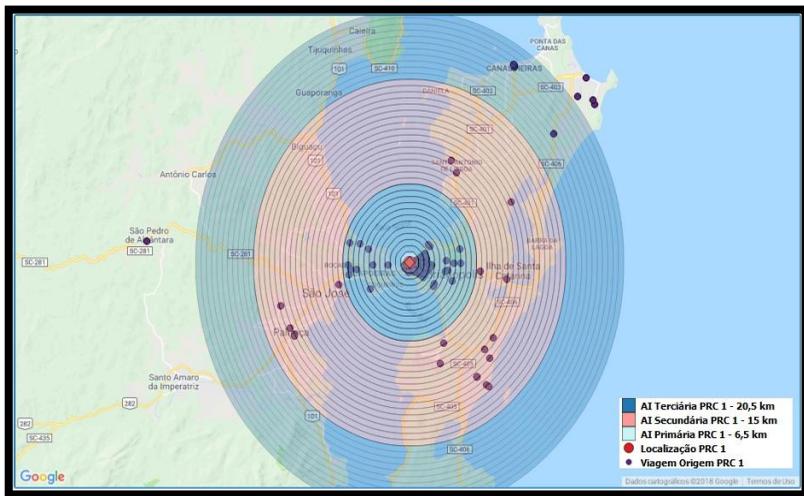


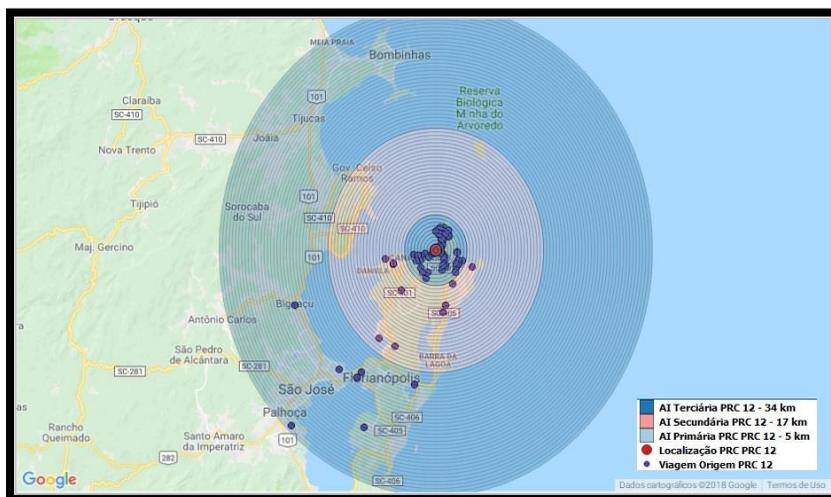
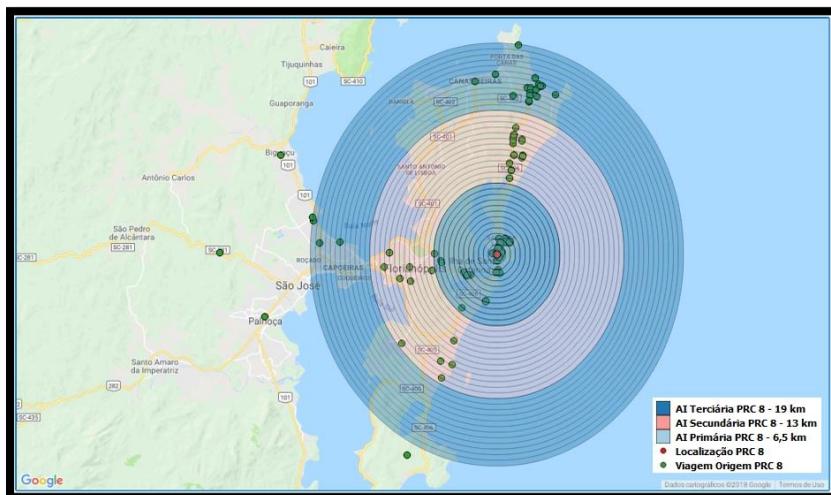
## APÊNDICE G – Origem das viagens realizadas aos PRC





## APÊNDICE H – Delimitação da área de influência dos PRC





## APÊNDICE I – Testes estatísticos dos modelos

Modelo 1: MQO, usando as observações 1-13  
Variável dependente: NVt

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
Const	18294,2	7307,73	2,503	0,0337	**
AC	3,12005	1,19267	2,616	0,0280	**
P	-4997,54	1943,08	-2,572	0,0301	**
Dummy	1756,05	839,416	2,092	0,0660	*
Média var. dependente	1866,000	D.P. var. dependente		843,1067	
Soma resid. Quadrados	2442377	E.P. da regressão		520,9369	
R-quadrado	0,713670	R-quadrado ajustado		0,618227	
F(3, 9)	7,477432	P-valor(F)		0,008139	
Log da verossimilhança	-97,37916	Critério de Akaike		202,7583	
Critério de Schwarz	205,0181	Critério Hannan-Quinn		202,2938	

Teste de não-linearidade (quadrados) -

Hipótese nula: a relação é linear

Estatística de teste: LM = 8,30247

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(2) > 8,30247) = 0,0157449$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste: F(1, 8) = 5,87071

com p-valor =  $P(F(1, 8) > 5,87071) = 0,0416576$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 11,7326

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(8) > 11,7326) = 0,163541$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 1,40586

com p-valor = 0,495133

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 7 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste:  $F(2, 7) = 5,92157$

com p-valor =  $P(F(2, 7) > 5,92157) = 0,0312469$

Fatores de Inflação da Variância (FIV)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

AC 1,515  
P 7,104  
Dummy 8,389

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$ , onde  $R(j)$  é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável  $j$  e a outra variável independente

Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

--- proporções de variância ---

lambda	cond	const	AC	P	Dummy
3,627	1,000	0,000	0,003	0,000	0,003
0,339	3,273	0,000	0,003	0,000	0,127
0,034	10,313	0,001	0,850	0,002	0,022
0,000	137,879	0,998	0,145	0,998	0,848

lambda = autovalores de  $X'X$ , maior para o menor

cond = índice condicional

nota: as colunas de proporção da variância somam 1

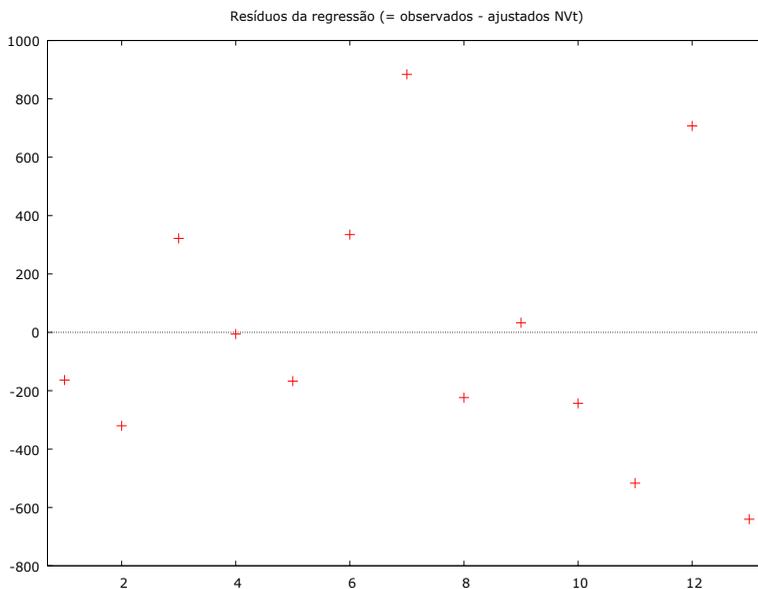
Para intervalos de confiança de 95%,  $t(9, 0,025) = 2,262$

Obs.	NVt	previsão	erro padrão	intervalo a 95%
1	1671,00	1834,49	600,887	(475,190, 3193,79)
2	1146,00	1466,32	571,569	(173,344, 2759,30)
3	3403,00	3080,97	720,521	(1451,04, 4710,91)
4	1456,00	1461,91	576,609	(157,527, 2766,29)
5	908,000	1075,13	580,406	(-237,841, 2388,10)
6	1310,00	975,178	582,951	(-343,549, 2293,90)
7	3669,00	2784,93	611,234	(1402,22, 4167,63)
8	1822,00	2045,69	558,175	(783,012, 3308,37)
9	1985,00	1952,09	561,333	(682,268, 3221,91)

10	2161,00	2404,50	567,212	(1121,37, 3687,62)
11	986,000	1502,66	603,236	(138,047, 2867,28)
12	1661,00	953,735	609,748	(-425,610, 2333,08)
13	2080,00	2720,40	582,764	(1402,09, 4038,70)

$$t(9, 0,025) = 2,262$$

Variável	Coefficiente	Intervalo de confiança de 95
Const	18294,2	(1762,96, 34825,4)
AC	3,12005	(0,422052, 5,81806)
P	-4997,54	(-9393,09, -601,995)
Dummy	1756,05	(-142,840, 3654,94)



Modelo 2: MQO, usando as observações 1-13

Variável dependente: NVa(pmv)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
Const	1910,42	457,751	4,174	0,0019	***
Dummy	138,839	49,9302	2,781	0,0194	**
P	-500,048	125,594	-3,981	0,0026	***
Média var. dependente	65,46154	D.P. var. dependente		57,24016	
Soma resid. Quadrados	12854,09	E.P. da regressão		35,85260	
R-quadrado	0,673067	R-quadrado ajustado		0,607681	
F(2, 10)	10,29367	P-valor(F)		0,003735	
Log da verossimilhança	-63,27324	Critério de Akaike		132,5465	
Critério de Schwarz	134,2413	Critério Hannan-Quinn		132,1981	

Teste de não-linearidade (quadrados) -

Hipótese nula: a relação é linear

Estatística de teste: LM = 0,0133046

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(1) > 0,0133046) = 0,908171$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste: F(1, 9) = 0,00932267

com p-valor =  $P(F(1, 9) > 0,00932267) = 0,925196$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 1,82839

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(4) > 1,82839) = 0,767285$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 4,41389

com p-valor = 0,110036

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 7 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste: F(1, 9) = 0,00906613

com p-valor =  $P(F(1, 9) > 0,00906613) = 0,926229$

Fatores de Inflação da Variância (FIV)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

Dummy 6,266  
P 6,266

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$ , onde  $R(j)$  é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável  $j$  e a outra variável independente

Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

--- proporções de variância ---

lambda	cond	const	Dummy	P
2,671	1,000	0,000	0,008	0,000
0,329	2,850	0,000	0,159	0,000
0,000	109,470	1,000	0,833	1,000

lambda = autovalores de  $X'X$ , maior para o menor

cond = índice condicional

nota: as colunas de proporção da variância somam 1

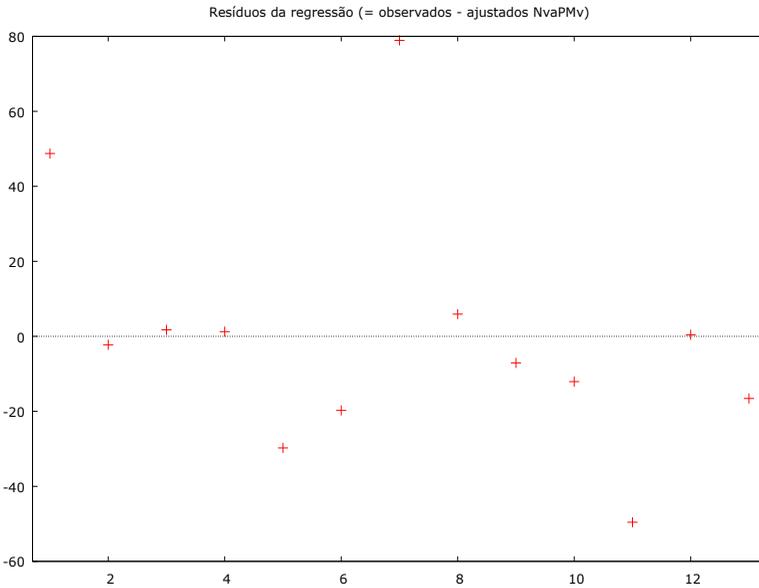
Para intervalos de confiança de 95%,  $t(10, 0,025) = 2,228$

Obs.	NVa(pmv)	previsão	erro padrão	intervalo a 95%
1	114,000	65,2477	39,1757	(-22,0412, 152,537)
2	63,0000	65,2477	39,1757	(-22,0412, 152,537)
3	212,000	210,262	49,2929	(100,430, 320,093)
4	62,0000	60,7473	39,3625	(-26,9578, 148,452)
5	41,0000	70,7483	38,9907	(-16,1285, 157,625)
6	41,0000	60,7473	39,3625	(-26,9578, 148,452)
7	130,000	51,0720	38,3542	(-34,3866, 136,531)
8	57,0000	51,0720	38,3542	(-34,3866, 136,531)
9	44,0000	51,0720	38,3542	(-34,3866, 136,531)

10	39,0000	51,0720	38,3542	(-34,3866, 136,531)
11	0,000000	49,5718	38,3422	(-35,8598, 135,003)
12	0,000000	-0,432953	40,0215	(-89,6064, 88,7405)
13	48,0000	64,5733	38,6285	(-21,4964, 150,643)

$t(10, 0,025) = 2,228$

Variável	Coefficiente	Intervalo de confiança de 95
Const	1910,42	(890,491, 2930,36)
Dummy	138,839	(27,5874, 250,090)
P	-500,048	(-779,888, -220,208)



Modelo 3: MQO, usando as observações 1-13  
 Variável dependente: NVm(pmv)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
Const	368,458	91,9123	4,009	0,0025	***
P	-96,3878	25,2181	-3,822	0,0034	***
Dummy	25,7954	10,0255	2,573	0,0277	**
Média var. dependente	12,30769	D.P. var. dependente		11,38994	
Soma resid. Quadrados	518,2393	E.P. da regressão		7,198884	
R-quadrado	0,667106	R-quadrado ajustado		0,600527	
F(2, 10)	10,01979	P-valor(F)		0,004088	
Log da verossimilhança	-42,40187	Critério de Akaike		90,80374	
Critério de Schwarz	92,49859	Critério Hannan-Quinn		90,45538	

Teste de não-linearidade (quadrados) -

Hipótese nula: a relação é linear

Estatística de teste: LM = 0,124509

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(1) > 0,124509) = 0,724194$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste: F(1, 9) = 0,0386967

com p-valor =  $P(F(1, 9) > 0,0386967) = 0,848421$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 6,18213

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(4) > 6,18213) = 0,185953$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 0,8872

com p-valor = 0,641722

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 7 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste: F(1, 9) = 0,143459

com p-valor =  $P(F(1, 9) > 0,143459) = 0,713647$

Fatores de Inflação da Variância (FIV)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

P 6,266

Dummy 6,266

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$ , onde  $R(j)$  é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável  $j$  e a outra variável independente

Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

--- proporções de variância ---

lambda	cond	const	P	Dummy
2,671	1,000	0,000	0,000	0,008
0,329	2,850	0,000	0,000	0,159
0,000	109,470	1,000	1,000	0,833

lambda = autovalores de  $X'X$ , maior para o menor

cond = índice condicional

nota: as colunas de proporção da variância somam 1

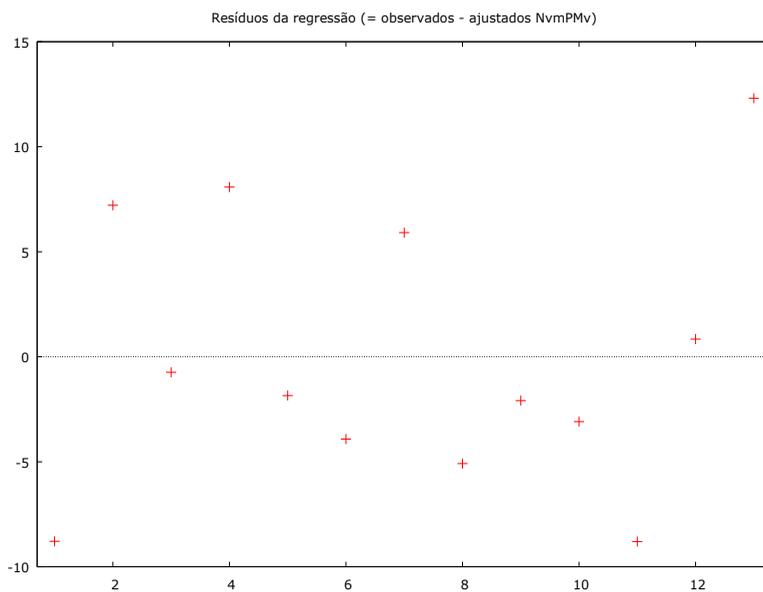
Para intervalos de confiança de 95%,  $t(5, 0,025) = 2,571$

Obs.	NVm(pmv)	Previsão	erro padrão	intervalo a 95%
1	4,00000	12,6882	9,52844	(-11,8054, 37,1818)
2	20,0000	13,7693	8,54676	(-8,20088, 35,7394)
3	40,0000	37,7091	10,6329	(10,3763, 65,0420)
4	20,0000	12,2791	8,58379	(-9,78623, 34,3444)
5	12,0000	15,5870	10,3984	(-11,1429, 42,3170)
6	8,00000	11,9673	9,86193	(-13,3836, 37,3182)
7	15,0000	14,0272	10,0341	(-11,7663, 39,8207)
8	4,00000	8,38921	9,27142	(-15,4437, 32,2222)
9	7,00000	5,28194	9,07177	(-18,0378, 28,6017)
10	6,00000	7,74959	10,2103	(-18,4969, 33,9961)

11	0,000000	3,97933	9,55047	(-20,5709, 28,5296)
12	0,000000	-6,18148	9,45790	(-30,4938, 18,1308)
13	24,0000	22,7542	10,3191	(-3,77173, 49,2802)

$$t(10, 0,025) = 2,228$$

Variável	Coefficiente	Intervalo de confiança de 95
Const	368,458	(163,665, 573,251)
P	-96,3878	(-152,577, -40,1984)
Dummy	25,7954	(3,45713, 48,1337)



Modelo 4: MQO, usando as observações 1-13  
Variável dependente: Nvm(ptv)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
Const	579,211	56,0097	10,34	<0,0001	***
ACA	0,0395949	0,0114743	3,451	0,0087	***
ACC	0,208536	0,0531361	3,925	0,0044	***
P	-160,731	15,0410	-10,69	<0,0001	***
Dummy	54,6124	6,19259	8,819	<0,0001	***
Média var. dependente	21,84615	D.P. var. dependente		16,15986	
Soma resid. quadrados	141,6725	E.P. da regressão		4,208214	
R-quadrado	0,954791	R-quadrado ajustado		0,932186	
F(4, 8)	42,23853	P-valor(F)		0,000020	
Log da verossimilhança	-33,97190	Critério de Akaike		77,94380	
Critério de Schwarz	80,76854	Critério Hannan-Quinn		77,36318	

Teste de não-linearidade (quadrados) -

Hipótese nula: a relação é linear

Estatística de teste: LM = 6,10927

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(3) > 6,10927) = 0,106413$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste:  $F(1, 7) = 5,09865$

com p-valor =  $P(F(1, 7) > 5,09865) = 0,0585021$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 4,22209

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(7) > 4,22209) = 0,753871$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste:  $\text{Qui-quadrado}(2) = 1,12312$

com p-valor = 0,570319

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 7 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste:  $F(3, 5) = 4,14122$

com p-valor =  $P(F(3, 5) > 4,14122) = 0,0800724$

Fatores de Inflação da Variância (FIV)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

ACA 1,053  
ACC 1,156  
P 6,523  
Dummy 6,996

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$ , onde  $R(j)$  é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável  $j$  e a outra variável independente

Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

--- proporções de variância ---

lambda	cond	const	ACA	ACC	P	Dummy
4,516	1,000	0,000	0,005	0,003	0,000	0,002
0,360	3,540	0,000	0,010	0,003	0,000	0,154
0,083	7,383	0,000	0,851	0,164	0,000	0,000
0,041	10,542	0,002	0,129	0,779	0,002	0,005
0,000	146,609	0,998	0,005	0,051	0,998	0,839

lambda = autovalores de  $X'X$ , maior para o menor

cond = índice condicional

nota: as colunas de proporção da variância somam 1

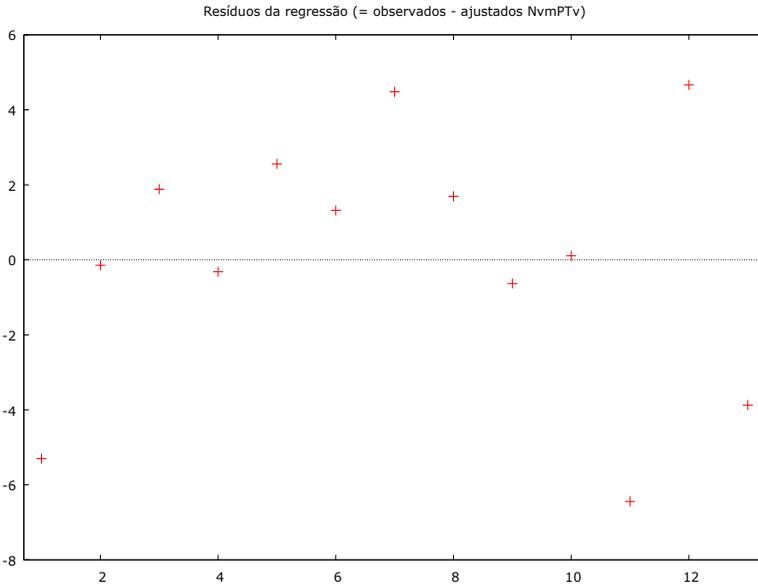
Para intervalos de confiança de 95%,  $t(8, 0,025) = 2,306$

Obs.	NVm(ptv)	previsão	erro padrão	intervalo a 95%
1	16,0000	21,3016	4,85546	(10,1049, 32,4983)
2	13,0000	13,1439	4,60604	(2,52235, 23,7654)
3	63,0000	61,1162	5,80885	(47,7209, 74,5114)
4	16,0000	16,3170	4,71860	(5,43589, 27,1981)
5	16,0000	13,4396	4,62893	(2,76527, 24,1140)
6	4,00000	2,68172	4,91788	(-8,65894, 14,0224)
7	43,0000	38,5198	5,34198	(26,2012, 50,8384)
8	23,0000	21,3050	4,55084	(10,8107, 31,7992)
9	21,0000	21,6311	4,78118	(10,6056, 32,6565)
10	28,0000	27,8915	5,32948	(15,6017, 40,1813)
11	11,0000	17,4431	4,65740	(6,70312, 28,1831)

12	4,00000	-0,662588	4,88776	(-11,9338, 10,6086)
13	26,0000	29,8721	5,12447	(18,0551, 41,6892)

$t(8, 0,025) = 2,306$

Variável	Coefficiente	Intervalo de confiança de 95
Const	579,211	(450,053, 708,370)
ACA	0,0395949	(0,0131351, 0,0660547)
ACC	0,208536	(0,0860041, 0,331068)
P	-160,731	(-195,416, -126,047)
Dummy	54,6124	(40,3322, 68,8925)



Modelo 5: MQO, usando as observações 1-13  
 Variável dependente: Nvm(ptv)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
Const	547,500	77,8990	7,028	<0,0001	***
AC	0,0436012	0,0127136	3,429	0,0075	***
P	-150,423	20,7129	-7,262	<0,0001	***
Dummy	49,2301	8,94802	5,502	0,0004	***
Média var. dependente	21,84615	D.P. var. dependente		16,15986	
Soma resid. quadrados	277,5314	E.P. da regressão		5,553091	
R-quadrado	0,911436	R-quadrado ajustado		0,881915	
F(3, 9)	30,87392	P-valor(F)		0,000046	
Log da verossimilhança	-38,34260	Critério de Akaike		84,68520	
Critério de Schwarz	86,94500	Critério Hannan-Quinn		84,22071	

Teste de não-linearidade (quadrados) -

Hipótese nula: a relação é linear

Estatística de teste: LM = 4,61139

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(2) > 4,61139) = 0,0996893$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste:  $F(1, 8) = 1,44686$

com p-valor =  $P(F(1, 8) > 1,44686) = 0,26342$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 12,0184

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(8) > 12,0184) = 0,150387$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 1,22182

com p-valor = 0,542856

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 7 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste:  $F(2, 7) = 2,77502$

com p-valor =  $P(F(2, 7) > 2,77502) = 0,129594$

Fatores de Inflação da Variância (FIV)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

AC 1,515  
P 7,104  
Dummy 8,389

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$ , onde  $R(j)$  é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável  $j$  e a outra variável independente

Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

--- proporções de variância ---

lambda	cond	const	AC	P	Dummy
3,627	1,000	0,000	0,003	0,000	0,003
0,339	3,273	0,000	0,003	0,000	0,127
0,034	10,313	0,001	0,850	0,002	0,022
0,000	137,879	0,998	0,145	0,998	0,848

lambda = autovalores de  $X'X$ , maior para o menor

cond = índice condicional

nota: as colunas de proporção da variância somam 1

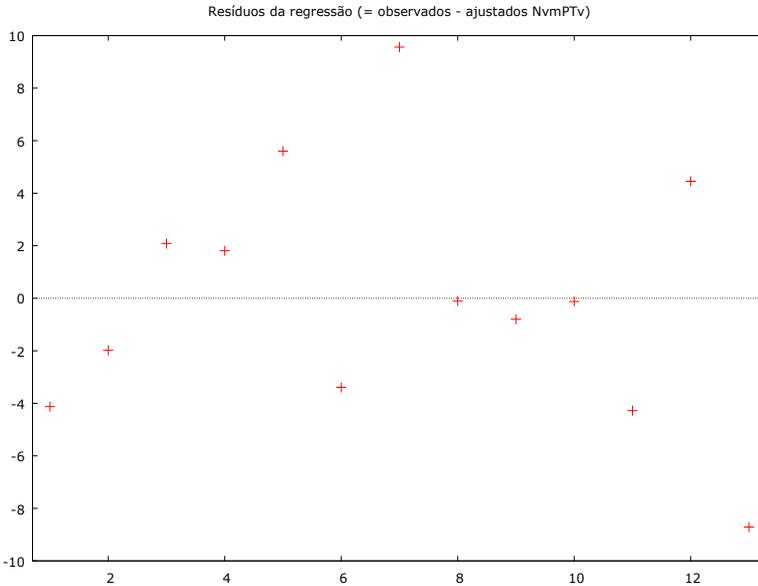
Para intervalos de confiança de 95%,  $t(9, 0,025) = 2,262$

Obs.	NVm(ptv)	previsão	erro padrão	intervalo a 95%
1	16,0000	20,1245	6,40534	(5,63464, 34,6144)
2	13,0000	14,9796	6,09282	(1,19666, 28,7625)
3	63,0000	60,9132	7,68063	(43,5385, 78,2880)
4	16,0000	14,1926	6,14654	(0,288138, 28,0970)
5	16,0000	10,3993	6,18702	(-3,59675, 24,3953)
6	4,00000	7,39080	6,21415	(-6,66659, 21,4482)

7	43,0000	33,4375	6,51564	(18,6981, 48,1769)
8	23,0000	23,1070	5,95005	(9,64709, 36,5670)
9	21,0000	21,7990	5,98370	(8,26292, 35,3351)
10	28,0000	28,1212	6,04638	(14,4433, 41,7990)
11	11,0000	15,2767	6,43038	(0,730150, 29,8232)
12	4,00000	-0,452809	6,49980	(-15,1564, 14,2508)
13	26,0000	34,7115	6,21216	(20,6586, 48,7643)

$$t(9, 0,025) = 2,262$$

Variável	Coefficiente	Intervalo de confiança de 95
Const	547,500	(371,280, 723,720)
AC	0,0436012	(0,0148410, 0,0723614)
P	-150,423	(-197,279, -103,568)
Dummy	49,2301	(28,9883, 69,4719)



Modelo 6: MQO, usando as observações 1-13  
Variável dependente: NVt(pmv)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
Const	1919,89	387,960	4,949	0,0008	***
ACC	1,21894	0,369743	3,297	0,0093	***
P	-523,603	104,599	-5,006	0,0007	***
Dummy	120,500	42,7968	2,816	0,0202	**
Média var. dependente	81,15385	D.P. var. dependente		67,19976	
Soma resid. quadrados	7724,215	E.P. da regressão		29,29584	
R-quadrado	0,857460	R-quadrado ajustado		0,809946	
F(3, 9)	18,04668	P-valor(F)		0,000379	
Log da verossimilhança	-59,96278	Critério de Akaike		127,9256	
Critério de Schwarz	130,1854	Critério Hannan-Quinn		127,4611	

Teste de não-linearidade (quadrados) -  
Hipótese nula: a relação é linear  
Estatística de teste: LM = 2,39893

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(2) > 2,39893) = 0,301355$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste:  $F(1, 8) = 1,02784$

com p-valor =  $P(F(1, 8) > 1,02784) = 0,340343$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste:  $LM = 7,79822$

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(8) > 7,79822) = 0,453425$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste:  $\text{Qui-quadrado}(2) = 6,16244$

com p-valor = 0,0459033

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 7 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste:  $F(2, 7) = 0,389034$

com p-valor =  $P(F(2, 7) > 0,389034) = 0,6915$

Fatores de Inflação da Variância (FIV)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

ACC 1,155

P 6,509

Dummy 6,895

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$ , onde  $R(j)$  é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável  $j$  e a outra variável independente

Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

--- proporções de variância ---

lambda	cond	const	ACC	P	Dummy
3,609	1,000	0,000	0,004	0,000	0,004
0,348	3,222	0,000	0,007	0,000	0,153
0,044	9,104	0,002	0,936	0,001	0,004
0,000	130,713	0,998	0,053	0,998	0,839

lambda = autovalores de  $X'X$ , maior para o menor

cond = índice condicional

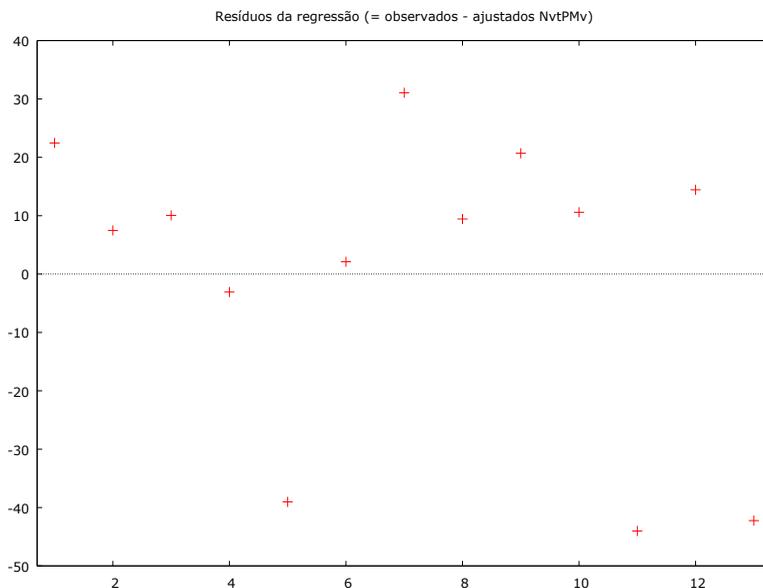
nota: as colunas de proporção da variância somam 1

Para intervalos de confiança de 95%,  $t(9, 0,025) = 2,262$

Obs.	NVt(pmv)	previsão	erro padrão	intervalo a 95%
1	128,000	105,531	32,8425	(31,2364, 179,826)
2	85,0000	77,5201	32,0320	(5,05862, 149,981)
3	252,000	241,944	40,4054	(150,541, 333,348)
4	84,0000	87,0814	32,3386	(13,9264, 160,236)
5	53,0000	92,0317	31,8857	(19,9013, 164,162)
6	53,0000	50,8911	33,0542	(-23,8827, 125,665)
7	157,000	125,927	36,5688	(43,2024, 208,651)
8	69,0000	59,5555	31,3665	(-11,4004, 130,511)
9	53,0000	32,3000	32,7646	(-41,8187, 106,419)
10	45,0000	34,4087	32,5838	(-39,3008, 108,118)
11	0,000000	44,0156	31,8033	(-27,9283, 115,960)
12	0,000000	-14,4394	33,1277	(-89,3794, 60,5006)
13	76,0000	118,233	33,6542	(42,1017, 194,364)

$t(9, 0,025) = 2,262$

Variável	Coefficiente	Intervalo de confiança de 95
Const	1919,89	(1042,26, 2797,52)
ACC	1,21894	(0,382523, 2,05536)
P	-523,603	(-760,223, -286,984)
Dummy	120,500	(23,6868, 217,313)



Modelo 7: MQO, usando as observações 1-13  
Variável dependente: NVt(pmv)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
Const	1667,31	381,897	4,366	0,0018	***
P	-459,747	101,544	-4,528	0,0014	***
Dummy	80,5177	43,8674	1,835	0,0996	*
AC	0,233275	0,0623281	3,743	0,0046	***
Média var. dependente	81,15385	D.P. var. dependente	67,19976		
Soma resid. quadrados	6670,242	E.P. da regressão	27,22385		
R-quadrado	0,876909	R-quadrado ajustado	0,835879		
F(3, 9)	21,37229	P-valor(F)	0,000198		
Log da verossimilhança	-59,00920	Crítério de Akaike	126,0184		
Crítério de Schwarz	128,2782	Crítério Hannan-Quinn	125,5539		
Teste de não-linearidade (quadrados) - Hipótese nula: a relação é linear					

Estatística de teste:  $LM = 5,26468$   
 com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(2) > 5,26468) = 0,0719101$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -  
 Hipótese nula: a especificação é adequada  
 Estatística de teste:  $F(1, 8) = 4,10041$   
 com p-valor =  $P(F(1, 8) > 4,10041) = 0,077462$

Teste de White para a heteroscedasticidade -  
 Hipótese nula: sem heteroscedasticidade  
 Estatística de teste:  $LM = 11,7858$   
 com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(8) > 11,7858) = 0,161018$

Teste da normalidade dos resíduos -  
 Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal  
 Estatística de teste:  $\text{Qui-quadrado}(2) = 0,807587$   
 com p-valor =  $0,667782$

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 7 -  
 Hipótese nula: sem falha estrutural  
 Estatística de teste:  $F(2, 7) = 2,2664$   
 com p-valor =  $P(F(2, 7) > 2,2664) = 0,174209$

Fatores de Inflação da Variância (FIV)  
 Valor mínimo possível = 1,0  
 Valores  $> 10,0$  podem indicar um problema de colinearidade

P 7,104  
 Dummy 8,389  
 AC 1,515

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$ , onde  $R(j)$  é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável  $j$  e a outra variável independente  
 Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

--- proporções de variância ---

lambda	cond	const	P	Dummy	AC
3,627	1,000	0,000	0,000	0,003	0,003
0,339	3,273	0,000	0,000	0,127	0,003
0,034	10,313	0,001	0,002	0,022	0,850
0,000	137,879	0,998	0,998	0,848	0,145

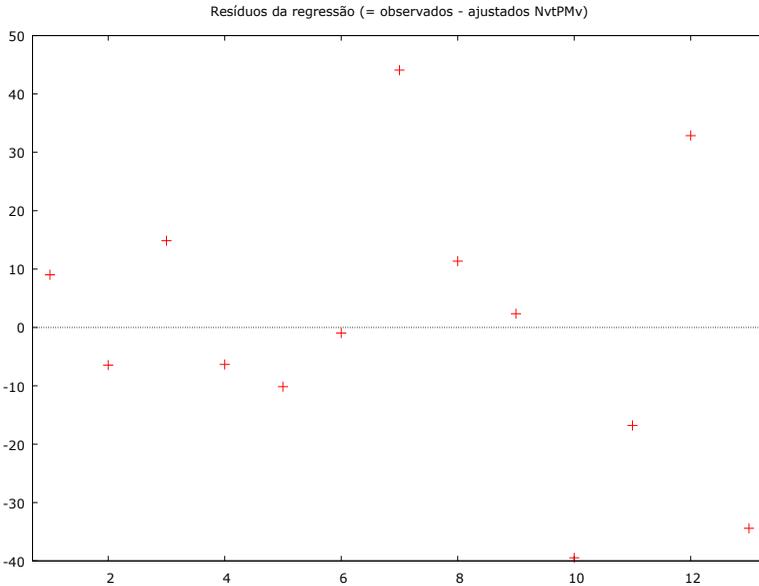
lambda = autovalores de  $X'X$ , maior para o menor  
 cond = índice condicional  
 nota: as colunas de proporção da variância somam 1

Para intervalos de confiança de 95%,  $t(9, 0,025) = 2,262$

Obs.	NVt(pmv)	previsão	erro padrão	intervalo a 95%
1	128,000	118,974	31,4020	(47,9379, 190,010)
2	85,0000	91,4476	29,8699	(23,8773, 159,018)
3	252,000	237,138	37,6540	(151,958, 322,317)
4	84,0000	90,3425	30,1332	(22,1764, 158,509)
5	53,0000	63,1465	30,3317	(-5,46857, 131,762)
6	53,0000	53,9515	30,4647	(-14,9643, 122,867)
7	157,000	112,913	31,9427	(40,6534, 185,172)
8	69,0000	57,6429	29,1699	(-8,34399, 123,630)
9	53,0000	50,6447	29,3349	(-15,7155, 117,005)
10	45,0000	84,4696	29,6422	(17,4143, 151,525)
11	0,000000	16,7842	31,5247	(-54,5298, 88,0981)
12	0,000000	-32,8669	31,8651	(-104,951, 39,2169)
13	76,0000	110,413	30,4549	(41,5190, 179,306)

$$t(9, 0,025) = 2,262$$

Variável	Coefficiente	Intervalo de confiança de 95
Const	1667,31	(803,398, 2531,22)
P	-459,747	(-689,455, -230,038)
Dummy	80,5177	(-18,7172, 179,753)
AC	0,233275	(0,0922793, 0,374271)



Modelo 8: MQO, usando as observações 1-13  
 Variável dependente: NVA(pme)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
Const	1100,22	436,251	2,522	0,0327	**
Dummy	110,944	50,1107	2,214	0,0541	*
P	-299,029	115,996	-2,578	0,0298	**
AC	0,189175	0,0711989	2,657	0,0262	**
Média var. dependente	121,8462	D.P. var. dependente	51,53291		
Soma resid. quadrados	8704,022	E.P. da regressão	31,09845		
R-quadrado	0,726870	R-quadrado ajustado	0,635827		
F(3, 9)	7,983781	P-valor(F)	0,006628		
Log da verossimilhança	-60,73904	Critério de Akaike	129,4781		
Critério de Schwarz	131,7379	Critério Hannan-Quinn	129,0136		

Teste de não-linearidade (quadrados) -

Hipótese nula: a relação é linear

Estatística de teste: LM = 9,04293

com p-valor = P(Qui-quadrado(2) > 9,04293) = 0,0108731

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste:  $F(1, 8) = 3,91514$

com p-valor =  $P(F(1, 8) > 3,91514) = 0,0832197$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste:  $LM = 11,8745$

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(8) > 11,8745) = 0,156893$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste:  $\text{Qui-quadrado}(2) = 1,2966$

com p-valor =  $0,522933$

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 7 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste:  $F(2, 7) = 7,78461$

com p-valor =  $P(F(2, 7) > 7,78461) = 0,0166163$

Fatores de Inflação da Variância (FIV)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

Dummy 8,389

P 7,104

AC 1,515

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$ , onde  $R(j)$  é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável  $j$  e a outra variável independente

Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

--- proporções de variância ---					
lambda	cond	const	Dummy	P	AC
3,627	1,000	0,000	0,003	0,000	0,003
0,339	3,273	0,000	0,127	0,000	0,003
0,034	10,313	0,001	0,022	0,002	0,850
0,000	137,879	0,998	0,848	0,998	0,145

lambda = autovalores de  $X'X$ , maior para o menor

cond = índice condicional

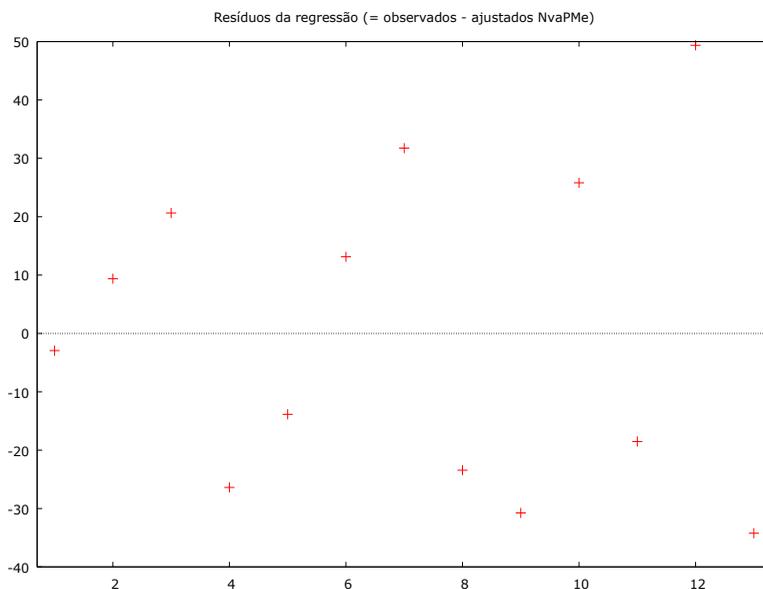
nota: as colunas de proporção da variância somam 1

Para intervalos de confiança de 95%,  $t(9, 0,025) = 2,262$

Obs.	NvaPMe	previsão	erro padrão	intervalo a 95%
1	114,000	116,934	35,8712	(35,7881, 198,081)
2	104,000	94,6118	34,1211	(17,4246, 171,799)
3	212,000	191,356	43,0131	(94,0540, 288,659)
4	68,0000	94,3798	34,4219	(16,5120, 172,248)
5	57,0000	70,8491	34,6486	(-7,53153, 149,230)
6	78,0000	64,8685	34,8005	(-13,8558, 143,593)
7	212,000	180,251	36,4889	(97,7074, 262,795)
8	112,000	135,430	33,3215	(60,0513, 210,808)
9	99,0000	129,754	33,5100	(53,9497, 205,559)
10	183,000	157,185	33,8610	(80,5860, 233,784)
11	84,0000	102,517	36,0115	(21,0531, 183,980)
12	119,000	69,6324	36,4002	(-12,7106, 151,975)
13	142,000	176,231	34,7893	(97,5319, 254,930)

$t(9, 0,025) = 2,262$

Variável	Coefficiente	Intervalo de confiança de 95
Const	1100,22	(113,357, 2087,09)
Dummy	110,944	(-2,41444, 224,302)
P	-299,029	(-561,430, -36,6269)
AC	0,189175	(0,0281121, 0,350238)



Modelo 9: MQO, usando as observações 1-13  
Variável dependente: NVm(pte)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
Const	643,884	138,291	4,656	0,0009	***
P	-170,669	37,9432	-4,498	0,0011	***
Dummy	64,0339	15,0844	4,245	0,0017	***
Média var. dependente	23,15385	D.P. var. dependente		17,21843	
Soma resid. quadrados	1173,202	E.P. da regressão		10,83145	
R-quadrado	0,670235	R-quadrado ajustado		0,604282	
F(2, 10)	10,16232	P-valor(F)		0,003900	
Log da verossimilhança	-47,71273	Critério de Akaike		101,4255	
Critério de Schwarz	103,1203	Critério Hannan-Quinn		101,0771	

Teste de não-linearidade (quadrados) -

Hipótese nula: a relação é linear

Estatística de teste: LM = 0,0372225

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(1) > 0,0372225) = 0,847013$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste:  $F(1, 9) = 0,0796481$

com p-valor =  $P(F(1, 9) > 0,0796481) = 0,784157$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste:  $LM = 3,38326$

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(4) > 3,38326) = 0,495849$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste:  $\text{Qui-quadrado}(2) = 4,21317$

com p-valor = 0,121652

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 7 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste:  $F(1, 9) = 0,0143764$

com p-valor =  $P(F(1, 9) > 0,0143764) = 0,907195$

Fatores de Inflação da Variância (FIV)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

P 6,266  
Dummy 6,266

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$ , onde  $R(j)$  é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável  $j$  e outra variável independente

Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

--- proporções de variância ---

lambda	cond	const	P	Dummy
2,671	1,000	0,000	0,000	0,008
0,329	2,850	0,000	0,000	0,159
0,000	109,470	1,000	1,000	0,833

lambda = autovalores de  $X'X$ , maior para o menor

cond = índice condicional

nota: as colunas de proporção da variância somam 1

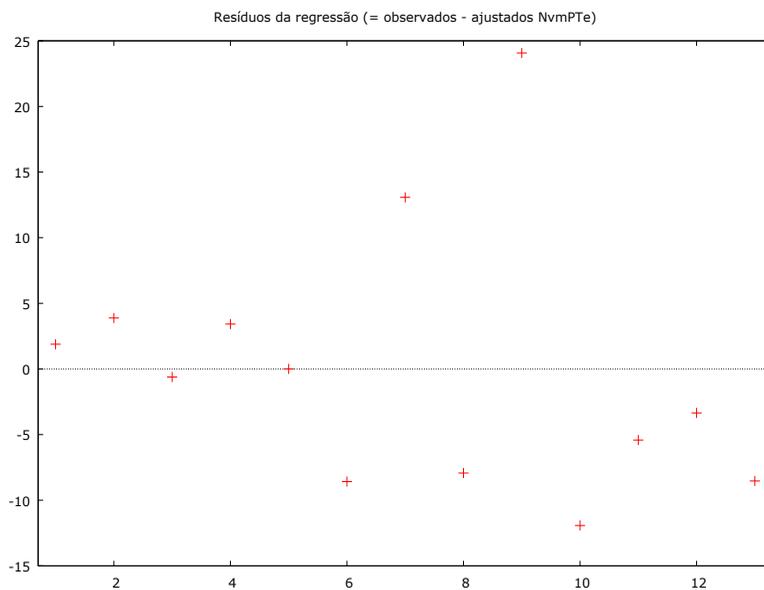
Para intervalos de confiança de 95%,  $t(10, 0,025) = 2,228$

Obs.	NVm(pte)	previsão	erro padrão	intervalo a 95%
1	16,0000	14,1168	11,8354	(-12,2541, 40,4877)
2	18,0000	14,1168	11,8354	(-12,2541, 40,4877)
3	63,0000	63,6107	14,8919	(30,4295, 96,7919)

4	16,0000	12,5808	11,8918	(-13,9158, 39,0774)
5	16,0000	15,9942	11,7795	(-10,2522, 42,2405)
6	4,00000	12,5808	11,8918	(-13,9158, 39,0774)
7	39,0000	25,9261	11,5872	(0,108188, 51,7440)
8	18,0000	25,9261	11,5872	(0,108188, 51,7440)
9	50,0000	25,9261	11,5872	(0,108188, 51,7440)
10	14,0000	25,9261	11,5872	(0,108188, 51,7440)
11	20,0000	25,4141	11,5836	(-0,395690, 51,2239)
12	5,00000	8,34725	12,0909	(-18,5930, 35,2875)
13	22,0000	30,5342	11,6701	(4,53164, 56,5367)

$$t(10, 0,025) = 2,228$$

Variável const	Coefficiente	Intervalo de confiança de 95 (335,752, 952,016)
P	-170,669	(-255,211, -86,1260)
Dummy	64,0339	(30,4237, 97,6441)



Modelo 10: MQO, usando as observações 1-13  
Variável dependente: NVt(pme)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
Const	1299,01	463,808	2,801	0,0207	**
AC	0,257853	0,0756964	3,406	0,0078	***
P	-357,396	123,323	-2,898	0,0177	**
Dummy	131,694	53,2761	2,472	0,0355	**
Média var. dependente	147,6154	D.P. var. dependente		63,40286	
Soma resid. quadrados	9838,383	E.P. da regressão		33,06287	
R-quadrado	0,796050	R-quadrado ajustado		0,728066	
F(3, 9)	11,70945	P-valor(F)		0,001845	
Log da verossimilhança	-61,53533	Critério de Akaike		131,0707	
Critério de Schwarz	133,3305	Critério Hannan-Quinn		130,6062	

Teste de não-linearidade (quadrados) -

Hipótese nula: a relação é linear

Estatística de teste: LM = 8,98093

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(2) > 8,98093) = 0,0112154$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste: F(1, 8) = 4,76272

com p-valor =  $P(F(1, 8) > 4,76272) = 0,0606385$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 9,90801

com p-valor =  $P(\text{Qui-quadrado}(8) > 9,90801) = 0,271542$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 2,08154

com p-valor = 0,353183

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 7 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste: F(2, 7) = 8,42412

com p-valor =  $P(F(2, 7) > 8,42412) = 0,0137008$

Fatores de Inflação da Variância (FIV)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

AC 1,515  
 P 7,104  
 Dummy 8,389

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$ , onde  $R(j)$  é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável  $j$  e a outra variável independente

Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

--- proporções de variância ---

lambda	cond	const	AC	P	Dummy
3,627	1,000	0,000	0,003	0,000	0,003
0,339	3,273	0,000	0,003	0,000	0,127
0,034	10,313	0,001	0,850	0,002	0,022
0,000	137,879	0,998	0,145	0,998	0,848

lambda = autovalores de  $X'X$ , maior para o menor

cond = índice condicional

nota: as colunas de proporção da variância somam 1

Para intervalos de confiança de 95%,  $t(9, 0,025) = 2,262$

Obs.	NVt(pme)	previsão	erro padrão	intervalo a 95%
1	128,000	143,953	38,1371	(57,6807, 230,225)
2	137,000	113,526	36,2764	(31,4633, 195,589)
3	252,000	230,837	45,7301	(127,389, 334,286)
4	84,0000	113,662	36,5963	(30,8753, 196,448)
5	64,0000	80,5847	36,8373	(-2,74700, 163,916)
6	91,0000	73,4368	36,9988	(-10,2603, 157,134)
7	266,000	226,087	38,7938	(138,329, 313,845)
8	156,000	164,994	35,4263	(84,8539, 245,134)
9	123,000	157,258	35,6267	(76,6651, 237,852)
10	200,000	194,647	35,9999	(113,209, 276,084)
11	93,0000	120,283	38,2862	(33,6732, 206,892)
12	133,000	80,4793	38,6995	(-7,06516, 168,024)
13	192,000	219,252	36,9869	(135,582, 302,922)

$t(9, 0,025) = 2,262$

Variável	Coefficiente	Intervalo de confiança de 95
const	1299,01	(249,804, 2348,22)

AC	0,257853	(0,0866155, 0,429090)
P	-357,396	(-636,374, -78,4194)
Dummy	131,694	(11,1746, 252,213)

