

**INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA**

**TELMA FABER DE ALMEIDA ROSA**

**VARIÁVEIS SÓCIO-ECONÔMICAS NA GERAÇÃO DE VIAGENS PARA  
SHOPPING CENTERS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia de Transportes do Instituto Militar de Engenharia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências em Engenharia de Transportes.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Vânia Barcellos Gouvêa Campos-D.Sc.

Rio de Janeiro  
2003

c2003

INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA

Praça General Tibúrcio, 80 – Praia Vermelha

Rio de Janeiro – RJ            CEP: 222290-270

Este exemplar é de propriedade do Instituto Militar de Engenharia, que poderá incluí-lo em base de dados, armazenar em computador, microfilmар ou adotar qualquer forma de arquivamento.

É permitida a menção, reprodução parcial ou integral e a transmissão entre bibliotecas deste trabalho, sem modificação de seu texto, em qualquer meio que esteja ou venha a ser fixado, para pesquisa acadêmica, comentários e citações, desde que sem finalidade comercial e que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade do(s) autor(es) e do(s) orientador(es).

R788 Rosa, Telma Faber de Almeida

1

Variáveis Sócio-Econômicas na Geração de Viagens para Shopping Centers / Telma Faber de Almeida Rosa – Rio de Janeiro : Instituto Militar de Engenharia, 2003.

148 p.: il., graf., tab.

Dissertação (mestrado) – Instituto Militar de Engenharia, 2003.

1. Shopping center. 2. Geração de Viagens. 3. Variáveis Sócio-econômicas. I. Instituto Militar de Engenharia. II. Título.

CDD711.5522

**INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA**

**TELMA FABER DE ALMEIDA ROSA**

**VARIÁVEIS SÓCIO-ECONÔMICAS NA GERAÇÃO DE VIAGENS PARA  
SHOPPING CENTERS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia de Transportes do Instituto Militar de Engenharia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências em Engenharia de Transportes.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Vânia Barcellos Gouvêa Campos- D.Sc.

Aprovada em 15 de abril de 2003 pela seguinte Banca Examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Vânia Barcellos Gouvêa Campos - D.Sc. - IME - Presidente

---

Prof. Licínio da Silva Portugal - D.Sc. - UFRJ

---

Prof. Paulo Afonso Lopes da Silva - Ph.D. - IME

Rio de Janeiro

2003

Ao meu esposo, Marco e aos meus filhos  
Lucas, Laís e Gustavo

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela possibilidade de concretizar este trabalho.

Ao Instituto Militar de Engenharia pela oportunidade de realização desse mestrado e pela competência e seriedade com os quais seus cursos são ministrados.

À CAPES – Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - pelo apoio financeiro durante a realização do curso.

À Professora Vânia Barcellos Gouvêa Campos, pela orientação, sugestões no desenvolvimento e revisão do texto desta dissertação e pela sua participação na banca examinadora.

Ao Professor Licínio Silva Portugal, por aceitar o convite para participar da banca examinadora e pelas contribuições e sugestões para a dissertação.

Ao Professor Paulo Afonso Lopes, pela colaboração e participação na banca examinadora.

A todos os professores do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes do IME pelos ensinamentos transmitidos.

Aos amigos da turma 2001, Cap Jolival, Cap Reis, Ten Dutra, Ten Ben-Hur, Márcia, Marcelo, Aurélio, Luis Cláudio, pela amizade e companheirismo.

As amigas Ana Flávia e Ione pelos momentos de convívio e apoio constantes.

Aos amigos das turmas de 2000 e 2002.

À minha família pelo incentivo, carinho e apoio que sempre me proporcionaram.

Ao secretariado do curso de Pós-Graduação pela sua ajuda.

A todas as pessoas que contribuíram direta e indiretamente para a realização dessa dissertação.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....</b>	<b>10</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>12</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>13</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1 Considerações Iniciais.....	16
1.2 Objetivo .....	17
1.3 Justificativa .....	17
1.4 Estrutura do Trabalho .....	18
<b>2 POLOS GERADORES DE TRÁFEGO: CONCEITOS E ESTUDOS.....</b>	<b>20</b>
2.1 Considerações Iniciais .....	20
2.2 Pólos Geradores de Tráfego - PGT .....	20
2.2.1 Classificação dos Polos Geradores de Tráfego .....	21
2.2.2 Impactos Devido a Implantação de um PGT .....	24
2.3 Evolução dos Shopping Centers.....	26
2.3.1 Tipos de Shopping Centers.....	28
2.4 Área de Influência de Shopping Centers .....	31
2.5 Previsão de Demanda para Shopping Centers .....	33
2.5.1 Modelos de Demanda de Viagens: Estudos no Exterior.....	36
2.5.2 Modelos de Demanda de Viagens: Estudos no Brasil.....	38
2.6 Considerações Finais.....	43
<b>3 INFLUÊNCIA DOS FATORES SÓCIO-ECONÔMICOS NA DEMANDA DE VIAGENS DE TRANSPORTE.....</b>	<b>45</b>
3.1 Considerações Iniciais.....	45
3.2 A Demanda de Transporte .....	46

3.2.1 Modelos de Geração de Viagens .....	48
3.3 Fatores que Afetam a Geração de Viagens.....	50
3.4 Considerações Finais.....	54
<b>4 DEMANDA DE USUÁRIOS DE SHOPPING CENTER SOB A ÓTICA DO ESTUDO DE MERCADO .....</b>	<b>56</b>
4.1 Considerações Iniciais.....	56
4.2 Fatores Constituintes do Estudo de Mercado.....	59
4.2.1 Localização.....	60
4.2.2 Área de Influência.....	61
4.2.3 Características Sócio-Econômicas.....	62
4.3 Potencial de Mercado .....	64
4.4 Demanda de Produto.....	66
4.4.1 Tempo .....	67
4.4.2 Localização.....	67
4.4.3 Renda da População.....	68
4.4.4 Riqueza da População.....	68
4.4.5 Preferências.....	69
4.4.6 Estrutura Sócio-Econômica.....	69
4.4.7 Esforço Mercadológico.....	70
4.5 Metodologia do Estudo de Mercado .....	70
4.6 Considerações Finais .....	74
<b>5 VARIÁVEIS SÓCIO-ECONÔMICAS E PESQUISA COM ADMINISTRADORES DE SHOPPING CENTERS .....</b>	<b>76</b>
5.1 Considerações Iniciais.....	76
5.2 Identificação das Variáveis Sócio-Econômicas. ....	76
5.3 Pesquisa de Campo .....	78
5.4 Metodologia da Pesquisa.....	79
5.5 Perfil da Amostra Utilizada... ..	80
5.6 Comparação entre os Modelos Estudados e os Dados Obtidos na Pesquisa.....	82

5.7	Considerações Finais.....	85
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DAS VARIÁVEIS PESQUISADAS.....</b>	<b>86</b>
6.1	Considerações Iniciais.....	86
6.2	Relacionamento entre as Características Físicas dos Shopping Centers da Amostra Pesquisada.....	87
6.2.1	Número de Frequentadores e o Número de Lojas .....	87
6.2.2	Número de Frequentadores e a Área Bruta Locável .....	88
6.2.3	Volume de Veículos e o Número de Frequentadores.....	90
6.2.4	Volume de Veículos e o Número de Lojas.....	92
6.2.5	Volume de Veículos e a Área Bruta Locável .....	95
6.2.6	Volume de Veículos e a Área Construída.....	97
6.3	Relacionamento entre as Características Sócio-Econômicas da Região da Amostra Pesquisada.....	100
6.3.1	População da Área de Influência.....	101
6.3.1.1	Número de Lojas, Número de Frequentadores e a População da Área de Influência .....	102
6.3.1.2	Volume de Veículos e a População da Área de Influência .....	106
6.3.2	Renda Média da População .....	107
6.3.2.1	Número de Lojas e a Renda Média da População .....	107
6.3.2.2	Número de Frequentadores, Volume de Veículos e a Renda Média da População.....	109
6.4	Método de Correlação Bivariada .....	114
6.4.1	População da Área de Influência.....	115
6.4.2	Relacionamento entre as Variáveis Volume de Veículos, Renda Média Mensal e a Área Bruta Locável.....	116
6.5	Representação Gráfica por Isolinhas de Volume de Veículos.....	118
6.6	Considerações Finais.. ..	122
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>125</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>129</b>

<b>9</b>	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>133</b>
9.1	APÊNDICE 1: Questionário para Administradores de Shopping Centers.....	134
9.1.1	APÊNDICE 2: Respostas Fornecidas nos Questionários.....	137
9.2	APÊNDICE 3: Relatório do Relacionamento entre Volume de Veículos por Dia, Renda Média Mensal e Área Bruta Locável .....	139
9.2.1	APÊNDICE 4: Resumo Estatístico do Relacionamento entre Volume de Veículos por Dia, Renda Média Mensal e Área Bruta Locável.....	143
9.3	APÊNDICE 5: Relatório do Relacionamento entre Volume de Veículos na Hora de Pico, Renda Média Mensal e Área Bruta Locável.....	144
9.3.1	APÊNDICE 6: Resumo Estatístico do Relacionamento entre Volume de Veículos na Hora de Pico, Renda Média Mensal e Área Bruta Locável.....	148

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIG. 2.1 Evolução dos shopping centers no Brasil.....	43
FIG. 3.1 Reflexo do aumento da renda da população nos transportes..	48
FIG. 4.1 Visão sistêmica do mercado.....	56
FIG. 4.2 Visão do fluxo circular.....	68
FIG. 4.3 Metodologia do estudo de mercado.....	71
FIG. 5.1 Área bruta locável dos shopping centers da amostra.....	81
FIG. 5.2 Porcentagem de respostas aos questionários.....	82
FIG. 6.1 Número de frequentadores X Número de lojas .....	88
FIG. 6.2 Número de frequentadores X Área bruta locável.....	89
FIG. 6.2A Número de frequentadores X Área bruta locável.....	90
FIG. 6.3 Volume de veículos X Número de frequentadores.....	91
FIG. 6.3A Volume de veículos X Número de frequentadores.....	92
FIG. 6.4 Volume de veículos X Número de lojas .....	93
FIG. 6.4A Volume de veículos X Número de lojas.....	94
FIG. 6.4B Volume de veículos X Número de lojas.....	95
FIG. 6.5 Volume de veículos na hora de pico X ABL.....	96
FIG. 6.6 Volume de veículos no sábado X ABL.....	97
FIG. 6.7 Volume de veículos na hora de pico X Área construída .....	98
FIG. 6.8 Volume de veículos no sábado X Área construída .....	98
FIG. 6.7A Volume de veículos na hora de pico X Área construída.....	99
FIG. 6.8A Volume de veículos no sábado X Área construída.....	100
FIG. 6.9 Número de lojas X População na Área de influência.....	103
FIG. 6.10 Número de frequentadores X População na Área de influência .....	104
FIG. 6.10A Número de frequentadores X População na Área de influência.....	105
FIG. 6.11 Volume de veículos no sábado X População na Área de influência.....	106
FIG. 6.12 Número de lojas X Renda média mensal .....	108
FIG. 6.12A Número de lojas X Renda média mensal .....	108
FIG. 6.13 Número de frequentadores X Renda média mensal.....	109
FIG. 6.14 Volume de veículos na hora de pico X Renda média mensal.....	110
FIG. 6.14A Volume de veículos na hora de pico X Renda média mensal ≤ R\$2.000,00 .....	111

FIG. 6.14B Volume de veículos na hora de pico X Renda média mensal >R\$2.000,00 .....	111
FIG. 6.15 Volume de veículos na hora de pico X Renda média mensal.....	113
FIG. 6.16 Isolinhas de volume de veículos no sábado .....	119
FIG. 6.17 Demonstrativo da interpolação linear .....	120

## LISTA DE TABELAS

TAB. 2.1 Classificação de PGT segundo a Área Construída.....	23
TAB. 2.2 Distribuição de Shopping Centers por Região.....	28
TAB. 2.3 Quantidade de Shopping Centers no Brasil segundo o Tipo.....	30
TAB. 2.4 Regressão linear simples para shopping centers.....	37
TAB. 2.5 Quadro comparativo de modelos de geração de viagens.....	42
TAB. 3.1 Taxa de motorização segundo faixa de renda - RMSP.....	51
TAB. 3.2 Efeito das características sócio-econômicas do domicílio.....	52
TAB. 4.1 Pesquisa mensal de orçamentos familiares – Renda entre 1 a 40 salários mínimos.....	59
TAB. 5.1 Quadro de variáveis selecionadas.....	77
TAB. 5.2 Quadro comparativo de volume de viagens por dia.....	83
TAB. 5.3 Quadro comparativo de volume de viagens na hora de pico.....	84
TAB. 6.1 Resumo dos relacionamentos.....	124
TAB. 9.1 Características Físicas dos Shopping Centers da Amostra.....	137
TAB. 9.2 Volume de Veículos dos Shopping Centers da Amostra.....	137
TAB. 9.3 Características dos Freqüentadores dos Shopping Centers da Amostra.....	138
TAB. 9.4 Características do Entorno dos Shopping Centers da Amostra.....	138

## LISTA DE ABREVIATURAS

### ABREVIATURAS

ABL	Área Bruta Locável
ABRASCE	Associação Brasileira de Shopping Centers
AC	Área Construída
ANPET	Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes
ANTP	Associação Nacional de Transporte Público
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
EQ.	equação
FIG.	figura
HCM	<i>Highway Capacity Manual</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICSC	<i>International Council of Shopping Centers</i>
ITE	<i>Institute of Transportation Engineers</i>
NF	Não Fornecido
PGT	Pólo Gerador de Tráfego
TAB.	tabela

## RESUMO

Empreendimentos comerciais como shopping centers são classificados como Pólos Geradores de Tráfego - PGT, pois apresentam a característica de atraírem um grande número de veículos devido a variada gama de serviços que oferecem. Esta demanda de viagens causa reflexos negativos no entorno do empreendimento, e por esta razão, são objeto de constantes estudos.

Assim, nesta dissertação apresenta-se, inicialmente, um levantamento e uma análise de modelos de geração de viagens à empreendimentos classificados como Pólos Geradores de Tráfego e de modelos de demanda de transportes.

Além destes modelos, analisaram-se também, modelos econômicos de demanda de produtos, identificando as principais etapas de um estudo de mercado voltado para a viabilidade econômica e financeira de empreendimentos comerciais, procurando, assim, verificar os fatores sócio-econômicos que determinam a demanda esperada do empreendimento.

A partir destas análises foram identificadas variáveis sócio-econômicas que poderiam ser utilizadas na estimativa de viagens a shopping centers.

Para uma análise destas variáveis foi realizada uma pesquisa em shopping centers da região Sudeste do país, que resultou em equações para estimativa do número de viagens a shopping centers em função da variável sócio-econômica renda média mensal na área de entorno do empreendimento.

É apresentada, ainda, uma proposta gráfica segundo o eixo tridimensional xyz para a determinação do volume de veículos a shopping centers, utilizando-se do valor da renda média mensal no entorno e da área bruta locável do shopping center.

## ABSTRACT

Commercial enterprises as shopping centers are classified as Traffic Generation Centers - TGC, because these enterprises usually attract a great number of private vehicles trip due the different services offered. This generated trip demand causes negative impacts in the neighboring area of the enterprise; because of this, they are subject of constant studies.

Thus, this dissertation presents a survey and an analysis of the models of trip demand to enterprises classified as TGC, and usual models of transportation trip demand.

It was also analyzed economical models of demand of products and identified the main stages of market studies, which define the economical and financial viability of constructing commercial enterprises. This analysis had the objective of studying the socioeconomic factors that determine the expected demand of the enterprise.

Starting from all these analyses, were identified socioeconomic variables that could estimate the private vehicle trips demand to shopping centers.

For an analysis of these variables a research have been accomplished in shopping centers of the Southeast of the country, that resulted in equations for estimate of the number of private vehicles trips to shopping centers in function of the socioeconomic income monthly average in the neighboring area of the enterprise.

It is still presented, a graphic proposal according to the axis three-dimensional xyz for estimating the number of vehicles attracted to shopping centers, based on the value of the income monthly average of the population in the neighboring area and of the gross leasable area of the shopping center.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A ciência histórica registra que, em determinados períodos da civilização ocorreram grandes transformações no conhecimento humano, gerando conseqüências em todo tecido social.

No presente momento, observam-se as profundas alterações por que passa a humanidade fruto do advento do computador e, recentemente, do fenômeno da globalização, produzindo maior movimentação econômica nas nações.

Estas alterações podem ser observadas com maior intensidade nos centros urbanos, sobretudo os de médio e grande porte, que refletem na sua estrutura viária o incremento da atividade econômica com o aumento de congestionamentos, a variação acentuada dos níveis de poluição e o aumento da frota veicular.

Como efeitos mais imediatos no cotidiano das pessoas, pode-se citar a necessidade de ampliação do nível de conhecimento como vetor de melhor qualificação, o surgimento dos múltiplos empregos e o incremento do setor de serviços, que exigem maior mobilidade do indivíduo. Neste contexto, este último deve ser analisado em sua maior amplitude, por abarcar desde o lazer até a prestação de serviços diversos, com reflexos imediatos na estrutura viária.

Todos estes fatores contribuem para que, na atualidade, ocorra o crescimento da demanda de viagens, levando as pessoas a deslocarem-se com maior freqüência, diariamente, e percorrerem distâncias maiores com o intuito de atenderem à dinâmica do mundo moderno.

Conseqüência ainda destas transformações, observa-se que nas últimas décadas ocorreu um surto de crescimento nas cidades brasileiras que, aliado à inexistência em sua maioria de planejamento urbano, de transporte coletivo urbano eficiente e a alta taxa de motorização, gerou o incremento dos congestionamentos devido à concentração e natureza das atividades de uso de solo.

Quanto à alteração do uso do solo, inclui-se a implantação de empreendimentos classificados como Pólo Gerador de Tráfego, PGT, tais como shoppings centers, hipermercados e lojas de departamentos, entre outros.

Tendo como característica a capacidade de atrair e produzir grande número de viagens, o PGT acarreta impactos no sistema viário e na área de entorno, por acrescentar um volume de tráfego ao já existente, os quais são proporcionais ao seu tamanho e localização.

Desta forma, os fatores técnicos e econômicos que viabilizam um empreendimento comercial na área urbana devem ser analisados, buscando destacar aqueles que representem interesse para a área da Engenharia de Transportes no que diz respeito ao número de viagens atraídas.

## 1.2 OBJETIVO

Esta dissertação tem como objetivo identificar e analisar variáveis sócio-econômicas para avaliação da demanda de viagens para empreendimentos comerciais como shopping centers de forma a subsidiar o desenvolvimento de um modelo para definição desta demanda.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

A necessidade de estudos sobre empreendimentos como shopping centers deve-se às características dos mesmos, tais como, a variada gama de serviços que oferecem, sua localização normalmente privilegiada dentro do perímetro urbano, e o considerável impacto no sistema viário.

Shoppings centers constituem-se num espaço onde se concentram grande número de consumidores, atraindo um elevado número de viagens como consequência do deslocamento dos seus freqüentadores e funcionários, acarretando uma expressiva demanda de viagens que necessita ser mensurada.

Vale ressaltar, também, a importância dos estudos realizados até o momento, para a estimativa da demanda de viagens a shopping centers, tendo em vista a quantidade de pesquisas produzidas.

No entanto, existe ainda, espaço para a exploração do assunto sobre outros enfoques, uma vez que, ainda se observam grandes impactos no sistema viário, não havendo a garantia da mobilidade e da acessibilidade condizentes com os níveis de demanda que viabilizam o empreendimento.

O aumento do número de shoppings centers deve-se a mudança de hábito ocorrido no perfil do consumidor, que além de buscar as tradicionais oportunidades de compras, lazer e serviços, busca também a segurança e o conforto que estes empreendimentos oferecem.

Vale destacar ainda, a alteração do panorama sócio-econômico ocorrido no Brasil com o advento do Plano Real, o qual propiciou, de certa forma, o incremento do poder aquisitivo da população.

Com isto, observa-se que o público consumidor destes empreendimentos poderia ser considerado, nos estudos de estimativa de demanda de viagens, segundo suas condições sócio-econômicas.

Surge assim, a necessidade de desenvolver um modelo de demanda de viagens a shopping centers que inclua variáveis sócio-econômicas buscando obter uma estimativa mais apropriada desta demanda.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para atingir o objetivo proposto neste trabalho, procurou-se desenvolvê-lo a partir da seguinte estrutura, composta por sete capítulos, que estão resumidos a seguir.

Capítulo 1 – Introdução: são apresentadas as considerações iniciais sobre o tema proposto, o objetivo do trabalho, a justificativa e relevância, bem como a definição estrutural do mesmo;

**Capítulo 2 – Pólos Geradores de Tráfego: Conceito e Estudos: descreve-se e caracteriza-se o tema através da abordagem de tópicos relevantes para o planejamento e a implantação de empreendimentos classificados como Pólo Gerador de Tráfego, definindo-os e caracterizando-os dentro do cenário**

**urbano, além de destacar os modelos de estimativa de demanda de viagens a tais empreendimentos;**

Capítulo 3 – Influência dos Fatores Sócio-econômicos na Demanda de Viagens de Transporte: é dedicado à revisão bibliográfica dos modelos de geração de viagens existentes na atualidade, que caracterizam a demanda por transporte, além de apresentar alguns estudos que procuram introduzir fatores sócio-econômicos na estimativa desta demanda.

Capítulo 4 – Demanda de Usuários de Shopping Centers Sob a Ótica do Estudo de Mercado: apresentam-se as principais etapas para realização do estudo de mercado, além de discorrer sobre potencial de mercado, decorrente dos modelos econômicos, como ferramenta para a estimativa de demanda de um produto.

Capítulo 5 – Variáveis Sócio-Econômicas e Pesquisa com Administradores de Shopping Centers: apresentam-se as variáveis sócio-econômicas a serem abordadas tanto na pesquisa realizada como na análise das informações obtidas junto a administração dos empreendimentos.

Capítulo 6 – Análise das Variáveis Pesquisadas: apresentam-se os relacionamentos entre as variáveis pesquisadas, mostrando a associação existente entre elas, a fim de verificar a capacidade das variáveis sócio-econômicas expressar número de viagens.

Capítulo 7 - Conclusões e Recomendações: apresentam-se as conclusões pertinentes ao trabalho em consonância com os objetivos propostos, além de recomendações para futuros trabalhos.

Apêndices - Apresentam-se o questionário enviado aos administradores de shopping centers e as respostas obtidas nesta pesquisa, além dos relatórios estatísticos fornecidos pelos aplicativos computacionais utilizados para análise dos relacionamentos das variáveis.

## 2 PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO: CONCEITO E ESTUDOS

### 2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para a compreensão adequada dos conceitos pertinentes aos objetivos deste trabalho apresenta-se neste capítulo a fundamentação teórica, a qual fornecerá uma visão geral sobre Pólos Geradores de Tráfego, PGT's, abordando sua definição e classificação, que se faz necessário tendo em vista que empreendimentos como shopping centers se classificam como PGT's. Assim, também é caracterizada a demanda de um PGT, sendo que a descrição dos modelos de demanda de viagens existente na atualidade servirá de base teórica para a definição das variáveis segundo a proposta deste trabalho.

### 2.2 PÓLO GERADOR DE TRÁFEGO - PGT

Desde a década de 50 já existiam estudos de transportes relacionados com o uso do solo, buscando definir fluxos de tráfego em função destas características. Com a crescente utilização do automóvel, devido ao baixo custo dos combustíveis e ao crescimento da renda familiar ocorreu a expansão do adensamento populacional nos centros urbanos, fazendo surgir novas áreas de moradia. Com isso, os planos de transporte foram direcionados a atender esta nova demanda.

No decorrer do tempo e com a evolução dos transportes, constatou-se que para cada condição de uso de solo existe um Pólo Gerador de Tráfego, cuja demanda pode ser mensurada segundo os deslocamentos entre origem e destino.

Pólos Geradores de Tráfego são construções urbanas que atraem grande quantidade de deslocamentos de pessoas e cargas, como shopping centers, hipermercados, escolas e conjuntos de escritório, sendo que a instalação de empreendimentos deste tipo provoca impactos indesejáveis sobre o transporte e o trânsito da sua área de influência.

O aumento do número de viagens, geradas com a inserção de um PGT numa região, provoca um acréscimo do fluxo de veículos nas vias da sua área de

influência, podendo causar congestionamentos, dificuldades de acesso ao próprio pólo, aumento do número de acidentes com a diminuição da segurança de veículos e pedestres, alterando os níveis de serviço das vias, diminuindo a velocidade de percurso, agravando assim, os níveis de poluição sonora e atmosférica.

Com isso, pode-se afirmar que a falta de controle e regulamentação na instalação desses Pólos causam também prejuízos econômicos, devido aos impactos negativos por eles causados.

Por outro lado, o crescimento do número de empreendimentos geradores de tráfego nas áreas urbanas tem motivado diversos estudos técnicos, visando estabelecer para os diversos tipos de PGT os principais parâmetros para estimativa do tráfego gerado pelos mesmos.

Da pesquisa efetuada, pode-se destacar as seguintes definições para Pólo Gerador de Tráfego:

“... empreendimento de grande porte, como torres de escritórios, shopping centers, hipermercados e outros, 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 de veículos e pedestres”. (CET – SP, 1983);

“... atividade que, mediante a oferta de bens e/ou serviços, produzem ou atraem um grande número de viagens, e conseqüentemente causam reflexos na circulação do tráfego em seu entorno, tanto em termos de acessibilidade e de fluidez de toda uma região, assim como em termos de segurança de veículos e pedestres”. (GRANDO, 1986).

### 2.2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO

Os problemas ocasionados com a implantação de pólos geradores de tráfego no sistema viário são decorrentes do acúmulo de fluxo nas vias de acesso ao empreendimento e, posteriormente, ao adensamento populacional da zona de tráfego no qual o mesmo está inserido, ocasionando o acréscimo de fluxo gerado por esta população.

No entanto, é observado que a legislação para regulamentação destes empreendimentos é falha quanto ao uso e ocupação do solo, além de não observar a capacidade do sistema viário. Estes aspectos não são considerados pelos órgãos públicos como fatores que podem inviabilizar a implantação deste tipo de empreendimento, negando assim sua licença de construção.

Dependendo do seu tamanho e capacidade de atrair e produzir viagens e da disponibilidade da infra-estrutura viária os impactos causados são mais ou menos expressivos, afetando a qualidade de vida da zona e prejudicando o planejamento urbano.

Desta forma, os Pólos Geradores de Tráfego são classificados segundo a área construída como:

- Micro-pólos: isoladamente apresenta pequeno impacto, porém quando agrupados tornam-se bastante significativo. São exemplos de micro-pólo farmácias, bares e restaurantes.
- Macro-pólos: é o empreendimento cujo impacto causado é maior face ao volume de viagens que produz, tendo como exemplos shopping centers, hipermercados e hospitais.

E segundo sua localização, podemos classificar os Pólos Geradores de Tráfego como:

- Situados em centros urbanos;
- Situados em áreas não urbanas (periferias).

Segundo a CET-SP (1983), os pólos geradores de tráfego são subdivididos em categorias, onde o critério principal é a área total construída. Estas considerações estão expressas na TAB. 2.1.

**TAB. 2.1-** Classificação de PGT segundo a área construída.

ATIVIDADE	ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	
	TIPO P1	TIPO P2
CENTRO DE COMPRAS, SHOPPING CENTER.	DE 2500 m <sup>2</sup> À 10000 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 10000 m <sup>2</sup>
LOJAS DE DEPARTAMENTO	DE 2500 m <sup>2</sup> À 10000 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 10000 m <sup>2</sup>
SUPERMERCADO, HIPERMERCADO, MERCADO.	DE 2500 m <sup>2</sup> À 10000 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 10000 m <sup>2</sup>
ENTREPOSTOS, TERMINAIS, ARMAZÉNS, DEPÓSITOS.	DE 5000 m <sup>2</sup> À 10000 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 10000 m <sup>2</sup>
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS, ESCRITÓRIOS.	DE 10000 m <sup>2</sup> À 25000 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 25000 m <sup>2</sup>
HOTÉIS	DE 10000 m <sup>2</sup> À 25000 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 15000 m <sup>2</sup>
MOTÉIS	DE 5000 m <sup>2</sup> À 15000 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 15000 m <sup>2</sup>
HOSPITAIS, MATERNIDADES.	DE 10000 m <sup>2</sup> À 25000 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 25000 m <sup>2</sup>
PRONTO-SOCORRO, CLÍNICAS, LABORATÓRIO DE ANÁLISE, CONSULTÓRIOS, AMBULATÓRIO	DE 250 m <sup>2</sup> À 2500 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 25000 m <sup>2</sup>
UNIVERSIDADE, FACULDADE, CURSOS SUPLETIVOS, CURSOS PREPARATÓRIOS	DE 2500 m <sup>2</sup> À 5000 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 5000 m <sup>2</sup>
ESCOLAS DE 1º E 2º GRAU, ENSINO TÉCNICO-PROFISSIONAL	DE 2500 m <sup>2</sup> À 5000 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 5000 m <sup>2</sup>
ESCOLA MATERNAL, ENSINO PRÉ-ESCOLAR	DE 250 m <sup>2</sup> À 2500 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 2500 m <sup>2</sup>
ACADEMIAS DE GINÁSTICA, ESPORTE, CURSOS DE LÍNGUAS, ESCOLAS DE ARTE, DANÇA, MÚSICA, QUADRAS E SALÕES DE ESPORTE (COBERTOS)	DE 250 m <sup>2</sup> À 2500 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 2500 m <sup>2</sup>
RESTAURANTES, CHOPERIAS, PIZZARIAS, BOATES, CASAS DE MÚSICA, DE CHÁ, DE CAFÉ, SALÃO DE FESTAS, DE BAILES, BUFFET	DE 250 m <sup>2</sup> À 2500 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 2500 m <sup>2</sup>
INDÚSTRIAS	DE 10000 m <sup>2</sup> À 20000 m <sup>2</sup>	ACIMA DE 20000 m <sup>2</sup>
CINEMAS, TEATROS, AUDITÓRIOS, LOCAIS DE CULTO	DE 300 À 1000 LUGARES	ACIMA DE 1000 LUGARES
QUADRAS DE ESPORTE (DESCOBERTAS)	ACIMA DE 500 m <sup>2</sup> DE TERRENO	-

CONJUNTOS RESIDENCIAIS	ACIMA DE 200 UNIDADES	-
ESTÁDIOS E GINÁSIOS DE ESPORTE	-	ACIMA DE 3000 m <sup>2</sup>
PAVILHÃO PARA FEIRAS, EXPOSIÇÕES, PARQUE DIVERSÃO	-	ACIMA DE 3000 m <sup>2</sup>
PARQUES, ZOOLOGICOS, HORTOS	-	COM ÁREA DE TERRENO SUPERIOR À 30000 m <sup>2</sup>

Fonte: CET-SP (1983)

## 2.2.2 IMPACTO DEVIDO A IMPLANTAÇÃO DE UM PGT

Estudos realizados pela CET-SP (1983) mostram que a inserção de PGT's numa determinada área causa problemas na operação do sistema viário que podem ser divididos em:

### 1- Reflexos negativos na circulação:

- Pontos de congestionamento nas vias do entorno;
- Interferência no tráfego de passagem que utiliza as vias de acesso ao PGT, porém com outros destinos;
- Má acessibilidade ao próprio PGT;
- Aumento dos níveis de acidentes de tráfego.

### 2- Reflexos no estacionamento

- Estacionamento em zonas residenciais, trazendo problemas à população residente;
- Estacionamento irregular ao longo das vias do entorno, em desrespeito a sinalização existente;
- Dificuldade de operação de carga e descarga de mercadorias e embarque e desembarque de passageiros.

### 3- Meio Ambiente

- Poluição atmosférica proveniente do acréscimo de tráfego de veículos automotores, que está relacionado com a diminuição da velocidade média de percurso dos veículos, causando a combustão incompleta do combustível elevando a quantidade de poluentes lançados na atmosfera;

- Poluição sonora proveniente do aumento do número de veículos nas vias, sendo o ruído predominante nos casos de congestionamentos vindo do ronco dos motores, buzinas, e também o ruído causado pelo atrito entre pneu e asfalto causado pelo veículo em movimento.

Com isso, observa-se que os impactos causados pela implantação de um PGT são decorrentes do acréscimo do número de veículos que serão atraídos ao empreendimento, sendo que o aumento da poluição sonora e atmosférica e a saturação da capacidade viária não são mensurados antes da implantação do empreendimento até a presente data.

Vale ressaltar ainda que na implantação de um PGT em uma área urbana, deve-se considerar uma demanda de viagens já existente na região mais aquela gerada pela implantação do empreendimento. Assim, quanto maior for o aumento das viagens decorrentes do pólo, maiores serão os impactos no sistema de transporte e de tráfego urbano.

Portanto, a demanda produzida pelas atividades existentes e pela atividade a ser implantada, gera um volume de tráfego, que pode estar dividido entre:

- número de automóveis que utilizaria um estacionamento;
- número de caminhões que abastecem o shopping
- volume de tráfego de veículos composto por automóveis, ônibus e caminhões que utilizariam a rede viária.

Segundo Barreto et al (1999), na análise do impacto da implantação de um PGT pode-se classificá-lo por:

- a) volume de tráfego (estimativa de projeção de tráfego/demanda para 20 anos) de:
  - pequeno porte;
  - grande porte;
- b) distribuição de tráfego gerado:
  - ao longo do dia;
  - concentrado em horários determinados;
  - concentrado em dias determinados;
  - concentrado em dias e horários determinados.
- c) vocação do tráfego:
  - urbano;

- rural ou regional.
- d) natureza predominante do fluxo de tráfego de veículos:
- de transporte público;
  - particulares individuais;
  - de carga;
  - particulares de massa (fretamento).

Observa-se que são inúmeras as variáveis que devem ser consideradas na implantação de um PGT. No entanto, pode-se inferir que grande parte delas são mensuradas após a implantação do empreendimento, possibilitando apenas ações paliativas e corretivas para o problema. Assim, torna-se necessário o controle na implantação dos PGT's para eliminar ou minimizar os impactos que possam ocorrer sobre o transporte e o trânsito da sua área de influência.

Maciel (1999) utilizando-se de experiência na cidade de Santa Maria-RS, descreveu uma metodologia, que poderia ser aplicada como medida de diminuição dos efeitos resultantes da implantação de PGT:

1. Verificar primeiramente as necessidades de vagas de estacionamento no PGT;
2. Verificar as necessidades de vagas para carga e descarga, áreas para embarque e desembarque e áreas de táxi;
3. Realizar contagens de veículos no entorno da implantação do PGT, identificando a situação presente, quanto ao volume de tráfego nas vias adjacentes;
4. Estimar o número de viagens geradas. Esta estimativa podendo ser feita por modelos de demanda, ou por questionários.
5. Estimar o volume de tráfego nas vias adjacentes;
6. Identificar futuros pontos críticos de circulação e segurança de veículos e pedestres;
7. Após estas análises e estudos básicos de engenharia de tráfego, sugerir adaptações necessárias no sistema viário do entorno, como alargamento, criação de faixas adicionais, sinalização horizontal e/ou vertical, segurança para pedestres, deficientes etc.

Verifica-se que o crescimento do número de PGT's, dentro do cenário urbano, tem motivado estudos direcionados ao conhecimento e minimização dos impactos a

ele relacionados, como congestionamentos e esgotamento da capacidade das vias adjacentes e de acesso ao empreendimento.

Dentre os estudos realizados para PGT's encontram-se aqueles relacionados a shopping centers, os quais serão alvo de análise pormenorizada, devido às características do seu público consumidor e pela crescente oferta destes empreendimentos nos últimos anos, conforme será observado a seguir.

### 2.3 A EVOLUÇÃO DOS SHOPPING CENTERS

Segundo o BNDES (2002), definiu-se shopping centers como empreendimentos do setor de serviços que agrupam diversos estabelecimentos comerciais, centralizados arquitetônica e administrativamente.

A evolução de tais empreendimentos no país merece uma análise à parte, uma vez que o mercado consumidor abriu espaço para a instalação destes pólos no cenário urbano e hoje, com o passar dos anos, a concorrência entre os empreendimentos faz com que se concentrem em algumas regiões na disputa pelo mercado local.

Os shopping centers surgiram nos Estados Unidos na década de 50, para atender o crescente número de consumidores que se expandia para os subúrbios das grandes cidades.

Os fatores resultantes do crescimento urbano, como a necessidade de mais segurança e maior conforto, além das características climáticas, incentivaram o crescimento de empreendimentos deste setor.

Outros fatores podem ser acrescentados, tais como, a entrada da mulher na força de trabalho, o desenvolvimento dos transportes e o afluxo de compradores às grandes lojas, como as de departamento e supermercados, indicando a oportunidade da criação de sistemas de compras mais rápidos e eficazes.

O formato dos primeiros shopping centers americanos se assemelhava aos modelos mais conhecidos no Brasil, ou seja, projeto de grandes dimensões, com lojas âncoras e lojas satélites.

A partir de 1999, os Estados Unidos passaram a vivenciar uma fase de reavaliação dessa indústria, motivada pela constatação de uma oferta excessiva de unidades em relação ao crescimento populacional e a concorrência de formas

alternativas de comércio, como as lojas de fábrica, clubes de compra, merchandising por vídeo e catálogos, as compras via Internet, além das grandes lojas temáticas.

No Brasil, o conjunto de shopping centers apresenta um nível de qualidade que se equipara ao dos países desenvolvidos, sendo o décimo país do mundo em quantidade de shoppings construídos.

Desde a inauguração da primeira unidade, o Iguatemi, em São Paulo, em 1966, o setor brasileiro de shopping centers apresenta um notável crescimento, visto que o número de unidades tem dobrado a cada cinco anos.

Conforme informação da Associação Brasileira de Shopping Centers (Abrasce), o Brasil conta, até outubro de 2002, com 245 shoppings centers, sendo 224 em operação e 21 em construção.

A distribuição destes empreendimentos pelas regiões do país pode ser observada na TAB. 2.2.

**TAB. 2.2-** Distribuição de Shopping Centers por Região

<b>Regiões</b>	<b>Nº de shoppings</b>	<b>ABL (m<sup>2</sup>)</b>
Norte	3	86.563
Nordeste	33	751.016
Centro-Oeste	19	420.742
Sudeste	149	3.589.778
Sul	41	778.004
<b>Total</b>	<b>245</b>	<b>5.626.103</b>

Fonte: ABRASCE (2002)

As estatísticas utilizadas referem-se a dados registrados na Abrasce, a qual possui 165 shoppings filiados. Destes empreendimentos, observa-se na tabela acima que a maioria deles estão instalados na região Sudeste, representando 60,8% das unidades instaladas e 63,8% do total de ABL.

Pode-se dizer, ainda, que a maioria deles estão distribuídos nas capitais dos estados desta região.

### 2.3.1 TIPOS DE SHOPPING CENTERS

É importante distinguir os diversos tipos de shopping centers instalados no Brasil, pois cada tipo atende público diferente e oferece serviços distintos, limitando por vezes o universo da análise.

As definições para os vários tipos de shopping centers mais comumente aceitas são elaboradas pela Abrasce, com base na principal publicação internacional sobre o setor, a International Council of Shopping Center (ICSC), sendo denominados como Regional, Comunitário, Vizinhança, Especializado/Temático, Outlet Center, Festival Mall, Power Center e Discount Center, os quais possuem as seguintes características:

- Shopping Regional

Este tipo de shopping fornece mercadorias em geral (uma boa porcentagem de vestuário) e serviços completos e variados. Suas atrações principais são âncoras tradicionais, lojas de departamento de desconto ou hipermercados. Um shopping regional típico é geralmente fechado, com as lojas voltadas para um *hall* interno.

Os shoppings regionais possuem uma variedade de produtos muito maior que os demais tipos, sendo que a atividade de lazer vem ganhando espaço significativo, e seu público alvo são os consumidores das classes A e B.

- Shopping Comunitário

O shopping comunitário geralmente oferece um sortimento amplo de vestuário e outras mercadorias. Entre as âncoras mais comuns estão os supermercados e lojas de departamentos de descontos. Já entre os lojistas do shopping comunitário, algumas vezes encontram-se varejistas de "off-price" vendendo itens como roupas, objetos e móveis para casa, brinquedos, artigos eletrônicos ou para esporte.

- Shopping de Vizinhança

É projetado para fornecer conveniência na compra das necessidades do dia-a-dia dos consumidores, tendo como âncora um supermercado que por sua vez tem o apoio de lojas oferecendo outros artigos de conveniência.

- Shopping Especializado/Temático

Voltado para um *mix* específico de lojas de um determinado grupo de atividades, tais como moda, decoração, náutica, esportes ou automóveis.

Diferentemente dos demais tipos de shoppings, neste empreendimento a compra ocorre por planejamento e não por impulso estando, desta forma, direcionado para as classes A e B.

- Outlet Center

Consiste em sua maior parte de lojas de fabricantes vendendo suas próprias marcas com desconto, além de varejistas de "off-price".

Este tipo de empreendimento requer a disponibilidade de transporte coletivo para garantia de sucesso, estando direcionado para atender, principalmente, o consumidor das classes B e C, além de operar com margens e custos mais baixos. Estima-se sua viabilidade para cidades com população acima de 300 mil habitantes.

- Festival Center

Está quase sempre localizado em áreas turísticas e é basicamente voltado para atividades de lazer, com restaurantes, fast-food, cinemas e outras diversões.

Por visar o entretenimento, este empreendimento tem espaço nas grandes cidades, dirigindo-se para as classes A e B.

- Power Center

Conjunto de lojas âncoras com poucas lojas satélites.

- Discount Center

Lojas que trabalham com grandes volumes de produtos a baixos preços.

Pode-se observar que quando o investidor vislumbra um tipo de shopping, já está intrínseco neste planejamento o tipo de público que será atendido, sendo seu estudo mercadológico voltado ou para a escolha da área geográfica que compreende uma população com o poder aquisitivo esperado, ou buscando uma região que exerça uma certa abrangência sobre outras, atraindo desta forma o público de interesse.

A TAB. 2.3 apresenta a quantidade de shopping centers no Brasil segundo o tipo, a qual representa, apenas, os empreendimentos associados a Abrasce, que totalizam 165 unidades.

**TAB. 2.3-** Porcentagem de Shopping Centers no Brasil segundo o Tipo

<b>Tipo</b>	<b>%</b>
Regional	56,97
Comunitário	28,48
Vizinhança	6,06
Especializado	5,45
Outlet Center	1,83
Festival Center	1,21
Total	100

Fonte: Abrasce (2002)

Observa-se na tabela que os empreendimentos do tipo comunitário e regional predominam no país, porém verifica-se o crescimento de shopping centers temáticos, como automotivo, de centro têxtil, de decoração e de construção, e também festival center.

O conhecimento do histórico e da classificação dos shopping centers é interessante para este trabalho, uma vez que estas informações facilitam a análise comparativa dos empreendimentos e das características da área de influência e dos usuários do mesmo.

## 2.4 ÁREA DE INFLUÊNCIA DE SHOPPING CENTERS

A implantação de um empreendimento comercial de porte requer o conhecimento da área na qual o mesmo será inserido, tendo em vista as influências que poderá vir a exercer no seu entorno, existindo assim, a necessidade de delimitar esta área para prever os impactos que serão causados, além de conhecer as características sócio-econômicas da população que terá acesso ao empreendimento.

Os planejadores de transportes realizaram diversos estudos visando a delimitação da área de influência de shopping centers a fim de conhecer a origem das viagens que são atraídas para os empreendimentos e, assim, prever os impactos no sistema viário do entorno.

Grando cita ainda Keefer (1966) e Dunn e Hamilton (1971), onde o primeiro determinou que a área de influência compreende uma área de até 8 km de raio, a partir do shopping center, ou até 20 minutos de tempo de viagem.

Dunn e Hamilton(1971) utilizaram o tempo de viagem para determinação da área de influência, sendo que a primária compreende um tempo de viagem de 0 a 10 minutos, a secundária de 10 a 20 minutos e a terciária de 20 a 30 minutos.

Rocca (1980) in Grando (1986) utiliza a distância e tempo de viagem para determinar a área de influência primária, sugerindo que a mesma se estende de 4,8 a 8,0 km, com tempo de viagem de até 10 minutos. A área secundária estendendo-se de 8,0 a 11,0 km, e tempo de viagem entre 15 e 20 minutos. A área terciária estende-se até 24 km com tempo de viagem não ultrapassando 30 minutos.

Para a determinação da área de influência, a CET-SP (1983) realizou pesquisa junto a shopping centers na cidade de São Paulo, utilizando a variável distância, a qual apresentou como resultado que 60% das viagens estão contidas num raio de 5 km e 80% das viagens estão contidas num raio de 8 km.

Grando (1986), a fim de determinar a área de influência, realizou pesquisa junto a usuários do Shopping Center RioSul, na cidade do Rio de Janeiro, e encontrou que para a área primária 45% das viagens estavam a até 10 minutos de viagem, para área secundária, 40% das viagens de 10 a 20 minutos de viagem e para área terciária 8,3% das viagens de 20 a 30 minutos de viagem e 6,7% das viagens estavam fora da área de influência.

Pode-se ainda delimitar a área de influência de empreendimentos comerciais, utilizando-se o traçado de isócronas e isócotas. Este traçado permite visualizar a acessibilidade do empreendimento, em função do tempo de viagem e da distância.

No trabalho de Grando encontram-se as definições de linhas isócronas e isócotas. As isócronas são linhas de tempo iguais, marcadas de 5 em 5 minutos até o tempo de 20 a 30 minutos. São traçados pelas principais rotas de acesso, procurando-se um horário de fluxo normal, evitando-se horários de pico ou períodos sem movimento na via, observando-se também os limites de velocidade das vias.

Isócotas são linhas de distância iguais, traçadas de 1 em 1 quilômetro como um círculo, normalmente até 8 km, cujo centro é o local onde se situa o empreendimento.

Corrêa (1998) desenvolveu uma metodologia destinada a delimitação de áreas de influência de shopping centers isolados (que não tenham um shopping center competidor dentro da isócrona de 20 minutos), com área total construída entre 30.000 a 85.000 m<sup>2</sup>, a serem implantados em cidades de médio porte.

O procedimento adotado é decorrente da análise de diversos estudos voltados ao assunto, além do levantamento de dados realizado em 2 shopping centers localizados na cidade de Florianópolis (SC).

Segundo Corrêa, a pesquisa realizada nos shoppings centers destinava-se a obtenção de dados relativos aos usuários, tais como: sexo, idade, escolaridade, atividade profissional, endereço, origem da viagem, modo de transporte utilizado para chegar ao shopping center, número de automóveis que possui, posse da carteira de habilitação, número de pessoas no domicílio, posição dentro da família, número de pessoas economicamente ativas na família, renda familiar, padrão da residência, número de vezes que costuma freqüentar o shopping e o principal competidor, supermercado que costuma freqüentar, distribuição das viagens por isócronas, opinião sobre o transporte coletivo que serve e sobre as condições de tráfego para atingir o shopping.

Assim, Corrêa (1998) estrutura a metodologia a partir das seguintes etapas:

1. Estudo da localização do shopping center;
2. Informações gerais do projeto do shopping center;
3. Definição do sistema viário principal;
4. Divisão da região de implantação por bairros ou zonas;
5. Estudo do sistema de transportes da região;
6. Traçado de isócronas;
7. Traçado de isócotas;
8. Localização espacial do principal centro de comércio da cidade e definição dos principais PGT's concorrentes;
9. Divisão das áreas de influência primária, secundária e terciária;
- 9.1. Características das áreas de influência primária, secundária e terciária;

10. Sugestão do *tenant mix*<sup>1</sup>;

11. Análise de viabilidade de implantação do shopping center no local preestabelecido pelo empreendedor e realiza-se o estudo de tráfego da região analisando-se a viabilidade em termos de circulação, acessos e estacionamento.

Tendo sido apresentado estudos sobre delimitação da área de influência, pode-se partir para um estudo mais detalhado da demanda de um empreendimento, considerando suas características.

## 2.5 PREVISÃO DA DEMANDA PARA SHOPPING CENTERS

O processo de implantação de um PGT contempla a análise detalhada dos fatores que o influenciam, sendo a demanda o principal deles, a qual deverá ser profundamente estudada, procurando identificá-la e quantificá-la.

Segundo Grandó (1986), para o caso de shopping center a etapa de estimativa da demanda de viagens é a mais importante no momento do planejamento do empreendimento.

Os modelos de estimativa de demanda de viagens existentes são relacionados a viagens por automóveis a shopping centers e outros empreendimentos que também apresentam a característica de atrair grande número de viagens, variando apenas em relação aos dias da semana utilizados e na seleção das variáveis explicativas.

Grandó (1986) destaca que dentre os fatores que influenciam na geração de viagens pode-se citar:

- Taxa de visitação: número total de viagens de veículos diários, que depende de fatores como a área global do empreendimento, tipo e localização do shopping center, horário de funcionamento, acessibilidade, área de influência, características sócio-econômicas, dias da semana, período do ano, etc.

Alguns modelos foram construídos utilizando os fatores citados, sendo o mais comum, devido ao fato de serem dados de fácil obtenção, os que relacionam o número total de viagens diárias com a área bruta locável (ABL), que é a área que engloba além da área de vendas das lojas, áreas de depósitos, escritórios e sanitários.

---

<sup>1</sup> *Tenant mix* são os grupos das principais atividades comerciais (lojas Âncoras, Satélites, de Alimentação, Cinema, Diversão Eletrônica e Serviços). Este *mix* deverá satisfazer os desejos de consumo, serviços e lazer dos potenciais usuários do shopping center. (Hannes, 1997)

•Variações sazonais, diárias e horárias na geração de viagens: a demanda de viagens de um shopping center sofre variações em função do mês, do dia e do horário.

Observa-se que o mês de maior movimento é o de dezembro, devido às festas de final de ano, e durante a semana observa-se que a sexta-feira e o sábado são os dias mais movimentados. Já a hora de maior movimento varia de acordo com o dia da semana e o horário de funcionamento do shopping.

Goldner (1994) apresenta a estrutura dos modelos de geração de viagens existentes de forma resumida e comparativamente.

Quanto aos modelos de geração de viagens, observa-se que podem adotar um comportamento linear utilizando como variável explicativa uma medida do tamanho do shopping center. Estes modelos caracterizam-se por apresentarem uma formulação geral do tipo:

$$S_j = a + b X_j \quad (\text{EQ. 2.1})$$

Onde:

$S_j$ : número total de viagens atraídas pelo shopping center em  $j$ ;

$X_j$ : medida de atratividade do shopping center em  $j$ , geralmente a área bruta locável;

$a, b$ : parâmetros determinados por meio de regressão linear a partir de observações feitas em vários shoppings centers.

Além do modelo expresso pela equação 2.1, Goldner (1994) cita ainda, os modelos lineares que utilizam variáveis sócio-econômicas da área de influência do shopping center. Estes modelos apresentam a seguinte formulação geral:

$$S_j = a + b_1.X_1 + \dots + b_n.X_n \quad (\text{EQ. 2.2})$$

Onde:

$S_j$ : número total de viagens atraídas pelo shopping center em  $j$ ;

$X_1 \dots X_n$ : conjunto de “ $n$ ” variáveis explicativas, geralmente associadas ao perfil sócio-econômico dos consumidores e às características do shopping center;

$a, b_1 \dots b_n$ : parâmetros do modelo.

Numa terceira abordagem encontram-se os modelos intrinsecamente lineares, ou seja, podem ser linearizados através de uma transformação matemática de suas variáveis. São modelos do tipo  $Y = X_1 X_2 \dots X_n$ , comumente utilizados como função de demanda, e sua linearização é obtida pela aplicação de logaritmos em ambos os membros:

$$\log Y = \alpha_1 \cdot \log X_1 + \alpha_2 \cdot \log X_2 + \dots + \alpha_n \cdot \log X_n \quad (\text{EQ. 2.3})$$

Onde:

$Y = S_j$ : número total de viagens atraídas pelo shopping center em  $j$ ;

$X_1 \dots X_n$ : conjunto de “ $n$ ” variáveis explicativas quaisquer;

$\alpha_1 \dots \alpha_n$ : parâmetros do modelo.

Ulysséa e Carvalho (1992) citam também, os modelos ditos de acessibilidade explícita que consideram os três elementos tidos como fundamentais para uma especificação teoricamente consistente: (1) o número de viagens atraídas ao empreendimento, ou seja, a atratividade do shopping, (2) a acessibilidade do shopping relativamente a seus concorrentes e (3) a propensão de geração de viagens de seus potenciais consumidores.

Assim, Ulysséa e Carvalho (1992) desenvolveram um modelo de acessibilidade explícita para estimar a demanda de viagens a shopping centers, cuja formulação final é expressa por:

$$S_{ij} = A_i \cdot E_i \cdot W_j \cdot e^{(-\beta C_{ij})} \quad (\text{EQ. 2.4})$$

2.4)

Onde:

$S_{ij}$  : número de viagens realizadas pelos consumidores de “ $i$ ” para compras no shopping center “ $j$ ”

$A_i$  : fator de balanceamento

$$A_i = \left[ \sum_j W_j \cdot e^{(-\beta C_{ij})} \right]^{-1}$$

$W_j$  : atração exercida pelo shopping center em “ $j$ ”, sobre os consumidores.

$e^{(-\beta C_{ij})}$  : função de impedância que leva em consideração o custo de transporte entre “ $i$ ” e “ $j$ ”

$\beta$  : parâmetro de impedância que reflete a sensibilidade dos viajantes em relação ao custo de transporte entre “ $i$ ” e “ $j$ ”

$C_{ij}$  : custo de transporte entre “ $i$ ” e “ $j$ ”

$E_i$  : despesa (demanda) total com compras dos consumidores na zona “ $i$ ”

$$E_i = e_i \cdot P_i$$

$e_i$  : despesa per capita dos consumidores em “ $i$ ”

$P_i$  : população em “ $i$ ”

O modelo foi aplicado num conjunto simulado de três zonas de consumidores com opções de compras em três shopping centers alternativos.

Os valores observados de  $E_i$  e  $W_j$  foram arbitrados para a calibração do modelo.

### 2.5.1 MODELOS DE DEMANDA DE VIAGENS A PGT'S: ESTUDOS NO EXTERIOR

Keefler (apud Grando, 1986), mediante coleta de dados de viagens em dia médio da semana, de 15 estudos, representando 28 shopping centers americanos, definiu modelos de geração de viagens, utilizando regressão linear simples relacionando variáveis dependentes e independentes como na TAB. 2.4.

**TAB. 2.4-** Regressão linear simples para shopping centers

REGRESSÃO		EQUAÇÃO	R <sup>2</sup>	ERRO PADR ÃO
Variável dependente (Y)	Variável Independente(X)			
Total de viagens	Viagens pessoais a trabalho	$Y = 1090 + 4,73X$	0,67	1520
Viagens de carro p/ compras	Viagens pessoais a trabalho	$Y = 824 + 3,36X$	0,59	1295
Viagens de carro p/ compras de bens de conveniência	Área necessária p/ bens de conveniência <sup>2</sup>	$Y = 578 + 9,13X$	0,20	419
Viagens de carro p/ compras	Área necessária p/ outras mercadorias	$Y = 1040 + 0,36X$	0,36	1560
Outras viagens de carro	Outras áreas	$Y = 394 + 6,66X$	0,23	408
Viagens pessoais a trabalho	Área bruta locável	$Y = 137 + 2,16X$	0,53	316
Total de viagens de veículos	Área bruta locável	$Y = 1512 + 10,83X$	0,42	2040

Fonte: Grando (1986)

Keefler também utilizou variáveis diversas para obtenção de equações de regressão linear múltiplas, inclusive variáveis relacionadas com a área de influência do shopping center e a localização de seu maior competidor, o que torna mais precisa a geração de viagem.

Grando (1986) cita ainda Barret (1972) e Buttke (1972), onde o primeiro indica 20 a 30 viagens por dia por 100 m<sup>2</sup> de área bruta locável para uma sexta feira média a 25 a 33 viagens para um sábado médio.

<sup>2</sup> Bens de Conveniência são mercadorias tipicamente oferecidas em supermercados e em outras lojas do ramo alimentício para as necessidades diárias, tais como alimentos, remédios, restaurantes e, em menor escala, para outros itens de vestuário e artigos diversos.

Para Buttke, a geração de viagens diárias de um dia típico pode ser calculada pelas fórmulas que seguem:

Total de viagens em dias de semana, abertos à noite =  $40 \times 1,17 A$ ;

Total de viagens aos sábados =  $40 \times 1,21 A$ ;

Onde A é igual à área bruta total construída dividida por  $100 \text{ m}^2$

O ITE – Institute of Transportation Engineers (1997) estabeleceu as seguintes equações de geração de viagem para shopping centers na hora de pico:

$$\ln(T) = 0,660 \ln(X) + 3,403 \text{ (para dias de semana)} \quad (\text{EQ. 2.5})$$

$$\ln(T) = 0,651 \ln(X) + 3,773 \text{ (para sábados)} \quad (\text{EQ. 2.6})$$

Onde:

T: média de veículos que chegam;

$$X = \text{ABL} (\text{m}^2) / 92,9 \text{ m}^2$$

O ITE forneceu também modelos que definem as taxas de viagens diárias à shopping centers:

$$\ln(T) = 0,643 \ln(X) + 5,866 \text{ (para dias de semana)} \quad (\text{EQ. 2.7})$$

$$\ln(T) = 0,628 \ln(X) + 6,229 \text{ (para sábados)} \quad (\text{EQ. 2.8})$$

Onde:

T: média de veículos que chegam;

$$X = \text{ABL} (\text{m}^2) / 92,9 \text{ m}^2$$

## 2.5.2 MODELOS DE DEMANDA DE VIAGENS A SHOPPING CENTERS: ESTUDOS NO BRASIL

Os estudos sobre geração de viagens no Brasil ainda são escassos, valendo citar, além dos anteriormente mencionados, os descritos a seguir:

CET-SP (1983) apresenta o modelo onde são relacionados o volume de viagens e a área total construída do empreendimento para estimar o número médio de viagens atraídas por um shopping center na hora de pico:

$$V_v = (0,124 AC + 1550) 0,25 \quad (\text{EQ. 2.9})$$

onde:

$V_v$ : estimativa do número médio de viagens de automóvel atraídas na hora de pico;

AC: área total construída ( $\text{m}^2$ )

Conceição (1984) definiu entre 22 a 36 viagens de automóvel por dia, por cada  $100 \text{ m}^2$  de área bruta locável, variando com as características de cada shopping center.

Grando (1986) realizou estudo da geração de viagem diretamente para o automóvel, pois este dado é na maioria das vezes facilmente obtido nos shopping centers, que normalmente possuem contadores de tráfego em todos os acessos, o que torna o dado bastante confiável.

Os primeiros modelos sugeridos para esta etapa são os de regressão linear simples, sendo que para o primeiro caso relacionou-se o número de veículos em um sábado médio (Y) com a área bruta locável – ABL (X):

$$Y = - 2.066,639 + 0,3968842 X \quad R^2 = 0,785 \quad (\text{EQ. 2.10})$$

No segundo caso, foi selecionada como variável independente (X) a diferença entre ABL e a área destinada para bens de conveniência, onde os bens de conveniência são as mercadorias tipicamente oferecidas em supermercados e em lojas do ramo alimentar, incluindo ferragens e produtos farmacêuticos. Resultando no seguinte modelo:

$$Y = - 467,3345 + 0,3872 X \quad R^2 = 0,925 \quad (\text{EQ. 2.11})$$

Grando equacionou ainda um modelo de regressão linear múltipla selecionando como variáveis independentes a renda per capita da população da área de influência ( $X_1$ ) e a distância do shopping center ao principal competidor ( $X_2$ ).

$$Y = 19229,8 - 6081,213 X_1 + 1368,206 X_2 \quad R^2 = 0,828 \quad (\text{EQ. 2.12})$$

Nota-se que, talvez, por problemas na confiabilidade dos dados, a variável renda apresentou sinal negativo, o que não é esperado para esta variável.

Goldner (1994), utilizando-se de uma amostra de 15 shoppings centers do Brasil, adota para geração de viagens o mesmo modelo de Grando (regressão linear simples) oferecendo, porém uma gama maior de modelos, para diferentes tipos de shopping centers dentro da área urbana e com supermercado. As equações de regressão linear simples são:

- Para shopping centers dentro da área urbana:

$$\text{VOLSAB} = 2057,3977 + 0,3080 \text{ ABL} \quad R^2 = 0,7698 \quad (\text{EQ. 2.13})$$

Onde:

VOLSAB: volume médio de automóveis no sábado;

ABL: área bruta locável do shopping center (m<sup>2</sup>).

$$\text{VOLSEX} = 433,1448 + 0,2597 \text{ ABL} \quad R^2 = 0,6849 \quad (\text{EQ. 2.14})$$

Onde:

VOLSEX: volume médio de automóveis na sexta-feira;

ABL: área bruta locável do shopping center (m<sup>2</sup>).

-Para shopping centers dentro da área urbana e com supermercado:

$$\text{VOLSAB} = 1732,7276 + 0,3054 \text{ ABL} \quad R^2 = 0,8941 \quad (\text{EQ. 2.15})$$

Onde:

VOLSAB: volume médio de automóveis no sábado;

ABL: área bruta locável do shopping center com supermercado (m<sup>2</sup>).

$$\text{VOLSEX} = 0,74 \text{ VOLSAB} \quad (\text{EQ. 2.16})$$

Onde:

VOLSEX: volume médio de automóveis na sexta-feira;

VOLSAB: volume médio de automóveis no sábado (m<sup>2</sup>).

A partir dos conceitos e propostas apresentados no boletim 32 editado pela CET-SP em 1983, e a prática de trabalho com PGT subsidiaram o desenvolvimento

do boletim 36 editado em 2000, onde entre outros modelos é apresentado um novo modelo de atração de viagens para shopping centers.

Utilizando-se do estudo realizado em três shoppings centers, foi testada a hipótese básica de que a demanda diária de autos é função do porte do empreendimento. Foi, então, analisado para o dia de sexta-feira e sábado a relação entre área computável e o número total de veículos atraídos. A partir dessa análise foi possível calibrar as seguintes equações:

$$\text{Sexta-feira: } DA = 0,28 Ac - 1366,12 \quad R^2 = 0,99 \quad (\text{EQ. 2.17})$$

$$\text{Sábado: } DA = 0,33 Ac - 2347,55 \quad R^2 = 0,98 \quad (\text{EQ. 2.18})$$

Onde:

DA: demanda de autos atraídos (auto/dia);

Ac: área computável ( $m^2$ ) = área construída total – área construída de garagens - área de ático e de caixas d'água

Após levantamento dos modelos de geração de viagens existentes, é apresentado a seguir, um quadro onde são resumidos estes modelos, procurando facilitar a comparação entre as variáveis utilizadas nestes modelos.

A TAB. 2.5 oferece uma visão conjunta de modelos de geração de viagens.

**TAB. 2.5**– Quadro comparativo de modelos de geração de viagens

ANO	AUTOR	Var. Dependente (Y)	Var. Independente (X)	MODELO
1966	Keefer (shopping center)	Total viagens veículos / dia de semana	ABL (m <sup>2</sup> )	Y = 1512 + 10,83X
		Viagens pessoais trabalho / dia de semana	ABL (m <sup>2</sup> )	Y = 137 + 2,16X
		Total de viagens / dia de semana	Viagens pessoais a trabalho / dia de semana	Y = 1090 + 4,73X
		Viagens carro p/ compras / dia de semana	Viagens pessoais a trabalho / dia de semana	Y = 824 + 3,36X
		Viagens carro p/ compras (bens conveniência) / dia de semana	Área necessária p/ bens Conveniencia (m <sup>2</sup> )	Y = 578 + 9,13X
		Viagens carro p/ compras / dia de semana	Área necessária p/ outros Bens (m <sup>2</sup> )	Y = 1040 + 0,36X
		Outras viagens carro / dia de semana	Outras áreas	Y = 394 + 6,66X
		Viagens pessoais a trabalho / dia de semana	ABL (m <sup>2</sup> )	Y = 137 + 2,16X
		Total de viagens de veículos / dia de semana	ABL (m <sup>2</sup> )	Y = 1512 + 10,83X
1972	Barret (shopping center)	Total de viagens / dia	ABL/100m <sup>2</sup>	Sexta: 20 a 30 viagens/dia Sábado: : 25 a 35 viagens/dia
1972	Buttke (shopping center)	Total de viagens / dia	ABL/100m <sup>2</sup>	Dia de semana: Y = 40 x 1,17X Sábado: Y = 40 x 1,21X
1983	CET (shopping center)	n° médio viagens auto / hp (Vv)	Área total construída (m <sup>2</sup> )	Vv = (0,124Ac+1550)0,25
1984	Conceição (shopping center)	Viagens auto/dia	100m <sup>2</sup> ABL	22 a 36 viagens/dia
1986	Grando (shopping center)	n° veículo (sábado) (Y)	p/ X=ABL	Y=-2066,639+0,3968842X
			p/ X= ABC	Y=-467,3345+0,3872X
			p/ X <sub>1</sub> = renda e X <sub>2</sub> = distância	Y=19229,8-6081,213X <sub>1</sub> +1368,206X <sub>2</sub>
1994	Goldner S/supermercado	n° veículo (sábado) n° veículo (sexta)	ABL ABL	Y=2057,3977+0,3080ABL Y=433,1448+0,2597ABL
	Goldner C/supermercado	n° veículo (sábado) n° veículo (sexta)	ABL ABL	Y=1732,7276+0,3054ABL Y=0,74 Volsab
1997	ITE (shopping center)	Média diária de veículos (T)	92,9m <sup>2</sup> ABL (X)	Ln(T)=0,643ln(X)+5,866 (dias de semana)
				Ln(T)=0,628ln(X)+6,229 (Sábado)
2000	CET (shopping center)	Demanda de autos atraídos (auto/dia)	Área computável (m <sup>2</sup> )	DA <sub>sex</sub> = 0,28 Ac – 1366,12 DA <sub>sab</sub> = 0,33 Ac – 2347,55

Analisando a TAB. 2.5, observa-se que a variável dependente normalmente utilizada foi o número médio de veículos, ou seja, a demanda de autos atraídos ao empreendimento, e como variáveis independentes medidas de Área Bruta Locável, Área Construída e Área Comercial, que são dados de fácil obtenção junto aos empreendimentos.

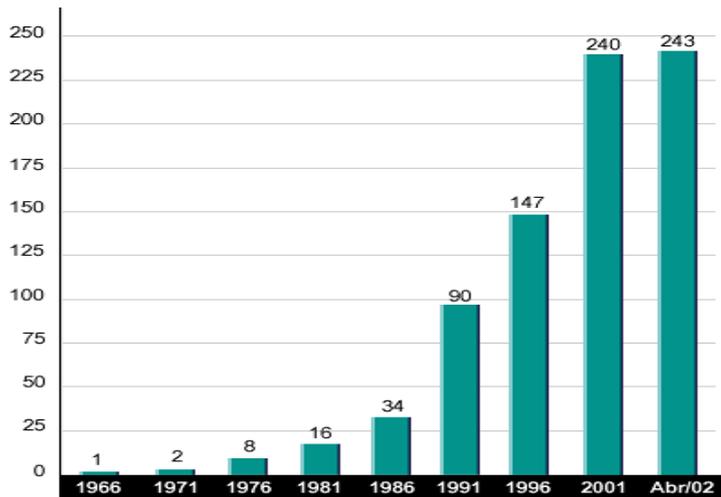
No entanto, uma tentativa realizada por Grandó (1986), utilizando renda per capita da população e distância do empreendimento ao maior concorrente, não se revelou um modelo consistente por apresentar valor negativo para o coeficiente renda, o que não era esperado, visto que a demanda seria uma função crescente da renda, portanto quanto maior a renda populacional maior o número de viagens. Isso ocorreu, provavelmente, devido a dificuldade na época em se conseguir dados sócio-econômicos do usuário do shopping.

## 2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bibliografia mostra que, para os estudos referentes a Pólos Geradores de Tráfego, as viagens produzidas e atraídas que determinam a geração de viagens é de fundamental importância para o planejamento do empreendimento, tanto para o empreendedor quanto para os órgãos públicos no que se refere a planejamento urbano e planejamento dos transportes públicos coletivos.

Os estudos sobre shopping centers não cessam devido à constante implantação destes empreendimentos no cenário da economia brasileira. Esta expansão está fundamentada nas mudanças de hábito do público consumidor, que cada vez mais procura comodidade, aliada a facilidade de compras, lazer e segurança que estes empreendimentos oferecem.

Esta escolha do consumidor vem motivando os empreendedores do ramo a buscarem atender as regiões deficitárias destes centros, investindo cada vez mais na construção de shopping centers no Brasil, conforme mostra a FIG. 2.1.



**FIG. 2.1-** Evolução dos shopping centers no Brasil

Fonte: [www.abrasce.com.br](http://www.abrasce.com.br)

Com isto, verifica-se forte concentração no setor e a motivação para a abertura de novas unidades, que passaram a ser instalada em locais onde anteriormente não existiam, gerando alteração no tráfego local, não dimensionado para esta nova postura do mercado.

Observa-se, porém que o público determinante da demanda que origina as viagens para estes PGT's não é estudado no aspecto sócio-econômico, visto ser este um fator determinante desta demanda.

Observa-se que os modelos lineares que adotam como variável explicativa a área construída ou a área bruta locável quantificam as viagens atraídas a shopping centers, apresentando simplicidade na estrutura e conveniência operacional, porém apresenta também algumas deficiências quanto aos valores obtidos para os parâmetros a e b.

Obtendo-se um valor elevado para o parâmetro "a" significa que um grande número de viagens seria atraída ao shopping center mesmo que sua área fosse de pequena grandeza.

Para o caso do parâmetro "b", o qual mede a variação relativa do número de viagens atraídas em função da área do shopping center, também deve ser analisado com atenção, pois adotar o mesmo valor para parâmetro "b" para diferentes regiões sem considerar os perfis sócio-econômicos das mesmas, pode levar a sérias distorções.

Assim como os estudos referentes as etapas necessárias a implantação de shoppings centers abordados neste capítulo mostra as formas de estimar a

demanda de viagens ao empreendimento, no capítulo seguinte procurar-se-á entender os modelos de demanda no planejamento dos transportes e quais os fatores que a influenciam.

### **3 INFLUÊNCIA DOS FATORES SÓCIO-ECONÔMICOS NA DEMANDA DE VIAGENS DE TRANSPORTE**

#### **3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Os problemas relacionados a transportes têm se apresentado comuns e freqüentes em países industrializados e em desenvolvimento. O crescimento do tráfego rodoviário e da demanda de transporte tem resultado em congestionamentos, aumento de acidentes e impactos ambientais. Os problemas citados não estão só relacionados com o aumento do uso do veículo particular, mas como consequência da falta de investimentos em outros modos de transportes.

Além disto, o crescimento das cidades em decorrência tanto do reflexo da economia atual, como para atender as necessidades do cidadão não cessarão, exigindo assim, um planejamento de transportes para garantir meios de deslocamento para as pessoas sem causar reflexos negativos no sistema viário e no ambiente, pois uma parcela considerável da população continuará usando o transporte individual, o automóvel, até que o serviço oferecido seja, de fato, de alta qualidade.

Também, é importante salientar que a implantação de empreendimentos comerciais na área urbana está intimamente ligada a infra-estrutura de transporte na área de entorno do mesmo, visto que o sucesso econômico-financeiro do projeto dependerá das facilidades de acesso que seus consumidores encontrarão para chegar ao empreendimento.

Assim, a demanda de um empreendimento deve ser conhecida tanto como fator determinante do estudo de viabilidade do projeto, como para a estimativa do número de viagens que serão atraídas ao mesmo.

Portanto, considerando-se a existência de relacionamento entre o sistema de transporte e sua demanda com a implantação de um empreendimento, serão abordados neste capítulo estudos de demanda de transportes e os fatores sócio-econômicos que influenciam na geração de viagens, usualmente considerados no planejamento de transporte que possam ser associadas com a implantação de shopping centers.

## 3.2 A DEMANDA DE TRANSPORTE

Segundo a ANTP (1999), os movimentos das pessoas e das mercadorias no espaço se chama “demanda de transportes”, ou seja, o desejo de realizar deslocamentos.

Estes deslocamentos se concretizam por diferentes modos de transporte, desde o mais simples, andar a pé, até o mais complexo, como utilizar um veículo motorizado de grandes proporções.

Assim, a etapa de fundamental importância para o planejamento de transporte é a identificação e quantificação da demanda. Segundo Ortúzar (1994), a demanda por transportes é diferenciada por hora do dia, por dia da semana, por propósito da viagem, por tipo de carga e outros. Um serviço de transporte que não considere estes atributos pode se tornar inútil.

A demanda por transporte também é derivada, porque os deslocamentos humanos ocorrem em função das necessidades das pessoas, que por sua vez estão ligadas sempre a um motivo, tais como, trabalho, compra, estudo ou lazer.

Novaes (1986) cita que, em geral, são encontrados três níveis distintos de análise da demanda de transportes, a saber:

- Previsões a curto prazo

Neste caso, as previsões são estabelecidas para períodos de até um ano, onde o horizonte de estudo se restringe à situação atual, baseando-se fundamentalmente na hipótese de que a distribuição espacial das atividades e os valores absolutos de variáveis sócio-econômicas, como população, renda, emprego, etc, permanecerão constantes.

- Previsões a médio prazo

O prazo estabelecido para este tipo de previsão é de até cinco anos, envolvendo nesta análise projeções detalhadas das variáveis sócio-econômicas, incluindo as atividades da região de estudo.

- Previsões a longo prazo

Também neste nível de previsão as variáveis sócio-econômicas são analisadas minuciosamente, considerando sua evolução ao longo do tempo, sendo o prazo para este tipo de previsão varia de vinte a trinta anos.

Dentre os modelos de previsão de demanda existentes, Neves (1990), cita como sendo os principais os seguintes:

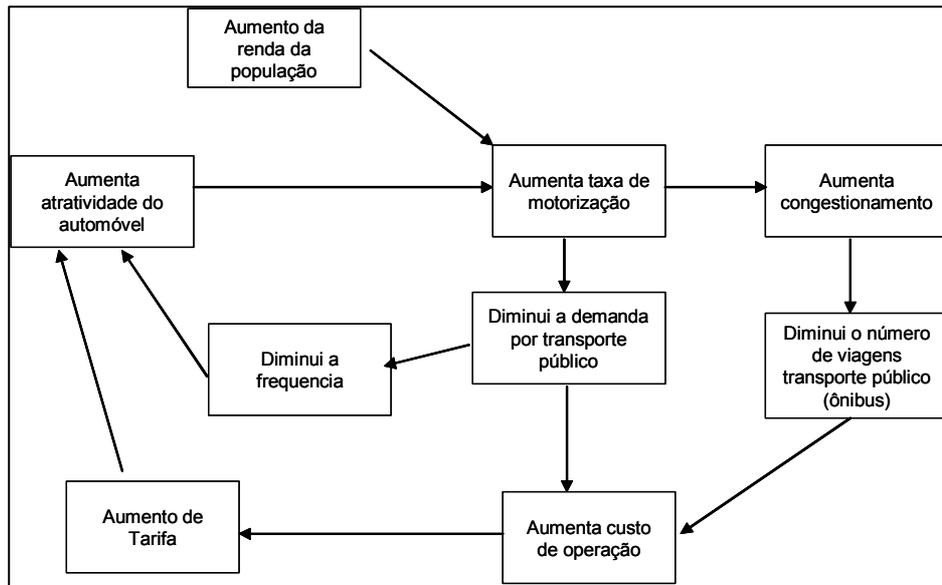
- Método da extrapolação de tendência – é a técnica mais simples e mais usada na obtenção de previsões de natureza incondicional. Consiste em observar os dados passados e inferir o tipo de função matemática que melhor se ajuste a esta realidade histórica;
- Método de séries históricas – consiste no tratamento estatístico de uma série histórica, na qual são apresentadas as características peculiares de previsões de curto prazo, previsões incondicionais, observações da variável em análise e influência de sazonalidade. Este método necessita de um número razoável de observações para captar efeitos sazonais e cíclicos que possam vir a ocorrer;
- Métodos econométricos – têm por objetivo obter uma ou mais relações funcionais que permitam prever as variáveis dependentes, ou seja, a variável que se deseja explicar, a partir do comportamento das variáveis independentes, sendo em geral mais utilizado o método dos mínimos quadrados com a especificação do modelo baseado em regressão linear.

Conforme abordado anteriormente, a fase de identificação da demanda é de fundamental importância, visto que o método adotado servirá para a previsão qualitativa e quantitativa de um evento que ainda não ocorreu, o qual deve ser justificado por um procedimento lógico e de compreensão de todos.

Portanto, são necessários modelos de previsão da demanda adequados ao propósito de entender o comportamento que os indivíduos terão face aos diferentes cenários que o mesmo possa vir a se defrontar.

Os estudos de demanda, num meio urbano ou numa região, se baseiam, inicialmente, na divisão da área em zonas, onde são feitos levantamentos visando identificar os deslocamentos, os meios de transporte utilizados, os tempos e os custos. São levantadas, também, as características sócio-econômicas e de uso do solo de cada zona.

Como exemplo disto, Ortuzar (1994), apresenta de forma simplificada uma interpretação do que ocorre na prática com o sistema de transporte público quando se percebe um aumento de renda da população.



**FIG. 3.1-** Reflexo do aumento da renda da população nos transportes

Fonte: Ortuzar (1994)

Na FIG. 3.1 tem-se que a renda da população causa reflexos no sistema de transporte, uma vez que o indivíduo adquire condições de optar pelo uso do automóvel, um transporte porta a porta que lhe oferece conforto e comodidade. No entanto, esta escolha contribui para o aumento dos congestionamentos, aumento do tempo de viagem, aumento da tarifa do transporte, entre outras conseqüências.

Segundo Ortuzar (1994), para romper este ciclo, são necessárias atitudes que vão desde os subsídios ao transporte público até a adoção de medidas que levem a restrição do uso do automóvel.

Com isto, a FIG. 3.1 permite verificar a influência da renda sobre o transporte individual, que é interesse deste trabalho, quando se avalia a implantação de empreendimentos na malha urbana, visto que muitos dos seus freqüentadores utilizam este meio para acessar o empreendimento.

### 3.2.1 MODELOS DE GERAÇÃO DE VIAGENS

Tem-se na prática que os melhores modelos de geração de viagens são aqueles que identificam os diferentes propósitos das viagens e os modela separadamente. Ortuzar & Willumsen (1999) cita, para o caso de viagem baseada no domicílio, cinco categorias que classificam as viagens usualmente empregadas:

- Viagem a trabalho;
- Viagem a estudo;
- Viagem a compras;
- Viagem a lazer;
- Outras viagens.

As duas primeiras categorias são chamadas obrigatórias, e as demais opcionais.

Outra forma de classificar as viagens é pela hora do dia de sua realização, considerando-se a hora de maior ou menor movimento. As viagens são freqüentemente consideradas na hora de pico ou fora da hora de pico. A relação entre as viagens de diferentes propósitos e a hora do dia varia bastante, sendo, por exemplo, que a maioria das viagens a trabalho são realizadas no período de pico.

Além do propósito e o horário que a viagem é realizada, uma outra importante forma de classificação das viagens é pelas características da pessoa que a realiza.

Ainda segundo Ortuzar & Willumsen (1999), o comportamento das viagens individuais são muito dependentes de fatores sócio-econômicos como nível de renda, propriedade de veículo, tamanho e estrutura do domicílio.

Novaes (1986) afirma que um modelo de geração de viagens é normalmente constituído por uma ou mais equações que procuram explicar o total de viagens produzidas por uma zona em função das características sócio-econômicas e de uso do solo encontrados na zona, obtendo-se normalmente uma equação do tipo:

$$F_i = f(S_i, US_i) \quad (\text{EQ. 3.1})$$

Onde:

$F_i$  – fluxo gerado pela zona  $i$ , medido por unidade de tempo;

$S_i$  - variáveis sócio-econômicas observadas na zona  $i$ ;

$US_i$  – características de uso do solo na zona  $i$ .

Como exemplo do modelo anterior, Novaes cita a formulação obtida em Toronto:

$$F_i = 0,153 P_i + 0,145 H_i - 0,253 A_i \quad (\text{EQ. 3.2})$$

Onde:

$P_i$  – população que habita a zona  $i$ ;

$H_i$  - número de habitações na zona  $i$ ;

$A_i$  - total de automóveis na zona;

$F_i$  – número diário de viagens geradas na zona  $i$ .

### 3.3 FATORES QUE AFETAM A DEMANDA DE VIAGENS

Os modelos de demanda de viagens são realizados para atender quatro principais propósitos, ou seja, conhecer a demanda de viagens pessoais, a demanda de transporte de carga, a produção e a atração de viagens. Para o caso deste trabalho fixa-se o interesse na produção de viagens pessoais.

A produção de viagens pessoais, segundo Ortuzar & Willumsen (1999), sofre a influência dos seguintes fatores sócio-econômicos:

- Renda;
- Propriedade de veículo;
- Estrutura domiciliar;
- Tamanho da família;
- Uso do solo;
- Densidade residencial;
- Acessibilidade.

Os primeiros quatro fatores, renda, propriedade de veículo, estrutura domiciliar, e tamanho da família, tem sido freqüentemente considerados nos estudos de demanda de viagens, ao passo que uso do solo e densidade residencial são características da zona de estudo. O item acessibilidade raramente tem sido utilizado embora muitos estudos tentaram incluí-la, sem obter resultado satisfatório.

No Brasil, estudos realizados pela Associação Nacional de Transporte Público ANTP, utilizando fatores sócio-econômicos mostram alguns resultados que fortalecem o interesse deste trabalho em considerá-los na estimativa de viagens a empreendimentos comerciais.

Os resultados obtidos nos estudos da ANTP (1999) reforçam a abordagem de que quantidade de deslocamentos humanos e a sua variação estão relacionadas com as características das pessoas e dos grupos familiares, ou seja, quanto maior a renda, maior a quantidade de deslocamentos por pessoa (mobilidade), e maior a quantidade de destinos procurados.

Dentre os fatores que se destacam na influência sobre a demanda estão a renda, a idade, o sexo, o nível de escolaridade, a posição no mercado de trabalho.

A demanda também é influenciada pela distribuição física da cidade e da rede de vias e de meios de transporte que estão disponíveis para as pessoas.

“Se, por um lado, a rede de vias é extensa, as pessoas que dispõem de automóvel ficam com muitas possibilidades de deslocamento. Se, por outro lado, a rede de transporte público é muito limitada, as pessoas que dele dependem não conseguem atingir muitos destinos e ficam limitadas nas suas possibilidades de escolha” ANTP (1999).

Desta forma, observa-se que a disponibilidade e eficiência do sistema viário faz com que o proprietário de veículo automotor não deixe de utilizá-lo, priorizando o transporte individual por considerá-lo seguro, confortável e rápido ocasionando nas regiões de grande oferta viária um incremento no número de viagens.

Também com o interesse de conhecer a demanda por transporte na Região Metropolitana de São Paulo, uma extensa pesquisa sobre as características sócio-econômicas da região foi realizada, para subsidiar o PITU 2020 (Plano Integrado de Transportes Urbanos 2020), em 1999. Alguns dos resultados desta pesquisa se tornam interessantes para o desenvolvimento deste trabalho, sendo, portanto, citados a seguir.

Considerando as variáveis pesquisadas, população, densidade populacional, empregos, renda média familiar, matrículas escolares, frota de veículos, obtiveram-se como resultados:

- A renda familiar é um dos mais fortes determinantes da mobilidade;
- O transporte individual cresce com o crescimento da renda;
- A taxa de motorização varia segundo a renda familiar, conforme demonstrado na TAB. 3.1.

**TAB. 3.1-** Taxa de motorização segundo faixa de renda  
Região Metropolitana de São Paulo (1997)

<b>Faixas de renda (Salário Mínimo)</b>	<b>População</b>	<b>Frota</b>	<b>Taxa de Motorização*</b>
Menos de 2,5	1.919.745	115.238	60
2,5 a 5,0	3.029.403	237.832	79
5,0 a 10	5.036.629	632.914	126

10 a 20	4.101.932	909.312	222
Mais de 20	2.704.686	1.155.842	427

\* Número de Veículos por 1.000 habitantes.

Fonte: PITU 2020

Segundo os dados da pesquisa OD/97, os indivíduos da classe de renda mais alta (acima de 20 salários mínimos) viajam seis vezes mais que os indivíduos da classe de renda mais baixa (abaixo de 2,5 salários mínimos), sendo 60% de suas viagens realizadas por automóvel.

Na busca por outros fatores sócio-econômicos que melhor representassem a geração de viagens, no estudo realizado por Sun *et al* (1998), foram pesquisadas outras variáveis que melhor descrevessem o domicílio, além das usualmente empregadas: renda familiar, tamanho do domicílio e propriedade de veículo.

Foram incluídas então, variáveis como: o número de linhas telefônicas em uma casa, a presença de telefone no carro, tipo de habitação, imóvel próprio, e até mesmo o número de anos na residência atual. Estes fatores apresentaram um resultado, considerado pelos autores, muito significativo.

Pode-se observar que um dos fatores estudados não é comum para o Brasil, como a presença de telefone no automóvel, característica esta peculiar aos Estados Unidos, local onde se realizou o estudo.

As variáveis sócio-econômicas selecionadas no estudo apresentaram os resultados conforme a TAB. 3.2.

**TAB. 3.2-** Efeito das Características Sócio-econômicas do Domicílio

Variável	Ponto Divisor	Acréscimo no N° de Viagens (%)	Acréscimo da Distância Percorrida (%)
Renda anual	>\$45,000	55	38
	>\$25,000	56	118
	>\$60,000	38	54
Tamanho (da família)	> 2	140	150
Tipo da Habitação	Unifamiliar	57	120
No. Linhas telefônicas	> 1	24	29
Telefone no veículo	Sim	23	52
No. Veículos	> 1	82	172

Propriedade de Imóvel	Própria	40	84
Tempo na residência	> 5	-	11

Fonte: Adaptado de Sun et al (1998)

Na TAB. 3.2 observa-se que a pesquisa apresenta resultados sugestivos em relação as variáveis pesquisadas.

O acréscimo do número de viagens é 140% para domicílios onde residem mais de 2 pessoas. A variável “propriedade de veículo” sugere um acréscimo de 82% no número de viagens para a residência onde existam mais de 1 veículo; acontecendo ainda, um aumento de 55% nas viagens dos domicílios com renda média familiar maior que 45.000 dólares anuais.

O acréscimo de distância viajada apresentada pela variável tamanho de domicílio é de 150% para os domicílios com mais de 2 pessoas residentes, 172% maior para os domicílios que possuem veículo, e 38,6% para renda média anual maior que 45.000 dólares.

É interessante notar que o tipo de domicílio, o número de anos na residência, a propriedade do imóvel, o número de linhas telefônicas, e a presença de telefone no veículo apresentam uma diferença significativa nas viagens de domicílios. Na média, os domicílios cujo veículo possui telefone viajam 52% mais em distância e 22,9% mais em número de viagens que um domicílio sem este equipamento no veículo.

Domicílios com mais de uma linha telefônica produzem 24% mais viagens diárias e viaja 29% mais em distância que os domicílios com apenas uma linha telefônica.

Domicílios unifamiliares geram 57% mais viagens e percorrem distâncias 120% maiores que outros tipos de domicílio, como condomínios e apartamentos. Um domicílio próprio produz 40% mais viagens e viajam 84% mais em distância que domicílios alugados.

Finalmente, domicílios com mais de 5 anos de tempo de residência produz 11% mais distância de viagens que um domicílio com menos de 5 anos na residência atual.

No referido estudo, a densidade populacional ou de emprego foi utilizada como referência para atividades de uso de solo, por ser esta identificação simples e por

acreditar-se que áreas de alta densidade geram menos viagens por automóveis e assim percorrem menos distância.

Por isso, foram utilizadas no estudo, como variáveis independentes, densidade de população (população por acre), densidade de emprego (número de empregos por acre empresarial), e densidade residencial (número de casas por acre de zona residencial), relacionando assim as diversas densidades com a renda familiar.

Assim, com a introdução no estudo de geração de viagens, de parâmetros de uso do solo, que, em geral, causam significativo impacto devido ao aumento do número de viagens, Sun *et al* (1998) puderam concluir que residências localizadas em áreas de alta densidade percorrem 19% menos distância que aquelas localizadas em áreas de baixa densidade.

Na análise dos dados utilizados na pesquisa os autores observaram, ainda, entre outros resultados, que a propriedade de veículos varia entre as áreas de alta e baixa densidade, sendo o número de veículos por residência em áreas de baixa densidade igual a 1,87, e para áreas de alta densidade igual a 1,41, podendo ser razão para esta diferença o tamanho do domicílio.

Em áreas de alta densidade o tamanho de domicílio encontrado foi 2,19 pessoas por domicílio, e em áreas de baixa densidade passa a ter 2,52 pessoas por domicílio, valores estes justificados pelo fato de regiões de alta densidade atraírem famílias menores, ou seja, com uma ou nenhuma criança.

Também foi demonstrado na referida pesquisa que o número de linhas telefônicas e propriedade de telefone celular são relevantes na determinação de viagens.

Estas variáveis podem ser consideradas como descrições mais expressivas de um domicílio. A presença de um telefone de carro ou várias linhas de telefone representa um estilo de vida mais propenso para atividade que aqueles que não possuem estes recursos.

Da mesma forma, a propriedade de imóvel e o tipo de moradia são variáveis que indicam a riqueza (prosperidade) da família que normalmente não é demonstrada pela renda anual familiar.

Steiner (1998), pesquisando a taxa de geração de viagens de seis shopping centers, nos EUA, e comparando estes valores com as taxas resultantes do modelo desenvolvido pelo ITE, sugere como variáveis que interferem na demanda de

viagens e também por estacionamento o número e tamanho das lojas, atratividade do empreendimento, facilidade de acesso, uso do solo adjacente, densidade demográfica e atitudes dos usuários.

Os estudos apresentados vêm fortalecer a idéia de que os fatores sócio-econômicos podem ser utilizados na estimativa do número de viagens, necessitando para isso intensificar as pesquisas para coleta de dados.

### 3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se nos estudos apresentados que os fatores sócio-econômicos podem influenciar a demanda por transportes, uma vez que esta demanda decorre da necessidade que as pessoas têm de se deslocarem para adquirir tanto bens de consumo, como os serviços disponíveis para atender a população.

Os estudos apresentados neste capítulo mostram o uso das variáveis sócio-econômicas para previsão do número de viagens. Pode-se observar que algumas das variáveis sócio-econômicas, utilizadas para a previsão do número de viagens, poderiam ser consideradas para a estimativa do número de viagens a shopping centers, desde que se obtenham dados característicos do usuário do empreendimento e da região na qual está inserido.

Uma outra maneira de levantar os fatores sócio-econômicos representativos da demanda de um shopping center é por meio do estudo de mercado. Este estudo é realizado por profissionais da ciência econômica para verificar a viabilidade econômico-financeira do empreendimento, utilizando-se variáveis que expressem o valor esperado da demanda.

Com isso procurou-se, no capítulo seguinte, abordar a demanda de bens e serviços sob a ótica do mercado e a metodologia de estudo de mercado, identificando, sobre este ponto de vista, as variáveis utilizadas para a estimativa da demanda do empreendimento.

## 4 DEMANDA DE USUÁRIOS DE SHOPPING CENTER SOB A ÓTICA DO ESTUDO DE MERCADO

### 4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

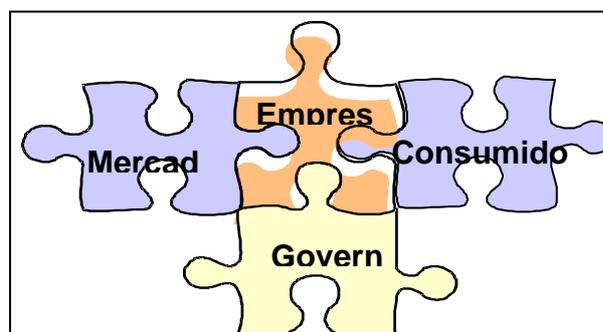
O estudo de mercado é a parte do projeto na qual se determina o grau de necessidade que a sociedade apresenta em relação ao bem ou serviço cuja produção se deve estudar.

Sob a ótica da estrutura econômica do mercado, realizam-se pesquisas com o interesse de avaliar projetos e idéias, reduzindo incertezas, ajudando a maximizar a efetividade das decisões relacionadas ao serviço ou produto.

Entende-se por mercado a área para a qual convergem a oferta e a procura com o fim de estabelecer um preço único, onde existe um certo número de compradores e vendedores que, em estreito contato, compram e vendem entre si.

Segundo Ramos (2002), para atingir o interesse citado, a pesquisa de mercado busca conhecer o consumidor/ cliente/ usuário, respondendo “o que”, “quando”, “como” e “porquê” ele compra ou utiliza determinado serviço, quais as motivações e os sentimentos que o levam a valorizar alguns serviços/produtos e rejeitar outros.

O estudo de mercado tem por finalidade apresentar informações que mostrem a interação do produto ou serviço com o mercado, com o consumidor/usuário, e com o governo, que representa as leis que regem toda e qualquer atividade, como é esquematizado na FIG. 4.1.



**FIG. 4.1-** Visão Sistêmica do Mercado  
Fonte: Adaptado de Ramos (2002)

A interação entre a empresa, a qual representa o produto ou serviço oferecido, o consumidor, o mercado e o governo sofrem interferências de fatores internos e externos. Os fatores internos são aqueles relacionados à empresa, tais como as características do produto, a produção, o desempenho, os quais podem ser controlados e monitorados pela mesma.

Os fatores externos são aqueles alheios a ação da empresa e, portanto, precisam ser caracterizados, destacando-se o perfil e as tendências do mercado, o perfil do consumidor, a preferência do público, a conjuntura econômica, política e cultural do momento, entre outros.

“Portanto, o estudo de mercado é não somente o ponto de partida do projeto, mas também uma de suas etapas mais importantes, pois através dele determina-se a viabilidade ou não de continuar as demais etapas do estudo. Se o mercado mostra que não há necessidade do produto, e que não será possível vendê-lo, de nada serve continuar com o estudo. Se, pelo contrário, se constata que há uma possibilidade de venda, o estudo de mercado será o instrumento fundamental na determinação do tamanho e da capacidade de produção do projeto, através da quantificação dessas possibilidades de venda” (Buarque, 1984).

Este estudo vem sofrendo sucessivas alterações face a velocidade das mudanças sociais e tecnológicas que ocorrem na atualidade, tanto no Brasil quanto no exterior.

No Brasil, este fato é acentuado pelo processo de reforma estrutural de sua economia, a que está sujeito desde o advento do Plano Real, permitindo o surgimento de novas variáveis, refletindo na formulação de políticas de investimentos públicos e privados e promovendo a alteração no perfil do consumidor, bem como no seu comportamento e hábitos de consumo.

Desta forma, quando existe o interesse de implantar um empreendimento, em uma determinada região geográfica, vários estudos se fazem necessários a fim de fornecerem subsídios para o planejamento do mesmo e principalmente, para prever as conseqüências que este empreendimento acarretará no sistema viário do seu entorno.

Segundo Buarque (1984), basicamente, o processo de elaboração e execução de um projeto, ao longo do tempo, deve seguir cinco fases distintas: a identificação da idéia, o estudo de pré-viabilidade, o estudo de viabilidade, o detalhamento da engenharia e a execução. As três primeiras dessas fases são as que interessam no

estudo de mercado, uma vez que estas etapas serão levantados os dados sócio-econômicos que definirão o projeto como viável financeiramente ou não.

A delimitação da área de influência é vital para a determinação do público a ser atendido, sendo então, desenvolvidos os estudos mais detalhados de mercado, onde são avaliados não somente a opinião, os hábitos de compra e os desejos do consumidor, mas também, e principalmente, sua capacidade real de consumo, por meio de dados sócio-econômicos.

No exterior, vários países têm buscado adequar suas ferramentas de avaliação de implementação de um novo empreendimento, trabalhando as variáveis sócio-econômicas já conhecidas e desenvolvendo estudos para buscar outras, adequadas à realidade do momento.

Segundo a empresa Indiana<sup>1</sup>, administradora de shopping centers, nos EUA se utiliza a metodologia conhecida como “Mapeamento Geo-econômico”, que vem a ser uma pesquisa de campo na qual procura-se conhecer o poder sócio-econômico da população local e seus hábitos de consumo, para a partir daí estimar o montante que poderá ser dispendido no empreendimento a ser implantado.

Ainda, segundo esta mesma empresa, no Brasil, desde a década de 1980 a mesma metodologia é utilizada, sendo realizadas pesquisas junto aos residentes na área de influência com o intuito de determinar seu poder aquisitivo.

Desta forma, conhecendo-se a renda familiar, adota-se como base a TAB. 4.1, fornecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que representa o gasto mensal familiar com despesas referentes a alimentação, vestuário, lazer, manutenção do lar e outras, estimando assim a renda residual da população, ou seja, o quanto a família ainda pode consumir.

A renda residual estimada da maneira mencionada anteriormente, ainda é distribuída pelos centros de comércio e serviços já instalados na região de interesse, sendo assim estimada a demanda para o novo empreendimento, o qual passará a concorrer com os já existentes.

**TAB. 4.1-** Pesquisa Mensal de Orçamentos Familiares – Renda entre 1 a 40 salários mínimos

ITEM	GASTO % Mai/98 -	GASTO % Dez/98 -
	Brasil	Brasil
Supermercados	24,9377	25,0358
Alimentação fora do domicílio	6,7411	6,7600
Habitação	1,6602	1,6140
Artigos de residência / do lar	6,3887	6,4124
Vestuário	8,5037	8,4701
Serviços pessoais	4,9216	3,1440
Recreação	1,6637	1,6262
Artigos Diversos	8,3879	8,5975
<b>TOTAL</b>	<b>63,1464</b>	<b>61,6600</b>

Fonte: IBGE (1999)

Assim, verifica-se que o estudo de mercado procura caracterizar a demanda futura do empreendimento, a partir de dados sócio-econômicos da população e da área de influência do pólo, demanda esta que se constitui em elemento fundamental para as demais definições de um projeto deste porte, permitindo ao investidor obter a melhor relação custo-benefício, viabilizando seus investimentos.

#### 4.2 FATORES CONSTITUINTES DO ESTUDO DE MERCADO

Segundo Hannes (1997), quando se deseja implantar um empreendimento como um shopping center, deve-se, no estudo de mercado da região, considerar, principalmente os seguintes fatores:

- Localização e acessos:
  - As características de localidade e interação com as regiões vizinhas;
  - O acesso é também um aspecto importante, pois a facilidade com que se chega ao empreendimento, ou com que se retorna aos destinos após as compras, é um grande facilitador na geração e atração de viagens.

- Área de influência:

A área de influência de um empreendimento é determinada pela área geográfica da qual são captadas a maior parte dos consumidores, sendo os seguintes fatores considerados para a determinação do tamanho de uma área de influência:

- Condições físicas de acesso;
- Sistemas de transportes;
- Tempo de viagem;
- Distribuição e perfil da população;
- Empreendimentos concorrentes.

- Características Sócio-Econômicas

A partir da análise das características sócio-econômicas da população pertencente a área de estudo, pode-se determinar seu comportamento diante do possível crescimento da área comercial, ou seja, a capacidade de absorver um novo produto ou serviço na região ao qual está inserida.

Para bem conhecer o mercado de interesse é necessário uma investigação da população, de suas receitas efetivas e agregadas, de seus dispêndios. Devem ser consideradas também, as características de uso do solo (residencial, comercial, industrial) nas áreas de influência e as diretrizes municipais para a cidade.

Assim sendo, pode-se inferir que a metodologia aplicada ao estudo de mercado preconiza o encadeamento e interligação dos seus fatores (localização, área de influência e características sócio-econômicas), mostrando que qualquer alteração em um destes fatores pode inviabilizar o empreendimento.

#### 4.2.1 LOCALIZAÇÃO

A localização é o fator primordial para o sucesso de um empreendimento comercial, como shopping centers, devendo ter um rigoroso estudo sobre seus habitantes e a infra-estrutura de acesso. É necessário avaliar a área geográfica de interesse e ter certeza na escolha ideal de sua localização, visto que o local escolhido definirá os custos de implantação e o retorno de capital suficiente sobre o investimento inicial.

Conceição (1984) ressalta que nos Estados Unidos o problema de localização é atendido, utilizando-se um modelo definido e padronizado na escolha da região e do terreno.

Quanto à região, sua localização é inerente a uma análise econômica, cujo estudo terá influência dos seguintes fatores: população, renda, poder de compra, facilidades competitivas, acessibilidade e outras condições correlatas.

No Brasil, os primeiros shoppings centers procuravam as regiões centrais ou bairros populosos das cidades para se instalar. Foi o caso do Shopping Center Iguatemi São Paulo, o primeiro a ser construído no Brasil, situado em amplo terreno no bairro Jardim Paulistano, e do Conjunto Cidade de Copacabana Super Shopping Center, no bairro de Copacabana, no Rio de Janeiro, na década de 1960.

Nas décadas seguintes, ocorreu um “boom” de implantação de shopping centers pelo país conjuntamente com o adensamento populacional das áreas urbanas, principalmente nas grandes cidades.

Surge, desta forma, a dificuldade de encontrar grandes áreas disponíveis nas regiões centrais dos municípios, levando os empreendedores a priorizar os terrenos mais distantes, porém com facilidades de circulação viária.

Com o deslocamento destes empreendimentos para áreas distantes dos centros de compra existentes até então, gerou-se a necessidade dos estudos de viabilidade econômica que qualificassem e quantificassem o público consumidor atraído pelo empreendimento, o que é feito por meio das pesquisas realizadas no estudo de mercado.

#### 4.2.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA

Hannes (1997) salienta que no Estudo de Mercado a etapa que precede a definição do local de implantação do empreendimento leva em conta a área de influência do mesmo.

Após determinação da área de influência, a mesma é subdividida em três áreas ou zonas de influência, delimitando-as em área primária, área secundária e área terciária.

1- Área Primária: é aquela na qual os consumidores têm como primeira opção de compras, em termos de acesso, o empreendimento comercial em estudo;

2- Área Secundária: nesta área os consumidores poderão tanto utilizar o empreendimento comercial em estudo como também outros estabelecimentos já existentes na área;

3- Área terciária: nesta área o empreendimento sofrerá maior concorrência de outros estabelecimentos, já que a distância a ser percorrida pelo consumidor para atingir o pólo é maior.

Para cada uma delas são levantados e analisados os seguintes indicadores:

- densidade demográfica e projeção do crescimento populacional;
- renda familiar, número de domicílios, faixas de renda, potencial e satisfação de consumo por faixa, percentual de gasto médio familiar por categoria de varejo;
- onde se realiza o consumo: onde e o que as pessoas compram, tempo disponível para compras, hábitos e desejos dos consumidores, locais preferidos para comprar distribuídos por faixa de renda; frequência a shopping centers;
- distâncias entre os shopping centers e outros centros comerciais existentes;
- hábitos e locais de realização de lazer e cultura por faixa de renda; existência e distância dos mesmos;
- levantamento e mapeamento do comércio local e da concorrência especificados por gêneros de atividade;
- condições de acesso e de infra-estrutura de transportes, energia e saneamento; meios de transporte mais utilizados;
- avaliação do potencial de consumo e concorrência futura.

A delimitação da área de influência, no estudo de mercado, é determinada utilizando-se variáveis como a distância de viagem, o tempo de viagem, considerando-se também em outra escala, outras variáveis como barreiras físicas, a distância ao centro da cidade e aos principais competidores, e a atratividade do empreendimento.

Assim sendo, pode se inferir, com as conceituações acima colocadas, da importância da delimitação da área de influência de um empreendimento para obter-se o conhecimento do seu provável público consumidor.

#### 4.2.3 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

O estudo de mercado passa pela análise das variáveis sócio-econômicas que definem e quantificam a demanda do empreendimento.

Torna-se necessário apresentar algumas definições para melhor compreensão das propostas deste trabalho.

Assim, “variável” é definida como o que pode apresentar diversos valores ou aspectos de acordo com as circunstâncias.

Por outro lado, uma variável é chamada de sócio-econômica por interessar aos problemas sociais em sua relação com os problemas econômicos. O texto a seguir aprofunda este conceito e nos fornece subsídios para a definição pretendida.

*“A partir de então, a redução das distâncias entre as investigações de natureza econômica e sociológica tem-se imposto, aliás, pelo crescente interesse dos economistas por determinados setores da realidade social, que passaram a ser estudados, especificamente, pelos sociólogos. A interação social, o comportamento dos grupos, a mobilidade, a estratificação, as mudanças sociais, a investigação das condições de vida das comunidades e o exame dos diferentes níveis da organização e a cultura, da sociedade, são alguns dos setores que caíram no campo da gravitação da sociologia, em função da necessidade de especialização de cada um dos ramos das Ciências Sociais” (Rossetti, 1990).*

Portanto, as variáveis sofrem a influência das alterações que ocorrem na estrutura sócio-econômica das Nações, sendo modificados seus valores e, de acordo com a profundidade das referidas mudanças, sua definição.

Podem-se citar como variáveis sócio-econômicas conhecidas e permanentes:

- Renda “per capita”;
- PIB municipal;
- Densidade demográfica;
- Uso do solo;
- Índice de desemprego;
- Nível de escolaridade;
- Números de telefones celulares e fixos na área;

- Pontos de acesso á Internet;
- Pontos de acesso a TV a cabo; e
- Estrutura do comércio.

Observa-se a inserção de novas variáveis tais como, acesso a Internet e TV a Cabo, que facilitam a classificação do usuário nas classes sociais definidas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas).

Segundo Dionísio (2002):

*“O setor de TV paga encerrou o ano passado com apenas 48 mil assinantes pagantes a mais que a base total de 2000 (3,442 milhões). Além da classe A (70%), o consumidor está na classe B (20%), sobrando 10% para as classes C, D e E”*

Com isso percebe-se que a inclusão de uma variável como a TV a Cabo pode mostrar que numa determinada área o consumidor pertence a classe A, portanto com maior poder de compra.

Pode-se inferir, ainda, a importância que o planejador de um empreendimento deve conferir as alterações que ocorrem na economia de uma região, suas conseqüências no mercado consumidor e, finalmente, na metodologia para estimativa da demanda.

Verifica-se, desta forma, que conhecer estas variáveis é de fundamental importância para a avaliação eficiente da região a qual o empreendimento será inserido.

Concluída a caracterização sócio-econômica da região onde será implantado o empreendimento é avaliado, a seguir, o tamanho deste mercado ou o seu potencial.

#### 4.3 POTENCIAL DE MERCADO

O estudo da ciência econômica permite encontrar conceitos, cujas definições tornam-se importantes para entender a demanda de um produto ou serviço.

A Teoria Econômica desdobra-se em dois ramos principais, a partir dos quais estrutura-se: Microeconomia e Macroeconomia.

De acordo com os objetivos deste trabalho torna-se necessário o conhecimento dos conceitos de Potencial de Mercado e de Demanda, estreitamente vinculados a Microeconomia.

A Microeconomia, segundo Rossetti (1990) é definida:

*“A Análise Microeconômica pode, portanto, ser considerada como um processo teórico elaborado com vistas a determinar as condições gerais de equilíbrio da economia a partir do comportamento dos agentes econômicos individuais (grifo nosso) – produtores e consumidores. Em tal sentido, pode também ser considerada como um ramo tradicionalmente ligado à ideologia do individualismo e do liberalismo”.*

Desta forma, a Microeconomia é o campo da ciência econômica voltado ao estudo do comportamento das unidades de consumo (indivíduos e famílias), permitindo a mensuração do potencial de mercado de um produto ou serviço. Entende-se assim, que a teoria baseada na Microeconomia está mais relacionada com o objeto do estudo.

Independentemente do ramo de atuação e ao longo de todo o ciclo de vida da empresa, a capacidade de absorção de seu produto ou serviço pelo mercado é informação crítica para os gestores. Desde as análises iniciais do projeto de viabilidade, passando pela escolha do local de implantação do empreendimento, a empresa precisa estimar o quanto pode vender.

Para tanto é necessária pesquisa sistemática para determinar o potencial de mercado de seus produtos e/ou serviços.

O conceito de potencial de mercado corresponde, de alguma maneira, ao quanto o mercado quer e pode comprar de uma determinada categoria de produtos, considerando-se na possibilidade, a disponibilidade dos recursos financeiros necessários.

O potencial de mercado caracteriza, ainda, “o tamanho” do mercado e se manifesta pela demanda dos consumidores.

Este conceito, de potencial de mercado, é simples e claro, no entanto a determinação da demanda ao qual ele está inserido é complexa, pois depende de numerosos fatores que se inter-relacionam, variando de situação para situação,

sendo estes fatores diferentemente valorizados pelos diversos autores da área econômica.

Segundo Aranha (2000), as divergências na abordagem dos fatores relacionados a demanda e que definem o potencial de mercado podem ser agrupadas em três categorias:

- tipo de medida empregada, isto é, ao tratamento do potencial de mercado como valor máximo, como valor esperado ou como valor corrente de vendas;
- ponto onde o potencial de mercado deve ser medido;
- nível de agregação da medida de potencial de mercado.

A discussão quanto à qualidade e os defeitos de cada definição é aparentemente irreconciliáveis, mas todas, cada uma no seu âmbito, são bem fundamentadas.

Aranha (2000) desenvolveu seu trabalho sobre potencial de mercado, baseado em um projeto profissional de planejamento mercadológico que consistia em selecionar 20 municípios dentro do Estado de São Paulo, para a instalação de franquias de uma empresa varejista (supermercado). Para tanto, propõe uma definição mais geral para potencial de mercado em função da demanda, a qual será definida a seguir.

#### 4.4 DEMANDA DE PRODUTO

A demanda por uma determinada categoria de produto é definida como a quantidade total adquirida por seus consumidores, sob condições específicas de mercado, conforme a função:

$$D_p = f( \mathbf{X}, \varepsilon ) \quad (\text{EQ. 4.1})$$

Onde:

$D_p$ : demanda da categoria de produtos  $p$ ;

$\mathbf{X}$ : vetor das variáveis explicativas da demanda;

$\varepsilon$  : efeito de todas as demais variáveis não explicitamente consideradas, mais os desvios por especificação inadequada da forma funcional, mais o componente

estritamente aleatório da demanda; esta parcela  $\varepsilon$  é chamada de resíduo, desvio ou erro conforme o contexto em que lhe é feita a referência.

Na pesquisa bibliográfica de modelos econômicos de demanda realizada por Aranha (2000), as variáveis explicativas da demanda mais freqüentemente encontradas são:

$X_1$  = tempo;

$X_2$  = localização onde a demanda do produto é quantificada;

$X_3$  = renda da população residente na localização considerada;

$X_4$  = riqueza da população residente na localização considerada;

$X_5$  = preferências da população residente na localização considerada;

$X_6$  = estrutura sócio-econômica do mercado;

$X_7$  = esforço mercadológico total das empresas ofertantes dos produtos.

Assim, Aranha (2000) define o potencial de mercado de uma determinada categoria de produto, sob determinadas condições de localização, tempo, renda, riqueza, preferências, estrutura econômica e esforço mercadológico, como uma função da demanda daquela categoria, sob aquelas condições.

A escolha das variáveis preditoras da demanda, anteriormente expostas, serão discutidas a seguir.

#### 4.4.1 TEMPO

O tempo pode ser considerado um índice que ordena os diferentes estados por que passa o mercado, sendo assim, o volume de venda de um produto ou serviço é influenciado pelas circunstâncias históricas do mercado. Situações de crise ou estabilidade econômica alteram fatores determinantes da demanda como a renda, a riqueza e as preferências.

A renda acompanha os ciclos econômicos de crescimento e recessão, sendo transferida de um grupo social para outro conforme se altera o nível de inflação.

Da mesma forma a riqueza, que são os recursos acumulados pela unidade familiar, é despendida pouco a pouco ao longo dos anos e em situações de crise ou planos econômicos pode dissipar-se rapidamente, alterando o comportamento dos consumidores.

As preferências dos habitantes de uma região também refletem, com o decorrer do tempo histórico, mudanças culturais e sócio-econômicas. Se a renda aumenta o consumidor tende a procurar produtos de melhor qualidade, e no caso de diminuição da renda, produtos mais caros são rejeitados no momento da compra.

#### 4.4.2 LOCALIZAÇÃO

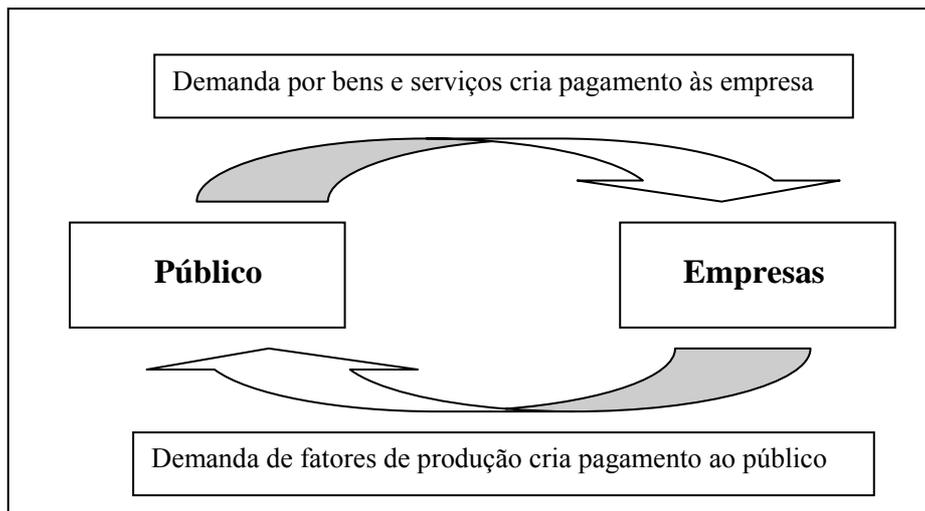
A demanda está necessariamente associada a uma localização geográfica específica, sendo sempre a demanda de uma determinada região. Na referência às compras de um grupo social também existe uma localização associada, visto que este grupo tem que estar em algum lugar.

A localização pode ser um fator de inviabilidade para certos projetos, isto quando a localidade não apresentar nível sócio-econômico para absorver o serviço oferecido ou ainda se existir um concorrente que já absorva todo o mercado, dificultando assim a competição.

#### 4.4.3 RENDA DA POPULAÇÃO

A renda das famílias é o fluxo monetário recebido por elas por contribuírem, de forma direta ou indireta, para o processo de produção. Segundo Davidson e Smolensky, apud Aranha, 2000, quanto maior a renda das famílias e nações, maior será o montante gasto em bens de consumo.

Os agentes econômicos podem ser separados em dois grupos: público e empresas e entre eles estabelece-se um fluxo circular de fatores, produtos e dinheiro apresentados na FIG. 4.2.



**FIG. 4.2-** Visão do Fluxo Circular

Fonte: Heilbroner, in Aranha (2000)

A FIG. 4.2 representa os pagamentos fluindo do público para as empresas, gerando, assim, a demanda que origina a produção. Na parte inferior da figura aparecem mais pagamentos, desta vez fluindo das empresas de volta ao público, gerando a renda.

#### 4.4.4 RIQUEZA DA POPULAÇÃO

A riqueza da população corresponde à renda acumulada no passado. Quanto maior a riqueza acumulada por uma família, maior sua propensão a consumir para um dado nível de renda.

A riqueza pode ser considerada constante a curto prazo para uma localidade específica, uma vez que mudanças de riqueza ocorrem vagarosamente, a não ser em caso de guerras, inflação alta ou planos econômicos.

#### 4.4.5 PREFERÊNCIAS

A preferência por tipos de bens e/ou serviços varia de domicílio para domicílio, de pessoa para pessoa. Para um mesmo nível de renda existirão pessoas com hábitos mais simples, assim como, outras com hábitos mais luxuosos.

No entanto, quando se considera uma área razoavelmente abrangente, surge uma relativa estabilidade no tocante às preferências por tipos de bens de consumo.

O IBGE desenvolve pesquisas de campo qualitativas que permitem inferir o tipo de consumidor, com todos os dados, que poderá compor o quadro de demanda do empreendimento.

#### 4.4.6 ESTRUTURA SÓCIO-ECONÔMICA

A estrutura sócio-econômica reflete a maneira como o mercado estruturou-se. Do ponto de vista das famílias, esta característica envolve o número de pessoas por famílias, a proporção de domicílios próprios ou alugados, a distribuição de idade, educação, ocupação de chefe da família.

A família é uma organização sociológica que acompanha as alterações que acometem a civilização sendo, portanto, dinâmica em sua ação e contribuindo para que a estrutura sócio-econômica possa ser considerada estável por breves períodos de tempo.

Segundo Drucker (2001):

*“A sociedade, a comunidade e a família são instituições conservadoras. Elas procuram manter a estabilidade e impedir as mudanças, ou pelo menos, torná-las mais lentas.”*

#### 4.4.7 ESFORÇO MERCADOLÓGICO

O esforço mercadológico representa o empenho em colocar no mercado o produto ou serviço, considerando para tanto componentes deste esforço elementos do produto, tais como:

- Características intrínsecas;
- Preço;
- Disseminação de informações a respeito do produto;
- Disponibilidade do produto.

Desta forma, verifica-se que a correta mensuração do potencial de mercado a partir das variáveis explicativas da demanda, anteriormente citadas, é o primeiro passo para a viabilização de qualquer empreendimento de varejo.

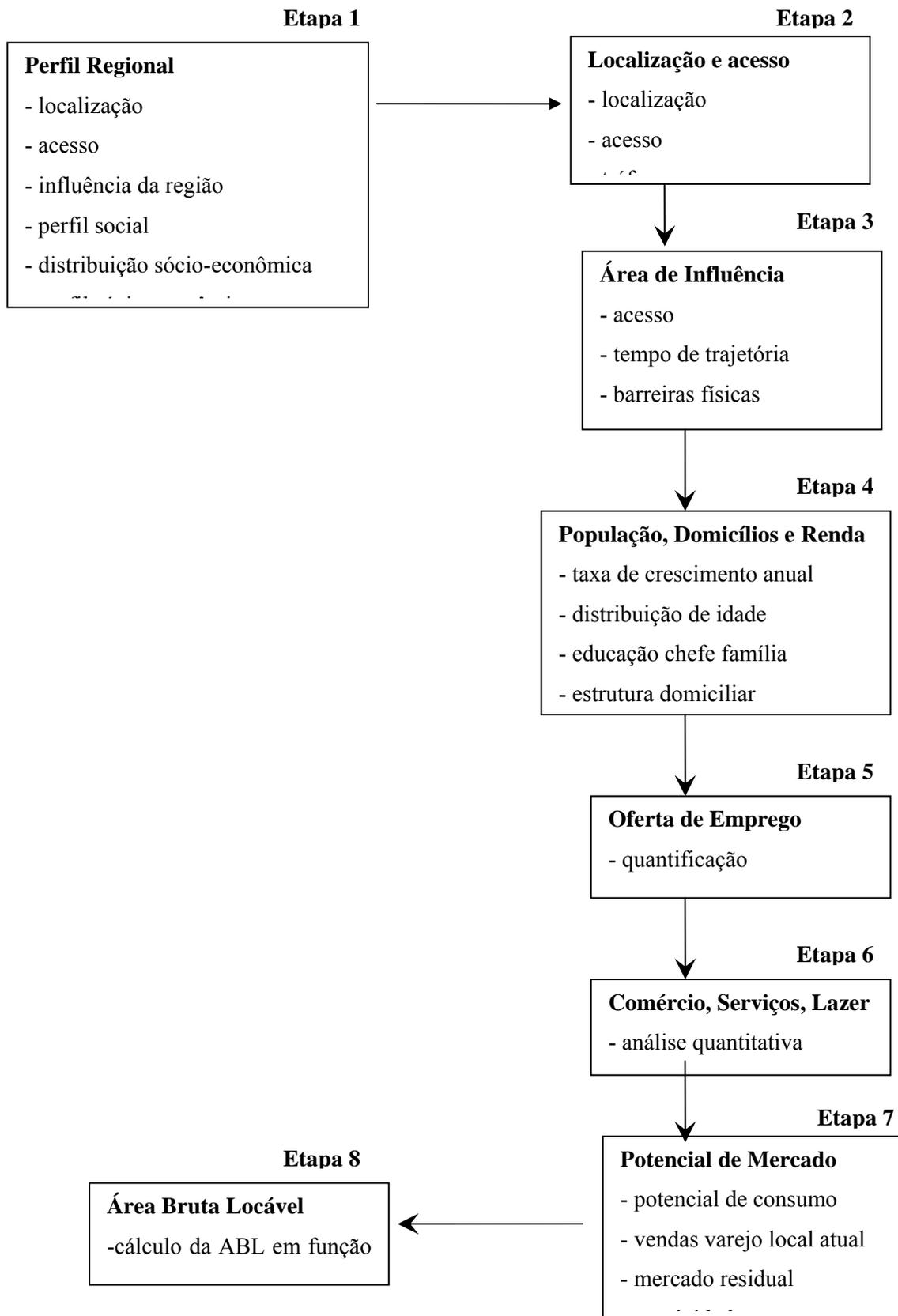
Acompanhando as alterações estruturais da sociedade, principalmente da família, o estudo de mercado deve ser associado ao potencial de mercado e a definição da demanda, esta por meio da análise detalhada dos elementos que a compõem.

O estudo de mercado possibilitará a disponibilização de dados confiáveis do consumidor na região de interesse ao planejador e investidor, interessado, por exemplo, na implantação de um shopping center.

#### 4.5 METODOLOGIA DE ESTUDO DE MERCADO

Segundo a Empresa Indiana<sup>1</sup> Administradora de Shopping Centers, o estudo de mercado realizado para verificar a viabilidade de implantação de um empreendimento como shopping center é constituído de etapas que procuram definir características gerais do consumidor alvo e da área de geográfica de interesse.

Nestas etapas devem ser considerados aspectos como perfil regional, localização e acessos, área de influência; população, domicílios e renda; oferta de emprego; comércio, serviços e lazer; potencial de mercado e área bruta locável, as quais constituem a metodologia apresentada na FIG. 4.3.



### **FIG. 4.3-** Metodologia de Estudo de Mercado

As empresas que atuam na área de projeto e execução de grandes empreendimentos utilizam-se desta metodologia onde buscam verificar as características sócio-econômicas da população e da região geográfica de interesse, determinando a área bruta locável do empreendimento que poderá ser absorvida pelo mercado pesquisado, ou seja, o tamanho do empreendimento que será rentável, conforme o poder aquisitivo da área de estudo.

A seguir, serão descritas as etapas apresentadas na metodologia de estudo de mercado:

- Etapa 1: Perfil Regional

Nesta etapa do estudo, são pesquisados os mais importantes indicadores sócio-econômico e demográfico da região, mostrando a importância da cidade na região além das perspectivas de desenvolvimento. Para atender este objetivo, são pesquisados aspectos como: localização, acessos, influência da região, perfil social da região (população, renda, distribuição sócio-econômica de domicílios), perfil econômico (número e tipo de indústrias, oferta de emprego), perfil educacional (número de estabelecimento de ensino, nível de escolaridade), perfil turístico (número de hotéis e similares).

- Etapa 2: Localização e acessos

Depois de conhecida a região como um todo, parte-se para o mapeamento das características do local, onde são pesquisados a importância da localização, os sistemas de acessos atuais e futuros, o tráfego da área e o transporte público que atende a população do local.

- Etapa 3: Área de Influência

Nesta etapa, é delimitado o mercado geográfico viável polarizado pelo empreendimento, considerando condições de acesso, tempo de trajetória, barreiras físicas e força de pontos de gravidade.

- Etapa 4: População, Domicílios e Renda

Com o interesse de conhecer o mercado consumidor do local, é analisada a população atual alocada na área de influência, bem como, a taxa de crescimento

anual, a distribuição de idade, educação do chefe de família, estrutura domiciliar, distribuição da população por classe social e distribuição de renda.

- Etapa 5: Oferta de Emprego

Nesta etapa, é pesquisada a oferta de emprego nas adjacências, onde são quantificadas grandes empresas por segmento de atuação e a oferta de emprego a fim de determinar o número de pessoas que são atraídos para a área de interesse por motivo de trabalho.

- Etapa 6: Comércio, Serviços e Lazer

A fim de conhecer o mercado concorrente do empreendimento, são pesquisados quantitativamente o comércio varejista, abrangendo lojas âncoras, vestuário, calçados, bolsas, utilidades para o lar, alimentação, serviços e a estrutura de lazer atuais na área de influência.

- Etapa 7: Potencial de Mercado

O potencial de venda de um shopping center é estimado a partir dos dados obtidos nas pesquisas anteriormente citadas.

Todas as informações são cruzadas e selecionadas como dados primários, obtidos na pesquisa de campo, e dados secundários, que são obtidos nas estatísticas históricas.

Obedecendo-se a seguinte seqüência de cálculo obtém-se:

- Potencial de consumo: é obtido através da relação entre a renda mensal familiar na área de influência e o potencial das despesas médias familiares;

- Vendas no varejo local: é estimada a parcela gasta pela população no comércio existente por grupo de varejo na área de influência;

- Mercado residual: é a diferença resultante entre o potencial de consumo e os gastos com o comércio varejista local.

Além dos valores obtidos, consideram-se ainda os seguintes fatores:

- Capital externo: considerando-se que grandes empreendimentos têm alta capacidade de ampliar seu mercado específico (área de influência), principalmente quando têm como atrativo grandes lojas de departamento, e também quando

possuem fácil acesso, tanto por ser servido por sistema de transporte eficiente e como pela capacidade do sistema viário.

Assim, nesta etapa, são considerados o potencial de consumo da população pesquisada, as vendas do varejo local atual, o mercado residual, a atratividade do empreendimento e o possível mercado fora da área de influência.

- Área Bruta Locável

A área bruta locável é mensurada de forma compatível com a porção do mercado capturado pelo futuro empreendimento.

O cálculo da ABL é baseado na venda média por metro quadrado divulgada pela ABRASCE (Associação Brasileira de Shopping Centers), ou seja, quanto um determinado ramo de comércio necessita vender para se manter no mercado. E, assim, determina-se também a composição das lojas por cada segmento de comércio (vestuário feminino, masculino, infantil, calçados, brinquedos, etc).

Assim é calculada a Área Bruta Locável compatível com a categoria de negócio, de acordo com o Potencial de Mercado.

Com isso, o estudo de mercado constitui-se em ferramenta adequada a determinação da demanda de um empreendimento futuro, valendo-se de fatores como localização, área de influência e caracterização sócio-econômica da região em estudo.

Para tanto, percebe-se que as variáveis mais expressivas do estudo são a renda da população e as características da área de influência, como localização, acesso, atratividade da região, concorrência do comércio local e a densidade populacional, visto que estas características podem definir a quantidade de consumidores na área de interesse.

#### 4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de um estudo de mercado, utilizando-se das variáveis aqui apresentadas, é determinar a viabilidade econômica de um empreendimento do porte de um shopping center, necessitando para isso, estabelecer a Área Bruta Locável (ABL), a qual é estimada a partir do poder de compra da população da área de influência pesquisada, considerando os gastos mensais da família e o valor

despendido no comércio existente, entre outros fatores sócio-econômicos mencionados na metodologia de estudo de mercado.

Pode-se observar, ainda, que o interesse dos investidores está direcionado para a ABL, que por sua vez, conforme exposto no Capítulo 2 deste trabalho, é a variável mais utilizada pelos pesquisadores de transportes nos modelos de geração de viagens para empreendimentos do tipo pólo gerador de tráfego.

Da mesma forma, muitas das variáveis sócio-econômicas pesquisadas no estudo mercadológico são também consideradas nos estudos de geração de viagens apresentados no Capítulo 3, que se refere a demanda de transportes.

Pode-se então, partir para uma estratégia que busque relacionar todos estes fatores numa pesquisa de campo, fazendo um levantamento das características físicas dos empreendimentos, dos usuários e da área de influência, subsidiando, assim, a indicação de variáveis para um modelo de demanda de viagens a shopping centers.

## **5 VARIÁVEIS SÓCIO-ECONÔMICAS E PESQUISA COM ADMINISTRADORES DE SHOPPING CENTERS**

### **5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Neste capítulo, serão apresentadas as variáveis identificadas no processo de estimativa de demanda de transportes e no estudo de mercado para implantação de grandes empreendimentos, as quais poderão ser utilizadas na estimativa de geração de viagens para PGT's, além de apresentar a metodologia da pesquisa realizada junto aos administradores de shopping centers.

Anteriormente, foi mostrado que tanto no processo de planejamento de transportes como no processo de implantação de grande empreendimento, faz-se necessária a utilização de uma grande quantidade de informações.

No planejamento de transporte de passageiros, busca-se identificar, por meio de pesquisas, dados relativos ao padrão de viagens e as características dos usuários e da população atendida pelo serviço.

Da mesma forma, o estudo de mercado procura realizar pesquisas na área geográfica de interesse para a implantação de um empreendimento, levantando todas as características sociais e econômicas da população, além de conhecer o nível de abrangência da área onde se localizará o empreendimento.

De posse destes dados, tanto os planejadores de transporte como os empreendedores imobiliários interpretam as informações, procurando entender o comportamento do público alvo de cada um dos casos.

### **5.2 IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS SÓCIO-ECONÔMICAS**

No decorrer deste trabalho, procurou-se abordar o conceito de variável sócio-econômica, que deve ser compreendida como o relacionamento existente entre os problemas sociais e os problemas econômicos, refletindo desta forma, nas mudanças de comportamento e anseios do indivíduo, da família e da comunidade.

Esta abordagem cresce de importância quando se verifica que a sociedade não se comporta como um organismo estanque, mas sim como uma estrutura dinâmica onde as alterações econômicas geram ações sociais correspondentes.

É conveniente que termos utilizados neste trabalho, como: fator, variável e parâmetro sejam definidos para não causar dúvidas no entendimento do texto. Assim, extraiu-se do dicionário Michaelis as definições descritas a seguir.

- Fator: Aquilo que contribui para um resultado;
- Variável: Sujeito a variações; inconstante, mudável;
- Parâmetro: Numa expressão ou equação, letra distinta da variável, cujo valor numérico pode ser fixado arbitrariamente.

Tomando como base os estudos apresentados anteriormente, identificaram-se as principais variáveis que afetam a demanda de transportes citadas no capítulo 3, e aquelas consideradas na metodologia de estudo de mercado, apresentadas no capítulo 4. Estas variáveis estão descritas na TAB. 5.1.

**TAB. 5.1-** Variáveis selecionadas

<b>Variáveis</b>	<b>Estudos de Demanda de Transporte</b>	<b>Modelos Econômicos e Estudo de Mercado</b>
População	X	X
Renda média familiar	X	X
Propriedade de veículo	X	
Densidade populacional	X	X
Uso do solo	X	X
Acessibilidade	X	X
Atratividade da região		X
Condições de acesso		X
Distribuição sócio-econômica da região	X	X
Perfil sócio-econômico da região	X	X
Taxa de crescimento anual	X	X
Distribuição por classe social da	X	X

população		
Distribuição de renda	X	X

Deve-se ressaltar que foram identificados, ainda, outros fatores que expressam o número de viagens sendo, no entanto, de difícil obtenção em trabalhos deste nível. Como exemplo, pode-se citar a quantidade de telefone celular na área de interesse, a estrutura do domicílio, o tamanho do domicílio e as preferências do domicílio.

Com o objetivo de avaliar o grau de relacionamento destes fatores com a demanda de viagens aos shopping centers e as características físicas dos mesmos, desenvolveu-se uma pesquisa de campo, apresentada a seguir.

### 5.3 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo é uma ferramenta utilizada para submeter à verificação, de forma empírica, das hipóteses ou questões objeto de seus estudos.

Contandriopoulos et al., 1999, assevera que a pesquisa de campo é “uma interrogação explícita em relação a um problema a ser examinado e analisado com o fim de obter novas informações”.

Com isto, pode-se inferir que a realização da pesquisa de campo permite coletar dados diretamente com os agentes envolvidos. Assim, neste trabalho, o questionário foi a ferramenta adotada para a obtenção de informações importantes que podem levar ao conhecimento de como os fatores levantados influenciam na geração de viagens a shopping centers.

Portanto, a pesquisa de campo realizada neste trabalho teve como finalidade fundamentar as variáveis sócio-econômicas utilizadas para estimativa de demanda de viagens de transporte e aquelas apresentadas segundo a metodologia de estudo de mercado.

Desta forma, escolheu-se a região Sudeste para a aplicação do questionário, pois nela se distribuem os estados com a maior concentração de shopping centers do Brasil (ver TAB. 2.2, capítulo 2), tendo a pesquisa se concentrado nestes PGT's de maior expressão das capitais desta região e em algumas cidades de maior porte.

Considerou-se ainda, para a aplicação dos questionários, as características dos shopping centers, PGT's sensíveis as alterações sócio-econômicas, dinâmicos e em constante evolução.

A fim de melhor compreender as características sócio-econômicas do freqüentador de shopping centers, e entender o comportamento das viagens ao empreendimento segundo essas características sócio-econômicas, foi realizada uma pesquisa exploratória.

Na atualidade a implantação de um grande empreendimento no espaço urbano acarreta os impactos já mencionados na área de entorno, sendo que os impactos causados pelo acréscimo do volume de tráfego estão entre os mais expressivos, além de ser o fomentador de outros importantes reflexos, como a poluição atmosférica e sonora, o aumento de acidentes e a falta de segurança para pedestres.

A pesquisa realizada pode facilitar o entendimento das viagens atraídas ao empreendimento, uma vez que qualquer alteração no processo de licenciamento de empreendimentos do porte de PGT's só serão possíveis a partir do conhecimento do problema principal, que poderá ser respondido a partir da exploração das variáveis sócio-econômicas propostas nesta pesquisa.

Com a evolução das pesquisas sócio-econômicas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística que apresenta resultados dos censos nacionais cada vez mais detalhados, e da profundidade dos estudos de mercado, que fundamentam os estudos de viabilidade econômico-financeiro de um projeto, uma exigência dos investidores, faz com que o desenvolvimento de uma pesquisa levantando as variáveis sócio-econômicas se mostre mais embasada do que há algum tempo atrás.

Com isso, abre-se espaço para uma nova tentativa de buscar dentre os resultados apresentados pelo Censo Nacional e os fatores sócio-econômicos analisados no estudo de mercado, variáveis que permitam prever o número de viagens a empreendimentos do tipo PGT inseridos numa região geográfica.

#### 5.4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste trabalho, optou-se pela realização do método de inquérito ou contato pessoal para coleta dos dados.

Segundo MELO (2002), o método de inquérito ou contato pessoal é a ferramenta mais utilizada em pesquisa, pois com ele se consegue o maior número de informações possíveis do entrevistado, mesmo existindo uma caracterização da não naturalidade da situação e possível influência do entrevistador sobre o entrevistado. Este método requer um acompanhamento cuidadoso para evitar distorções do preenchimento inadequado de questionários ou falhas de interpretação.

Assim, formulou-se um questionário (Apêndice 9.1), direcionado aos administradores de shopping centers da região Sudeste, que conforme visto anteriormente, atende o interesse de analisar a influência das características sócio-econômicas da área de influência do empreendimento e da população compreendida por esta área.

O questionário enviado para os administradores de shopping centers foi elaborado a partir de três grupos de informações necessárias ao andamento deste trabalho, que estão divididos da seguinte forma:

- 1ª. Parte – são elaboradas perguntas relativas às características construtivas do empreendimento, como área construída, área bruta locável, número de lojas, número de vagas de estacionamento, existência de cinema, de supermercado e de salas comerciais.
- 2ª. Parte – as perguntas referem-se às características do consumidor, abordando aspectos sócio-econômicos dos mesmos e da área de influência do empreendimento, como a renda média mensal do freqüentador, renda média da população da área de influência, a abrangência e a densidade populacional da região onde o shopping está instalado;
- 3ª. Parte – são questionados os modos de transportes que atendem ao empreendimento, bem como as facilidades de acesso ao mesmo.

## 5.5 PERFIL DA AMOSTRA UTILIZADA

Para obtenção da amostra utilizada, foi realizado um contato inicial com a administração dos shoppings centers da Região Sudeste do país, devido às

características tanto dos empreendimentos quanto da região, já mencionados no item 5.2.

Este contato se fez em alguns casos via telefone, outros via Internet e, outros pessoalmente, visando a apresentação e exposição do tema do trabalho, mostrando a necessidade de obter as informações nos referidos shoppings.

Desta iniciativa obteve-se concorde de 40 shopping centers localizados na Região Sudeste. Os shoppings que se prontificaram a cooperar com a pesquisa se localizam nas cidades de Belo Horizonte, Vitória, Rio de Janeiro, São Paulo, Campinas e Ribeirão Preto (as duas últimas localizadas no interior de São Paulo).

Após o primeiro contato, enviou-se o questionário juntamente com a carta de apresentação de modo a obter informações consideradas importantes para o desenvolvimento do trabalho.

O retorno dos questionários foi escasso, e num prazo de 30 dias após o primeiro envio dos questionários, os contatos foram retomados e os questionários enviados novamente. A mesma atitude foi tomada após 15 dias da segunda remessa, reiterando o pedido e estipulando um prazo máximo para o envio das respostas.

Deste esforço de contato, obteve-se a resposta de 14 shopping centers. De maneira a preservar o anonimato das informações e o sigilo comercial, os empreendimentos foram numerados, ocultando assim o nome do shopping center.

Conforme apresentado na FIG. 5.1, a área bruta locável (ABL) dos empreendimentos da amostra variou de 15.000 a 75.000 metros quadrados, fornecendo média de 42.869 metros quadrados.



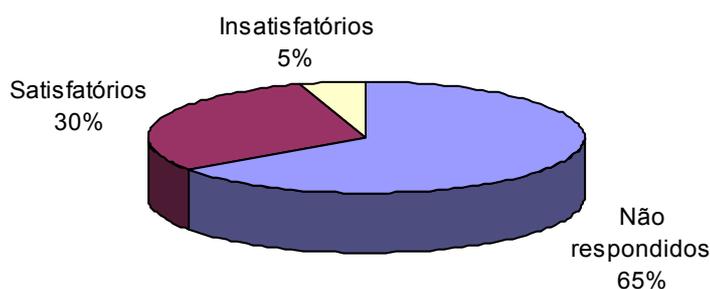
**FIG. 5.1- Área Bruta Locável dos Shopping Centers**

O número de vagas de estacionamento destes shopping centers variou de 1.000 a 8.000, com média de 2.941 vagas, correspondentes a um índice médio de 6,86 vagas por 100 metros quadrados de ABL.

Quanto à localização dos shoppings centers da amostra, tem-se que todos se situam dentro da área urbana, sendo que 92,86% deles possuem salas de cinema e 42,86% possuem supermercado.

Todos os empreendimentos da amostra se localizam em áreas residenciais, estando 71,43% deles em áreas de alta densidade e 28,57% em áreas de média densidade.

Na FIG. 5.2 observa-se a porcentagem de questionários respondidos pelos administradores de shopping centers dentre a amostra de 40 pesquisados.



**FIG. 5.2 – Porcentagem de respostas aos questionários**

Da análise da FIG. 5.2, infere-se que não foram respondidos 26 (vinte e seis) questionários, representando 65% (sessenta e cinco) da amostra, o que reflete a dificuldade em se obter dados para a pesquisa científica em nossa cultura.

Para justificar a negativa em responder a pesquisa, os administradores apresentaram diferentes motivos, com destaque para os que se seguem:

- considerou-se que as questões formuladas implicariam em respostas que são estratégicas do empreendimento não podendo, desta forma, serem divulgadas, pois colocariam em risco uma suposta vantagem competitiva;
- alegou-se a falta das informações para serem repassadas;
- o simples desinteresse em colaborar com a pesquisa.

Os questionários considerados insatisfatórios foram 02 (dois), representando 5% da amostra. Foram considerados, assim, por não conterem respostas importantes para o trabalho, tais como o fluxo de veículos e o número de freqüentadores.

## 5.6 COMPARAÇÃO ENTRE OS MODELOS ESTUDADOS E OS DADOS OBTIDOS NA PESQUISA

Conforme apresentado no capítulo 2 a área bruta locável (ABL) vem sendo a variável mais utilizada para avaliar a demanda de viagens a shopping centers.

Assim, procurou-se realizar uma análise comparativa entre os valores referentes ao volume de viagens a shopping centers fornecidos na pesquisa pelos administradores, com os valores obtidos segundo alguns modelos estudados no Capítulo 2.

Foram comparados os valores apresentados para volume de veículos para o dia de sábado com os valores obtidos utilizando-se os modelos desenvolvidos pelos seguintes autores:

- Grando (1986): EQ. 2.10
- Goldner (1994): shopping sem supermercado: EQ. 2.13  
shopping com supermercado: EQ. 2.15
- ITE (1997): EQ. 2.8

Obteve-se o resultado apresentado na TAB. 5.2 que representa os valores apurados nesta comparação:

**TAB. 5.2-** Quadro Comparativo de Volume de Viagens por Dia

<b>Shopping Center</b>	<b>ABL (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Veículos por Dia</b>	<b>Modelo Grando</b>	<b>Modelo Goldner</b>	<b>Modelo ITE</b>
<b>1</b>	50.000	8.200	17.778	17.457	26.318
<b>2</b>	15.000	3.000	3.887	6.677	12.356
<b>3</b>	41.648	7.500	14.463	14.885	23.465
<b>4</b>	24.000	2.000	7.459	9.449	16.599
<b>5</b>	26.287	6.000	8.366	10.154	17.575
<b>6</b>	52.755	15.000	18.871	18.306	27.220
<b>7</b>	18.930	6.000	5.446	7.888	14.301
<b>8</b>	74.600	24.000	27.541	25.034	33.837
<b>9</b>	73.401	20.000	27.065	24.149	33.494
<b>10</b>	64.000	17.000	23.334	21.278	30.732
<b>11</b>	35.152	6.000	11.885	12.468	21.094
<b>média</b>	43.252	10.427	15.099	15.250	23.363
<b>desvio padrão</b>	20.392,40	6.997	8.093	6.184	7.248

Vale ressaltar que se trata de uma análise superficial, pois não se conhecem as particularidades das amostras utilizadas para a obtenção dos modelos adotados, fez-se a comparação entre os dados obtidos na pesquisa realizada e os valores apurados pela aplicação de alguns modelos conhecidos entre os pesquisadores dos transportes.

Da análise da TAB. 5.2, pode-se inferir que o valor do número de veículos por dia divulgados pela administração dos shopping centers pesquisados apresentou-se na maioria dos casos menor que os fornecidos pelos modelos utilizados.

Quanto ao modelo americano (ITE) pode-se considerar esta diferença devido a realidade daquele país, onde o modo de transporte utilizado por 90% dos freqüentadores é o automóvel.

Quanto aos modelos nacionais de Grando e Goldner pode-se justificar esta diferença devido à época de coleta de dados da amostra, 1986 e 1994 respectivamente, quando não havia tanta disponibilidade de transporte público e o serviço de vans.

Pode-se observar na tabela, que o valor do volume de veículos por dia estimado segundo o Modelo de Grando aproxima-se do valor obtido na pesquisa para shopping centers com área bruta locável inferior a 20.000 m<sup>2</sup>.

Observa-se também, que a equação do modelo de Goldner para empreendimentos com supermercados, no caso dos shopping centers definidos como número 6, 8 e 9, apresentaram valores menos discrepantes na comparação.

**TAB. 5.3-** Quadro Comparativo de Volume de Viagens na Hora de Pico

Shopping Center	Área Construída (m <sup>2</sup> )	Nº Veículos na Hora de Pico	Modelo CET
1	135.000	1.093	4.573
2	57.611	267	2.173
3	54.815	1.003	2.087
4	33.000	200	1.411
5	93.200	800	3.277
6	162.323	2.000	5.420
8	117.154	3.000	4.019
9	88.432	2.600	3.129
10	199.300	2.200	6.566
11	73.562	1.039	2.668
<b>média</b>	101.440	1.420	3.532
<b>desvio padrão</b>	52.121,35	969,64	1.615,76

Na TAB. 5.3, encontra-se o quadro comparativo entre o modelo desenvolvido pela CET-SP (1983), EQ. 2.9, onde são utilizadas as variáveis volume de viagens na hora de pico e área construída e as informações repassadas pela administração dos shopping centers.

Da mesma forma que a análise feita para a TAB. 5.2, percebe-se novamente uma grande diferença entre os valores apurados com a utilização do modelo e os dados obtidos na pesquisa.

Com isso, a comparação realizada entre os modelos que adotam a área bruta locável ou a área construída do empreendimento como variável independente e os valores de volume de veículos obtidos na pesquisa realizada propicia estudos que introduzam novas variáveis para a estimativa de geração de viagens a shopping centers.

## 5.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se neste capítulo apresentar as variáveis sócio-econômicas levantadas nos estudos de demanda de transporte e no estudo de mercado, que se mostraram interessantes para serem exploradas na pesquisa realizada com a administração de shopping centers, assim como a estrutura do questionário e o perfil da amostra utilizada.

Utilizando-se da metodologia de pesquisa apresentada obtiveram-se os dados referentes aos empreendimentos, que serão analisados a fim de verificar o relacionamento das mesmas com o volume de viagens a shopping centers, que é o interesse deste trabalho.

## 6 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS PESQUISADAS

### 6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Utilizando-se os dados resultantes da amostra pesquisada, buscou-se, neste capítulo, avaliar o comportamento das variáveis sócio-econômicas pesquisadas, procurando-se identificar o relacionamento entre elas, como partícipes do processo de causa e efeito na estimativa de geração de viagens a shopping centers.

Assim, procuram-se descrever a associabilidade existente entre as variáveis, ou seja, procura-se conhecer o grau de dependência entre elas, de modo que se possa prever melhor o resultado de uma delas a partir do comportamento da outra.

O procedimento aqui adotado para se verificar o relacionamento entre variáveis quantitativas é o gráfico de dispersão, que nada mais é do que a representação dos pares de valores num sistema cartesiano.

Observada uma associação entre as variáveis quantitativas, procura-se quantificar esta dependência, o que é feito pelos chamados coeficientes de associação ou correlação. Este coeficiente mede o quanto uma nuvem de pontos do gráfico de dispersão aproxima-se de uma reta.

O coeficiente aqui adotado é o coeficiente de correlação linear de Pearson ( $r$ ), que, segundo Costa Neto (1977), é adimensional e varia entre  $-1$  e  $+1$ . Por ser adimensional apresenta a vantagem de que seu valor não é afetado pelas unidades adotadas. Para  $r = -1$  corresponde ao caso da correlação linear negativa perfeita e  $r = +1$ , ao de correlação linear positiva perfeita.

Além de analisar o comportamento das variáveis de interesse, segundo o valor de  $R^2$  na estatística de regressão e os coeficientes da reta de mínimos quadrados, analisa-se na tabela da ANOVA o resultado do teste de hipóteses:

$H_0$ : não há relação linear;

$H_1$ : existe uma relação linear.

Importante salientar, neste momento, que os resultados apresentados neste trabalho são representativos da amostra pesquisada.

## 6.2 RELACIONAMENTO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS SHOPPING CENTERS DA AMOSTRA PESQUISADA

Numa primeira etapa da análise dos dados fornecidos na pesquisa foram relacionadas as variáveis constantes da primeira parte do questionário que representam as características físicas do empreendimento com o número de freqüentadores e volume de veículos do empreendimento para se verificar a existência de associabilidades entre estas variáveis.

As variáveis representativas das características físicas dos empreendimentos exploradas na pesquisa foram o número de lojas, a área bruta locável e a área construída, além da existência de supermercado no shopping center.

A amostra referenciada é composta da observação de 14(catorze) shopping centers. Os dados apresentados por estes empreendimentos foram avaliados utilizando-se de planilhas eletrônicas do Programa *Microsoft Excel* além do Programa SPSS 10.0 *for Windows*, cujos resultados são apresentados a seguir.

Dentre os shopping centers pesquisados, encontram-se aqueles que possuem características particulares, tais como os temáticos, que devem ser analisados segundo a especificidade de público atendido.

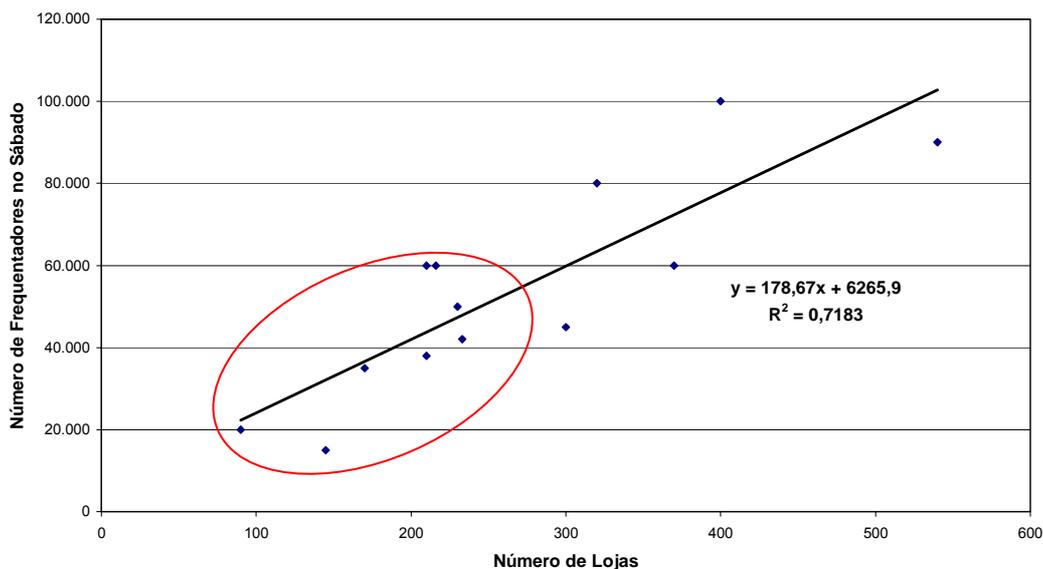
### 6.2.1 NÚMERO DE FREQUENTADORES E O NÚMERO DE LOJAS DO EMPREENDIMENTO

No relacionamento entre as variáveis, “número de freqüentadores” (Y) e “número de lojas” (X), observa-se que o diagrama de dispersão, representado pela FIG. 6.1, indica que existe para maiores valores de X, uma tendência a obtermos maiores valores de Y, existindo então, uma correlação linear positiva.

O coeficiente de correlação linear apresenta o valor de  $R^2$  igual a 0,7183.

A aplicação do teste t, considerando 95% de nível de confiança, indica que o coeficiente do regressor é estatisticamente aceito, podendo-se concluir pela existência de correlação linear.

Com isto, pode-se considerar que o número de lojas é uma variável significativa, porque atrai o consumidor para o empreendimento, aumentando em conseqüência o número de viagens.



**FIG. 6.1-** Número de Frequentadores X Número de Lojas

Observa-se também na figura, que para a amostra utilizada, encontra-se uma concentração de pontos que representam os empreendimentos que possuem até 250 lojas, sugerindo que a correlação linear é muito mais intensa nesta faixa, pois os pontos apresentam uma tendência mais acentuada de se colocarem segundo uma reta.

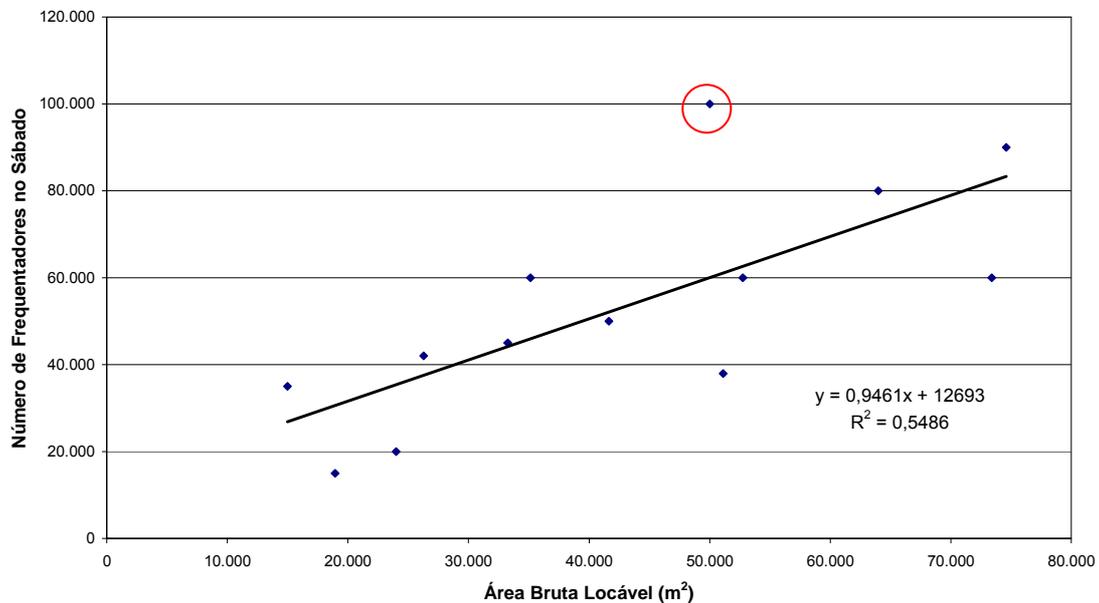
Observa-se que os pontos representativos dos empreendimentos que possuem mais de 250 lojas estão um pouco mais dispersos, podendo sugerir que a partir desta faixa o relacionamento entre estas variáveis é menor.

O resultado apresentado por estas duas variáveis é fortalecido pelo fato de que, segundo a metodologia de estudo de mercado, a determinação do número de lojas de um empreendimento é obtida em função do público estimado para o mesmo, raciocínio este que pode ser utilizado nos estudos de geração de viagens.

## 6.2.2 NÚMERO DE FREQUENTADORES E A ÁREA BRUTA LOCÁVEL

Da mesma forma trabalhada com o número de lojas, a área bruta locável do empreendimento deveria representar um grande atrativo para o consumidor e, conforme a FIG. 6.2, apresentou no relacionamento das variáveis “números de frequentadores” e “ABL” o valor de  $R^2$  igual a 0,5486.

Apesar do valor de  $R^2$  representar a existência de relacionamento em 54,86% dos elementos da amostra, o que pode ser considerado um baixo relacionamento entre as variáveis, a aplicação do teste t resultou na rejeição da hipótese nula, concluindo assim pela existência de correlação linear.



**FIG. 6.2-** Número de Frequentadores X Área Bruta Locável

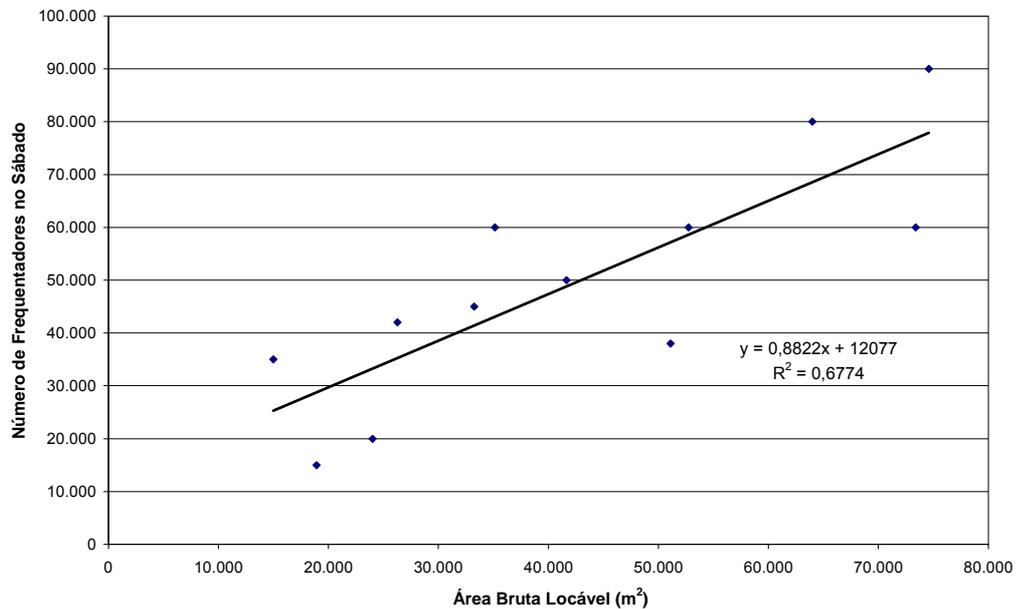
Neste relacionamento, buscou-se verificar a existência de associação entre a área bruta locável do empreendimento e número de frequentadores, uma vez que a variável ABL é objeto fim do estudo de mercado.

Conforme mencionado no Capítulo 4, o valor da ABL é estimado a partir de um levantamento das condições sócio-econômicas da população e da área de influência do empreendimento esperando-se, desta forma, para o grau de correlação, um valor melhor que o apresentado acima.

Isso pode ter ocorrido devido à diversificação que vem acontecendo neste tipo de empreendimento, além da particularidade dos shoppings temáticos que atendem a um grupo de consumidores que o visitam, de uma certa forma, já decididos para a realização das compras.

Uma outra análise considerada foi a exclusão do ponto que se mostrou disperso no gráfico representado pela FIG. 6.2. Este empreendimento tem como característica a forte consolidação no mercado, a localização dentro de uma área de

alta densidade e bom poder aquisitivo, com isto exerce grande atratividade junto ao consumidor.



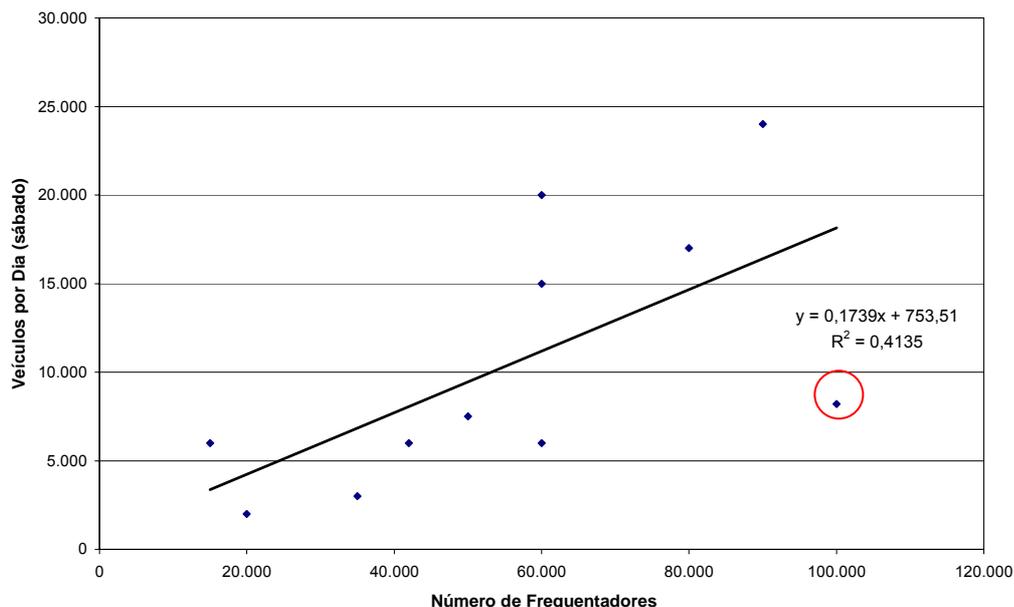
**FIG. 6.2A-** Número de Frequentadores X Área Bruta Locável

Com a exclusão do ponto disperso o relacionamento entre as variáveis número de frequentadores e área bruta locável apresentou um valor de  $R^2$  maior que o anterior, ou seja,  $R^2$  igual a 0,6774.

Portanto, considerando-se as particularidades dos shopping centers da amostra, pode-se admitir que a característica física ABL do empreendimento é variável importante para este estudo por ser atrativa para o consumidor e conseqüentemente geradora de viagens ao empreendimento, conforme vem demonstrar as análises realizadas a seguir.

### 6.2.3 VOLUME DE VEÍCULOS E O NÚMERO DE FREQUENTADORES

Conforme demonstrado anteriormente, pode-se considerar que o número de frequentadores apresenta correlação com a ABL e com o número de lojas do empreendimento, características estas definidas a partir do estudo de mercado. Assim, nesta análise buscou-se o relacionamento existente entre o volume de veículos e número de frequentadores do shopping center.



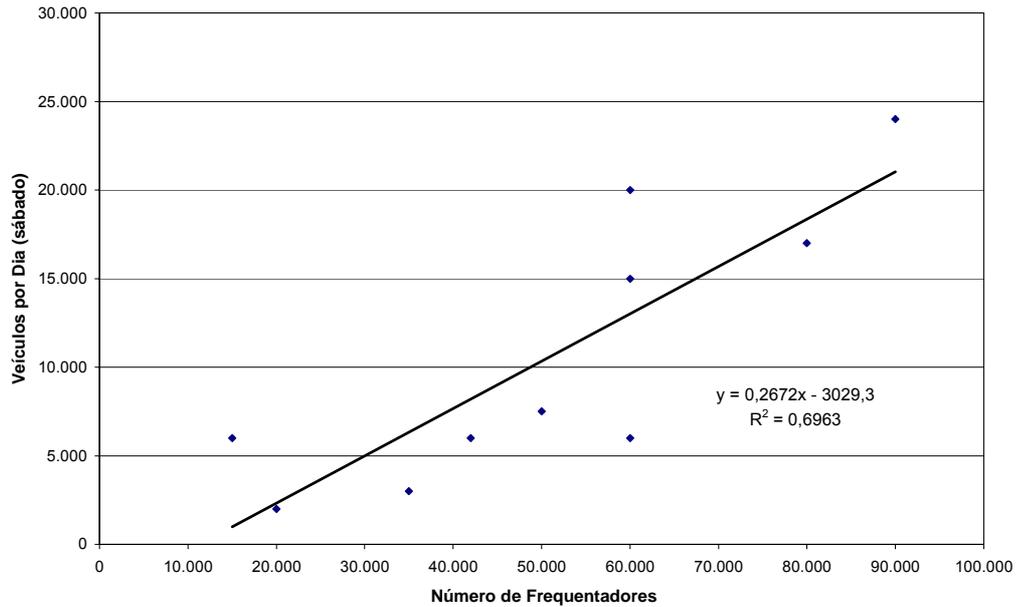
**FIG. 6.3-** Volume de Veículos por Dia X Número de Frequentadores

A FIG. 6.3 representa a associação entre as variáveis volume de veículos e número de frequentadores, a qual apresentou um valor de  $R^2$  igual a 0,4135. Sendo o número de frequentadores estimado no estudo de mercado, e fator determinante das características físicas do empreendimento, esperava-se que a correlação com a variável volume de veículos apresentasse um maior grau de correlação, o que não ocorreu para a amostra utilizada.

Considera-se então, que este relacionamento pode ser influenciado por fatores como: a existência de serviços de transportes públicos eficientes e a densidade da área onde o shopping está instalado, entre outros.

Como exemplo disto, excluiu-se da amostra um dos elementos, que representa um empreendimento localizado numa área de alta densidade populacional e atendido por grande quantidade de linhas de ônibus, vans e serviços de táxi, além de contar com uma estação de metrô nas proximidades, recebendo com isto, um grande número de frequentadores.

Desta análise resultou a FIG. 6.3A, a seguir.

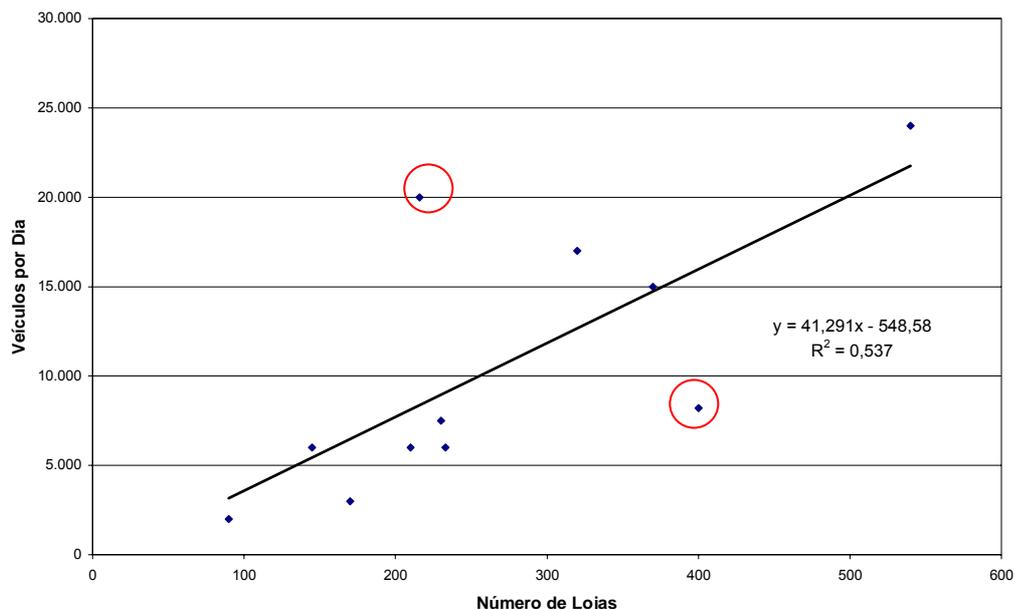


**FIG. 6.3A-** Volume de Veículos por Dia X Número de Frequentadores

Desta análise pode-se observar que a exclusão de um elemento da amostra contribuiu para uma melhora no coeficiente de correlação, fortalecendo a idéia de que na correlação entre as variáveis volume de veículos e número de frequentadores deve ser considerado os fatores que particularizam as situações.

#### 6.2.4 VOLUME DE VEÍCULOS E O NÚMERO DE LOJAS DO EMPREENDIMENTO

As variáveis volume de veículos e número de lojas foram correlacionadas para verificar a associação existente entre elas, visto que, o número de lojas do shopping center é geralmente utilizado nas campanhas de marketing como forma de atrair o consumidor ao empreendimento.



**FIG. 6.4-** Volume de Veículos X Número de Lojas

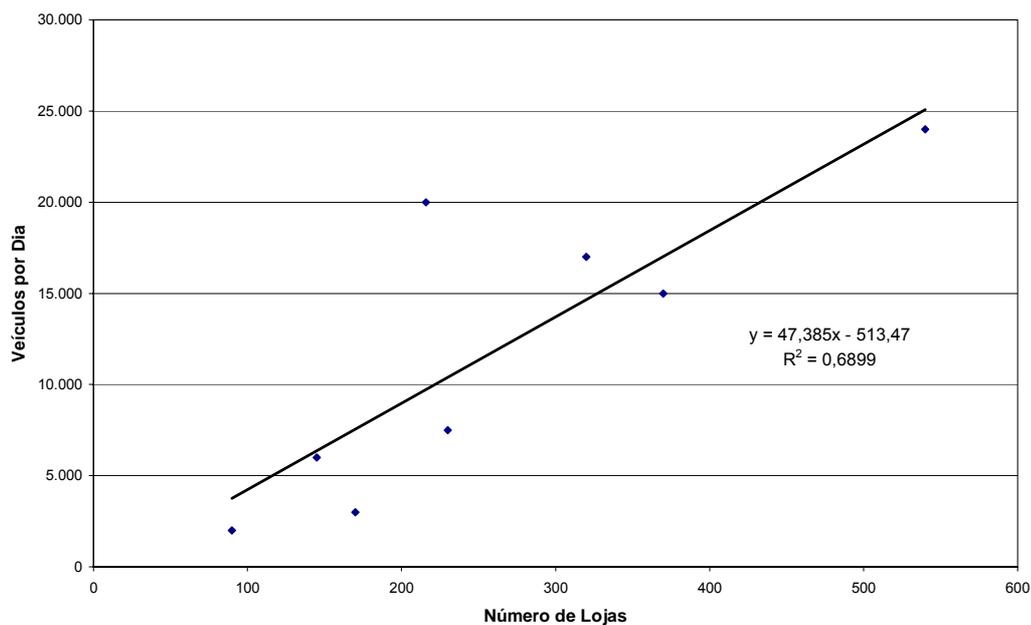
O relacionamento das variáveis apresentou o valor do coeficiente de correlação igual a 0,537, um valor sem expressão se comparado ao coeficiente resultante do relacionamento entre o número de lojas e o número de freqüentadores apresentado no item 6.2.1 ( $R^2$  igual a 0,7183).

No entanto, a aplicação do teste t resultou na rejeição da hipótese nula, concluindo -se pela existência de correlação linear.

Uma análise de forma mais ampla e em conjunto poderia ser realizada com as três variáveis utilizadas anteriormente: número de freqüentadores, volume de veículos, e número de lojas, verificando que outros fatores as influenciam, tais como a densidade populacional do entorno do empreendimento, o modo de transporte utilizado pelo freqüentador e os serviços de transporte público ofertados nas adjacências do empreendimento.

Para ilustrar esta situação, realizou-se numa primeira análise do relacionamento entre as variáveis excluindo-se da amostra os elementos que apresentaram como resposta à pesquisa a existência de boa estrutura de transporte público, tanto ônibus como metrô, restando assim, para análise 8 elementos na amostra, que representam os empreendimentos com maior porcentagem de usuário utilizando-se de veículo particular para acessá-lo.

Esta análise alternativa é apresentada na FIG. 6.4A:

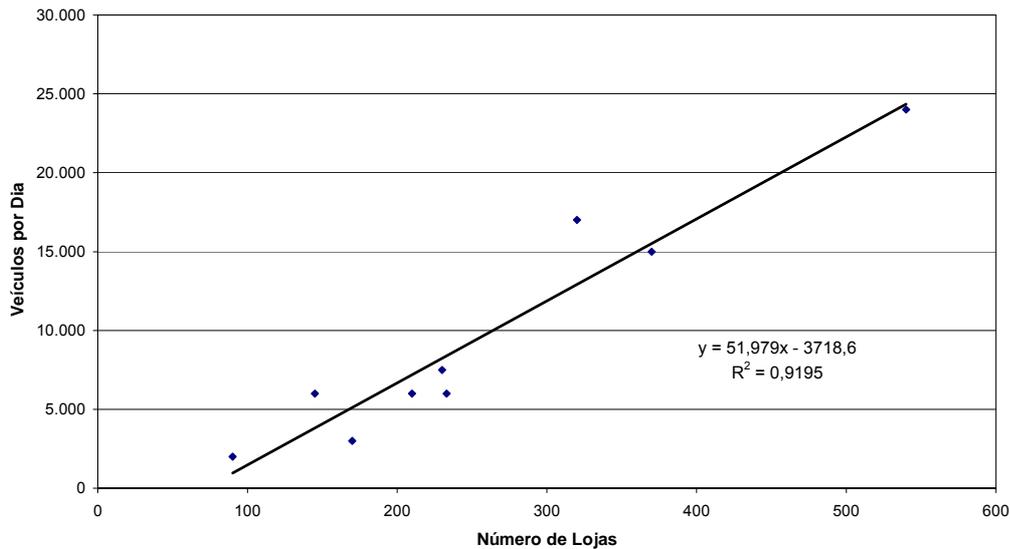


**FIG. 6.4A-** Volume de Veículos X Número de Lojas

Com a exclusão de alguns elementos da amostra, constata-se que ocorreu um aumento no valor de  $R^2$ , cujo valor mostra que a variável número de lojas explica 68,99% do fenômeno, conforme se observa na FIG. 6.4A. O teste t indica que o coeficiente regressor é estatisticamente aceito, havendo a regressão.

A associação entre estas variáveis poderia ser melhorada ainda mais analisando-se cada empreendimento ou cada grupo de empreendimentos segundo suas particularidades. Assim, realizou-se uma segunda análise a partir da FIG. 6.4, onde foram excluídos os dois elementos da amostra destacados pela circunferência.

Um destes elementos representa um shopping center regional localizado numa área de grande abrangência, consolidado no mercado e cuja população possui bom nível de renda. O outro é a representação de um shopping center situado em cidade do interior do estado de São Paulo, sendo ponto de referência em compras na região. Este relacionamento resultou na FIG. 6.4B.



**FIG. 6.4B-** Volume de Veículos X Número de Lojas

Observa-se na FIG. 6.4B, que a exclusão dos dois elementos contribuíram para uma melhora no relacionamento existente entre as variáveis volume de veículos e o número de lojas, o qual apresentou o valor de  $R^2$  igual a 0,9195, sendo que a aplicação do teste t neste relacionamento resultou na rejeição da hipótese nula, ou seja, existe a correlação linear.

### 6.2.5 VOLUME DE VEÍCULOS E A ÁREA BRUTA LOCÁVEL

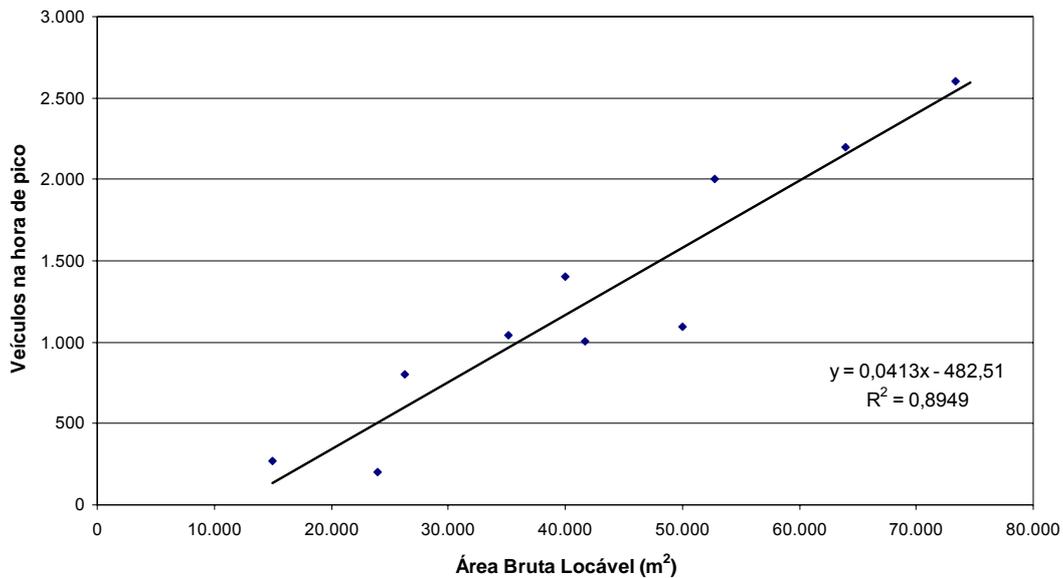
Muitos dos modelos de geração de viagens apresentados neste trabalho utilizam a ABL como variável independente, por ser um valor de fácil obtenção, e apresentarem equações que relacionam esta variável com o número de veículos melhores.

A pesquisa realizada para este trabalho forneceu o número de veículos na hora de pico do sábado à noite e o número de veículos no dia de sábado. O sábado é considerado pelos estudos apresentados no capítulo 2 como o dia crítico para o tráfego gerado por shopping centers.

Procurou-se ainda, abordar na pesquisa realizada o volume de veículos na sexta-feira, mas esta informação não foi repassada satisfatoriamente pelos shoppings questionados.

Assim, buscou-se primeiramente verificar o relacionamento existente entre a variável volume de veículos no pico do sábado a noite com a variável ABL dos empreendimentos.

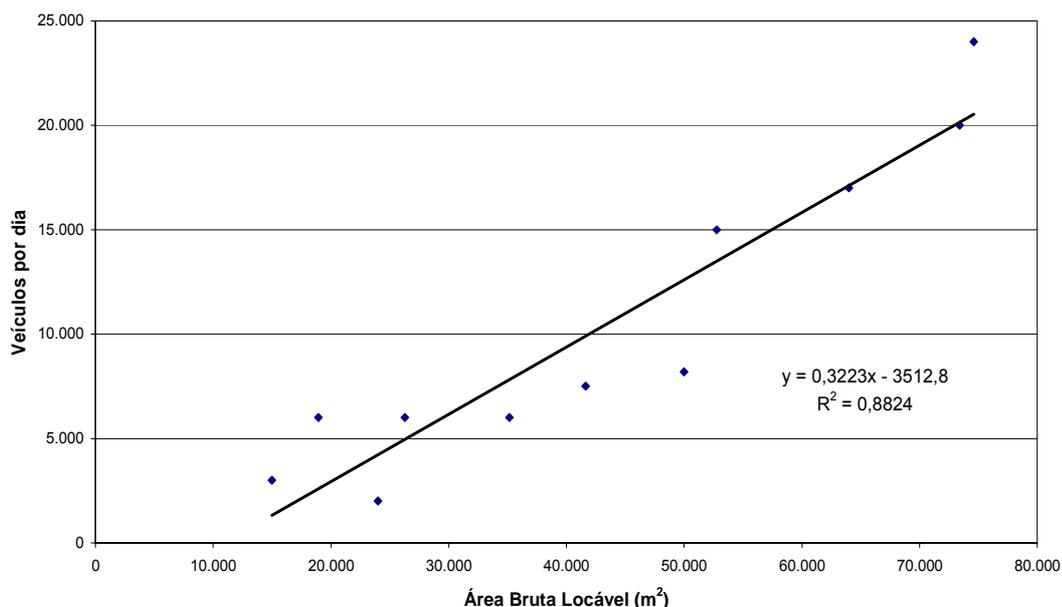
Este relacionamento forneceu um valor para o  $R^2$  de 0,8949, conforme apresentado na FIG. 6.5.



**FIG. 6.5-** Volume de Veículos na Hora de Pico X Área Bruta Locável

Observa-se que a área bruta locável do empreendimento apresentou um alto grau de correlação quando associada ao volume de veículos na hora de pico, mostrando que esta variável é expressiva na geração de viagens conforme já citado no relacionamento da mesma com o número de freqüentadores, mostrado anteriormente na figura 6.2, e nos modelos de geração de viagens apresentados no decorrer deste trabalho.

Da mesma forma, buscou-se verificar a associação existente entre o volume de veículos no dia de sábado com a área bruta locável do empreendimento, cujo resultado é mostrado na FIG. 6.6.



**FIG. 6.6-** Volume de Veículos no Sábado X Área Bruta Locável

O alto grau de correlação ( $R^2 = 0,8824$ ) já era previsível em função dos relacionamentos já apresentados anteriormente, que foi confirmado na aplicação do teste t, que rejeitou a hipótese nula.

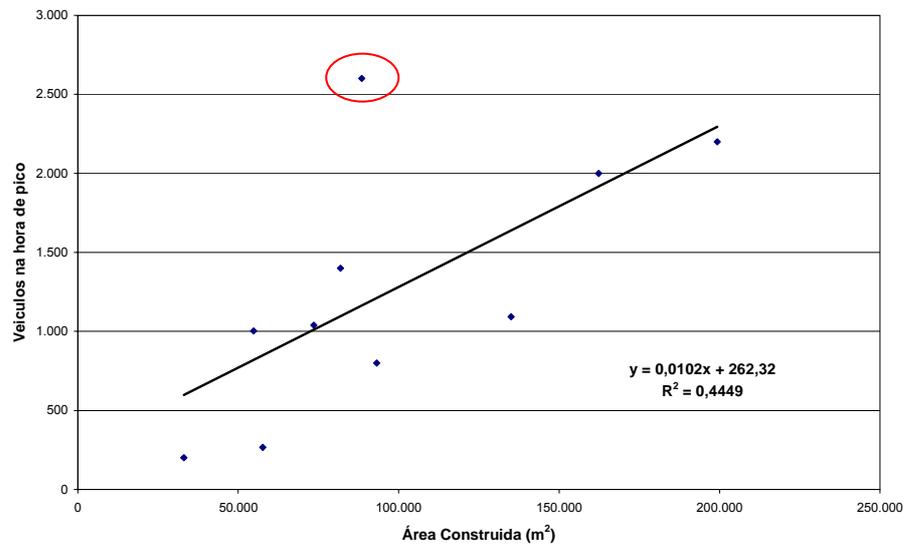
Com isso, a partir das equações e dos valores de  $R^2$  resultantes dos relacionamentos das variáveis “volume de veículos e ABL”, confirma-se, de acordo com outros estudos, que a ABL é uma variável expressiva na estimativa de geração de viagens, mostrando que o número de veículos atraídos ao empreendimento apresenta correlação com a ABL.

No entanto, ao se comparar o volume de veículos atraídos ao shopping center com sua área construída, não se observa o mesmo relacionamento existente com a ABL, como é demonstrado no relacionamento seguinte.

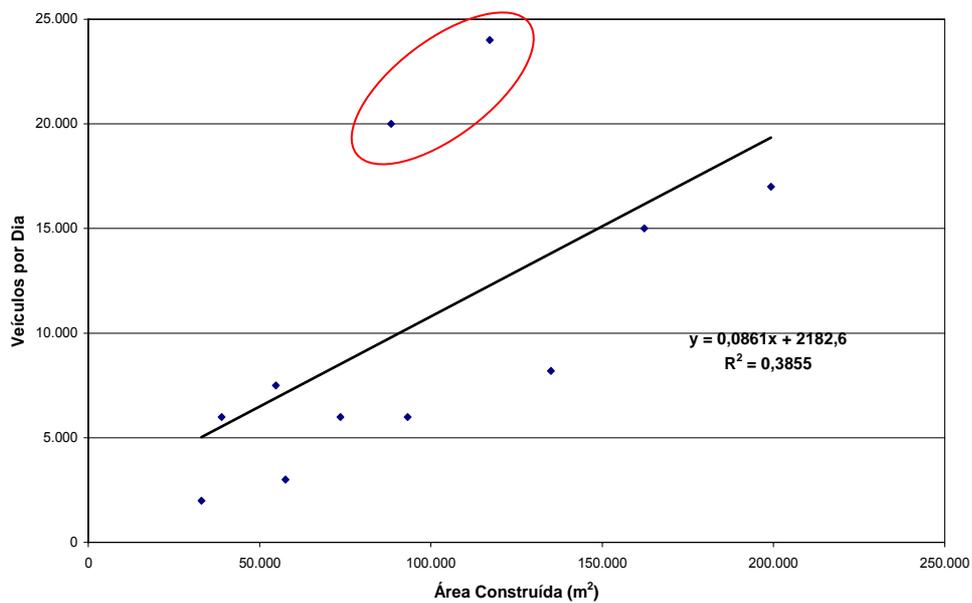
#### 6.2.6 VOLUME DE VEÍCULOS E A ÁREA CONSTRUÍDA

Buscou-se verificar a associação existente entre as variáveis área construída e o volume de veículos na hora de pico do sábado a noite e também com o volume de

veículos no sábado a shopping centers, cujos relacionamentos são apresentados a seguir.



**FIG. 6.7–** Volume de Veículos na Hora de Pico X Área Construída



**FIG. 6.8–** Volume de Veículos no sábado X Área Construída

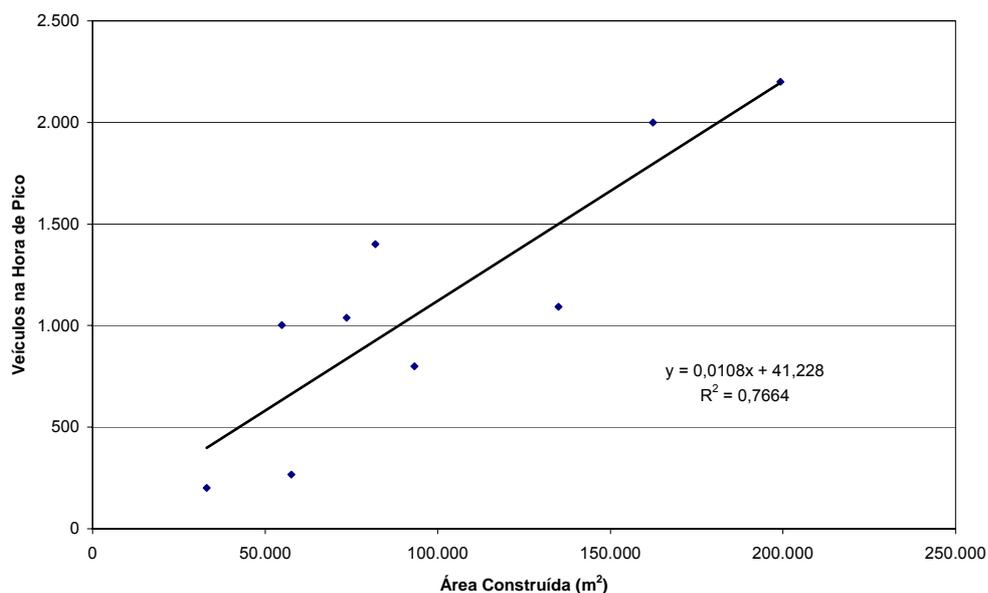
A relação entre o volume de veículos tanto na hora de pico do sábado à noite como no dia de sábado, com a área construída do empreendimento não se mostrou satisfatória. Isto pode ter ocorrido, provavelmente, devido à diversificação de serviços que vem ocorrendo na atualidade com os empreendimentos, que

incorporam ao mix de lojas tradicionais de shopping centers faculdades, clínicas médicas, salas de escritórios e outros serviços, os quais não exercem atração de veículos no sábado.

Assim, considerando as características particulares dos empreendimentos realizou-se uma segunda análise a partir das FIG. 6.7 e FIG. 6.8, onde foram excluídos os elementos da amostra que se mostraram dispersos no gráfico.

Na FIG. 6.7 encontra-se destacado um elemento da amostra que representa um shopping center localizado em cidade de médio porte, conhecida por ser um centro tecnológico e, por isso, este empreendimento recebe um grande número de consumidores e, segundo a pesquisa realizada, a maioria das viagens é realizada por automóvel.

Desta forma, pode-se verificar que a exclusão deste elemento resultou numa melhora do relacionamento entre as variáveis, a qual apresentou um valor de  $R^2$  igual a 0,7664, como é apresentado na FIG. 6.7A.



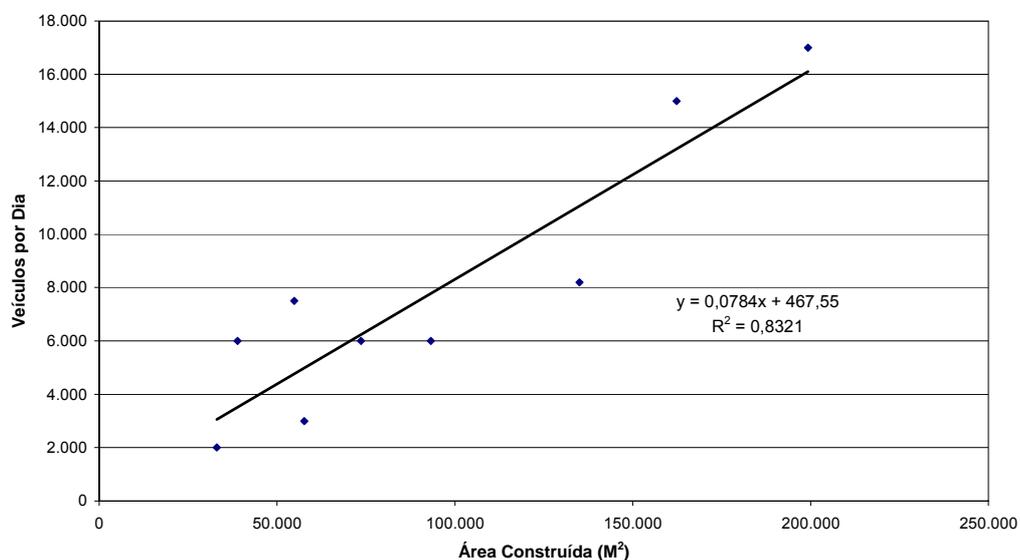
**FIG. 6.7A**– Volume de Veículos na Hora de Pico X Área Construída

Da amostra representada na FIG. 6.8 foram excluídos dois elementos que se mostraram dispersos no gráfico. O primeiro deles é a representação do shopping descrito como: shopping center localizado em cidade de médio porte, conhecida por

ser um centro tecnológico e, por isso, este empreendimento recebe um grande número de consumidores.

O outro elemento excluído representa um shopping center regional localizado numa área cuja população possui alto nível de renda e em sua área construída é composto por um mix diverso de serviços, entre eles: clínicas médicas, salas comerciais, etc.

Com isto, observa-se na FIG. 6.8A que a exclusão deste elemento resultou numa melhora do relacionamento entre as variáveis, a qual apresentou um valor de  $R^2$  igual a 0,8321.



**FIG. 6.8A**– Volume de Veículos no sábado X Área Construída

Tendo em vista os resultados obtidos nas análises dos relacionamentos entre as variáveis que representam as características físicas dos empreendimentos e o número de freqüentadores e o volume de veículos, passa-se para uma segunda etapa onde são relacionadas as variáveis sócio-econômicas do consumidor com as características físicas dos empreendimentos e com o volume de veículos.

### 6.3 RELACIONAMENTO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS DA REGIÃO DA AMOSTRA PESQUISADA

Nesta etapa da análise, buscou-se a associação existente entre as variáveis sócio-econômicas da população e da área de influência com as características físicas do empreendimento, como o número de lojas, a área bruta locável e o número de freqüentadores.

O interesse em quantificar este relacionamento vem da teoria estudada tanto nos modelos econômicos como na metodologia de estudo de mercado para viabilização de grandes empreendimentos, pois, conforme visto no capítulo 4, os fatores sócio-econômicos da área de implantação destes empreendimentos são utilizados na determinação do tamanho do mesmo.

Neste sentido, serão apresentados os resultados obtidos nestas associações os quais serão analisadas ainda em função de características próprias de cada elemento da amostra, pois os mesmos são bastante influenciados por fatores como:

- concorrência existente entre os shopping center;
- abrangência exercida pelo shopping center;
- existência de outros atrativos no shopping center, como supermercados, por exemplo;
- perfil do empreendimento e do consumidor.

### 6.3.1 POPULAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Nesta análise adotou-se para definir a área de influência dos shopping centers pertencentes a amostra utilizada, o traçado de linhas isócotas de 1 em 1 km até a marca de 5 km partindo-se do local onde está instalado o empreendimento.

Com isto, delimitou-se a área de influência primária do empreendimento, uma vez que, por meio de pesquisas realizadas pela CET-SP em shopping centers brasileiros, pode-se concluir que 60% das viagens a shopping center estão contidas numa distância de até 5 km e 80% das viagens em até 8 km do shopping center.

No entanto, o traçado das linhas isócotas para um raio de 8 km não foi considerado para a presente amostra, conforme é apresentado nos estudos de delimitação da área de influência abordados no Capítulo 2. Esta medida não foi adotada para a amostra utilizada, devido a existência de barreiras físicas dentro deste raio, que impossibilitam o acesso direto ao empreendimento, aumentando em muito o tempo de viagem.

Vale ressaltar, que o estabelecimento da área de influência fixa de 5 km, adotada neste trabalho, pode interferir nos resultados dos relacionamentos. No entanto, este procedimento se fez necessário, para numa primeira análise, delimitar estas áreas, uma vez que a área de influência fornecida pela administração dos empreendimentos divergia bastante, sugerindo que aspectos já mencionados neste trabalho, como atratividade e abrangência da região, foram considerados. Estas características são muito importantes no estudo de mercado, porém para a presente análise serão consideradas separadamente.

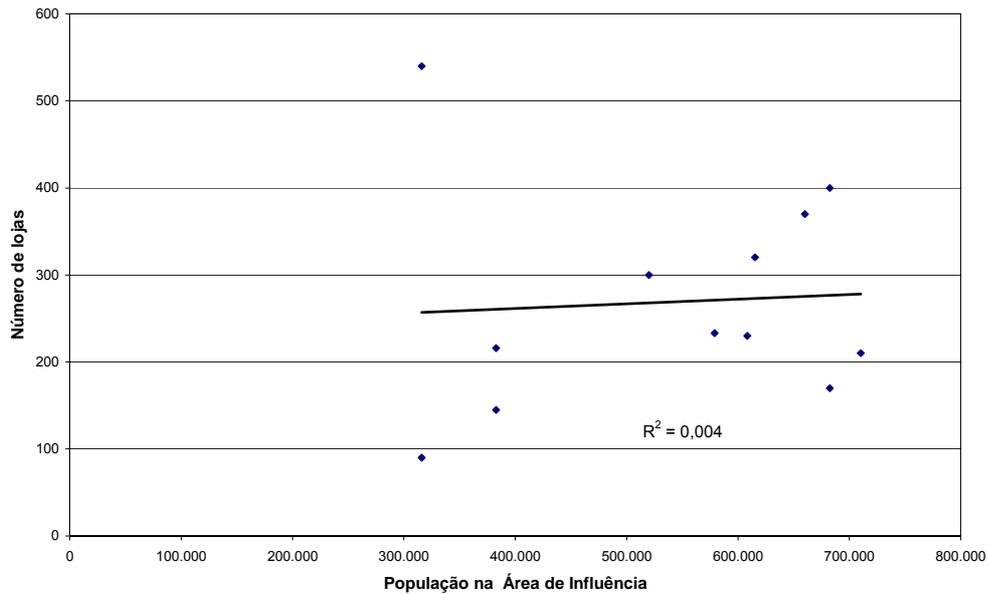
Assim, buscou-se nas planilhas fornecidas pelo Censo 2001, divulgadas pelo IBGE (2002), a população contida na área abrangida pelo círculo de raio igual a 5 km, sendo este valor utilizado nos relacionamentos analisados.

#### 6.3.1.1 NÚMERO DE LOJAS, NÚMERO DE FREQUENTADORES E A POPULAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

A variável população da área de influência foi bastante estudada neste trabalho, devido a importância com a qual a mesma é tratada nos estudos de viabilização de empreendimentos e nos modelos econômicos. Estes estudos iniciam-se a partir do número de habitantes residentes na área geográfica de implantação do empreendimento, e no caso dos modelos econômicos considera-se o número de habitantes residentes nesta área que possuem os requisitos necessários para serem considerados consumidores de um determinado produto.

Para exemplificar uma situação destas, Buarque (1994) cita que para a venda de aparelhos de barbear, procura-se dentre a população o consumidor potencial deste produto, que deve ser do sexo masculino e com idade superior a 16 anos.

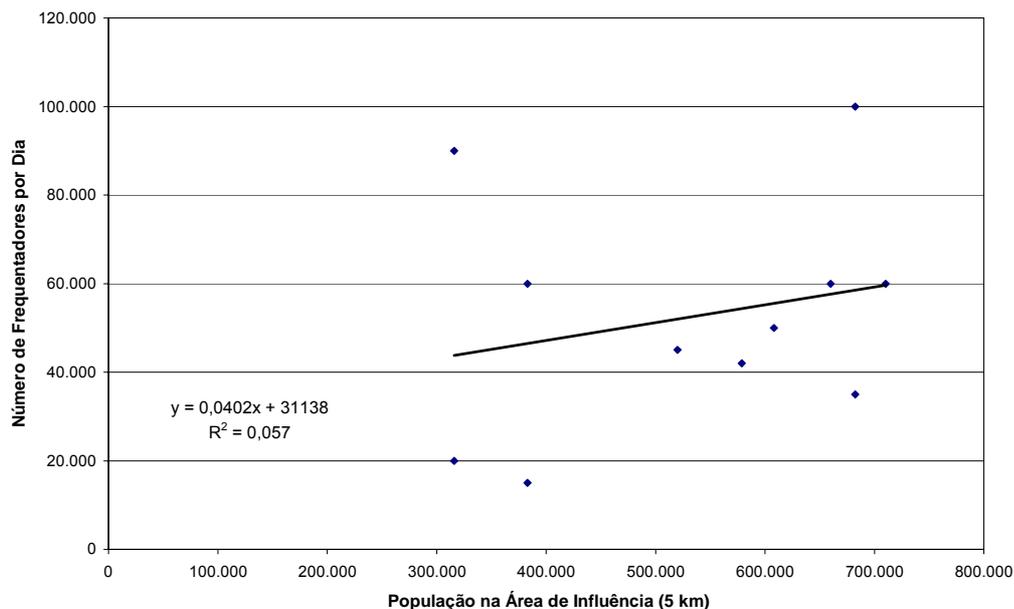
No entanto, para a amostra utilizada, não foi encontrado um grau de relacionamento da variável população que mostrasse sua importância. Como mencionado no capítulo 4, a população da área de influência é determinante das características físicas principais dos shopping centers, como o número de lojas, a área bruta locável, além do número de consumidores que viabilizariam economicamente o empreendimento.



**FIG. 6.9–** Número de Lojas X População Área de Influência

A FIG. 6.9 mostra que praticamente não existe associação entre as variáveis, sendo que a nuvem de pontos do gráfico de dispersão se apresenta bastante dispersa, não permitindo que os pontos tendam a uma reta como seria desejável, apresentando assim, um coeficiente de correlação de valor igual a 0,004. O teste t indica que a hipótese nula é aceita, não havendo a regressão.

Devido a importância abordada anteriormente, buscou-se o relacionamento entre a população da área de influência e o número de freqüentadores, cujo resultado é apresentado na FIG. 6.10 a seguir.



**FIG. 6.10**– Número de Frequentadores X População Área de Influência

Da mesma forma que o relacionamento anterior a população da área de influência não se mostrou uma variável expressiva na associação com o número de frequentadores dos shopping centers da amostra. Tal relacionamento apresentou o valor de  $R^2$  igual a 0,075, valor este que expressa a o baixo grau de relacionamento, sendo na aplicação do teste t aceito a hipótese nula, ou seja não existe a relação linear.

Portanto, fez-se necessário uma análise mais específica das características dos empreendimentos da amostra utilizada, que justificasse o resultado incoerente com a teoria apresentada.

Conforme exposto anteriormente, fatores como atratividade e concorrência entre empreendimentos podem fazer com que a variável população da área de influência não seja significativa.

Percebe-se, desta forma, que para a amostra utilizada, tem-se em ambas as análises o caso de empreendimentos que possuem a mesma área de influência e, no entanto, não possuem o mesmo número de lojas e nem recebem o mesmo número de frequentadores.

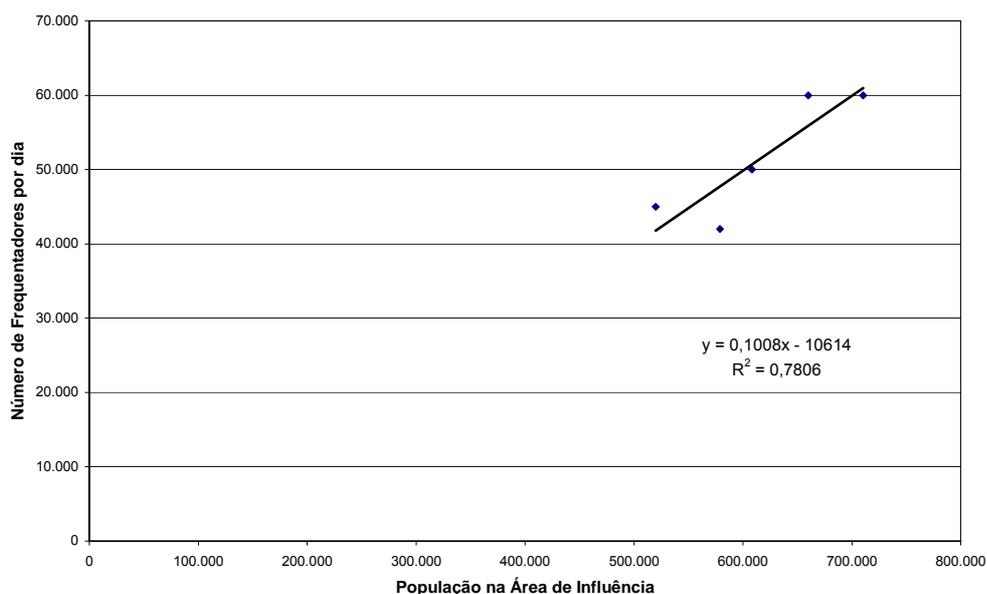
Quanto a variável número de lojas, observa-se na FIG. 6.9, a representação de dois empreendimentos cuja população na área de influência aproxima-se de 700.000 habitantes, os quais possuem número de lojas distinto. Para este caso pode-se

considerar que além do espaço físico disponível, o fator concorrência foi considerado na determinação do mix de lojas, visto que o shopping center maior já estava consolidado comercialmente, fazendo com que o menor se fortalecesse em outros aspectos, como as salas de cinema.

Ainda na FIG. 6.10, podem-se citar mais dois empreendimentos que estão representados próximos a 400.000 habitantes. A diferença do número de lojas neste caso justifica-se pelo perfil do consumidor esperado para o empreendimento menor. Normalmente, os shopping centers dimensionados para atender as classes sociais A e B são menores, pois a população com este perfil social é representativamente menor que as demais classes.

Quanto ao número de freqüentadores, apresentado na FIG. 6.10, cita-se a existência de empreendimentos de diferentes classificações situados na área de influência de 300.000 habitantes, o que torna a variável inexpressiva na determinação do número de freqüentadores. Um shopping center temático recebe um público diário menor, conforme já mencionado, que um shopping center de classificação regional.

Quando excluídos os seis pontos do gráfico de dispersão obtêm-se um maior valor para o grau de correlação entre as variáveis, uma vez que a amostra se torna mais homogeneizada, ou seja, todos os shopping centers atraem um volume de veículos por dia de 40.000 a 60.000 e se localizam em regiões que possuem entre 500.000 e 700.000 habitantes, como se verifica na FIG. 6.10A.



### **FIG. 6.10A - Número de Freqüentadores X População Área de Influência**

Assim, observa-se na FIG. 6.10A que, excluindo-se da amostra os empreendimentos que têm a mesma área de influência, obtém-se o valor de  $R^2$  igual a 0,7806. O teste t rejeitou a hipótese nula, indicando a existência de correlação.

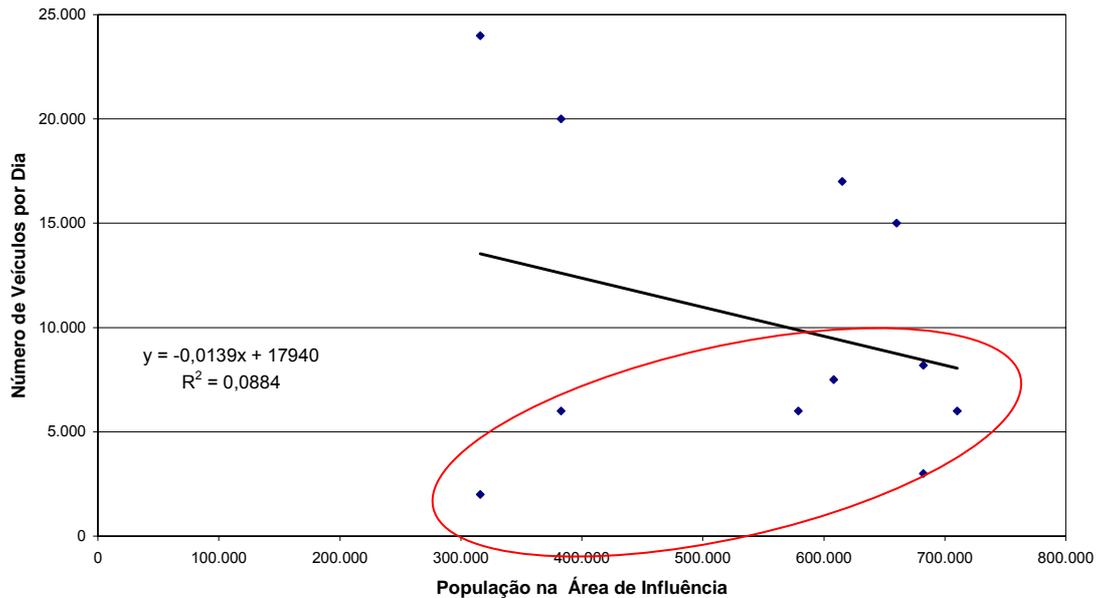
No entanto, esta análise deve ser feita com cautela uma vez que a exclusão de elementos da amostra a torna muito pequena para ser considerada representativa de um fenômeno.

#### **6.3.1.2 VOLUME DE VEÍCULOS E A POPULAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

Quando apresentada a metodologia do estudo de mercado, observou-se que as características sócio-econômicas da área de influência pesquisada tinham como finalidade levantar a capacidade de absorção pela sociedade local de novos empreendimentos que pudessem ali ser implantados, determinando assim a demanda do empreendimento, e a partir desta estima-se sua ABL.

Neste sentido, despertou-se o interesse em utilizar estas mesmas características para estimar a demanda de veículos ao empreendimento, uma vez que isto é feito até o momento utilizando-se a ABL.

Assim procurou-se descrever a associabilidade existente entre as variáveis “volume de veículos” e “população da área de influência”, o que resultou na FIG. 6.11 apresentada a seguir.



**FIG. 6.11**– Número de Veículos no Sábado X População Área de Influência

Da equação apresentada e pelo valor negativo do grau de correlação resultantes do relacionamento acima, mesmo que se fizesse as análises comparativas entre os empreendimentos da amostra, a inexistência de relacionamento entre as variáveis não é expressão da realidade que ocorre nos empreendimentos.

Observando-se a nuvem de pontos que se formou abaixo da faixa representativa de 10.000 veículos no dia de sábado, procurou-se identificar a existência de relacionamento entre estas variáveis utilizando-se apenas os shopping centers que atraem até 10.000 veículos por dia.

No entanto, nem mesmo nesta análise obteve-se um bom valor para o coeficiente de regressão.

Com isto, pode-se concluir que a variável população da área de influência mesmo sendo primordial no estudo de mercado e nos modelos econômicos, pode não produzir resultado expressivo quando utilizada com exclusividade, ou seja, a variável população da área de influência, apenas quantifica a população, por isso deve ser combinada com outros fatores que qualifiquem melhor tanto a população como o local de implantação do empreendimento.

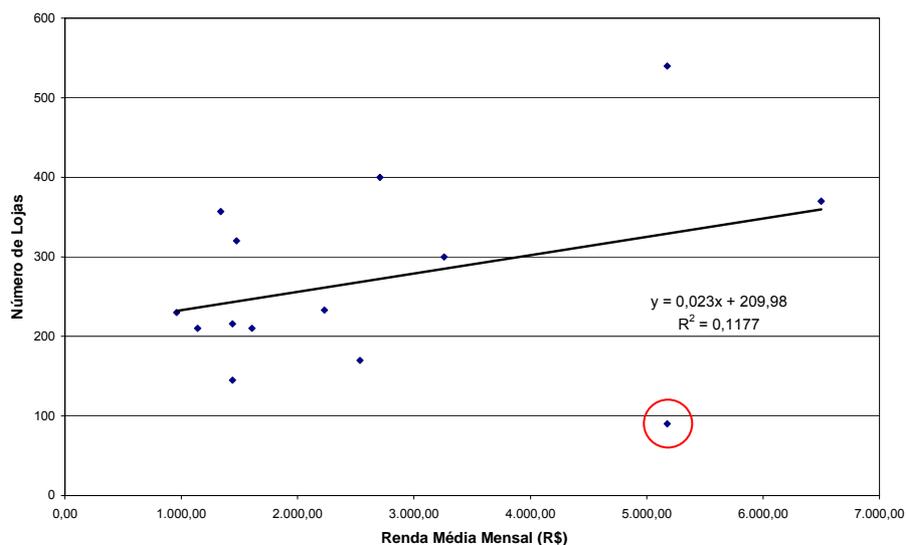
Assim, buscou-se respostas em outra variável utilizada no estudo de mercado, a renda média da população, variável esta que caracteriza qualitativamente o consumidor da área de influência, o que se dará a seguir.

### 6.3.2 RENDA MÉDIA DA POPULAÇÃO

Com os dados de população e renda média mensal obtidos nas planilhas divulgadas pelo Censo 2001 realizado no país pelo IBGE, procurou-se relacionar estas variáveis com o número de lojas e o volume de veículos que utilizam o estacionamento dos empreendimentos integrantes da amostra.

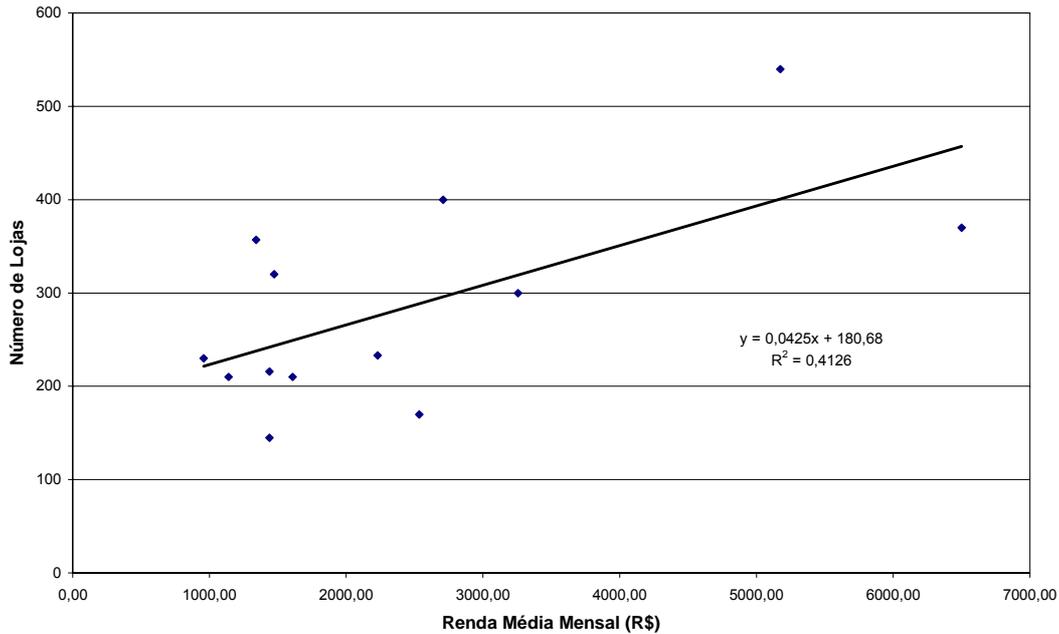
#### 6.3.2.1 NÚMERO DE LOJAS E A RENDA MÉDIA DA POPULAÇÃO

Quando analisado o relacionamento das variáveis “renda média mensal” e o “número de lojas” do empreendimento observa-se o baixo valor do grau de correlação. O valor de  $R^2$  igual a 0,1177 e a aplicação do teste t que aceitou a hipótese nula, indica a inexistência de correlação entre as variáveis, o que contraria a teoria apresentada no capítulo 4.



**FIG. 6.12-** Número de Lojas X Renda Média Mensal

No entanto, analisando-se os elementos da amostra utilizada e excluindo-se apenas um dos empreendimentos, que apresenta classificação distinta dos demais, observa-se uma sensível melhora neste relacionamento, resultando num valor de  $R^2$  igual a 0,4126 e a aplicação do teste t que rejeitando a hipótese nula, indicando a existência de correlação entre as variáveis, como é mostrado na FIG. 6.12A.



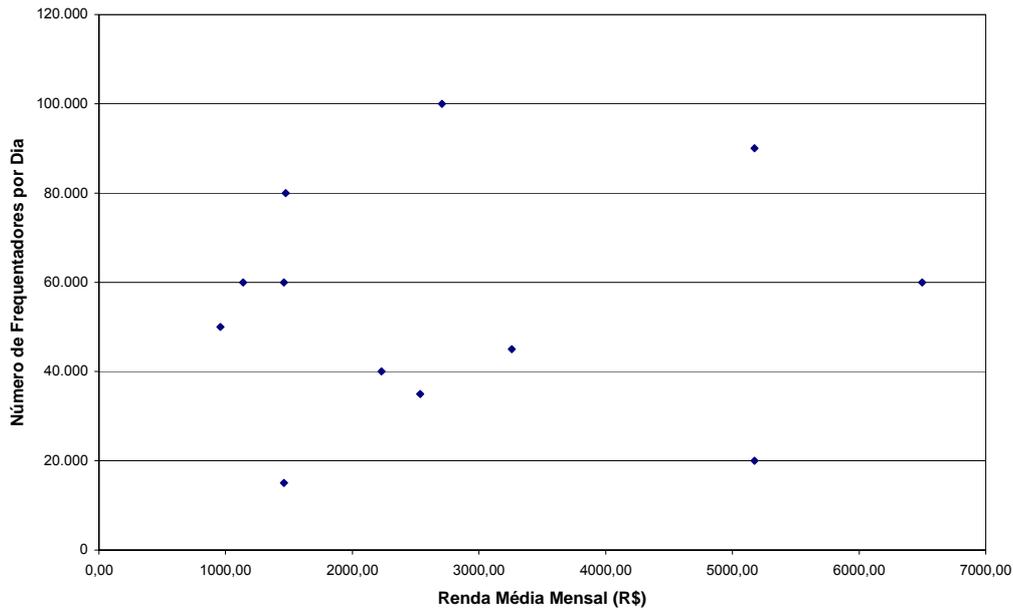
**FIG. 6.12A - Número de Lojas X Renda Média Mensal**

Isto ocorre, provavelmente, por ser este empreendimento um shopping center classificado como temático. É um empreendimento que oferece menor número de lojas, porém com áreas maiores que as dos shoppings tradicionais, com o objetivo de comportar seus produtos de maior porte, móveis e decoração.

Estando tal empreendimento localizado numa área de maior poder aquisitivo, porém com menor número de lojas se comparado a sua área bruta locável, o mesmo não se enquadra no perfil dos demais shoppings estudados. Isso ocorre, devido ao fato que o comportamento do público deste tipo de empreendimento ser diferente dos demais. O consumidor deste tipo de shopping o visita e efetua suas compras de forma planejada, diferentemente de outros tipos que o visitam aleatoriamente, com objetivos únicos como o lazer.

### 6.3.2.2 NÚMERO DE FREQUENTADORES, VOLUME DE VEÍCULOS E A RENDA MÉDIA DA POPULAÇÃO.

Outro relacionamento verificado foi o existente entre as variáveis “número de frequentadores” e “renda média mensal”. Desta associação resultou a FIG. 6.13 que representa o gráfico de dispersão dos pontos da amostra.

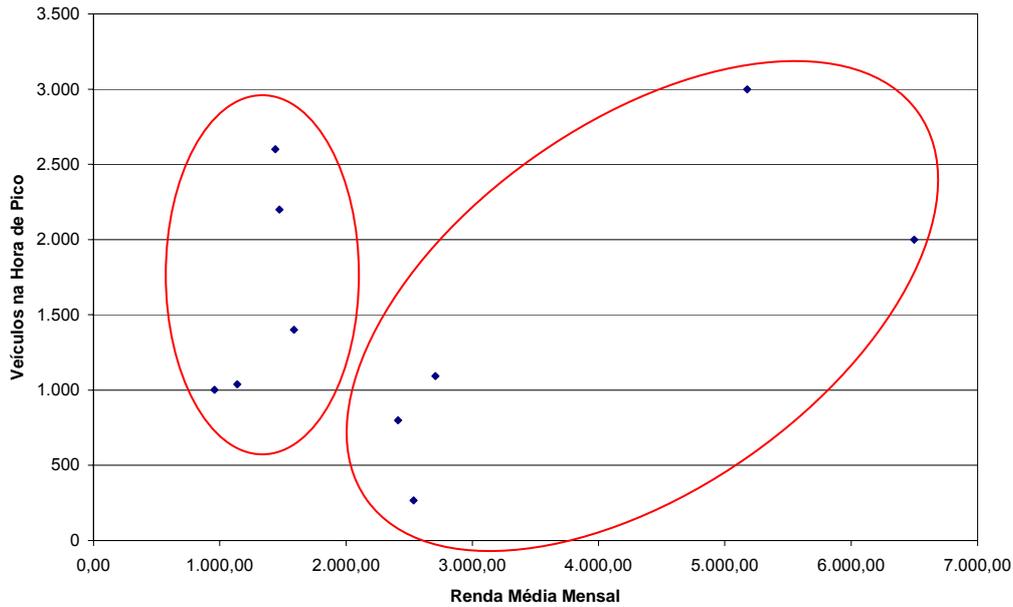


**FIG. 6.13-** Número de Frequentadores por Dia X Renda Média Mensal

Da análise do posicionamento da nuvem de pontos do gráfico de dispersão observa-se a inexistência de correlação, uma vez que os pontos estão muito dispersos, mostrando que não existe nenhuma tendência a se aproximar de uma reta. Além disto, não foi possível identificar nenhuma características entre os grupos de shopping centers representados no gráfico que possibilitasse outra forma de análise.

No entanto, para a amostra utilizada observa-se uma descontinuidade na nuvem de pontos, formando dois blocos de pontos separados pela faixa de renda igual a R\$ 2.000,00.

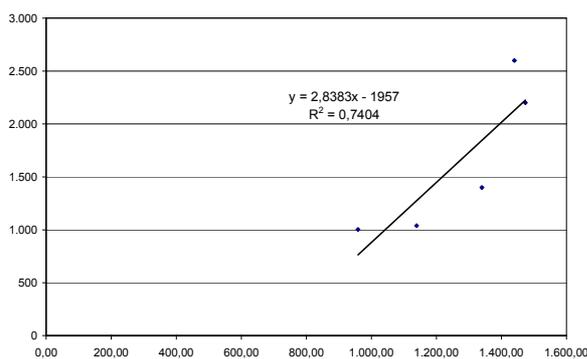
Esta mesma descontinuidade acontece ainda mais claramente no relacionamento entre a variável renda média mensal e a variável volume de veículos na hora de pico do sábado a noite que é mostrada na FIG. 6.14.



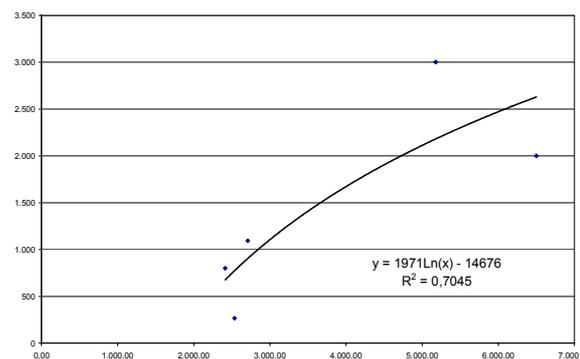
**FIG. 6.14-** Volume de Veículos na Hora de Pico X Renda Média Mensal

Observando-se na FIG. 6.14 os dois blocos formados pela nuvem de pontos do gráfico de dispersão, pode-se notar que um bloco se situa na faixa de renda anterior a R\$ 2.000,00 e o segundo bloco se situa na faixa de renda superior a R\$ 2.000,00.

Assim, dividiu-se a amostra em outras duas, onde foram distribuídos os elementos segundo as duas faixas de renda, e assim analisados separadamente a partir das figuras seguintes.



**FIG. 6.14A-** Volume de Veículos na Hora de Pico X Renda Média Mensal (<math>\le R\\$ 2.000,00</math>)



**FIG. 6.14B -** Volume de Veículos na Hora de Pico X Renda Média Mensal (> R\$ 2.000,00)

A FIG. 6.14A representa os shopping centers da amostra utilizada cuja população da área onde o empreendimento está implantado possui renda média

mensal de até R\$ 2.000,00. Tem-se que o relacionamento entre as variáveis “volume de veículos na hora de pico do sábado a noite” e a “renda média mensal”, forneceu os seguintes resultados para a equação da reta e para o valor do coeficiente de correlação linear.

$$Y = 2,8383X - 1957 \quad R^2 = 0,7404 \quad (\text{EQ. 6.1})$$

Onde:

Y: volume de veículos na hora de pico do sábado a noite;

X: renda média mensal

Na aplicação do teste t houve rejeição da hipótese nula, podendo-se concluir pela existência de correlação linear.

O relacionamento apresentado na FIG. 6.14B, mostra a associação das mesmas variáveis, no entanto utilizando-se os elementos da amostra que representam os shopping centers cuja população possui renda média mensal acima de R\$ 2.000,00. A curva que melhor se ajustou a este relacionamento foi a logarítmica:

$$Y = 1971\ln(X) - 14676 \quad R^2 = 0,7045 \quad (\text{EQ. 6.2})$$

Onde:

Y: volume de veículos na hora de pico do sábado a noite;

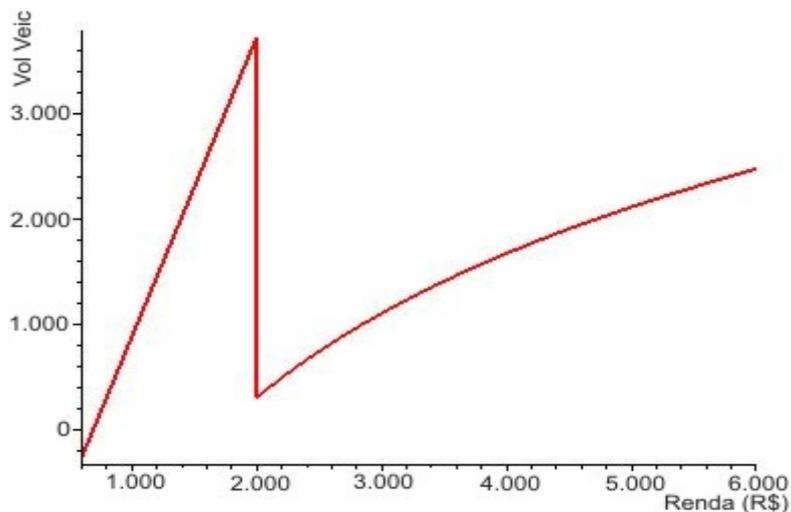
X: renda média mensal

Além da análise da variável renda média mensal, que se mostrou expressiva na estimativa dos veículos que são atraídos ao shopping center, pode-se também, através do conhecimento da amostra utilizada, obter-se uma importante conclusão quanto a descontinuidade dos pontos representativos dos shopping centers pesquisados.

A FIG. 6.14A é a representação gráfica dos shopping centers da amostra que possuem supermercado como mais um atrativo ao consumidor, além da representação de outro shopping que não possui supermercado mas, no entanto é o único empreendimento da cidade (uma capital de estado) na qual está instalado, explicando assim o grande número de viagens em empreendimentos implantados em áreas de menor renda.

A curva logarítmica representativa do volume de veículos na hora de pico do sábado à noite nos shopping centers localizados em regiões cuja faixa de renda é superior a R\$ 2.000,00, apresentada na FIG. 6.14B, se mostrou muito interessante, pois sugere que o volume de veículos cresce com a renda, no entanto, este crescimento se tornará menos ascendente para as faixas de renda mais elevadas.

Com isso, apesar da divisão da amostra utilizada em duas gerar gráficos de dispersão com reduzido número de pontos, os resultados obtidos na análise destes relacionamentos se mostraram muito interessantes, uma vez que pode produzir um gráfico de curva descontínua, apresentado na FIG. 6.15, que representa o volume de veículos na hora de pico do sábado à noite para shopping centers em função da renda média mensal na área de implantação do empreendimento.



**FIG. 6.15-** Volume de Veículos na Hora de Pico X Renda Média Mensal

Portanto, a curva descontínua representativa do volume de veículos na hora de pico do sábado a noite para shopping centers representada na FIG. 6.15 é expressa por:

$$f(x) \begin{cases} 700 \leq X \leq 2.000 & Y = 2,8383X - 1957 \\ X > 2.000 & Y = 1971\ln(X) - 14676 \end{cases}$$

Onde:

Y é o volume de veículos na hora de pico do sábado a noite;

X é a renda média mensal na área de implantação do shopping center.

Nas análises realizadas nos itens anteriores pode-se chegar a algumas conclusões de bastante utilidade neste trabalho, entre elas destaca-se:

- A área bruta locável é uma variável largamente utilizada nos modelos de geração de viagens, sendo neste trabalho mais uma vez demonstrado seu relacionamento com o volume de veículos a shopping centers;
- A área bruta locável é estimada nos estudos de mercado para implantação de empreendimentos a partir de fatores sócio-econômicos da população e da área de implantação do mesmo;
- O número de freqüentadores do empreendimento pode ser relacionado com o volume de veículos atraídos ao mesmo, desde que se considerem as particularidades de cada situação;
- A população da área de influência não se mostrou, para a amostra utilizada, significativa na estimativa do número de veículos a shopping center quando é apenas quantificada;
- A renda média mensal da área onde o shopping center está instalado se mostrou uma variável expressiva na estimativa de veículos a shopping centers, segundo a função  $f(x)$  apresentada anteriormente.

Assim, temos que o relacionamento bidimensional entre a variável renda média mensal e volume de veículos forneceu um bom valor para o grau de correlação, fornecendo ainda a curva descontínua que bem expressa o volume de veículos a shopping center.

No entanto, procurou-se ainda buscar um relacionamento tridimensional para as variáveis que se mostraram mais significativas até então.

#### 6.4 MÉTODO DE CORRELAÇÃO BIVARIADA

Com o auxílio do aplicativo *Surfer 8*, da *GoldenSoftware*, buscou-se a correlação múltipla entre as variáveis utilizadas. Nesta representação geralmente é conhecido um conjunto finito de pontos que correspondem aos parâmetros pesquisados representados em um sistema cartesiano (x, y, z) e a partir destes é interpolada toda a informação relativa a uma superfície da qual fazem parte integrante os pontos da amostragem.

Os dados do modelo numérico são representados pelas coordenadas x,y,z, onde z, o parâmetro a ser estimado, é função de xy, ou seja:

$$Z = f(x, y) \quad (\text{EQ. 6.3})$$

Na aplicação do *software* obtem-se a equação que modela a função linear planar bivariada apresentando-se da seguinte forma:

$$Z = AX+BY+C \quad (\text{EQ. 6.4})$$

Este modelo verifica o grau de relacionamento entre as variáveis de interesse, uma vez que demonstrou-se anteriormente que a variável população da área de influência não apresentou resultados significativos com sua importância nos modelos econômicos e no estudo de mercado, ou seja, não se verificou associação entre esta variável e o número de veículos a shopping centers.

Concluiu-se, então, que a população na área de influência deveria ser, além de quantificada, de alguma forma qualificada associando-se, por exemplo, com a renda média da população.

Além disto, buscou-se verificar o comportamento da variável renda média da população quando utilizada junto com outra variável que comprovadamente expressa o volume de veículos a shopping center, como é o caso da ABL.

#### 6.4.1 POPULAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Na tentativa de buscar o relacionamento existente entre o volume de veículos e as variáveis população na área de influência, renda média mensal e número de

freqüentadores a shopping centers, além da variável área bruta locável, utilizou-se o método da regressão múltipla.

Deste relacionamento resultou a equação expressa por:

$$Y = 0,1042 X_1 - 0,0279 X_2 - 0,0053 X_3 + 0,3385 X_4 - 384,359 \quad (\text{EQ. 6.5})$$
$$R^2 = 0,911$$

Onde:

Y: volume de veículos por dia no sábado;

X<sub>1</sub>: renda média mensal;

X<sub>2</sub>: número de freqüentadores no sábado;

X<sub>3</sub>: população na área de influência;

X<sub>4</sub>: área bruta locável.

Embora o valor do grau de correlação ter se apresentado alto,  $R^2 = 0,911$ , não se pode considerar a equação para as variáveis estudadas devido ao "sinal negativo" apresentado pelos coeficientes representativos do número de freqüentadores no sábado e da população da área de influência. Isto seria incoerente com a realidade, pois sugere que quanto maior a renda ou quanto maior a população menor o número de viagens a shopping centers.

Na aplicação do teste t e na análise do valor-p dos coeficientes da amostra verificou-se a aceitação da hipótese nula, não existindo a regressão.

Realizando-se diversas tentativas para buscar-se um relacionamento expressivo entre as variáveis, obteve-se êxito, apenas, na utilização da regressão para as variáveis volume de veículos por dia a shopping centers, renda média mensal no entorno do shopping e área bruta locável, o qual é apresentado a seguir.

#### 6.4.2 RELACIONAMENTO ENTRE AS VARIÁVEIS VOLUME DE VEÍCULOS, RENDA MÉDIA MENSAL E ÁREA BRUTA LOCÁVEL

Como verificado anteriormente a ABL é uma variável que apresenta correlação com o volume de veículos atraídos a shopping centers. Da mesma forma verificou-se no relacionamento bidimensional a correlação entre a renda média mensal e o volume de veículos.

Assim, por meio da correlação bivariada buscou-se verificar a existência de relacionamento entre o volume de veículos em função da renda média mensal e ABL.

Neste sentido, para os dados da amostra utilizada obteve-se para o relacionamento entre as variáveis acima citadas os seguintes parâmetros fornecidos pelo aplicativo Surfer 8, da GoldenSoftware:

Parâmetros	A	B	C
Valor dos Parâmetros:	0.62843554218472	0.29659793452329	-4002.1158708934
Desvio Padrão:	0.45990446161721	0.038683782181993	1952.9486076325

Coefficiente de Correlação Linear de Pearson( $R^2$ ): 0.89976648175589

Portanto, os parâmetros obtidos na regressão bivariada fornecem a seguinte equação para volume de veículos no dia de sábado a shopping centers, em função da renda média mensal e da área bruta locável:

$$Z = 0,6284X + 0,2966Y - 4002,12 \quad (\text{EQ. 6.6})$$

$$R^2 = 0,8998$$

$$R^2 \text{ ajustado} = 0,8747$$

Onde:

Z: Volume de veículos no sábado;

X: Renda Média Mensal;

Y: Área Bruta Locável

A EQ. 6.2 apresentou o valor de  $R^2$  igual a 0,8998, e  $R^2$  ajustado igual a 0,8747, valores estes considerados satisfatórios estatisticamente.

Para confirmar o resultado obtido neste relacionamento aplicou-se o teste t e a análise do valor-p para os coeficientes da equação.

Nesta análise verificou-se que o valor-p não se apresentou pequeno o suficiente para o nível de confiança de 95%, sendo que, para a amostra utilizada atingiu-se o nível de confiança de 80%.

Da mesma forma, buscou-se uma equação que expressasse o volume de veículos na hora de pico do sábado a noite, em função da renda média mensal e da área bruta locável do empreendimento, utilizando-se da amostra disponível. Assim, obteve-se para o relacionamento entre as variáveis analisadas os seguintes parâmetros fornecidos pelo aplicativo Surfer 8, da GoldenSoftware:

Parâmetros	A	B	C
Valor dos Parâmetros:	0.071905616314749	0.040051186825223	-546.73219878274
Desvio Padrão:	0.048893366439608	0.0045669299067506	235.31153536636

Coefficiente de Correlação Linear de Pearson ( $R^2$ ): 0.92940765114587

Desta forma, os parâmetros obtidos na regressão bivariada fornecem equação para volume de veículos na hora de pico do sábado a noite a shopping centers, em função da renda média mensal e da área bruta locável, expressa por:

$$Z = 0,0719X + 0,0401Y - 546,73 \quad (\text{EQ. 6.7})$$

$$R^2 = 0,9294$$

$$R^2 \text{ ajustado} = 0,9092$$

Onde:

Z: Volume de veículos na hora de pico do sábado;

X: Renda Média Mensal;

Y: Área Bruta Locável

Assim como a EQ. 6.6, a EQ. 6.7 apresentou valores do coeficiente de correlação considerados satisfatórios estatisticamente, sendo o valor de  $R^2$  igual a 0,9294, e  $R^2$  ajustado igual a 0,9092, e na aplicação do teste t e na análise do valor-p dos coeficientes da equação apresentaram grau de confiança de 80% para o relacionamento das variáveis, segundo a amostra utilizada.

Apesar da análise estatística do valor-p para os coeficientes da equação não apresentarem o grau de confiança de 95%, considera-se que possuindo-se uma

outra amostra, talvez maior, adotando-se a mesma análise aqui realizada, pode-se chegar ao grau de confiança desejado.

Dando continuidade no processo de análise das variáveis que estimam o volume de viagens a shopping centers, utilizando-se dos mesmos dados que resultaram na modelagem da EQ. 6.2, que representa o volume de veículos no sábado a shopping centers em função da renda média mensal no entorno do empreendimento e a área bruta locável do mesmo elaborou-se uma representação gráfica que possibilita a estimativa de viagens a shopping centers, que é apresentada a seguir.

## 6.5 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA POR ISOLINHAS DE VOLUME DE VEÍCULOS

Neste item sugere-se um procedimento prático para estimar o volume de veículos a shopping center a partir do gráfico, aqui chamado de isolinhas de volume de veículos, em função da renda média mensal no entorno e da área bruta locável do empreendimento.

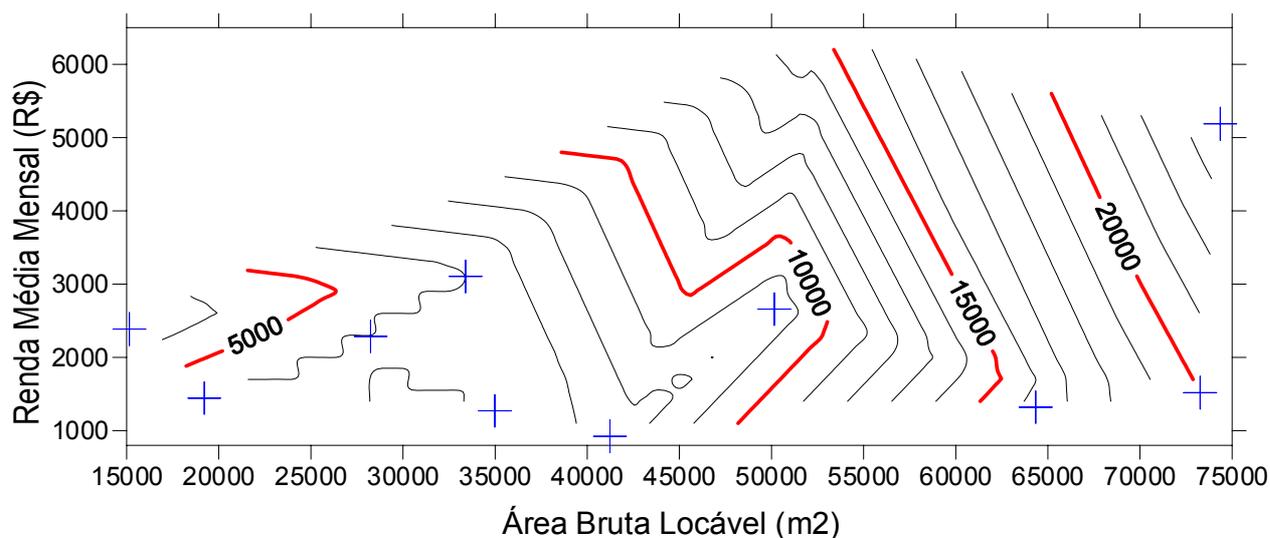
Utilizou-se este gráfico considerando-se que por meio do mesmo pode-se, com certa facilidade, visualizar um fenômeno segundo um eixo cartesiano tridimensional.

Vale ressaltar que este procedimento possivelmente não foi utilizado anteriormente em trabalhos da área de planejamento de transportes, porém a adaptação sugerida se mostrou pertinente, conforme os resultados apresentados a seguir.

Desta forma, partindo do conhecimento do programa *Surfer 8*, da *GoldenSoftware*, pode-se plotar os dados relativos a renda média mensal e área bruta locável obtidos na pesquisa e obter-se as isolinhas de volume de veículos a shopping centers.

Assim, define-se as isolinhas como curvas que unem entre si pontos de uma superfície que tenham o mesmo valor. Portanto, as isolinhas podem ser visualizadas como sendo a projeção no plano xy das intersecções entre a superfície e uma família de planos horizontais eqüidistantes, semelhante às curvas de nível da topografia.

Na FIG. 6.16 são apresentadas as isolinhas que representam o volume de veículos por dia no sábado a shopping center (eixo Z) a partir dos valores de renda média mensal (eixo Y) e área bruta locável (eixo X) obtidos na amostra utilizada.



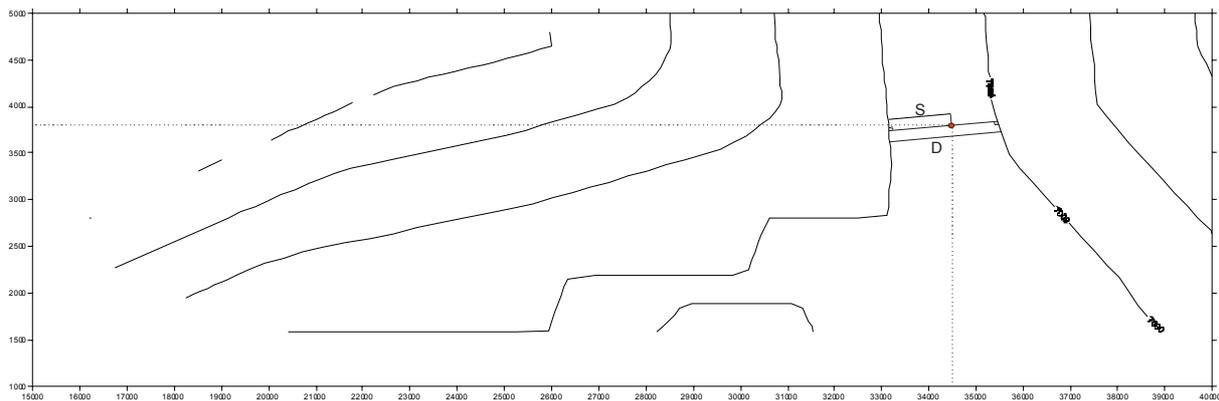
**FIG. 6.16-** Isolinhas de Volume de Veículos Por Dia

Os shopping centers integrantes da amostra utilizada estão representados na FIG. 6.16 pelo símbolo “+”. No eixo cartesiano de x estão representados o valor da ABL dos shoppings e no eixo cartesiano de y o valor da renda média mensal no entorno do empreendimento.

A utilização prática do gráfico apresentado na FIG. 6.16 se dá a partir do conhecimento do tamanho do empreendimento e da renda média mensal da população da área onde se localiza ou localizará o shopping center.

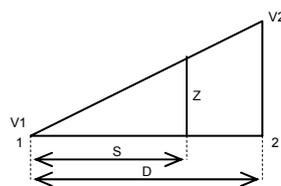
Traçando-se perpendiculares aos eixos x e y respectivamente, sobre os valores conhecidos, efetua-se uma interpolação linear planar, que é um ajuste de um plano aos três pontos de um triângulo, conforme será demonstrado, encontrando-se, assim, o valor do volume de veículos atraídos ao shopping center.

A seguir, descreve-se o método da interpolação linear para obter-se o volume de veículos por dia no sábado a shopping centers utilizando-se do gráfico de isolinhas de volume de veículos, apresentado como exemplo pela FIG. 6.17.



**FIG. 6.17-** Demonstrativo da Interpolação Linear

Observa-se na FIG. 6.17, o traçado das perpendiculares ao valor da renda mensal média e ao valor da ABL desejada para o empreendimento, tem-se também o traçado da ortogonal às isolinhas de volume de veículos conhecidas, tangente ao ponto de implantação do shopping center, extraindo-se a seguinte representação:



$$\frac{s}{D} = \frac{z}{V_2 - V_1}$$

$$z = \frac{(V_2 - V_1) \cdot s}{D} \quad \text{EQ. 6.8}$$

$$Z = V_1 + z$$

Onde:

Z: volume de veículos no sábado;

$V_1, V_2$ : volume de veículos nas isolinhas conhecidos;

D: Comprimento medido entre as isolinhas  $V_1, V_2$ ;

S: Comprimento medido entre a isolinha  $V_1$  e o ponto desejado.

Assim, utilizando-se da EQ. 6.8, estima-se o volume de veículos no sábado ao shopping center a ser implantado.

Exemplificando a aplicação das isolinhas de volume de veículos, pode-se citar o interesse em implantar um shopping center de 34.500 m<sup>2</sup> de ABL numa região cuja renda média mensal da população do entorno seja R\$ 3.800,00.

Utilizando-se do gráfico de isolinhas de volume de viagens apresentado neste trabalho, traça-se a perpendicular sobre os respectivos valores de renda média mensal e ABL. Na intersecção entre estas linhas fornece o volume de veículos por dia ao futuro shopping center.

Utilizando-se do método de interpolação linear, mede-se os comprimentos necessários para aplicação da EQ. 6.4. Assim temos:

$$V_1 = 6.000 \text{ veículos por dia;}$$

$$V_2 = 7.000 \text{ veículos por dia;}$$

$$D = 1,4$$

$$S = 0,8$$

$$\text{Assim, tem-se: } z = \frac{(7.000 - 6.000) 0,8}{1,4}$$

$$z = 571$$

Portanto, o volume de veículos por dia ao shopping center a ser implantado será:

$$Z = 6.000 + 571 = 6.571 \text{ veículos/dia}$$

Desta forma é possível prever graficamente o volume de veículos atraídos a um shopping center em função da área bruta locável e da renda média mensal da população da área de interesse para implantação.

As isolinhas de volume de veículos aqui apresentadas são resultantes da amostra utilizada. Na disponibilidade de uma amostra maior, pode-se utilizar o mesmo processo para obter um gráfico de isolinhas mais denso, aprimorando os resultados obtidos e ampliando o leque de inferências.

## 6.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se neste capítulo verificar o relacionamento existente entre as variáveis obtidas na pesquisa realizada junto a administração dos shopping centers.

Nos relacionamentos, observou-se que as variáveis representativas das características físicas dos empreendimentos apresentaram bom grau de correlação quando relacionadas com o volume de veículos e o número de freqüentadores,

principalmente quando consideradas as particularidades dos elementos da amostra, as quais não podem ser desconsideradas devido à diversificação existente, atualmente, neste segmento empresarial.

Assim, ficou demonstrado que a variável área bruta locável pode ser associada ao volume de veículos a shopping centers, reforçando sua utilização nos modelos que até então a adotaram.

No entanto, a variável população na área de influência, muito significativa no estudo de mercado para implantação de empreendimentos comerciais, não apresentou relacionamento tão expressivo quanto se esperava.

Este fato fez mostrar a necessidade de associar outras variáveis que, além de quantificar a população também a qualificassem, como no caso da associação com a renda média mensal da população do entorno do shopping center.

O relacionamento da variável renda média mensal com o volume de veículos na hora de pico do sábado à noite, resultou numa curva descontínua representativa do volume de veículos em função de duas faixas de renda.

Neste relacionamento, deve-se considerar que a atratividade dos shopping centers, como a existência de supermercado, foi importante para a análise do resultado sugerido pela curva.

Na busca de relacionamento entre as variáveis obtidas na pesquisa, realizou-se a regressão múltipla com as seguintes variáveis: número de freqüentadores, população na área de influência, renda média mensal, área bruta locável e volume de veículos. Desta forma, obteve-se um alto grau de correlação, porém com sinais negativos em coeficientes que não os admitia, como população e número de freqüentadores.

Na exclusão das variáveis que não passaram no teste t da regressão múltipla restaram o relacionamento entre o volume de veículos no sábado, a renda média mensal e a área bruta locável, o qual apresentou uma equação para estimativa do volume de veículos a shopping center com alto valor para o grau de correlação, porém não atingindo o nível de confiança de 95%.

Considera-se, no entanto, que este grau de confiança pode ser atingido se houver disponibilidade de outra amostra, podendo testar o mesmo método de análise para atingir os resultados desejados.

Além da equação bivariada para a estimativa do volume de viagens a shopping centers, a apresentação do gráfico de isolinhas de volume de veículos resultou na compreensão do que ocorre no plano tridimensional com os parâmetros xyz, possibilitando uma visualização prática do fenômeno estudado.

Com este gráfico, apresenta-se uma ferramenta para estimativa do volume de veículos a shopping centers na sua fase de planejamento em função da área bruta locável e da renda média mensal da população do entorno da área onde se pretende implantar o empreendimento.

Lamenta-se, no entanto, a falta de informação para se utilizar a variável propriedade de veículos no presente trabalho. Este dado não se encontra disponível nos órgãos ligados à engenharia do tráfego e ao departamento de trânsito pesquisados.

De qualquer forma, pode-se considerar que tanto o modelo para a estimativa de volume de viagens na hora de pico do sábado à noite em função de duas faixas de renda média mensal da população do entorno do shopping center, como os modelos que utilizam como variáveis independentes a área bruta locável do shopping center e a renda média mensal da população do entorno do empreendimento são possíveis de utilização, desde que sua aplicação se faça para um empreendimento que se assemelhe a amostra utilizada neste trabalho.

Além disto, a adoção das isolinhas de volume de veículos é uma boa contribuição para uma estimativa inicial dos veículos atraídos ao shopping centers, a partir do conhecimento da área bruta locável do shopping center a ser implantado e da renda média mensal da população região de interesse.

A TAB. 6.1 apresenta o resumo dos relacionamentos analisados neste capítulo.

**TAB. 6.1- Resumo dos Relacionamentos**

<b>Relaciona mento</b>	<b>Variável Dependente (Y)</b>	<b>Variável Independente (X)</b>	<b>Equação</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Teste t</b>
1	N <sup>o</sup> de Frequentadores	N <sup>o</sup> de Lojas	$Y = 178,67X + 6.265,9$	0,7183	Rejeita H <sub>0</sub>

2	Nº de Frequentadores	ABL	$Y = 0,9461X + 12.693$	0,5486	Rejeita $H_0$
3A	Veículos no Sábado	Nº de Frequentadores	$Y = 0,1739X + 753,51$	0,4135	Rejeita $H_0$
3B	Veículos no Sábado	Nº de Frequentadores	$Y = 0,2672X - 3029,3$	0,6963	Rejeita $H_0$
4	Veículos no Sábado	Nº de Lojas	$Y = 47,385X - 513,47$	0,6899	Rejeita $H_0$
5	Veículos na Hora de Pico	Área Bruta Locável	$Y = 0,0413X - 482,51$	0,8949	Rejeita $H_0$
6	Veículos no Sábado	Área Bruta Locável	$Y = 0,3223X - 3.512,8$	0,8824	Rejeita $H_0$
7	Veículos na Hora de Pico	Área Construída	$Y = 0,0102X + 262,32$	0,4449	Rejeita $H_0$
8	Veículos no Sábado	Área Construída	$Y = 0,0861X + 2.182,6$	0,3855	Rejeita $H_0$
9	Nº de Lojas	População da Área de Influência	$Y = 5E-05X + 240,26$	0,004	Não rejeita $H_0$
10A	Nº de Frequentadores	População da Área de Influência	$Y = 0,0478X + 29.063$	0,075	Não rejeita $H_0$
10B	Nº de Frequentadores	População da Área de Influência	$0,1008X + 10.614$	0,7806	Rejeita $H_0$
11	Veículos no Sábado	População da Área de Influência	$Y = -0,0139X + 17.940$	0,0884	Não rejeita $H_0$
12A	Nº de Lojas	Renda Média Mensal	$Y = 0,023X + 209,98$	0,1177	Não rejeita $H_0$
12B	Nº de Lojas	Renda Média Mensal	$Y = 0,0425X + 180,68$	0,4126	Rejeita $H_0$
13	Veículos na Hora de Pico	Renda Média Mensal $\leq$ R\$ 2.000,00	$Y = 2,8383X + 1.957$	0,7404	Rejeita $H_0$
14	Veículos na Hora de Pico	Renda Média Mensal $>$ R\$ 2.000,00	$Y = 1,971\text{Ln}(X) - 14.676$	0,7045	Rejeita $H_0$
15	Veículos no Sábado	$X_1$ : renda média mensal;	$Y = 0,1042X_1 - 0,279X_2 - 0,0053X_3 + 0,3385X_4$	0,911	Não rejeita

		X <sub>2</sub> : nº frequentadores; X <sub>3</sub> : população AI; X <sub>4</sub> : ABL	- 384,359		H <sub>0</sub>
16	Veículos no Sábado	X <sub>1</sub> : renda média mensal; X <sub>2</sub> : ABL	Y= 0,6284 X <sub>1</sub> + 0,2966 X <sub>2</sub> - 4.002,12	0,8998	Rejeita H <sub>0</sub>
17	Veículos na Hora de Pico	X <sub>1</sub> : renda média mensal; X <sub>2</sub> : ABL	Y= 0,0719X <sub>1</sub> + 0,0401 X <sub>2</sub> - 546,73	0,9294	Rejeita H <sub>0</sub>

## 7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A pesquisa iniciou-se com a revisão bibliográfica onde foi definido e classificado o PGT, levantando-se os modelos de geração de viagens para shopping centers desenvolvidos tanto no Brasil como no exterior, além dos modelos de demanda de transportes.

Como resultado desta pesquisa, pode-se observar que nos modelos de demanda de transportes são utilizadas variáveis sócio-econômicas como: população, renda média mensal e propriedade de veículos. Estas variáveis são obtidas mediante pesquisas domiciliares na área de interesse.

Quanto a geração de viagens para shopping centers, observa-se que a mesma é estimada segundo modelos lineares que adotam como variável explicativa a área construída ou a área bruta locável quantificando assim, as viagens atraídas a shopping centers. Estes modelos apresentam simplicidade na estrutura e conveniência operacional. Embora existam algumas tentativas para inclusão da variável renda média mensal da população, não se obtiveram até então um modelo consistente utilizando-se as variáveis sócio-econômicas.

Desta forma, buscou-se variáveis sócio-econômicas representativas da demanda de um shopping center utilizados no estudo de mercado. Este estudo é realizado por profissionais da ciência econômica para verificar a viabilidade econômico-financeira do empreendimento, utilizando-se variáveis que expressem o valor esperado da demanda do empreendimento.

Verificou-se que o estudo de mercado visa estabelecer a Área Bruta Locável (ABL), por meio de pesquisas de campo e dados estatísticos históricos que permitam conhecer os aspectos sócio-econômicos tanto da população, como da área de influência do empreendimento.

Pode-se observar, então, que o interesse dos investidores está direcionado para a ABL, que por sua vez, é a variável mais utilizada pelos pesquisadores de transportes nos modelos de geração de viagens para shopping centers, visto que ABL se mostrou uma variável importante na avaliação da demanda de veículos a tal segmento comercial.

Assim, procurou-se neste trabalho, uma estratégia que incluísse fatores sócio-econômicos numa pesquisa de campo, onde foram levantadas as características dos shopping centers, dos seus usuários e da sua área de influência, e assim, possibilitasse identificar novos parâmetros para um modelo de geração de viagens em função de variáveis sócio-econômicas.

Desta forma, verificou-se, na metodologia de estudo de mercado, que variáveis sócio-econômicas como renda média da população, atratividade do empreendimento, concorrência entre empreendimentos, abrangência da região onde o empreendimento é implantado são fatores expressivos para a estimativa da demanda de empreendimentos como shopping centers.

Pode-se considerar que a metodologia de estudo de mercado apresentada neste trabalho é uma importante contribuição tanto para a elaboração da pesquisa realizada junto a administração de shopping centers como para futuros trabalhos relacionados a identificação de fatores sócio-econômicos.

Para atender a proposta deste trabalho procurou-se relacionar os fatores levantados no estudo de mercado e nos modelos econômicos, como a renda média mensal e a população da área de influência, com as variáveis que já se mostraram expressivas na geração de viagens a shopping centers.

Apesar dos fatores atratividade do empreendimento, concorrência entre estes, abrangência da região não serem possíveis mensurar neste trabalho, foram importantes para a análise dos relacionamentos apresentados.

Na análise dos dados resultantes da pesquisa ficou demonstrado que a variável área bruta locável pode ser associada ao volume de veículos a shopping centers, reforçando sua utilização nos modelos que até então a adotaram.

O relacionamento da variável renda média mensal com o volume de veículos na hora de pico do sábado à noite, resultou numa curva descontínua representativa do volume de veículos em função de duas faixas de renda.

Neste relacionamento, deve-se considerar que a atratividade dos shopping centers, como a existência de supermercado, foi importante para a análise do resultado sugerido pela curva.

Buscando-se o relacionamento existente entre as variáveis: número de freqüentadores, população na área de influência, renda média mensal, área bruta locável e volume de veículos, obteve-se na regressão múltipla um alto grau de

correlação, porém com sinais negativos em coeficientes que não os admitia, como população e número de freqüentadores.

Mediante a amostra utilizada, obteve-se no relacionamento entre o volume de veículos, a renda média mensal e a área bruta locável, uma equação para estimativa do volume de veículos a shopping center com alto valor para o grau de correlação, porém não atingindo o nível de confiança de 95%.

Considera-se, no entanto, que este grau de confiança pode ser atingido se houver disponibilidade de outra amostra, podendo testar o mesmo método de análise para atingir os resultados desejados.

Além da equação bivariada para a estimativa do volume de viagens a shopping centers, é apresentado neste trabalho o gráfico de isolinhas de volume de veículos, o qual permite a compreensão do que ocorre num plano tridimensional, com os parâmetros xyz.

Desta forma, tem-se no eixo x, a representação da área bruta locável, no eixo y, representação da renda média mensal no entorno do shopping center e no eixo z representação do volume de veículos atraídos ao empreendimento.

Com isso, as isolinhas de volume de veículos possibilitam uma visualização prática do fenômeno estudado.

Com este gráfico pode-se estimar o volume de veículos a shopping centers na sua fase de planejamento em função da área bruta locável e da renda média mensal da população do entorno da área onde se pretende implantar o empreendimento.

No decorrer deste trabalho percebeu-se grande dificuldade para obtenção dados junto aos empreendimentos, sugerindo-se então, que os dados relativos ao número de veículos e o número de freqüentadores que chegam aos shopping centers estejam a disposição dos órgãos de tráfego e de pesquisadores da área, uma vez que o tráfego gerado por estes veículos e suas conseqüências é de interesse da sociedade como um todo.

Recomenda-se que o estudo de geração de viagens para shopping center e outros empreendimentos comerciais geradores de viagens, como supermercados e parques temáticos, sejam realizados em conjunto com o estudo de mercado, no sentido de facilitar a obtenção de dados e reduzir os custos com pesquisas de campo, visto ser esta a etapa mais demorada e expansiva do trabalho, além de ser a que exige mais detalhamento.

Para futuros trabalhos, recomenda-se também a inclusão da variável propriedade de veículos na área de influência, o que não foi possível no momento por não encontrar nos órgãos ligados à engenharia do tráfego e ao departamento de trânsito pesquisados dados atuais disponíveis.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRASCE – Associação Brasileira de Shopping Centers. <http://www.abrasce.com.br>

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos, **Transporte Urbano, Cidades com Qualidade de Vida**. São Paulo, 2ª Edição, 1999.

ARANHA, F., **Dois Modelos Especializados do Potencial Financeiro para Produtos de Supermercado**, Tese Doutorado, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo. 2000.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/shopping.pdf> . 02/09/2002.

BUARQUE, C., **Avaliação Econômica de Projetos**. Ed. Campus, RJ, 1984.

CET-SP, **Pólos Geradores de Tráfego**, Boletim Técnico 32, São Paulo, 1983.

CET-SP, **Pólos Geradores de Tráfego**, Boletim Técnico 36, São Paulo, 2000.

CONCEIÇÃO, I., **Shopping Centers: desenvolvimento, localização e impacto no sistema viário**, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1984.

CORRÊA, M. M. D., **Uma Metodologia para Delimitação da Área de Influência de Shopping Centers**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1998.

CORRÊA, S., COTES, P., **CENSO 2000 - Adolescentes chefiam 16,5 mil casas em SP**. Folha de S. Paulo, p. C 1, 16 de julho de 2002.

COSTA NETO, P. L. O., CYMBALISTA, M., **Probabilidades**. Ed. Edgard Blucher Ltda, SP, 1974.

COSTA NETO, P. L. O., **Estatística**. Ed. Edgard Blucher Ltda, SP, 1977.

- DIONÍSIO, R., **TV paga se une para enfrentar crise**. Folha de S. Paulo, Revista da TV, p. 8-9. 23 de junho de 2002.
- DRUCKER, P. F., **O melhor de Peter Drucker: o homem**. Editora Nobel, SP, 2001.
- FERRAZ, A. C. P., TORRES, I. G. E., **Transporte Público Urbano**. Editora RiMa, São Carlos, SP, 2001.
- GRANDO, L., **A Interferência dos Pólos Geradores de Tráfego no Sistema Viário: análise e contribuição metodológica para shopping center**, Dissertação de Mestrado. 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**, Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.
- GOLDNER, L. G., SILVA, R. H., **Uma Análise dos Supermercados como Pólos Geradores de Tráfego**, X Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Vol I. 1996.
- HANNES, G. I., **Análise de Empreendimentos de Base Imobiliária - caso prático de shopping centers**. IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. São Paulo. 1997.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, [www.ibge.gov](http://www.ibge.gov)
- INDIANA 1 - Empresa de Shopping Centers, [www.indiana1.com.br](http://www.indiana1.com.br)
- ITE – Institute of Transportation Engineers. **Trip Generation**, 6 th ed. Washington, D.C., 1997.
- LOPES, P. A., **Probabilidades & Estatística**. Reichmann & Affonso Editores, RJ, 1999.
- MACIEL, H.M., **Pólos Geradores de Tráfego (PGT) – Uma Metodologia para Análise e Aprovação de Projetos**. 12º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, Olinda, PE. 1999.

- MELLO, J. C., **Planejamento dos Transportes Urbanos**. Editora Campus, 1981.
- MELO, I. C. B., **Avaliação da Demanda por Transporte de Carga em Áreas Urbanas**, Dissertação de Mestrado, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2002.
- NEVES, C., **Análise e Previsão de Demanda em Projetos Industriais e de Transportes**. Editora UFRJ, Rio de Janeiro, 1990.
- NOVAES, A. G., **Sistemas de Transportes, Vol. 1: Análise de Demanda**, Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1986.
- ORTÚZAR, J. D., **Modelos de Demanda de Transporte**. Ediciones Universidad Católica de Chile, Chile.1994.
- ORTÚZAR, J. D. & WILLUMSEN, L. G., **Modeling Transport**. 2<sup>a</sup> edição. Editora John Wiley & Sons Ltd. England, 1999.
- PITU 2020, **Plano Integrado de Transportes Urbanos 2020**. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado de Transportes Metropolitanos – STM. 1999.
- RAMOS, S. P., **Pesquisa como Ferramenta Estratégica: Sob a ótica do mercado**. 1º Seminário de Marketing no Transporte como canal de distribuição de bens e serviços. CBTU. Rio de Janeiro. 2002.
- ROSSETTI, J. P., **Introdução à Economia**. 14º edição. Editora Atlas S.A. São Paulo. 1990.
- SOARES, M. V., **Método para Estabelecimento da Capacidade de uma Rede Viária: Análise dos Efeitos da Implantação de Pólos Geradores de Tráfego**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1990.
- STEINER, R. L., **Trip generation and parking requirements in traditional shopping districts**, Transportation Research Record 1617, TRB, National Research Council, Washington, D.C., p. 28-37.1998.

SUN, X., WILMOT, C. G., KASTURI, T., **Household travel, household characteristics, and land use.** Transportation Research Record 1617, TRB, National Research Council, Washington, D.C., p. 10-17. 1998.

TRIGO, C.E.G., BARRETO, C.F., PORTO, G P., **Método de Análise de Impacto de Pólos Geradores de Tráfego.** 12º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, Olinda, PE. 1999.

ULYSSÉA NETO, I., CARVALHO, B. R., **Um Modelo de Acessibilidade Explícita para a Estimativa da Demanda de Viagem a Shopping Centers.** VI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Vol II. Rio de Janeiro/RJ. 1992.

## 9 APÊNDICES

## 9.1 APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO PARA ADMINISTRADORES DE SHOPPING CENTERS

Nome do shopping center: _____
Endereço: _____
Área Bruta Locável: _____ m <sup>2</sup>
Área Total Construída: _____ m <sup>2</sup>
Número de lojas: _____
Número de lojas Âncoras: _____
Número de vagas de estacionamento: _____
Porte do shopping center: ( ) pequeno ( ) médio ( ) grande

Possui supermercados?

- ( ) Sim. Quantos metros quadrados? \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
( ) Não.

Possui cinemas?

- ( ) Sim. Quantos? \_\_\_\_\_. Capacidade total: \_\_\_\_\_ lugares.  
( ) Não.

Possui salas comerciais?

- ( ) Sim. Quantas? \_\_\_\_\_  
Utilizam o mesmo estacionamento? ( ) Sim.  
( ) Não.  
( ) Não.

Número de empregados do shopping centers: \_\_\_\_\_

Qual o volume médio de veículos nas horas de maior movimento?

- Na sexta-feira: pico da manhã: \_\_\_\_\_ veículos/hora.  
pico da tarde: \_\_\_\_\_ veículos/hora.  
pico da noite: \_\_\_\_\_ veículos/hora.

No sábado: pico da manhã: \_\_\_\_\_veículos/hora.

pico da tarde: \_\_\_\_\_veículos/hora.

pico da noite: \_\_\_\_\_veículos/hora.

Ou Qual o volume de veículos por dia? Na Sexta feira: \_\_\_\_\_veic/dia

No Sábado: \_\_\_\_\_veic/dia

Qual o número de freqüentadores por dia?

Na sexta-feira \_\_\_\_\_pessoas.

No sábado \_\_\_\_\_pessoas.

Qual a classe social do freqüentador?

\_\_\_\_\_ % classe A

\_\_\_\_\_ % classe B

\_\_\_\_\_ % classe C

\_\_\_\_\_ % classe D

Qual a faixa de renda dos freqüentadores do shopping center?

\_\_\_\_\_ % 1 a 5 salários mínimos

\_\_\_\_\_ % 5 a 10 salários mínimos

\_\_\_\_\_ % 10 a 15 salários mínimos

\_\_\_\_\_ % 15 a 20 salários mínimos

\_\_\_\_\_ % 20 a 30 salários mínimos

\_\_\_\_\_ % mais de 30 salários mínimos

Qual a Receita Mensal do shopping center? Bruta: \_\_\_\_\_

Líquida: \_\_\_\_\_

Qual a área de abrangência do shopping centers?

Números de bairros \_\_\_\_\_ e/ou

Quilômetros \_\_\_\_\_

Qual a população da área de abrangência? \_\_\_\_\_ habitantes.

A que distância está a área residencial mais próxima?

- até 500 m do shopping center
- de 500 m a 1000m do shopping center
- mais de 1000m do shopping center

Qual a densidade desta área residencial?

- alta densidade
- média densidade
- baixa densidade

Qual a distância do shopping center ao centro da cidade? \_\_\_\_\_ km.

Qual a distância do shopping center ao concorrente mais próximo? \_\_\_\_\_ km.

Modo de transporte utilizado pelo freqüentador do shopping:

_____ % automóvel	_____ % a pé
_____ % ônibus	_____ % outro. Qual? _____
_____ % metrô	

Serviço de transporte público nas proximidades do shopping center:

- ônibus
- metrô
- nenhum
- outro. Qual? \_\_\_\_\_

Possui transporte próprio?

- Sim. É gratuito
- Sim.
- Não.
- Não.

Possuindo transporte próprio, qual a área de abrangência do mesmo?

- ( ) até 1 km do shopping center
- ( ) até 5 km do shopping center
- ( ) mais que 5 km do shopping center

**Observação:**

Estes dados serão utilizados para uma pesquisa de tese de mestrado realizada no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Transportes do IME – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, tendo unicamente finalidades acadêmicas.

Endereço para resposta:

Telma Faber de Almeida Rosa

Pós Graduação em Engenharia de Transportes.

Praça General Tibúrcio, 83 – apto 1312

Urca

CEP 22290-270

Rio de Janeiro/RJ

Ou via e-mail: [telmafar@epq.ime.eb.br](mailto:telmafar@epq.ime.eb.br)

### 9.1.1 APÊNDICE 2 – RESPOSTAS FORNECIDAS NOS QUESTIONÁRIOS

**TAB. 9.1-** Características Físicas dos Shopping Centers da Amostra

Shopping Center	Número de Lojas	Área Construída (m2)	Área Bruta Locável (m2)	Porte	Vagas no Estacionamento	Natureza		
						Supermercado	Cinema	Salas Comerciais
1	400	135.000,00	50.000,00	grande	2.000	não	sim	sim
2	170	57.611,00	15.000,00	médio	1.000	não	sim	não
3	230	54.815,25	41.648,00	médio	2.700	não	sim	sim
4	90	33.000,00	24.000,00	grande	1.389	não	não	sim
5	233	93.200,00	26.287,00	grande	1.500	não	sim	não
6	370	162.323,25	52.755,50	grande	2.900	sim	sim	não
7	145	38.920,00	18.930,00	médio	1882	não	sim	não
8	540	117.154,00	74.600,00	grande	8000	não	sim	sim
9	216	88.432,00	73.401,00	grande	5305	sim	sim	não
10	320	199.300,00	64.000,00	grande	4.500	sim	sim	não
11	210	73.562,00	35.152,00	grande	1.800	sim	sim	não
12	357	81.904,00	40.000,00	grande	2.300	não	sim	não
13	210	150.801,00	51.118,00	médio	2.400	sim	sim	não
14	300	162.340,00	33.273,00	grande	3.500	sim	sim	não
<b>Média</b>	270,79	103.454,46	42.868,89		2.941			

**TAB. 9.2-** Volume de Veículos dos Shopping Centers da Amostra

Shopping Center	Volume de veículos							
	por dia							por mês
	sexta			sábado			por sábado	
manhã	tarde	noite	manhã	tarde	noite			
1				710	929	1.093	8.200	250.000
2	150	198	298	165	198	267	3.000	NF
3	464	731	1072	584	731	1.003	7.500	NF
4	100	180	100	115	230	200	2.000	NF
5	100	180	632	520	680	800	6.000	150.000
6	100	180	973	1250	1750	2.000	15.000	NF
7	NF	NF	350	1.970	2.758	3.152	6.000	197.000
8	NF	NF	NF	NF	NF	3.000	24.000	NF
9	NF	NF	NF	NF	NF	2.600	20.000	NF
10	12.000			1.473	1.926	2.200	17.000	NF
11	521	679	613	726	943	1.039	6.000	NF
12	350	NF	700	650	NF	1.400	NF	NF
13	521	679	876	726	943	1.039	NF	NF

**TAB. 9.3-** Características dos Frequentadores dos Shopping Centers da Amostra

Shopping Center	Frequentadores			% classe social			
	por dia		por mês	classe A	classe B	classe C	classe D
	sexta	sábado					
1	NF	100.000	NF	9,5	77	13,5	0
2	30.000	35.000	NF	34	44	19	3
3	40.000	50.000	NF	80		20	0
4	15.000	20.000	NF	75	23	2	0
5	35.000		1.050.000	26	58	NF	NF
6	50.000	60.000	NF	25	52	23	0
7	15.000		460.000	22	41	37	0
8	70.000	90.000	NF	32	41	22	5
9	60.000		1.350.000	45	43	12	0
10	60.000	80.000	NF	20	58	19	3
11	45.000	60.000	NF	19	42	29	10
12	3.885	7.585	NF	36	31	33	0
13	45.000		1.350.000	NF	NF	NF	NF

**TAB. 9.4-** Características do Entorno dos Shopping Centers da Amostra

Shopping Center	Abrangência	Densidade	Concorrente	% Modos de Transporte				
				auto	ônibus	metrô	pé	outro
1	20 bairros	alta	2	37	40	1	7	15
2	14 bairros	alta	2	43	29	6	18	4
3	AP: 700.000 AS: 1.700.000 AT: 1.800.000	alta		50	16	23	9	2
4	4 bairros (500.000 hab)	média	1	78	22	0	0	0
5	20 bairros (1.400.000 hab)	alta		NF	NF	NF	48	NF
6	AP: 460.000 AS: 3.376.000 AT: 12.480.000	alta		50	21	0	21	8
7	38 cidades	média	1	NF	NF	NF	NF	NF
8	680.895 hab	média		41	50	0	4	5
9	2.000.000 hab	média	1	60	40			
10	52 bairros (1.400.000 hab)	alta	1	NF	NF	NF	NF	NF
11	35 bairros (1.400.000 hab)	alta		26,3	39,2	3,7	25,4	5,4
12	800.000 hab.	média		NF	NF	NF	NF	NF
13	437.112 hab	média		NF	NF	NF	NF	NF

## 9.2 APÊNDICE 3 – RELATÓRIO DO RELACIONAMENTO ENTRE VOLUME DE VEÍCULOS POR DIA, RENDA MÉDIA MENSAL E ÁREA BRUTA LOCÁVEL

---

### Gridding Report

---

Mon Feb 10 18:39:38 2003

Elapsed time for gridding: 0.00 seconds

#### Data Source

Source Data File Name: C:\Meus Documentos\Telma\tese\TabelaVeic\_ABL\_Renda.xls

X Column: B

Y Column: C

Z Column: D

## Data Counts

Active Data:	11
Original Data:	11
Excluded Data:	0
Deleted Duplicates:	0
Retained Duplicates:	0
Artificial Data:	0
Superseded Data:	0

## Univariate Statistics

---

	X	Y	Z
Minimum:	958.67	15000	3000
25%-tile:	1459.82	26287	6000
Median:	2229.92	41648	7500
75%-tile:	3257.63	66400	17000
Maximum:	6498.82	74600	24000
Midrange:	3728.745	44800	13500
Range:	5540.15	59600	21000
Interquartile Range:	1797.81	40113	11000
Median Abs. Deviation:	770.1	15361	1500
Mean:	2626.7936363636	44310	10790.909090909
Trim Mean (10%):	2381.9155555556	44201.1111111111	10188.888888889
Standard Deviation:	1681.6885826469	19993.290174456	6644.2667760811
Variance:	2828076.489005	399731652	44146280.991736
Coef. of Variation:			0.61572817638494
Coef. of Skewness:			0.75433769098958

---

## Inter-Variable Correlation

---

	X	Y	Z
X:	1.000	0.274	0.404
Y:		1.000	0.936
Z:			1.000

### Inter-Variable Covariance

	X	Y	Z
X:	2828076.489005	9227617.9790909	4514156.214876
Y:		399731652	124358545.45455
Z:			44146280.991736

### Planar Regression: $Z = AX + BY + C$

#### Fitted Parameters

	A	B	C
Parameter Value:	0.62843554218472	0.29659793452329	-4002.1158708934
Standard Error:	0.45990446161721	0.038683782181993	1952.9486076325

#### Inter-Parameter Correlations

	A	B	C
A:	1.000	0.274	-0.378
B:		1.000	0.708
C:			1.000

#### ANOVA Table

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F
--------	----	----------------	-------------	---

---

Regression:	2	436934783.23595	218467391.61797	35.907
Residual:	8	48674307.673143	6084288.4591428	
Total:	10	485609090.90909		

---

Coefficient of Multiple Determination (R<sup>2</sup>): 0.89976648175589

### Nearest Neighbor Statistics

---

	Separation	Delta Z
Minimum:	2855.8244575078	0
25%-tile:	3904.3410279329	0
Median:	4074.1948238149	3000
75%-tile:	6498.5030678226	4000
Maximum:	7025.5738444699	6800
Midrange:	4940.6991509889	3400
Range:	4169.7493869621	6800
Interquartile Range:	2594.1620398897	4000
Median Abs. Deviation:	612.12082500776	1500
Mean:	4687.8583901564	2918.1818181818
Trim Mean (10%):	4631.6715544158	2811.1111111111
Standard Deviation:	1439.3085576809	2336.5935507674
Variance:	2071609.1242134	5459669.4214876
Coef. of Variation:	0.30702901792067	0.80070183982682
Coef. of Skewness:	0.52948647681014	0.30012783430806
Root Mean Square:	4903.8378246403	3738.3759235067
Mean Square:	24047625.410373	13975454.545455

---

### Complete Spatial Randomness

Lambda: 3.331385583229E-008

Clark and Evans: 1.7112636714723  
Skellam: 55.3693791417

### **Exclusion Filtering**

Exclusion Filter String: Not In Use

### **Duplicate Filtering**

Duplicate Points to Keep: First  
X Duplicate Tolerance: 0.00066  
Y Duplicate Tolerance: 0.0071

No duplicate data were found.

### **Breakline Filtering**

Breakline Filtering: Not In Use

### **Gridding Rules**

Gridding Method: Triangulation with Linear Interpolation  
Anisotropy Ratio: 1  
Anisotropy Angle: 0

### **Output Grid**

Grid File Name: C:\Meus Documentos\Telma\tese\TabelaVeic\_ABL\_Renda.grd  
Grid Size: 100 rows x 10 columns  
Total Nodes: 1000  
Filled Nodes: 584  
Blanked Nodes: 416

### **Grid Geometry**

X Minimum: 958.67  
X Maximum: 6498.82  
X Spacing: 615.572222222222

Y Minimum:	15000
Y Maximum:	74600
Y Spacing:	602.0202020202

### **Grid Statistics**

Z Minimum:	3851.4814740627
Z 25%-tile:	7839.7959850545
Z Median:	11435.307242452
Z 75%-tile:	16645.392823992
Z Maximum:	23250.157695226

Z Midrange:	13550.819584644
Z Range:	19398.676221163
Z Interquartile Range:	8805.5968389378
Z Median Abs. Deviation:	4326.3776554627

Z Mean:	12205.531922542
Z Trim Mean (10%):	12083.497359634
Z Standard Deviation:	5168.5698675163
Z Variance:	26714114.475398

Z Coef. of Variation:	0.42346125513553
Z Coef. of Skewness:	0.32018022450847

Z Root Mean Square:	13254.777402416
Z Mean Square:	175689123.98759

## 9.2.1 APÊNDICE 4 – RESUMO ESTATÍSTICO DO RELACIONAMENTO ENTRE VOLUME DE VEÍCULOS POR DIA, RENDA MÉDIA MENSAL E ÁREA BRUTA LOCÁVEL

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,948560215
R-Quadrado	0,899766482
R-quadradoaju:	0,874708102
Erro padrão	2466,635048
Observações	11

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	2	436934783,2	218467391,6	35,90681032	0,000100937
Resíduo	8	48674307,67	6084288,459		
Total	10	485609090,9			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 80,0%</i>	<i>Superior 80,0%</i>
Interseção	-4002,115871	1952,948608	-2,049268401	0,074592855	-8505,626348	501,3946065	-6730,024963	-1274,206779
Variável X 1	0,628435542	0,459904462	1,366448023	0,208966341	-0,432106734	1,688977818	-0,013966187	1,270837271
Variável X 2	0,296597935	0,038683782	7,667242389	5,9212E-05	0,207392915	0,385802954	0,242563824	0,350632045

9.3 APÊNDICE 5 - RELATÓRIO DO RELACIONAMENTO ENTRE VOLUME DE VEÍCULOS NA HORA DE PICO, RENDA MÉDIA MENSAL E ÁREA BRUTA LOCÁVEL

# Gridding Report

---

Wed Feb 05 14:35:20 2003

Elapsed time for gridding: 0.00 seconds

## Data Source

Source Data File Name: C:\Meus Documentos\Telma\tese\Tabela Surfer Vpico Utilizada.xls  
X Column: B  
Y Column: C  
Z Column: D

## Data Counts

Active Data: 10  
Original Data: 10  
Excluded Data: 0  
Deleted Duplicates: 0  
Retained Duplicates: 0  
Artificial Data: 0  
Superseded Data: 0

## Univariate Statistics

---

	X	Y	Z
Minimum:	958.67	15000	267
25%-tile:	1346.12	35152	1003
Median:	2229.92	50000	1400
75%-tile:	2707.84	66400	2200
Maximum:	6498.82	74600	3000
Midrange:	3728.745	44800	1633.5
Range:	5540.15	59600	2733
Interquartile Range:	1361.72	31248	1197

Median Abs. Deviation:	883.8	16400	600
Mean:	2552.34	47524.3	1540.2
Trim Mean (10%):	2258.23875	48205.375	1516.875
Standard Deviation:	1758.7993324026	18829.634351468	826.39624878142
Variance:	3093375.09166	354555129.81	682930.76
Coef. of Variation:			0.53655125878549
Coef. of Skewness:			0.32656946503473

---

### Inter-Variable Correlation

	X	Y	Z
X:	1.000	0.262	0.392
Y:		1.000	0.953
Z:			1.000

---

### Inter-Variable Covariance

	X	Y	Z
X:	3093375.09166	8678412.454	570011.761
Y:		354555129.81	14824380.34
Z:			682930.76

---

### Planar Regression: $Z = AX + BY + C$

#### Fitted Parameters

	A	B	C
Parameter Value:	0.071905616314749	0.040051186825223	-546.73219878274
Standard Error:	0.048893366439608	0.0045669299067506	235.31153536636

---

### Inter-Parameter Correlations

---

	A	B	C
A:	1.000	0.262	-0.289
B:		1.000	0.783
C:			1.000

---

### ANOVA Table

---

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F
Regression:	2	6347210.7354687	3173605.3677343	46.08
Residual:	7	482096.86453134	68870.980647335	
Total:	9	6829307.6		

---

Coefficient of Multiple Determination ( $R^2$ ): 0.92940765114587

### Nearest Neighbor Statistics

---

	Separation	Delta Z
Minimum:	1692.9328109822	239
25%-tile:	3904.3410279329	397
Median:	4686.3156488226	400
75%-tile:	7001.0134632709	533
Maximum:	11291.099096563	907
Midrange:	6492.0159537725	573
Range:	9598.1662855806	668
Interquartile Range:	3096.672435338	136
Median Abs. Deviation:	2314.6978144482	39
Mean:	5264.3582257552	494.1
Trim Mean (10%):	4957.4437937509	474.375

Standard Deviation:	2878.1178693919	216.95596327366
Variance:	8283562.4701131	47069.89
Coef. of Variation:	0.54671770916179	0.43909322662145
Coef. of Skewness:	0.74188805392803	1.1511547100646
Root Mean Square:	5999.7524948276	539.63385735145
Mean Square:	35997029.99919	291204.7

---

### Complete Spatial Randomness

Lambda:	3.02853234839E-008
Clark and Evans:	1.8322787222239
Skellam:	68.498136269362

### Exclusion Filtering

Exclusion Filter String:	Not In Use
--------------------------	------------

### Duplicate Filtering

Duplicate Points to Keep:	First
X Duplicate Tolerance:	0.00066
Y Duplicate Tolerance:	0.0071

No duplicate data were found.

### Breakline Filtering

Breakline Filtering:	Not In Use
----------------------	------------

### Gridding Rules

Gridding Method:	Triangulation with Linear Interpolation
Anisotropy Ratio:	1
Anisotropy Angle:	0

### Output Grid

Grid File Name: C:\Meus Documentos\Telma\tese\Tabela Surfer Vpico Utilizada.grd  
Grid Size: 100 rows x 10 columns  
Total Nodes: 1000  
Filled Nodes: 560  
Blanked Nodes: 440

### **Grid Geometry**

X Minimum: 958.67  
X Maximum: 6498.82  
X Spacing: 615.572222222222  
Y Minimum: 15000  
Y Maximum: 74600  
Y Spacing: 602.0202020202

### **Grid Statistics**

Z Minimum: 405.61627834001  
Z 25%-tile: 1235.1188827055  
Z Median: 1599.6319253533  
Z 75%-tile: 2197.6179143327  
Z Maximum: 2918.8330355337  
  
Z Midrange: 1662.2246569369  
Z Range: 2513.2167571937  
Z Interquartile Range: 962.49903162725  
Z Median Abs. Deviation: 448.69124762261  
  
Z Mean: 1689.8746461869  
Z Trim Mean (10%): 1688.3410352298  
Z Standard Deviation: 593.27446346249  
Z Variance: 351974.5889967  
  
Z Coef. of Variation: 0.35107601904152  
Z Coef. of Skewness: 0.16251526889114  
  
Z Root Mean Square: 1790.9915993164  
Z Mean Square: 3207650.908822

9.3.1 APÊNDICE 6 – RESUMO ESTATÍSTICO DO RELACIONAMENTO ENTRE VOLUME DE VEÍCULOS NA HORA DE PICO, RENDA MÉDIA MENSAL E ÁREA BRUTA LOCÁVEL

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,964057909
R-Quadrado	0,929407651
R-quadrado aju:	0,909238409
Erro padrão	262,4328117
Observações	10

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	2	6347210,735	3173605,368	46,08044401	9,34656E-05
Resíduo	7	482096,8645	68870,98065		
Total	9	6829307,6			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 80,0%</i>	<i>Superior 80,0%</i>
Interseção	-546,7321988	235,3115354	-2,323439851	0,053124634	-1103,155164	9,690766368	-879,6800541	-213,7843435
Variável X 1	0,071905616	0,048893366	1,470662005	0,184849399	-0,043708741	0,187519974	0,002725236	0,141085997
Variável X 2	0,040051187	0,00456693	8,769827355	5,04704E-05	0,029252121	0,050850252	0,03358933	0,046513044

