

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PROGRAMA DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES**

**ANÁLISE DA DEMANDA DE VIAGENS ATRAÍDAS  
POR *SHOPPING CENTERS* EM FORTALEZA**

**Miguel Barbosa Ary**

**Dissertação submetida ao Programa de  
Mestrado em Engenharia de Transportes  
da Universidade Federal do Ceará, como  
parte dos requisitos para a obtenção do  
título de Mestre em Ciências (M.Sc.) em  
Engenharia de Transportes**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Carlos Felipe Grangeiro Loureiro**

**Fortaleza  
2002**

## FICHA CATALOGRÁFICA

ARY, MIGUEL BARBOSA

Análise da Demanda de Viagens Atraídas por *Shopping Centers* em Fortaleza. Fortaleza, 2002.

X, 109 fl., Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002.

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Transportes - Dissertação  | 2. Controle do Uso do Solo                       |
| 3. Pólos Geradores de Tráfego | 4. Análise da Demanda de <i>Shopping Centers</i> |

CDD 388

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARY, M.B. (2002) Análise da Demanda de Viagens Atraídas por *Shopping Centers* em Fortaleza. Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 109 fl.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Miguel Barbosa Ary

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Análise da Demanda de Viagens Atraídas por *Shopping Centers* em Fortaleza.

Mestre / 2002

É concedida à Universidade Federal do Ceará permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Miguel Barbosa Ary

Rua Dep. Moreira da Rocha, 514 - Meireles

60.160-060 – Fortaleza/CE – Brasil

## FOLHA DE ASSINATURAS

## AGRADECIMENTOS

Durante os últimos três anos pude constatar que o desenvolvimento de uma dissertação de mestrado não é tarefa fácil e, sozinho, seria praticamente impossível concluir este trabalho com sucesso. Por isso, devo sinceramente agradecer às pessoas e entidades que tanto me ajudaram nesta longa jornada. O meu Muito Obrigado...

Ao Professor Felipe Loureiro, pela constante orientação, estímulo e paciência, e por me fazer despertar o senso crítico durante o curso e o desenvolvimento da dissertação. Muito obrigado!

Aos Professores Licínio Portugal e Elisabeth Moreira pela participação na banca examinadora, contribuindo com críticas e sugestões para o aperfeiçoamento do trabalho.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Transportes (DET) da UFC, pela colaboração e pelo excelente convívio durante todo o período do curso.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, por acreditar na importância do trabalho e fornecer importante suporte financeiro durante os primeiros dois anos de curso.

A todos os colegas do PETRAN, em especial os amigos de todas as horas, Zé Iran, Eugênio Câmara, Fabio Abreu, Marcelo Queiroz e Jovino, companheiros dentro e fora da sala de aula, com os quais compartilhei os momentos difíceis e prazerosos do curso.

Aos bolsistas do DET, em especial, Júnior, Júlia e Lana, pela fundamental ajuda na revisão e formatação dos dados na fase inicial da pesquisa.

Aos companheiros do CTAFOR, Carlos Henrique, Marcus Vinícius, Rodrigo, Moraes, Timbó e Waldemiro, com os quais tenho o prazer de trabalhar. Obrigado pela ajuda e pelo constante incentivo.

Ao “grande” Paulo Marinho, estagiário “sênior” do CTAFOR. Sem sua ajuda não teria conseguido concluir este trabalho. Muito obrigado!

A todos os meus queridos amigos, pelo constante carinho e incentivo, e pela compreensão quando não pude comparecer aos encontros da turma por causa da “tal” dissertação...

A minha querida Lidynha, pelo apoio e carinho imprescindíveis para a conclusão do trabalho.

À família que eu tanto amo: meus queridos irmãos Bela, Rafa e Mano, e meus adorados pais, Zé Carlos e Ileva, principais responsáveis por minha vida ser tão saudável e feliz. Muito obrigado por tudo!

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	1
1.2. PROBLEMA DE PESQUISA.....	2
1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA .....	2
1.4. OBJETIVOS .....	3
1.4.1. <i>Geral</i> .....	3
1.4.2. <i>Específicos</i> .....	4
1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	5
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>LEGISLAÇÃO SOBRE PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO.....</b>	<b>6</b>
2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	6
2.2. CONTROLE DO USO DO SOLO.....	6
2.3. PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO.....	8
2.3.1. <i>Definição e Classificação</i> .....	8
2.3.2. <i>Shopping Centers</i> .....	9
2.3.3. <i>Estudos de Avaliação de Impactos de Pólos Geradores de Tráfego</i> .....	12
2.4. LEGISLAÇÃO SOBRE PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO .....	17
2.4.1. <i>Fortaleza</i> .....	18
2.4.2. <i>São Paulo</i> .....	24
2.4.3. <i>Belo Horizonte</i> .....	27
2.4.4. <i>Curitiba</i> .....	29
2.4.5. <i>Recife</i> .....	30
2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA DE VIAGENS ATRAÍDAS POR SHOPPING CENTERS .....</b>	<b>33</b>
3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	33
3.2. ETAPAS ESPECÍFICAS DE ANÁLISE DA DEMANDA .....	33
3.2.1. <i>Área de Influência</i> .....	34
3.2.2. <i>Padrões de Viagens</i> .....	36
3.2.3. <i>Geração de Viagens</i> .....	37
3.2.4. <i>Categorias de Viagens</i> .....	40
3.2.5. <i>Distribuição de Viagens</i> .....	44
3.2.6. <i>Escolha Modal</i> .....	45
3.2.7. <i>Estacionamento</i> .....	47

3.3. METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS .....	48
3.3.1. Departamento de Transportes (EUA).....	48
3.3.2. Institute of Transportation Engineers (ITE) .....	49
3.3.3. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP) .....	50
3.3.4. Metodologia de GRANDO (1986).....	53
3.3.5. Metodologia de GOLDNER (1994).....	55
3.3.6. Metodologia de CYBIS et al. (1999).....	57
3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58

## **CAPÍTULO 4**

<b>PESQUISAS EM SHOPPING CENTERS DE FORTALEZA .....</b>	<b>59</b>
4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	59
4.2. A CIDADE DE FORTALEZA E OS SHOPPING CENTERS.....	59
4.3. DADOS LEVANTADOS NAS PESQUISAS EM SHOPPING CENTERS DE FORTALEZA.....	62
4.3.1. Informações Básicas sobre os Empreendimentos Pesquisados .....	63
4.3.2. Entrevistas com Usuários e Funcionários.....	67
4.3.3. Pesquisas de Estacionamento .....	69
4.3.4. Preparação da Base Digital .....	70

## **CAPÍTULO 5**

<b>ANÁLISE DA DEMANDA DE VIAGENS ATRAÍDAS .....</b>	<b>73</b>
5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	73
5.2. DIVISÃO MODAL.....	76
5.3. GERAÇÃO DE VIAGENS .....	80
5.3.1. Modelos Nacionais de Geração de Viagens a Shopping Centers .....	80
5.3.2. Avaliação dos Resultados Previstos pelos Modelos Tradicionais .....	81
5.3.3. Horários de Pico da Demanda e Utilização do Estacionamento.....	84
5.4. DISTRIBUIÇÃO DAS VIAGENS .....	88
5.5. CATEGORIAS DAS VIAGENS .....	91
5.5.1. Critérios para Identificação de Viagens Desviadas e Não Desviadas.....	92
5.6. ÁREA DE INFLUÊNCIA .....	96
5.6.1. Comprimento das viagens no modo individual.....	98
5.6.2. Comprimento das viagens no modo coletivo .....	99
5.6.3. Comprimento das viagens a pé.....	100

## **CAPÍTULO 6**

<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>102</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>107</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 2.1:</b> Processo de licenciamento de PGTs em Fortaleza .....	23
<b>Figura 3.1:</b> Fluxograma de análise do impacto no sistema viário devido à implantação de um PGT (CET-SP, 1983) .....	52
<b>Figura 3.2:</b> Metodologia de avaliação de impactos de <i>shopping centers</i> no sistema viário (GRANDO, 1986) .....	54
<b>Figura 4.1:</b> Disposição espacial dos <i>shopping centers</i> pesquisados em relação à área total do município de Fortaleza .....	64
<b>Figura 4.2:</b> Representação dos <i>shopping centers</i> pesquisados e do sistema viário principal definido para o estudo .....	66
<b>Figura 4.3:</b> Exemplo de identificação da rota de caminho mínimo entre bairro e <i>shopping center</i> , utilizando recursos do <i>software</i> TransCAD .....	71
<b>Figura 4.4:</b> Exemplo de delimitação da área de influência de <i>shopping centers</i> , utilizando recursos do <i>software</i> TransCAD .....	72
<b>Figura 5.1:</b> Fluxograma de análise da demanda atraída por futuros <i>shopping centers</i> , considerando a influência de aspectos locacionais e sócio-econômicos, entre outros .	74
<b>Figura 5.2:</b> Estimativa intervalar dos percentuais de viagens pelo modo individual nos <i>shopping centers</i> pesquisados (grau de confiança = 90%) .....	77
<b>Figura 5.3:</b> Estimativa intervalar dos percentuais de viagens pelo modo coletivo nos <i>shopping centers</i> pesquisados (grau de confiança = 90%) .....	79
<b>Figura 5.4:</b> Estimativa intervalar dos percentuais de viagens a pé nos <i>shopping centers</i> pesquisados (grau de confiança = 90%) .....	80
<b>Figura 5.5:</b> Estimativa intervalar das médias dos comprimentos de viagem do bairro de origem do usuário ao <i>shopping center</i> pesquisado pelo modo individual (grau de confiança = 90%) .....	99
<b>Figura 5.6:</b> Estimativa intervalar das médias dos comprimentos de viagem do bairro de origem do usuário ao <i>shopping center</i> pesquisado pelo modo coletivo (grau de confiança = 90%) .....	100
<b>Figura 5.7:</b> Estimativa intervalar das médias dos comprimentos de viagem a pé do bairro de origem do usuário ao <i>shopping center</i> pesquisado (grau de confiança = 90%) .....	101

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 2.1:</b> Classificação do <i>shopping center</i> e índice mínimo de vagas de estacionamento para veículos, segundo a LUOS de Fortaleza .....	24
<b>Tabela 4.1:</b> Dados básicos dos <i>shopping centers</i> pesquisados em Fortaleza .....	63
<b>Tabela 4.2:</b> Volume e composição do tráfego nas principais interseções semaforizadas próximas a cada <i>shopping center</i> pesquisado .....	65
<b>Tabela 4.3:</b> Entrevistas com usuários e funcionários dos <i>shopping centers</i> pesquisados .....	67
<b>Tabela 4.4:</b> Nível médio de renda dos usuários entrevistados (em salários mínimos) .....	68
<b>Tabela 4.5:</b> Renda média (em salários mínimos) e densidade populacional dos bairros onde estão localizados os <i>shoppings</i> pesquisados .....	68
<b>Tabela 4.6:</b> Oferta de estacionamento nos <i>shopping centers</i> pesquisados .....	69
<b>Tabela 5.1:</b> Demanda de veículos observada nos <i>shoppings</i> pesquisados em comparação aos volumes previstos pelos modelos de GOLDNER e da CET-SP .....	82
<b>Tabela 5.2:</b> Demanda de veículos atraída aos <i>shoppings</i> (estacionamento interno) ....	85
<b>Tabela 5.3:</b> Demanda de veículos atraída aos <i>shoppings</i> (estacionamento externo) ...	87
<b>Tabela 5.4:</b> Distribuição de viagens aos <i>shopping centers</i> pesquisados, segundo as atividades associadas às origens e aos destinos dos usuários .....	89
<b>Tabela 5.5:</b> Proposição de critérios para identificação de viagens desviadas e não desviadas .....	92
<b>Tabela 5.6:</b> Categorias das viagens pelo modo individual .....	93
<b>Tabela 5.7:</b> Categorias das viagens para <i>shopping centers</i> em área urbana (GOLDNER, 1994) .....	95
<b>Tabela 5.8:</b> Área de influência dos <i>shopping centers</i> de Fortaleza (modo individual) .....	97



Resumo da Dissertação submetida ao PETRAN/UFC como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências (M.Sc.) em Engenharia de Transportes

ANÁLISE DA DEMANDA DE VIAGENS ATRAÍDAS POR  
*SHOPPING CENTERS* EM FORTALEZA

Miguel Barbosa Ary

Dezembro/2002

Orientador: Carlos Felipe Grangeiro Loureiro

Devido à grande quantidade de viagens atraídas pelos centros comerciais conhecidos como *shopping centers*, a proliferação destes empreendimentos em meio urbano já vem há algum tempo sendo motivo de preocupação por parte de planejadores e gestores municipais de trânsito. Nos últimos anos, a legislação de algumas cidades brasileiras vem dedicando atenção especial aos pólos geradores de tráfego, inclusive exigindo o desenvolvimento de estudos de avaliação dos impactos causados pela implantação desses empreendimentos no sistema de transportes. Com o objetivo de subsidiar a análise dessa problemática, foram realizadas, no ano de 1999, pesquisas numa amostra de seis *shopping centers* de Fortaleza a fim de se obter dados locais para a caracterização desta demanda de viagens no que diz respeito à sua geração, distribuição e divisão modal. Na análise desses dados, concluiu-se que os modelos tradicionais, que utilizam apenas uma medida do porte como variável explicativa para previsão de viagens atraídas por esses empreendimentos, não são adequados à realidade local. Observou-se que a demanda atraída sofre influência de diversos fatores, com destaque para aspectos locacionais e sócio-econômicos da área de implantação do pólo. Assim, com base nas conclusões obtidas no estudo de caso, foi possível sistematizar um procedimento prático de análise da demanda das viagens atraídas por futuros *shopping centers* em Fortaleza. Acredita-se que o presente trabalho tenha contribuído para a avaliação dos impactos de Pólos Geradores de Tráfego (PGT) sobre o sistema de transportes de grandes cidades.

Abstract of Thesis submitted to PETRAN/UFC as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.) in Transportation Engineering

TRIP DEMAND ANALYSIS FOR  
SHOPPING CENTERS IN FORTALEZA

Miguel Barbosa Ary

December/2002

Advisor: Carlos Felipe Grangeiro Loureiro

Due to the significant amount of trips attracted to shopping centers, the fast increase in the number of these facilities in large urban areas has been of major concern for city planners and traffic engineers. In the last years, the legislation of some Brazilian cities have dedicated special attention to traffic generator poles, requiring the development of assessment studies on the impacts caused by the implementation of such facilities over the transport system. With the objective of subsidizing the analysis of such a problem, in 1999 field surveys were carried out in six shopping centers in Fortaleza, in order to obtain local data for the characterization of trip demand regarding its generation, distribution and modal choice. In the analysis of these data, it was concluded that the traditional models, that consider a measure of the size as the only explanatory variable for forecasting the number of trips attracted to these facilities, are not appropriate to the local reality. It was observed that the demand attracted suffers the influence of several factors, such as locational and socioeconomic characteristics of the site impact area. Thus, based on the conclusions drawn from the case study, it was possible to develop a practical procedure for analyzing the trip demand of future shopping centers in Fortaleza. It is believed that the present work has contributed for the evaluation of the impacts of shopping centers and other kinds of traffic generator poles, over the transport system of large Brazilian cities.

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO

#### 1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O crescimento populacional e o aumento do número de veículos em circulação sem o devido planejamento urbano, principalmente em grandes cidades dos países em desenvolvimento, vêm ocasionando uma série de inconvenientes quanto à segurança e fluidez do tráfego. Atualmente, a maioria das metrópoles brasileiras apresenta situações freqüentes de congestionamento de veículos, com este problema se agravando a cada dia. Isto provoca, sem dúvida, grandes prejuízos à população usuária do sistema viário e do transporte coletivo, provocando aumento nos tempos de viagem, maior conflito entre veículos e pedestres, aumentando conseqüentemente a probabilidade de acidentes, além de aumento do consumo de combustível, da emissão de poluentes e das poluições visual e sonora.

A questão da circulação de veículos torna-se ainda mais preocupante devido à tendência de proliferação de empreendimentos de grande porte, chamados pólos geradores de tráfego (PGTs). São considerados PGTs os empreendimentos cujas atividades neles desenvolvidas atraem um grande número de viagens, causando impactos significativos nas vias de seu entorno. Podem ser citados como exemplos de PGTs: hipermercados, *shopping centers*, indústrias, escolas, universidades, edifícios de escritórios, hospitais etc. Neste trabalho, abordou-se especificamente o impacto da demanda de viagens atraída por *shopping centers* sobre o tráfego e o sistema de transportes em Fortaleza.

Com presença já marcante nas cidades médias e grandes de vários países, os *shopping centers* são centros comerciais que oferecem, em espaço compartilhado, serviços diversos como lojas, alimentação, lazer, entretenimento, entre outras atividades. Apesar do considerável benefício que estes empreendimentos trazem a seus usuários, é inegável também que, por atraírem grande quantidade de viagens (seja de

automóvel ou por outros modos), causam impactos no sistema de transportes como um todo. Em consequência disto, as municipalidades vêm criando mecanismos legais para controlar a implantação de novos empreendimentos desse tipo a fim de não sobrecarregar excessivamente o mencionado sistema.

## **1.2. PROBLEMA DE PESQUISA**

O principal problema enfocado nesta pesquisa foi a identificação de relações entre o porte e a localização de um *shopping center* em área urbana e a demanda de viagens por ele atraída, considerando a acessibilidade viária e aspectos sócio-econômicos da região onde o empreendimento está inserido. Trata-se de um estudo de caso no qual, a partir de dados pesquisados numa amostra de seis *shopping centers* da cidade de Fortaleza, buscou-se compreender porque empreendimentos semelhantes podem atrair viagens com características distintas no que diz respeito à geração, distribuição e divisão modal.

## **1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA**

Como forma de auxiliar tanto o poder público quanto os empreendedores de *shopping centers* na avaliação dos impactos destes empreendimentos sobre o sistema de transportes, têm sido desenvolvidas metodologias considerando as diversas etapas do processo de análise dessa questão, cada qual buscando adequar-se às características de sua localidade. O presente trabalho fundamenta-se principalmente na literatura brasileira e americana, devido à utilização disseminada de modelos nacionais e estrangeiros na avaliação de novos empreendimentos em diversas capitais brasileiras.

Chama atenção, no entanto, o fato de que as metodologias existentes de avaliação de impactos no sistema de transportes, tanto nacionais quanto estrangeiras, em geral não consideram variáveis sócio-econômicas e locacionais na análise da demanda de viagens atraídas por *shopping centers*, sendo esta, principalmente, função de uma medida de porte e/ou de atratividade do empreendimento. Este procedimento pode, na prática, produzir resultados não correspondentes à realidade.

Nos últimos anos, diversos tipos de *shopping centers* têm sido implantados na cidade de Fortaleza, muitas vezes em áreas já comprometidas com relação à fluidez e segurança do trânsito. Como nesta cidade ainda não havia estudos que considerassem parâmetros locais para previsão da demanda atraída por *shopping centers* e as estimativas acabavam utilizando resultados observados em outras localidades, os impactos previstos da implantação desses empreendimentos para o sistema de transportes local eram de pouca confiabilidade.

A fim de minimizar esta dificuldade, foram realizadas em 1999 pesquisas numa amostra de seis *shopping centers* de Fortaleza, através de convênio entre a Empresa de Trânsito e Transporte Urbano S.A. (ETTUSA), a Associação Técnico-Científica Eng. Paulo de Frontin (ASTEF) e a Universidade Federal do Ceará (UFC). De posse dos dados levantados, foi objetivo deste trabalho analisar a demanda das viagens atraídas pelos empreendimentos pesquisados, comparando-se os resultados encontrados nesse estudo com outros realizados em âmbito nacional.

Acredita-se que este trabalho possa contribuir para o aperfeiçoamento das metodologias existentes de avaliação de impactos de pólos geradores de tráfego do tipo *shopping center* no sistema de transportes, analisando aspectos importantes ainda não considerados de forma adequada em outros estudos e que são reconhecidamente fundamentais para o entendimento e tratamento do problema.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Geral**

Este trabalho teve como objetivo geral analisar a geração, distribuição e divisão modal das viagens atraídas por diferentes tipos de *shopping centers* na cidade de Fortaleza, considerando aspectos locacionais e sócio-econômicos, de modo a avaliar o impacto no sistema de transportes e subsidiar a análise, pelo poder público, da implantação de futuros empreendimentos.

### 1.4.2. Específicos

Como etapas intermediárias para o desenvolvimento e a conclusão deste trabalho, foram estabelecidos alguns objetivos específicos, os quais estão apresentados a seguir:

- a) empreender uma análise comparativa de legislações nacionais quanto às exigências impostas ao empreendedor, no que diz respeito à avaliação do impacto causado no sistema de transportes pela implantação de pólos geradores de tráfego em meio urbano;
- b) comparar metodologias nacionais e estrangeiras de avaliação dos impactos de pólos geradores de tráfego do tipo *shopping center*;
- c) comparar os resultados observados nas pesquisas em *shopping centers* de Fortaleza, quanto à geração de viagens, com os valores previstos por modelos nacionais;
- d) desenvolver uma base de dados georeferenciados contendo informações do sistema viário, bairros, entre outras, além de informações referentes aos seis *shopping centers* pesquisados e características das viagens pesquisadas junto aos usuários;
- e) analisar a divisão modal das viagens atraídas, bem como identificar aspectos espaciais como a área de influência dos *shoppings centers* pesquisados e a distribuição das viagens, utilizando o potencial analítico dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e comparando, ainda, os resultados observados com os de outros estudos;
- f) sistematizar um procedimento de análise da demanda de viagens atraídas por *shopping centers* em Fortaleza, destacando as especificidades locais detectadas no estudo de caso.

## 1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Ao longo deste trabalho, os capítulos estão divididos segundo os assuntos apresentados a seguir.

No **Capítulo II** procura-se fazer uma análise comparativa dos principais aspectos abordados em legislações de algumas capitais brasileiras sobre Pólos Geradores de Tráfego (PGT), apresentando as exigências impostas ao empreendedor, relativas ao impacto no sistema de transportes, quando da análise de projetos dessa natureza pelo poder público.

O **Capítulo III** tem como objetivo apresentar as principais metodologias nacionais e estrangeiras de avaliação de impactos de *shopping centers* no sistema de transportes, apresentando cada etapa envolvida no processo de análise.

No **Capítulo IV** apresentam-se as características da amostra e os dados resultantes das pesquisas de contagens de veículos e entrevistas com usuários e funcionários numa amostra de seis *shopping centers* de Fortaleza (realizadas através de convênio entre ETTUSA/ASTEF/UFC, em 1999), além da base de dados georeferenciados desenvolvido para dar suporte às análises e conclusões apresentadas ao fim do trabalho.

O **Capítulo V** consiste na análise dos dados pesquisados, identificando-se parâmetros e recomendações mais adequados à previsão da demanda de viagens atraídas por *shopping centers* em Fortaleza. Com isso, foi possível sistematizar um procedimento prático para análise da demanda atraída por futuros *shopping centers* nesta cidade.

No **Capítulo VI** estão apresentadas as conclusões obtidas a partir da revisão da literatura e, também, a partir da análise dos dados resultantes das pesquisas em *shopping centers* de Fortaleza.

## CAPÍTULO 2

# LEGISLAÇÃO SOBRE PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO

### 2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo, apresenta-se inicialmente uma discussão sobre o uso do solo urbano, principalmente no que diz respeito à sua interação com o sistema viário e de transportes. Discute-se, também, o conceito de Pólo Gerador de Tráfego (PGT), com destaque para os *shopping centers*, que motivaram o desenvolvimento deste estudo.

Em seguida, são destacados os aspectos da legislação do município de Fortaleza no que se refere aos pólos geradores de tráfego em geral, apresentando-se uma análise comparativa às legislações de algumas capitais brasileiras que detêm experiência e conhecimento relevantes no tratamento do assunto, como São Paulo e Belo Horizonte, entre outras.

### 2.2. CONTROLE DO USO DO SOLO

A análise e a modelagem da interação entre uso do solo e transportes é o aspecto mais delicado da avaliação da integração entre as políticas de adensamento ou controle do uso do solo e a disponibilidade de capacidade na infra-estrutura e serviços de transportes. Historicamente, o processo tradicional de planejamento de transportes considerou o padrão de atividades sociais como um insumo externo para a previsão da demanda de viagens, até que a preocupação com o entendimento da interface das políticas de transportes com o desenvolvimento urbano motivou uma busca por modelos integrados, considerando os efeitos de retroalimentação dos transportes sobre a localização das atividades (PIETRANTONIO *et al.*, 1996).

Ainda segundo estes autores, para responder às necessidades de conceber planos diretores de transportes e regulamentações de zoneamento e controle do uso do solo, observou-se então um esforço dos urbanistas em formular procedimentos simplificados,



baseados em um entendimento pessoal da dinâmica de cada cidade e em parâmetros de densidade de atividades considerados adequados ou recomendados.

Os planos diretores e de transportes têm como objetivo impedir o crescimento desordenado das cidades, possibilitando a otimização dos deslocamentos de pessoas e mercadorias. Para isso, ao pensar no desenvolvimento da cidade, o Plano Diretor deve considerar de forma integrada o transporte público, trânsito e o uso e a ocupação do solo. Muitas cidades cometeram, no passado, o erro de tratar isoladamente estes aspectos e hoje enfrentam graves problemas urbanos e de congestionamento (ANTP, 2002).

Para PIETRANTONIO *et al.* (1996), o problema da integração entre as políticas de uso do solo e de transportes não é uma questão teórica apenas, mas uma das mais complexas questões práticas na administração das cidades. Segundo os autores, as dificuldades da modelagem integrada compreendem os seguintes aspectos, dentre outros:

- a utilização do sistema viário de uma área não é decorrência apenas das atividades nela contidas;
- a saturação do sistema viário é uma ocorrência cotidiana nas grandes cidades, considerada admissível em certa medida, desde que restrita a um curto período de pico da demanda;
- a velocidade média do deslocamento ou o tempo total de viagem dependem das condições de utilização do sistema viário ao longo de todo o percurso;
- para transportes, não vale a idéia de que mais atividades representam sempre mais demanda no sistema de transportes, devido à possibilidade de alterar o padrão de deslocamentos a partir da localização de novas atividades, com a substituição de viagens de longo percurso por outras de menor extensão.

As dificuldades comentadas acima são ainda mais agravadas num contexto de proliferação de grandes construções em meio urbano, as quais causam impacto significativo nas condições de transporte e trânsito das cidades. Estes pólos precisam ter

sua implantação submetida a regras e limites definidos pela municipalidade e o novo Código de Trânsito Brasileiro torna, inclusive, esta análise obrigatória (ANTP, 1999).

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB, 1998) dispõe, no artigo 93 do Capítulo VIII, que “nenhum projeto de edificação que possa transformar-se em pólo atrativo de trânsito poderá ser aprovado sem prévia anuência do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via e sem que do projeto conste área para estacionamento e indicação das vias de acesso adequadas”.

Ainda no mesmo capítulo do CTB, o artigo 95 assinala o seguinte: “Nenhuma obra ou evento que possa perturbar ou interromper a livre circulação de veículos e pedestres, ou colocar em risco sua segurança, será iniciada sem permissão prévia do órgão ou entidade de trânsito com circunscrição sobre a via”.

Enfim, é essencial que as cidades cuidem dos projetos de expansão urbana, prevendo redes integradas de transportes e trânsito para as novas regiões a serem criadas. Deve ser ressaltada, também, a necessidade de controlar a implantação de novos pólos como *shopping centers*, edifícios de escritórios, faculdades e outros empreendimentos que atraiam grande quantidade de automóveis (ANTP, 2002).

## **2.3. PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO**

### **2.3.1. Definição e Classificação**

São conhecidos como Pólos Geradores de Tráfego (PGTs), os empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda a região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres (DENATRAN, 2001).

Podem ser citados como exemplos de PGTs empreendimentos tais como: *shopping centers*, supermercados, edifícios de escritórios, centros de convenções, escolas, faculdades, hospitais, conjuntos habitacionais, ginásios de esportes etc.

Os PGTs costumam ser classificados segundo os critérios apresentados a seguir: tipo de atividade a que se destinam, área construída do empreendimento, quantidade

mínima de vagas de estacionamento necessárias ao atendimento da demanda, número de viagens geradas na hora de pico, localização em áreas críticas, entre outros.

Segundo a Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP, 1983), os reflexos negativos surgidos na fluidez e na segurança do trânsito, causados pela implantação de PGTs, foram alguns dos fatores que motivaram esse órgão operador de trânsito a estudar um problema de uso do solo.

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

Assim, a localização destes empreendimentos constitui-se num foco crescente de preocupações, principalmente no que diz respeito ao planejamento funcional do sistema viário. Destacam-se, ainda, outros efeitos colaterais provenientes destes pólos, como por exemplo alterações nos padrões de uso do solo em suas imediações, visto que em geral os PGTs atraem uma série de outras atividades complementares nessas áreas (ULYSSEÁ NETO e CARVALHO, 1992).

### **2.3.2. Shopping Centers**

Surgidos no início da década de 50 nos Estados Unidos, os centros comerciais conhecidos como *shopping centers* são empreendimentos que oferecem, em espaço compartilhado, produtos e serviços diversos, além de atividades de lazer e entretenimento. Estas características conferem aos *shopping centers* um grande poder atrativo, provocando um intenso movimento de veículos e pedestres em suas imediações, podendo causar desequilíbrios entre a oferta e a demanda de espaço viário nestas áreas.

O *International Council of Shopping Center*, conforme apresentado em CONCEIÇÃO (1984), define *shopping center* como um grupo de estabelecimentos comerciais unificados arquitetonicamente e construídos em terreno previamente planejado e desenvolvido, devendo ser administrado como uma unidade operacional,

sendo o tamanho e tipo de lojas existentes relacionados diretamente com a área de influência comercial que esta unidade serve, com oferta de estacionamento compatível com o conjunto das lojas existentes no projeto. De acordo com CONCEIÇÃO (1984), esta definição significa eliminar, como conceito de *shopping center*, aglomerações desordenadas de pequenas lojas ou de lojas individuais que se espalham em ruas ou galeria, com ou sem estacionamento.

Para o ITE (1998), um *shopping center* constitui-se num grupo integrado de estabelecimentos comerciais que é planejado, desenvolvido, pertencido e gerenciado como uma unidade. A composição de um *shopping center* está relacionada a sua área de mercado em termos de tamanho, localização e tipo de loja. Um *shopping center* deve oferecer, também no local, facilidades de estacionamento suficientes para servir sua própria demanda.

Segundo a Associação Brasileira de *Shopping Centers* (ABRASCE, 1981), os *shopping centers* são definidos como centro comercial planejado, sob administração única e centralizada, e que:

- seja composto de lojas destinadas à exploração de ramos diversificados de comércio e prestação de serviços, e que permaneçam, em sua maior parte, objeto de locação;
- estejam os locatários sujeitos a normas contratuais padronizadas, visando à manutenção do equilíbrio da oferta e da funcionalidade, para assegurar, como objetivo básico, a conveniência integrada;
- varie o preço da locação, ao menos em parte, de acordo com o faturamento dos locatários;
- ofereça a seus usuários estacionamento permanente e tecnicamente bastante.

Ainda segundo a ABRASCE (1981), as características básicas que distinguem um *shopping center* de outra atividade comercial ou imobiliária são as seguintes:

- localização em ponto previamente estudado;
- presença de lojas-âncora (supermercados, loja de departamentos etc.);

- planejamento técnico de variedades de ramos de lojistas (*tenant mix*);
- sistema básico de locação das lojas como forma adequada de se manter o planejamento da variedade de ramos de lojistas;
- estacionamento compatível com área bruta locável;
- idoneidade e capacidade empresarial do grupo empreendedor.

Já quanto às características de suas lojas, a Associação Brasileira de Lojistas de *Shopping Centers* (ALSHOP, 2002) classifica esses empreendimentos de acordo com as seguintes categorias:

- *Shopping Tradicional*: estabelecimento construído especificamente para abrigar um centro de compras e que apresenta *mix* diversificado, praça de alimentação, área de lazer, estacionamento e elevado nível de conforto como ar condicionado, escadas rolantes, elevadores, segurança etc. O número de lojas-âncora, a quantidade de lojas e o fato de haver lojas próprias junto com lojas alugadas são considerados fatores que completam as características dessa categoria.
- *Shopping Outlet*: estabelecimento que concentra lojas de fábrica, com alguns poucos ramos comerciais e de serviços considerados de apoio.
- *Shopping Temático*: estabelecimento cujas lojas estão voltadas preferencialmente a um segmento básico do mercado.
- *Shopping Rotativo*: estabelecimento com índice de conforto menor que o dos *shoppings* tradicionais, geralmente com lojas de tamanho reduzido e onde não se pratica a obrigatoriedade da permanência do lojista no *shopping*. Nele, a locação é feita por períodos diversos e mais curtos que nos *shoppings* tradicionais. O comércio habitualmente praticado no *shopping* rotativo está voltado a produtos de baixo valor. Também podem ser considerados como *shoppings* de desconto.
- *Shopping de Atacado*: estabelecimento cujas lojas operam exclusivamente com vendas no atacado. Atuam, basicamente, nos ramos de confecção, acessórios e calçados.

### **2.3.3. Estudos de Avaliação de Impactos de Pólos Geradores de Tráfego**

Com a tendência crescente de proliferação de pólos geradores de tráfego, as autoridades responsáveis pela gerência do trânsito vêm desenvolvendo dispositivos legais capazes de controlar, de forma mais criteriosa, a implantação desses empreendimentos em área urbana.

Assim, baseado na experiência recente de algumas capitais brasileiras no tratamento da questão, o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2001) elaborou roteiro básico de referência para o desenvolvimento de estudos de avaliação de impactos da implantação de PGTs na circulação viária, de forma a propiciar aos órgãos executivos de trânsito e rodoviários uma melhor compreensão da sistemática de elaboração desses relatórios. Além do roteiro de avaliação, são também feitas recomendações quanto à responsabilidade e ônus pela elaboração desses estudos.

Para o DENATRAN (2001), ainda que os órgãos executivos de trânsito e rodoviários possam elaborar diretamente os estudos necessários e executar serviços e obras para a minimização dos impactos negativos decorrentes da implantação de pólos geradores de tráfego, sem qualquer ônus ao empreendedor, recomenda-se que estas despesas fiquem totalmente por conta deste. Assim, o empreendedor deve ser responsabilizado por todo e qualquer custo incorrido da elaboração dos relatórios de impacto, bem como da execução de obras e serviços no sistema viário que venham a ser exigidos pelo órgão executivo de trânsito.

A elaboração dos relatórios de impacto de PGTs deve ser conduzida por profissionais com formação em engenharia civil ou arquitetura, preferencialmente com especialização em planejamento urbano e engenharia de transportes e de tráfego, além de experiência profissional anterior na realização desse tipo de estudo. A fim de auxiliar os empreendedores e garantir a qualidade técnica dos relatórios de impacto, o órgão responsável pela análise e aprovação dos projetos deve manter uma relação das empresas de consultoria e profissionais autônomos considerados competentes e com experiência anterior comprovada.

O DENATRAN (2001) destaca ainda que, nos casos em que o órgão de trânsito não desenvolve o estudo de impacto, ele deve, obrigatoriamente, analisá-lo. Esta análise

deve ser conduzida, também, por uma equipe de profissionais com formação acadêmica em planejamento urbano e engenharia de transportes e de tráfego, adequadamente treinados para tal fim. Recomenda-se, também, uma forte interação entre os autores do estudo e a equipe de revisão e análise, possibilitando:

- um processo de discussão aberta sobre os aspectos relativos ao sistema de tráfego e transportes do empreendimento proposto;
- considerações realistas sobre outros empreendimentos existentes ou em fase de implantação;
- concordância em aspectos tais como: área de abrangência do estudo, horizonte de análise, taxas de geração de viagem, projeção do tráfego etc.;
- utilização de dados existentes, coletados por órgãos públicos ou empresas privadas.

Não é recomendado que o relatório de impacto seja elaborado após a conclusão do projeto arquitetônico do empreendimento. O ideal é que o estudo seja desenvolvido ainda no estágio inicial de planejamento, inclusive antes da escolha definitiva do local de implantação, possibilitando assim a solução de situações indesejáveis ainda na fase de projeto do pólo.

Segundo o DENATRAN (2001), qualquer que seja a estruturação formal do roteiro final de avaliação de impactos de PGTs, é importante que os estudos sejam desenvolvidos em dois planos distintos de análise, porém complementares, quais sejam:

- análise dos impactos sobre as vias de acesso e adjacentes ao empreendimento em função das prováveis ocorrências de congestionamentos e de pontos críticos de circulação e segurança viárias, pela redução ou esgotamento de sua capacidade de tráfego e assimetria entre oferta e demanda de vagas de estacionamento;
- análise do projeto arquitetônico do empreendimento no que diz respeito às características geométricas e de localização dos acessos, vias internas de circulação, raios horizontais e declividades em rampas e acessos, bem como

ao dimensionamento, arranjo funcional e suficiência das vagas de estacionamento e de carga e descarga de veículos, entre outros aspectos.

Quando da caracterização do empreendimento, o estudo de impacto deve indicar, através de mapeamento em escala adequada, a delimitação e descrição da área de influência direta e indireta do empreendimento, além da identificação e descrição das vias principais de acesso e adjacentes ao terreno destinado à sua implantação. Uma caracterização atual do uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento deve também ser apresentada no relatório.

O DENATRAN (2001) recomenda ainda a apresentação, por parte do empreendedor, de uma avaliação prévia tecnicamente fundamentada dos prováveis impactos do empreendimento na circulação viária, contemplando os seguintes aspectos:

- a) Análise da circulação na área de influência na situação sem o empreendimento
  - caracterização das condições físico-operacionais do sistema viário no entorno do empreendimento, contendo volumes classificados de tráfego na hora de pico nas principais interseções viárias (intensidade e sentido dos fluxos);
  - análise da capacidade viária e do nível de serviço nos acessos e principais interseções (semáforizadas ou não);
  - análise das condições de oferta dos serviços de transporte coletivo e/ou táxi e/ou transporte escolar na área de influência.
  
- b) Previsão da demanda futura de tráfego
  - estimativa de geração de viagens (produção e atração) pelo empreendimento, por dia e na hora de pico, além da caracterização dos padrões e categorias das viagens geradas;
  - divisão modal das viagens geradas pelo empreendimento;



- distribuição espacial das viagens geradas e alocação dos volumes de tráfego no sistema viário da área de influência (vias principais de acesso e vias adjacentes ao empreendimento);
  - carregamento dos acessos e principais interseções (semáforizadas ou não), na hora de pico, com o volume de tráfego total (ou seja, volume de tráfego na situação sem o empreendimento mais o volume por ele gerado).
- c) Avaliação de desempenho e identificação dos impactos na circulação na situação com o empreendimento
- análises comparadas da capacidade viária e do nível de serviço nos acessos e principais interseções (semáforizadas ou não) nas situações sem e com o empreendimento, além da identificação dos segmentos viários e aproximações de interseção significativamente impactados pelo tráfego adicional;
  - avaliação das condições de acesso e de circulação de veículos e de pedestres no entorno, levando em conta as possíveis interferências dos fluxos gerados pelo empreendimento nos padrões vigentes de fluidez e segurança do tráfego;
  - avaliação dos impactos nos serviços de transporte coletivo e/ou táxi e/ou transporte escolar em operação na área de influência do empreendimento;
  - elaboração da matriz de análise de impactos, considerando os seguintes critérios de avaliação: fase de ocorrência do impacto, reflexo sobre o ambiente (positivo, negativo, não qualificável), nível de reversibilidade, periodicidade, abrangência espacial e magnitude relativa do impacto.
- d) Revisão do projeto e da planta de situação do empreendimento sob a ótica viária
- análise da circulação nas áreas internas e do posicionamento do empreendimento em relação ao sistema viário existente e de sua

influência nas condições de acesso e circulação, principalmente em função da aglomeração de pessoas e do aumento do tráfego de veículos;

- estudo da demanda de estacionamento, número de vagas para estacionamento de veículos e operações de carga e descarga, *lay-out* das áreas e demais elementos pertinentes.

O roteiro básico elaborado pelo DENATRAN (2001) sugere ainda que o empreendedor recomende, no relatório de impacto, as medidas mitigadoras e compensatórias que sejam capazes de reparar, atenuar, controlar ou eliminar os efeitos indesejáveis da implantação do pólo, no que se refere à circulação viária. São exemplos de medidas mitigadoras normalmente adotadas no tratamento de impactos negativos de PGTs:

a) Medidas internas ao empreendimento

- adequação dos acessos de veículos e pedestres;
- aumento e redistribuição de vagas de estacionamento;
- redimensionamento e redistribuição de áreas de carga e descarga e docas;
- redimensionamento e mudanças de localização de áreas de embarque e desembarque de veículos privados;
- redimensionamento e mudanças de localização de pontos de táxi;
- acumulação e respectivos bloqueios (cancelas e guaritas);
- adequação de acessos específicos para veículos de emergência e de serviços;
- medidas para a garantia de acessibilidade aos portadores de deficiência física.

b) Medidas externas ao empreendimento (adequação do sistema viário)

- elaboração e implantação de plano de circulação;
- implantação de novas vias;
- alargamento de vias existentes;

- implantação de obras-de-arte especiais (viadutos, passarelas etc.);
- implantação de alterações geométricas em vias públicas;
- implantação de sinalização estatigráfica e semafórica;
- tratamento viário para facilitar a circulação de pedestres, ciclistas e portadores de deficiência física;
- adequação dos serviços e/ou infra-estrutura do transporte coletivo;
- adequação dos serviços e/ou infra-estrutura do transporte por táxi;
- medidas especiais para prevenção de acidentes de trânsito;
- ações complementares de natureza operacional, educativa e de divulgação ou de monitoramento do tráfego.

Segundo o DENATRAN (2001), o órgão de trânsito deve, ao analisar o estudo de impacto, verificar se o mesmo atendeu ao roteiro pré-estabelecido e a outras condições porventura exigidas. Se tais condições não tiverem sido atendidas, o estudo deve ser devolvido ao empreendedor para revisão. Se o estudo atendeu às exigências, cabe ao órgão de trânsito emitir seu parecer técnico a respeito da implantação do projeto em análise.

Em caso de aprovação, que pode ser com ou sem condicionantes, mecanismos administrativos devem assegurar que sejam implantadas as medidas mitigadoras recomendadas pelo empreendedor e aprovadas pela equipe de revisão, a fim de reparar ou atenuar os prejuízos causados à circulação pela implantação do pólo gerador de tráfego.

#### **2.4. LEGISLAÇÃO SOBRE PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO**

A fim de conhecer a experiência brasileira no tratamento dos pólos geradores de tráfego, buscou-se identificar alguns aspectos da legislação vigente em outras cidades, como forma de contribuir para uma possível revisão e aperfeiçoamento da lei do município de Fortaleza.

Além da legislação local, foram analisadas as legislações de São Paulo, Belo Horizonte e Curitiba devido à relevante experiência de seus órgãos municipais de trânsito no tratamento dos PGTs, tendo sido essas as principais referências para a elaboração do manual do Departamento Nacional de Trânsito sobre o assunto (DENATRAN, 2001). A legislação de Recife foi também analisada neste capítulo devido a este município ser de porte equivalente ao da cidade de Fortaleza e por fazer parte da região Nordeste.

#### **2.4.1. Fortaleza**

Segundo relatório de diagnóstico apresentado pela equipe de desenvolvimento do Planejamento Estratégico da Região Metropolitana de Fortaleza (PLANEFOR, 1998), um dos pontos fracos da cidade com relação à mobilidade e à acessibilidade na perspectiva local e urbana diz respeito à desconformidade entre transportes e uso do solo e entre sistema viário e uso lindeiro, com concentração de atividades em uma mesma área, citando como exemplo os *shopping centers*. O estudo comenta ainda a falta de estacionamento adequado para a demanda de veículos atraída pelos grandes usos geradores de tráfego.

Atualizado no início da década de 90, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Fortaleza – PDDU-FOR (IPLAM, 1992) já alertava sobre o problema da saturação do sistema viário na cidade em áreas de maior concentração residencial e de atividades, ressaltando ainda a introdução dos conceitos de pólos geradores de tráfego e equipamentos de impacto, que exigiam a análise da interferência de certas edificações ou empreendimentos, no tráfego e na estrutura urbana.

Em seu artigo 79, o PDDU-FOR estabelecia que os PGTs deveriam ser regulamentados por legislação específica contemplando:

- estabelecimento de normas de classificação segundo a atividade e o porte;
- exigência do número mínimo de vagas para estacionamentos, de áreas para embarque e desembarque de passageiros, para carga e descarga de

mercadorias, para pontos de táxi e para recuos mínimos, conforme sua classificação;

- exigência de projeto especial de inserção do equipamento no meio urbano considerando, entre outros aspectos, o acesso, área de acumulação para espera de veículos na entrada dos lotes, geometria viária, área de circulação interna dos estacionamentos e segurança dos pedestres;
- enquadramento do PGT nas normas de localização em relação ao sistema viário, levando em consideração os impactos nas vias circunvizinhas e de acesso e na área onde o equipamento será inserido;
- estabelecimento de consulta prévia para aprovação de projetos enquadrados como PGT;
- análise e aprovação de projeto do PGT envolvendo os órgãos responsáveis pela operação do sistema viário e do transporte coletivo por ônibus, além de entidades da prefeitura encarregadas do planejamento e controle do uso do solo;
- criação de instrumento legal específico de amparo à análise e aprovação do PGT;
- definição de procedimento de análise e aprovação de projeto de implantação de PGT;
- estabelecimento do ônus do empreendedor como contrapartida de obras realizadas no sistema viário, pelo poder público, necessárias à implantação do PGT.

Como visto, à época de sua elaboração, o PDDU-FOR já mostrava preocupação com a implantação de PGTs e seus impactos negativos nos sistemas viário e de transportes, recomendando o desenvolvimento de estudos específicos no processo de licenciamento desses empreendimentos. Pode-se criticar, porém, o fato de não ser prevista no Plano Diretor a participação da comunidade neste processo.

Seguindo as recomendações do Plano Diretor, a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Fortaleza - LUOS (IPLAM, 1996) incluiu capítulo especial para tratamento da questão dos PGTs. Os Pólos Geradores de Tráfego foram, então, definidos como “edificações onde se desenvolvem atividades geradoras de grande número de viagens, e cuja implantação provoque impacto no tocante à saturação da capacidade viária do entorno, na circulação circunvizinha, na acessibilidade à área, na qualidade ambiental, na segurança de veículos e pedestres e na capacidade da infraestrutura existente”.

A partir desta Lei, são considerados Projetos Especiais, inclusive os PGTs, empreendimentos públicos ou privados que por sua natureza ou porte demandem análise específica quanto à sua implantação no território do Município. O estudo de avaliação de impactos desses empreendimentos sobre o tráfego, em Fortaleza, é denominado Relatório de Impacto no Sistema de Trânsito - RIST e deve ser apresentado pelo empreendedor.

Segundo a LUOS de Fortaleza, o RIST consiste em: “estudo visando à determinação dos impactos sobre o sistema viário e de transportes resultantes da implantação de um empreendimento público ou privado, permitindo a identificação das necessidades de intervenção (melhoramentos) no sistema de transportes de modo a reduzir os congestionamentos, manter e garantir a segurança de pedestres e veículos, além de prover o acesso e reduzir os impactos associados ao empreendimento”.

Devem constar do RIST:

- análise e recomendações técnicas de implantação do empreendimento, no tocante a reflexos na acessibilidade à área, na circulação viária do entorno e da circunvizinhança, na segurança do trânsito de pedestres e veículos, no nível de serviço das vias de acesso e na infraestrutura existente, principalmente quanto à capacidade de saturação da via e do entorno;
- potencial de geração de viagens e projeção da demanda atrativa do empreendimento, por modalidade de transporte.

De acordo com o disposto no texto da LUOS de Fortaleza, quando do processo de licenciamento de atividades classificadas como Projetos Especiais e, ainda, enquadradas como PGTs, o empreendedor deve submeter o projeto ao Instituto de Planejamento do Município – IPLAM e solicitar a Análise de Orientação Prévia – AOP, documento a ser emitido pela Comissão Normativa de Desenvolvimento Urbano – CNDU, vinculada ao IPLAM.

Atualmente, com a extinção do IPLAM, as funções daquele órgão dispostas na legislação estão subdivididas entre a Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMAM e a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Infra-Estrutura – SEINF, tendo esta última assumido a responsabilidade pelo processo de avaliação de impactos de PGTs relativos ao sistema de transportes.

Além de toda a documentação legal referente ao PGT, o empreendedor deve também apresentar:

- relatório de impacto no sistema de trânsito – RIST, que é analisado pelo órgão municipal de trânsito (Autarquia Municipal de Trânsito, Serviços Públicos e de Cidadania – AMC);
- planta com localização do imóvel e principais logradouros públicos de acesso ao mesmo;
- planta contendo o posicionamento do empreendimento no lote, acesso de veículos e pedestres, localização, dimensionamento e distribuição das vagas de estacionamento por tipo de veículos, embarque/desembarque, pátio para carga/descarga e espaço para acondicionamento de lixo;
- memorial descritivo do empreendimento, apresentando as características operacionais de funcionamento de acordo com o uso, o impacto na circunvizinhança e a previsão do número de usuários.

A CNDU deve apreciar a solicitação e fornecer diretrizes para elaboração de estudos de viabilidade de implantação do projeto, considerando, entre outros aspectos:

- preservação ambiental: recursos hídricos, reservas naturais e controle da poluição;
- sistema viário;
- transporte e circulação;
- interrelação com a cidade: aspectos do ambiente construído e paisagem natural;
- zoneamento de uso e ocupação do solo, indicadores urbanos da ocupação;
- parcelamento do solo.

Na análise de PGTs, são ainda considerados os seguintes aspectos do projeto:

- compatibilização do empreendimento com o sistema viário de circulação e acessos;
- características e dimensionamento do número de vagas de estacionamento de veículos;
- características e dimensionamento das áreas de embarque e desembarque de passageiros e do pátio de carga e descarga;
- características e localização dos dispositivos de acesso de veículos e pedestres e respectiva área de acumulação.

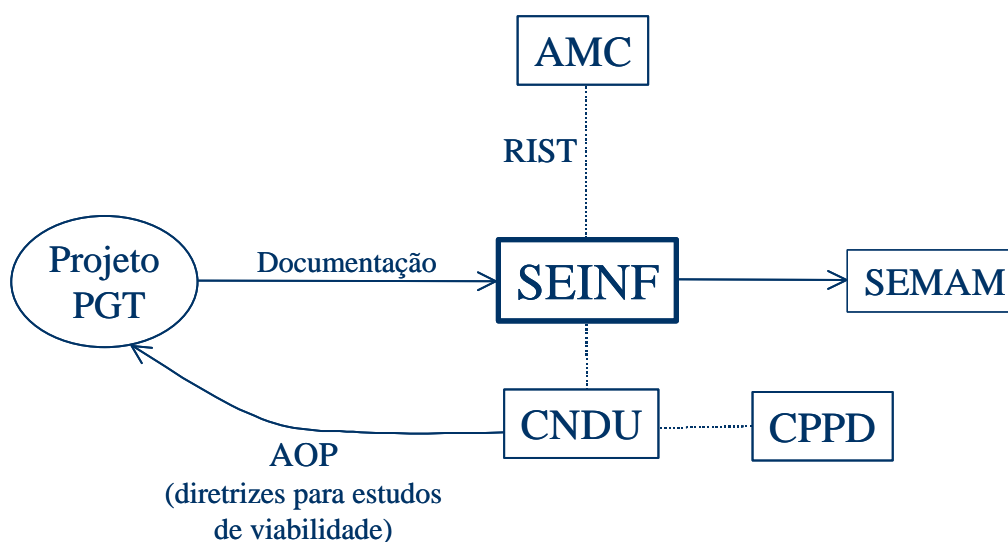
A LUOS de Fortaleza estabelece que, durante a fase de análise e elaboração do parecer, a CNDU poderá convocar o projetista ou responsável para esclarecimentos sobre o projeto, bem como para fornecimento de informações complementares. Caso necessário, o parecer elaborado pela CNDU poderá ainda ser submetido à apreciação da Comissão Permanente de Avaliação do Plano Diretor – CPPD, que deverá orientar-se no sentido de promover a adequação dos Projetos Especiais, inclusive os PGTs, às conveniências do desenvolvimento urbanístico da cidade, a preservação, a proteção e a conservação do meio ambiente, a segurança e o bem estar da população, respeitadas as disposições da legislação pertinente.



Considerando a análise empreendida pela CNDU, o projeto pode ter sua aprovação indeferida, a critério da SEINF, em alguns casos como os apresentados a seguir:

- nos corredores de tráfego, onde fique demonstrada a interferência com o fluxo determinante da função da via;
- em zonas onde a atividade possa descaracterizá-la ou trazer danos ao meio ambiente;
- nas proximidades de cruzamentos de importância viária, ou em pontos onde a atividade possa dificultar funções urbanas existentes ou previstas para o local;
- quando do acréscimo em edificações existentes, cujas atividades possam vir comprometer a ocupação circunvizinha ou ocasionar um fluxo de veículos incompatível com a capacidade viária da zona onde a edificação esteja inserida.

Para aprovação final do projeto definitivo, a ser feita pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMAM, é exigida do empreendedor a apresentação da Análise de Orientação Prévia – AOP, emitida pela CNDU, além da apreciação da CPPD, quando for o caso (Figura 2.1).



**Figura 2.1:** Processo de licenciamento de PGTs em Fortaleza

Contrariando a recomendação do Plano Diretor vigente no Município, não está estabelecido na LUOS de Fortaleza o ônus do empreendedor, como contrapartida da execução pelo poder público de obras e serviços no sistema viário necessários à minimização dos impactos causados pela implantação do PGT.

No que se refere à oferta de estacionamento de veículos, a legislação estabelece um índice mínimo de vagas, em função da classe do PGT. Esta classificação é feita exclusivamente com base no tipo de atividade e no porte do empreendimento, não sendo considerados aspectos como a região da cidade onde se localiza o projeto proposto ou a função da via de principal acesso.

A Tabela 2.1 apresenta as recomendações mínimas de oferta de estacionamento de veículos para *shopping centers*, de acordo com a área útil do empreendimento, conforme disposto na LUOS de Fortaleza.

**Tabela 2.1:** Classificação do *shopping center* e índice mínimo de vagas de estacionamento para veículos, segundo a LUOS de Fortaleza

Atividade	Classe CSM	Porte (m <sup>2</sup> )	Nº mínimo de vagas de estacionamento de veículos
<i>Shopping center</i> / Centro de Compras	1	Até 250	1 vaga / 50 m <sup>2</sup> A.U.
	2	251 a 1.000	
	3	1.001 a 2.500	
	PGT 1	2.501 a 5.000	1 vaga / 20 m <sup>2</sup> A.U.
	PGT 2	5.001 a 10.000	
	PGT 3	Acima de 10.000	

Obs.:

Classe CSM – comércio e serviços múltiplos

A.U. – área útil

Fonte: IPLAM (1996)

#### 2.4.2. São Paulo

No município de São Paulo, a regulamentação municipal referente aos pólos geradores de tráfego tem evoluído ao longo dos anos em decorrência do crescimento da cidade, do aumento da frota de veículos, das modificações no uso do solo, do maior adensamento verificado na cidade e da experiência adquirida pelos órgãos que lidam com o assunto.

Na legislação vigente em São Paulo, considera-se Pólo Gerador de Tráfego a edificação permanente ou transitória que, pela concentração da oferta de bens ou serviços, gere grande fluxo de população, com interferência significativa no tráfego do entorno, necessitando de grandes espaços para estacionamento, carga e descarga, ou movimentação de embarque e desembarque.

Diferentemente da lei paulistana, a LUOS de Fortaleza não menciona na definição de PGT a necessidade de espaços para estacionamento, atividades de carga e descarga, e movimentação de embarque e desembarque.

Em São Paulo, a Lei nº 10.334, editada em 1987, definiu as Áreas Especiais de Tráfego (AETs), sendo estabelecidos critérios diferenciados para exigência mínima de vagas de estacionamento. As AETs englobam, basicamente, o centro expandido da cidade, onde o adensamento e a verticalização são mais acentuados e o conflito entre o tráfego local e o tráfego de passagem é mais intenso. Algumas vias onde se observam esses fatores também estão incluídas nesta classificação. Os projetos propostos para essas localidades são analisados pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET-SP), vinculada à Secretaria Municipal de Transportes (SMT) de São Paulo.

A partir de 1987, foram classificados como Pólos Geradores de Tráfego os projetos de edificação para os quais fossem exigidas 80 vagas ou mais nas AETs, ou 200 ou mais vagas nas demais regiões da cidade, além de atividades que ultrapassassem os limites de área ou capacidade estabelecidas em lei. Para análise desses empreendimentos com relação ao impacto na circulação viária, a mesma lei criou a “Certidão de Diretrizes”, sem a qual não são aprovados os projetos de novas edificações. Este documento é emitido pela SMT e elaborado pela CET-SP, correspondendo a uma licença prévia na área de trânsito.

Em relação ao disposto na legislação paulistana, observa-se que a LUOS de Fortaleza não estabelece critérios diferenciados para a oferta de estacionamento e para a classificação de PGTs, de acordo com a região de implantação do empreendimento proposto.

A análise do impacto de pólos geradores de tráfego pela CET-SP tem como objetivos (CET-SP, 2002):

- garantir a melhor inserção do empreendimento proposto na malha viária existente;
- diminuir ao máximo a perturbação do tráfego de passagem em virtude do tráfego gerado pelo empreendimento;
- viabilizar a absorção, internamente à edificação, de toda a demanda por estacionamento gerado pelo empreendimento;
- assegurar que as operações de carga e descarga ocorram nas áreas internas da edificação;
- reservar espaços seguros para circulação e travessia de pedestres;
- assegurar um número mínimo de vagas de estacionamento para deficientes físicos e motocicletas.

Para a elaboração da “Certidão de Diretrizes”, os projetos de pólos geradores de tráfego em São Paulo são analisados em dois planos (CET-SP, 2002):

- o projeto arquitetônico propriamente, no que diz respeito às características geométricas e localização dos acessos, disposição e dimensionamento de vagas, vias internas de circulação, raios horizontais e declividades transversais em rampas e acessos, dimensionamento de pátios de carga e descarga etc.;
- o impacto sobre o sistema viário de acesso, em função da provável geração de pontos críticos de circulação e segurança para veículos e pedestres, da possibilidade de ocorrência de congestionamento das vias de acesso pela redução ou esgotamento de sua capacidade e da inadequação da oferta de vagas de estacionamento.

Em 1988, a Lei nº 10.506 estabeleceu o “ônus do empreendedor”, debitando ao empresário responsável pelo empreendimento, os custos das obras e serviços

considerados necessários à adaptação do sistema viário de acesso à demanda atraída pelo pólo gerador de tráfego.

Segundo o DENATRAN (2001), a exigência de obras e serviços de sinalização nas vias de acesso aos empreendimentos tem sido uma constante nas avaliações de impacto, estando presente em cerca de 80% dos casos analisados pela CET-SP nos últimos anos. As exigências contidas nas certidões de diretrizes variam desde a revitalização da sinalização horizontal junto ao empreendimento, até obras viárias complexas, de acordo com o porte da edificação.

Concluídas as obras consideradas necessárias, é feita a fiscalização pela CET-SP para verificar se foram atendidas todas as condicionantes estabelecidas na certidão de diretrizes. A CET-SP libera, então, o termo de aceitação para a Secretaria Municipal de Trânsito que, em seguida, libera o parecer para a Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEHAB, para a liberação final do alvará de construção.

#### **2.4.3. Belo Horizonte**

O processo de licenciamento ambiental de pólos geradores de tráfego no município de Belo Horizonte ampara-se na legislação federal, com base nas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA e no artigo 93 do Código de Trânsito Brasileiro – CTB, e na legislação urbanística e ambiental em vigor no município.

Na lei municipal, instituída em 1997, esses empreendimentos são conceituados como de impacto quando sua construção, ampliação, instalação e operação estão vinculadas à prévia obtenção da licença ambiental. Primeiramente, o projeto deve ser submetido à avaliação da Secretaria Municipal de Regulação Urbana e, caso este seja considerado de impacto, o processo é encaminhado à Secretaria do Meio Ambiente para possibilitar o licenciamento ambiental.

Os primeiros estudos relativos a pólos geradores de tráfego em Belo Horizonte antecedem à legislação local pertinente e surgiram do interesse de alguns empreendedores em viabilizar boas condições de acessibilidade para seus projetos (BHTRANS, 1999).

Nos últimos anos, a Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte S/A - BHTRANS vem participando dos processos de aprovação, monitoramento e licenciamento ambiental de PGTs, realizando análises na circulação, promovendo tratamentos no sistema viário e, quando necessário, propondo ajustes e reformulação dos projetos de arquitetura, com o propósito de garantir a internalização dos impactos pelos empreendimentos.

Nesse sentido, a BHTRANS estabeleceu roteiro básico para estudo dos impactos na circulação devido à implantação desses pólos. Em geral, a definição das informações a serem indicadas pelo empreendedor nesse relatório segue as recomendações apresentadas pelo DENATRAN (2001), devendo conter perfil e características gerais do empreendimento proposto, avaliação de seu impacto na circulação viária e proposição de medidas mitigadoras.

Está também estabelecida na legislação municipal de Belo Horizonte a responsabilidade do empreendedor pelo ônus de todo o processo, considerando desde os custos de elaboração dos estudos de avaliação de impactos, até o projeto e execução das obras consideradas necessárias à mitigação dos referidos impactos, cabendo à BHTRANS o acompanhamento, análise e aprovação de todas as fases do processo nos aspectos relativos à circulação urbana.

Além da análise dos relatórios de impacto, estão associadas fases de negociação entre a BHTRANS, empreendedores e consultores técnicos, o poder público municipal e a sociedade local, a qual tem a oportunidade de se informar sobre os projetos de empreendimentos e seus impactos através da participação em audiência pública.

No fim da década passada, a BHTRANS (1999) publicou documento relatando sua experiência recente na evolução do processo de aprovação e monitoramento de empreendimentos de impacto ou pólos geradores de tráfego. A partir dos casos concretos analisados, aprovados e implantados com a participação da BHTRANS, foram acumuladas observações relativas aos impactos previstos e aos resultados efetivamente observados, o que permitiu a seleção de parâmetros relevantes para os estudos futuros.

Vale destacar que, em Belo Horizonte, todo o processo de licenciamento encontra-se legalmente amparado em leis e decretos, assegurando ao poder público ampla segurança para fazer as exigências cabíveis para a minimização dos impactos gerados pelos pólos geradores de tráfego.

Além da aprovação pura e simples dos empreendimentos de impacto, os técnicos da BHTRANS comentam que os instrumentos hoje disponíveis para Belo Horizonte aproximam-se cada vez mais de uma gestão urbana, processo esse naturalmente mais desejável para o futuro das cidades.

#### **2.4.4. Curitiba**

Em Curitiba, o processo de licenciamento ambiental de pólos geradores de tráfego encontra-se em conformidade com as resoluções do CONAMA, além de possuir regulamentação municipal. Segundo a legislação local, é classificado como PGT todo empreendimento que apresente área de construção igual ou superior a 5.000 m<sup>2</sup>. Em Fortaleza, o empreendimento é considerado como PGT quando sua área construída for superior a 2.500 m<sup>2</sup>.

O projeto enquadrado como pólo gerador de tráfego em Curitiba é apreciado pelo Conselho Municipal de Urbanismo, formado por integrantes da Secretaria Municipal de Urbanismo, Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Instituto de Pesquisas e Planejamento Urbano de Curitiba.

A partir de 2000, a Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo de Curitiba dividiu o município em zonas e setores de uso, ficando as atividades urbanas classificadas em permitidas, toleradas, permissíveis ou proibidas. Quando o PGT tem sua instalação prevista em área de uso permissível, as exigências para aprovação são maiores, com indicação de parâmetros mais restritivos, além de ser, muitas vezes, solicitado do empreendedor o Relatório Ambiental Prévio – RAP.

Este relatório, cujo termo de referência é elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente, constitui instrumento de análise para subsidiar o licenciamento ambiental no âmbito do município e dele devem constar, entre outros aspectos, delimitação das áreas de influência direta do empreendimento e descrição detalhada das suas condições

ambientais, além de identificação dos impactos a serem causados pelo empreendimento nas fases de implantação, operação e desativação, se for o caso.

Todo o processo de análise de pólos geradores de tráfego encontra-se regulamentado por lei municipal. Em 2001, encontrava-se em processo de formalização o ônus do empreendedor para atendimento das exigências de obras e serviços no sistema viário. Porém, do ponto de vista prático, o empreendedor aceitava implantar as medidas mitigadoras recomendadas pela equipe de análise, caso contrário não era expedida a licença de operação do empreendimento.

#### **2.4.5. Recife**

Em Recife, a Lei de Uso e Ocupação do Solo vigente considera usos geradores de interferência no tráfego:

- os usos com hora de pico do tráfego coincidente com o pico de tráfego geral;
- os usos que utilizam veículos de grande porte com lentidão de manobra;
- os usos que atraem grande circulação de veículos.

Portanto, diferentemente da legislação de Fortaleza, esta definição se preocupa não apenas com os pólos que atraem grande quantidade de viagens, mas também com o período de pico da demanda atraída ao empreendimento em relação ao pico do tráfego geral, além da interferência causada pela lentidão de manobra de veículos de grande porte.

A LUOS de Recife dispõe basicamente sobre a exigência de oferta suficiente de estacionamento para atender a demanda atraída por esses empreendimentos. O dimensionamento desta oferta é definido considerando, entre outros aspectos, a natureza dos diferentes usos, a classificação hierárquica das vias urbanas adjacentes aos empreendimentos propostos e a localização em zonas consideradas especiais.

Novamente aqui se observam diferenças em relação à legislação de Fortaleza, que estabelece exigência mínima de oferta de estacionamento para pólos geradores de tráfego com base no tipo de uso e no porte, não considerando, no entanto, aspectos como a classificação das vias adjacentes e a região de implantação do empreendimento proposto.



De acordo com a legislação de Recife, para os usos que demandarem número superior a 300 vagas de estacionamento, é exigida análise especial pelos órgãos municipais competentes no que se refere à localização, ao impacto no tráfego e às condições de acesso.

## **2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com o crescimento acentuado de grandes cidades brasileiras nos últimos anos e o conseqüente agravamento dos problemas no trânsito, a maioria das legislações de uso e ocupação do solo e planos diretores municipais, bem como diversas publicações sobre transportes, vem recomendando o desenvolvimento de estudos mais aprofundados para análise dos impactos causados na circulação viária pelos empreendimentos de grande poder atrativo, classificados como pólos geradores de tráfego.

Com base na experiência recente de algumas capitais brasileiras no tratamento da questão, destacando-se principalmente os municípios de Belo Horizonte, São Paulo e Curitiba, o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2001) publicou manual de procedimentos que deve servir de referência a todas as municipalidades brasileiras interessadas em controlar de maneira mais criteriosa a implantação desses empreendimentos.

O DENATRAN elaborou roteiro básico de avaliação de impactos de PGTs e recomenda fortemente que as municipalidades exijam do empreendedor a apresentação deste estudo, que deve inclusive conter as medidas mitigadoras consideradas necessárias à minimização dos impactos na circulação devidos à implantação do empreendimento. Fica também estabelecido que o ônus pela execução de todas as obras e serviços no sistema viário, bem como os custos de elaboração dos relatórios de impacto, deve ser de responsabilidade do empreendedor.

Em Fortaleza, seguindo as recomendações do Plano Diretor elaborado em 1992, a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município, editada em 1996, apresenta capítulo especial sobre os PGTs e, como parte do processo de licenciamento dessas edificações, exige do empreendedor a apresentação do Relatório de Impacto sobre o Sistema de Trânsito - RIST.

No entanto, a partir da revisão das legislações de algumas capitais brasileiras sobre pólos geradores de tráfego e das recomendações do DENATRAN, observaram-se ainda alguns aspectos não considerados na legislação de Fortaleza, entre os quais podem ser citados:

- não são delimitadas regiões da cidade onde a implantação de novos PGTs pode comprometer as já críticas condições de circulação viária;
- ausência de critérios diferenciados para classificação do PGT e oferta de estacionamento, de acordo com a região de implantação e a classificação das vias adjacentes ao empreendimento;
- ausência de um processo de acompanhamento das operações do PGT após sua implantação;
- não é exigida análise especial (RIST) de empreendimentos diversos que não são considerados PGT, mas que podem causar interferência significativa no tráfego (exemplos: bancos, farmácias, cartórios etc.);
- não está prevista a participação da comunidade no processo de licenciamento de PGTs;
- contrariando a recomendação do PDDU-FOR (1992), não está estabelecido em lei o ônus do empreendedor, responsabilizando-o pelos custos da execução de medidas mitigadoras no sistema viário devidos à implantação do PGT.

Enfim, a tendência é que a legislação brasileira referente aos pólos geradores de tráfego seja cada vez mais aperfeiçoada, agregando o conhecimento acumulado por cada municipalidade no tratamento da questão. Vale destacar que, embora o DENATRAN tenha recomendado diretrizes gerais para avaliação de impactos dos PGTs, as leis municipais podem e devem ser adaptadas às peculiaridades de cada cidade, considerando as características do sistema viário local, além de aspectos sócio-econômicos e culturais de seus habitantes.

## CAPÍTULO 3

# CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA DE VIAGENS ATRAÍDAS POR *SHOPPING CENTERS*

### 3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Após a análise da legislação brasileira referente aos pólos geradores de tráfego, são apresentados, neste capítulo, os diversos aspectos de avaliação da demanda atraída por PGTs do tipo *shopping center*, desde a identificação de sua área de influência, até as etapas de geração e distribuição de viagens, considerando suas diferentes categorias, além da divisão modal.

Em seguida, são apresentadas resumidamente algumas das principais metodologias de avaliação de impactos de *shopping centers* sobre o sistema de transportes. Este capítulo está fundamentado principalmente nas experiências brasileira e americana, em razão destas representarem a base das análises normalmente empreendidas no Brasil.

### 3.2. ETAPAS ESPECÍFICAS DE ANÁLISE DA DEMANDA

A análise da demanda de viagens atraídas por *shopping centers* contempla o estudo de diversos aspectos, de forma a subsidiar a análise de seus impactos sobre o sistema de transportes. Após definição da proposta de localização do empreendimento, o analista responsável pela avaliação desses impactos deve ser capaz de responder a questões como as seguintes:

- que área será impactada pela implantação do empreendimento?
- de onde se originam as viagens atraídas ao pólo?
- que modos de transporte serão mais utilizados pela clientela para ter acesso ao *shopping center*?

- qual a estimativa do número de veículos atraídos pelo *shopping center*?
- o sistema viário adjacente ao empreendimento tem capacidade de absorver esta demanda?
- de quanto deve ser a oferta de estacionamento para atender à demanda?
- qual a estimativa da demanda futura?

Diversos estudos já foram desenvolvidos sobre o tema, alguns deles dando enfoque a etapas específicas de análise da demanda, outros propondo metodologias completas, contemplando todas as etapas do processo. A seguir, com base em revisão bibliográfica sobre o assunto, são feitos comentários a respeito de cada aspecto a ser considerado na avaliação de impactos sobre o sistema de transportes devido à implantação de *shopping centers*.

### **3.2.1. Área de Influência**

Por concentrar em um só local uma grande diversidade de comércio a varejo sofisticado e áreas destinadas a lazer e serviços, os *shopping centers* vêm modificando os hábitos de consumo e lazer de usuários atraídos por esta modalidade de empreendimento. A atração gerada por estes centros produz um elevado número de viagens, alterando as condições de tráfego e acesso em seu entorno imediato, interferindo na acessibilidade de toda a região circunvizinha e agravando, em certos casos, as condições de segurança de veículos e pedestres (CORRÊA e GOLDNER, 1999).

Uma das etapas elementares na avaliação dos impactos causados no sistema viário é o traçado da área de influência do empreendimento. CORRÊA e GOLDNER (1999) apresentam uma metodologia para delimitação da área de influência de *shopping centers*, com base em dados levantados em dois *shopping centers* de Florianópolis, e também em outros estudos disponíveis na bibliografia.

Segundo MARCO ESTUDOS & PROJETOS (1994), a área de influência é definida como a região geográfica onde o poder de atração limitado por determinada distância é responsável por grande parte das vendas do *shopping center* (em torno de

95%). Este poder de atração é função inversa da distância necessária para alcançar o empreendimento, ou seja, é máximo nas regiões mais próximas, com reduções progressivas na medida do afastamento do centro de referência.

Segundo o *URBAN LAND INSTITUTE* (1971), o termo “área de influência” ou “área de mercado” é normalmente definido como aquela área em que se obtém a maior proporção de clientela contínua necessária para manutenção constante do *shopping center*.

Para SILVEIRA (1991), a área de influência de um pólo gerador de tráfego representa a delimitação física do alcance do atendimento da maior parte de sua clientela. Assim, o estudo da área de influência de empreendimentos comerciais, como os *shopping centers*, tem como objetivo não só o conhecimento da potencial demanda futura, mas também a avaliação de impactos no sistema de tráfego e de transportes e a identificação de possíveis focos de congestionamento em suas principais vias de acesso.

O traçado da área de influência de um *shopping center*, segundo CORRÊA e GOLDNER (1999), serve de auxílio a técnicos e planejadores de transportes que atuam no setor, na visualização dos impactos causados por estes centros em áreas urbanas, tornando possível, através de um minucioso estudo da região, avaliar a viabilidade de implantação do pólo sob os aspectos econômicos, de tráfego e de transportes.

Vale destacar que o conceito de área de influência pode ter diferentes significados, dependendo da perspectiva em que seja analisada. Para o empreendedor, sua delimitação está associada ao raio de alcance do poder de atração do empreendimento. Já para o engenheiro de tráfego que avalia os efeitos da implantação de um *shopping center* sobre o sistema de transportes, a área de influência está diretamente relacionada ao impacto nas vias de acesso que serão mais utilizadas pela demanda atraída.

Usualmente a área de influência é dividida em três categorias: primária, secundária e terciária. Porém, os critérios para delimitação dessas categorias variam entre autores. Os limites dessas áreas podem ser determinados por fatores como: tempo de viagem, distância, barreiras físicas, acessibilidade, distância do centro da cidade, entre outros.

Para permitir uma melhor visualização da acessibilidade de um *shopping center* em função do tempo e distância de viagem, é recomendado por alguns autores o traçado de isócronas e isócotas. Isócronas são linhas de tempos iguais, marcadas, por exemplo, de 5 em 5 minutos até o tempo de 30 minutos. São traçadas pelas principais rotas de acesso a um *shopping center*, procurando-se o horário de fluxo normal, evitando-se o horário de pico ou períodos sem movimento da via, sendo ainda observados os limites de velocidade da via. Isócotas são linhas de distância iguais, traçadas de 1 em 1 quilômetro, como um círculo, cujo centro é o local onde se situa o *shopping center*. São normalmente traçadas de 1 a 8 quilômetros, para o caso de *shopping centers*.

A metodologia proposta por CORRÊA e GOLDNER (1999) para definição da área de influência é composta pelas seguintes etapas:

- a) localização do *shopping center*;
- b) informações gerais do projeto do *shopping center*;
- c) definição do sistema viário principal;
- d) divisão da região de implantação por bairros ou zonas;
- e) estudo do sistema de transportes da região;
- f) traçado de isócronas;
- g) traçado de isócotas;
- h) localização espacial do principal centro de comércio da cidade e definição dos principais pólos geradores de tráfego concorrentes;
- i) divisão da área de influência;
- j) sugestão para o *tenant mix* (tipologia das lojas);
- k) análise de viabilidade de implantação do *shopping center*.

### **3.2.2. Padrões de Viagens**

Os padrões de viagens a pólos geradores de tráfego correspondem às principais características qualitativas das viagens atraídas, dentre as quais SILVEIRA (1991) destaca:

- dia da semana e período do dia com maior frequência de viagens;
- distribuição das viagens por categoria de usuário, segundo sua classe sócio-econômica;
- distribuição das viagens por modo de transporte;
- distribuição das viagens segundo a origem e o destino;
- distribuição das viagens segundo os motivos.

SILVEIRA (1991) destaca que algumas variáveis são de grande importância para definição do padrão das viagens atraídas por pólos geradores de tráfego e as classifica em: relativas ao pólo e relativas ao usuário. Entre as primeiras, incluem-se: localização do PGT; facilidade de acesso deste aos sistemas de transportes oferecidos; quantidade de vagas de estacionamento ofertada pelo pólo; e dias e horários de seu funcionamento. As relativas ao usuário são, basicamente, as que indicam sua classe sócio-econômica, como: sexo, idade, nível de escolaridade, renda, posse de automóvel, entre outras.

Para GOLDNER (1994), os padrões de viagem estão associados principalmente ao tipo de PGT e as características sócio-econômicas de seus usuários, destacando que as peculiaridades de um determinado *shopping center* podem produzir padrões bem distintos de empreendimentos considerados típicos.

### **3.2.3. Geração de Viagens**

Quando se desenvolve um *shopping center* em determinado local, ele claramente estará ocasionando um aumento de tráfego nas principais vias que o servem. A existência de estudo de transporte no seu planejamento tem como preocupação não só o tráfego de ida e volta aos *shopping centers*, mas também todo o tráfego nas vias adjacentes (CONCEIÇÃO, 1984).

Assim, a etapa de geração de viagens, ou seja, a estimativa do número de pessoas ou veículos que serão atraídos a determinado empreendimento, por unidade de tempo (hora, dia ou mês), talvez se apresente como a parte mais importante de um estudo de impacto de qualquer pólo gerador de tráfego.

Para isso, através da observação de empreendimentos já existentes, são desenvolvidos modelos que sejam capazes de estimar com boa precisão o número de viagens atraídas por empreendimentos a serem implantados. Geralmente, a principal preocupação é com as viagens por automóvel, que afetam mais diretamente a capacidade da malha viária adjacente.

Existem diversos fatores que influem na geração de viagens a *shopping centers*, podendo ser relativos às características do próprio empreendimento, como também da região onde ele é implantado. Alguns aspectos devem ser considerados, como os citados a seguir:

- porte e atratividade do empreendimento;
- tipologia das lojas instaladas;
- localização;
- condições de acessibilidade;
- características sócio-econômicas da região;
- uso do solo no entorno;
- existência de empreendimentos concorrentes.

No entanto, por dificuldade de obtenção de dados que tornem os modelos mais completos e com melhor capacidade de previsão, tradicionalmente utiliza-se apenas uma medida de porte e/ou atratividade do *shopping center* como variável explicativa dessa demanda. Geralmente adota-se a área bruta locável (ABL), que se caracteriza como a área de vendas do empreendimento e apresenta maior capacidade de estimar a quantidade de viagens atraídas por *shopping centers*.

Intuitivamente, admite-se que quanto maior for a área de lojas de um *shopping center*, com conseqüente oferta de mais produtos e/ou serviços, maior será a demanda a ele atraída. É nesta idéia que se baseiam os modelos de regressão linear simples utilizados na estimativa do número de viagens geradas exclusivamente em função da ABL de um *shopping center*.



Segundo GOLDNER (1994), na maioria dos estudos já realizados, essa variável produziu estimativas próximas ao total de viagens atraídas observado na prática. Esses modelos, porém, são incapazes de explicar um possível aumento ou redução da demanda em função de variações nos perfis sócio-econômicos dos consumidores, por exemplo. Isto é um fator particularmente importante quando se necessita fazer previsões de demanda futura, como é no caso de *shopping centers*.

A própria atratividade de um *shopping center* está diretamente relacionada às características de suas lojas. De fato, é de se esperar que cada tipo de uso dentro de um *shopping center* atraia viagens em taxas diferenciadas. Refletindo essa preocupação, CAVALCANTE (2002) desenvolveu um modelo de geração de viagens para edifícios de uso misto, tendo como variáveis independentes as áreas por grupos de uso.

Para fins de análise, ULYSSÉA NETO e CARVALHO (1992) subdividiram os modelos utilizados para estimar demanda de viagens atraídas por *shopping centers* nos seguintes grupos:

- a) modelos lineares que utilizam como variável explicativa unicamente uma medida de atratividade do *shopping center*, representada geralmente por sua área bruta locável (ABL);
- b) modelos lineares que utilizam variáveis explicativas associadas ao perfil sócio-econômico dos potenciais consumidores e às características do *shopping center*;
- c) modelos intrinsecamente lineares capazes de levar em conta uma medida de acessibilidade direta do *shopping center* ao consumidor;
- d) outros modelos que levam em consideração efeitos de impedância ou analogias com fenômenos físicos.

Segundo os autores, os modelos convencionais apresentam uma série de deficiências, com destaque para a flagrante omissão dos efeitos das acessibilidades relativas (indiretas) entre os consumidores e os *shopping centers* (ou estabelecimentos comerciais) alternativos. Com base nessas conclusões, desenvolveram então um modelo de acessibilidade explícita, considerando os três elementos tidos como fundamentais

para uma especificação teoricamente consistente, quais sejam: a atratividade do *shopping center*; a acessibilidade do *shopping center* relativamente aos seus concorrentes e a propensão de geração de viagens de seus potenciais consumidores.

Apesar das deficiências já conhecidas pelos pesquisadores do assunto, GOLDNER (1994) ressalta que a carência de dados para estudos de *shopping center* é a principal razão do uso de modelos de regressão linear com apenas uma variável explicativa.

#### **3.2.4. Categorias de Viagens**

Segundo KITTELSON e LAWTON (1987), infelizmente há poucas pesquisas publicadas que ajudem a estimar com certa precisão o percentual de viagens a centros comerciais que podem ser consideradas novas. Por esta razão, os engenheiros de tráfego, numa postura conservadora, superestimam o volume de tráfego gerado por estes empreendimentos.

Para esses autores, baseando-se na premissa de que as pessoas têm uma “necessidade” econômica de fazer um certo número de viagens de compras, surge a hipótese de que a oferta de oportunidades adicionais de compras cria poucas novas viagens de veículos. Virtualmente, todas as viagens de compras que serão feitas a um novo empreendimento comercial seriam, de qualquer maneira, feitas a outro centro de compras.

SLADE e GOROVE (1981) concordam com esta idéia e comentam que o processo tradicional de previsão de demanda de *shopping centers* admite que as viagens para um novo empreendimento são novas viagens que antes não eram feitas com esta finalidade. Para os autores, este pensamento é incorreto já que a presença de um novo *shopping center* não gera demanda para os bens que ele oferece. De fato, a maioria destas viagens já é feita para outros estabelecimentos comerciais e, inclusive, estudos em diversas localidades mostram que novos centros comerciais podem levar a uma redução do comprimento médio de viagens de compras quando instalados numa área de mercado pouco servida por estas facilidades.

Entretanto, apesar do que comentam os autores acima citados, é importante atentar para as diferenças culturais e comportamentais existentes entre os consumidores de diferentes países. No Brasil, por exemplo, a demanda por *shopping centers* não se dá necessariamente com o objetivo de consumir um bem ou serviço qualquer, sendo também a visita do usuário ao *shopping* uma simples busca por lazer e entretenimento.

Segundo SLADE e GOROVE (1981), também admitia-se que todas as viagens de compras eram *primárias*. Ou seja, o propósito original da viagem seria de compras e o padrão de viagem seria de casa para o *shopping center* e retorno para casa. Na verdade, para uma porção das viagens a *shopping centers*, a parada para compras é uma parte secundária de uma viagem com outro destino, como, por exemplo, do trabalho para o *shopping*, do *shopping* para casa. É o caso particular quando o *shopping center* está localizado num corredor de tráfego altamente congestionado durante certos períodos do dia. Devido ao agravante da situação e ao custo de tempo envolvido, é de se esperar que os consumidores evitem viagens primárias para o pólo considerado.

Reconhecendo essa dificuldade, TOTH *et al.* (1990) comentam que o entendimento das características das viagens de compras torna-se complicado por duas razões: primeiro, porque uma fração das viagens feitas é parte de uma série de viagens articuladas; segundo, devido à grande variedade de origens e destinos antes e após a viagem ao *shopping center*.

Ainda concordando com outros autores, SMITH (1986) comenta que tem sido reconhecido que *shopping centers* e diversos outros tipos de estabelecimentos de conveniência (bancos, lanchonetes, farmácias etc.) apresentam características de viagens diferentes de outros tipos de uso. Significativo percentual das viagens geradas por esses usos são simplesmente desviadas do tráfego já existente nas vias adjacentes.

Para a análise do impacto no tráfego, porém, o autor ressalta que é incorreto simplesmente reduzir a taxa de geração de viagens pelo percentual estimado de viagens desviadas do tráfego já existente. Recomenda, então, uma metodologia mais apropriada de análise em dois estágios, assumindo duas distribuições de tráfego: uma para as viagens já existentes e outra para as novas viagens (primárias).

Segundo MOUSSAVI e GORMAN (1991), a quantidade de tráfego gerado pelo empreendimento é um ponto de grande discordância entre empreendedores e agências responsáveis pela análise de novos projetos. As taxas de geração de viagens recomendadas pelo *Institute of Transportation Engineers* - ITE são utilizadas, mas os engenheiros de tráfego concordam que deve haver alguma consideração para as viagens não desviadas, ou seja, aquelas que já estariam utilizando o sistema viário adjacente ao pólo gerador, estivesse ele implantado ou não. Como esse tráfego já está nas vias, o impacto de um novo empreendimento é menor que aquele estimado considerando-se as taxas de geração de viagens em sua totalidade.

Segundo os autores, a metodologia geralmente usada para tratar as viagens não desviadas indica que estas devem ser subtraídas do tráfego de passagem nas vias adjacentes, mas adicionadas aos movimentos de conversão para entrada e saída do empreendimento. Desta forma, a geração total de viagens do empreendimento permaneceria consistente com o volume anteriormente estimado.

Assim, as viagens articuladas costumam ser divididas em duas categorias: desviadas e não desviadas. SLADE e GOROVE (1981) definem as categorias de viagens de compras como a seguir:

- viagens primárias: são viagens de casa para o *shopping* e retorno para casa, que são consideradas novas viagens geradas pelo *shopping center*.
- viagens desviadas: são viagens em que a parada no *shopping center* é parte de uma seqüência de paradas, e requerem um desvio significativo da rota que seria, de outra forma, seguida se a parada para compras não fosse feita.
- viagens não desviadas: são viagens semelhantes às viagens desviadas, mas não requerem desvio de rota significativo.

Diferentemente de outros autores, TOTH *et al.* (1990) ressaltam que as viagens primárias não precisam necessariamente ser baseadas na residência. Viagens de mesmas características, com mesma origem e destino após passagem pelo *shopping center*, podem também ser consideradas primárias como, por exemplo, as viagens no pico do meio-dia para atender necessidades de compras, refeição ou serviços diversos.

Embora as viagens desviadas e não desviadas sejam classificadas com base na rota estabelecida pelo usuário para ter acesso ao *shopping*, não foram encontrados, na literatura consultada, critérios quantitativos para se identificar quando o desvio é considerado significativo ou não.

A fim de identificar percentuais de acordo com a categoria de viagem, SLADE e GOROVE (1981) conduziram pesquisa junto aos usuários de determinado *shopping centers*, aplicando questionário com as seguintes perguntas:

- 1) “Você veio diretamente de casa para o *shopping center*?”;
- 2) “Ao sair do *shopping center*, você irá diretamente para casa?”;
- 3) “Você teria utilizado este caminho mesmo que não parasse no *shopping center*?”.

Neste tipo de pesquisa, a categoria da viagem pode ser classificada como desviada ou não desviada a partir das respostas do próprio usuário. Após a análise dos questionários respondidos nos estudos de SLADE e GOROVE (1981), os percentuais obtidos foram os seguintes: viagens primárias (35%), viagens desviadas (40%) e viagens não desviadas (25%).

SMITH (1986) observou, em seus estudos, tendência de maiores percentagens de viagens não desviadas em *shopping centers* de menor porte. Pequenos centros geralmente contêm grandes proporções de lojas de conveniência, como bancos, farmácias, lanchonetes etc., que atraem viajantes que estão no caminho do trabalho para casa, por exemplo. Estes são, também, os que apresentam as maiores taxas de geração de viagem. Segundo SMITH (1986), como regra geral, pode-se dizer que, para *shopping centers* com as características citadas, uma alta taxa de geração de viagens é usualmente contrabalançada por um expressivo percentual de viagens não desviadas.

No entanto, a partir dos resultados de suas pesquisas, MOUSSAVI e GORMAN (1991) comentam que há uma relação questionável entre o tamanho do empreendimento e o percentual de viagens não desviadas. Outros estudos (SMITH, 1986; KITTELSON e LAWTON, 1987), porém, apontaram que quanto maior a área de um empreendimento, menor o percentual de viagens não desviadas.

É importante notar que a tipologia das lojas instaladas num *shopping center* pode influenciar o percentual de viagens não desviadas tanto quanto, ou até mais do que, o próprio tamanho do empreendimento. Porém, visto que o tamanho do *shopping center* e a tipologia de suas lojas estão de alguma forma correlacionados, SMITH (1986) afirma que o primeiro se torna uma variável razoável e mais prática para estimar o percentual de viagens não desviadas.

MOUSSAVI e GORMAN (1991) recomendam que os dados das pesquisas em *shopping centers* feitas pelo ITE sejam refinados, a fim de tentar identificar quais variáveis independentes são capazes de explicar e, desta forma, prever os diferentes percentuais de viagens não desviadas, considerando o tipo de área de entorno (características sócio-econômicas) e características da malha viária adjacente ao *shopping center*.

Em estudo posterior, MOUSSAVI e GORMAN (1992) comentam que ainda não há regras difundidas para estimativa de percentagens de viagens não desviadas, e que esta situação acaba causando problemas quando o empreendedor e o avaliador (poder público) não concordam em percentagens apropriadas.

### **3.2.5. Distribuição de Viagens**

A distribuição de viagens é a etapa que visa identificar as origens e os destinos das viagens atraídas por *shopping centers*. GRANDO (1986) comenta que os modelos tradicionais de distribuição de viagens são pouco utilizados para o caso de *shopping centers* devido à dificuldade de levantamento dos dados necessários.

A prática sugerida por GRANDO (1986) consistia na utilização de um método empírico de distribuição de viagens, baseado na divisão da área de influência em quadrantes, a partir do *shopping center*. Em seguida, adotavam-se percentuais de viagens originadas das áreas de influência primária, secundária e terciária, as quais foram divididas em função do tempo de viagem.

Em estudos posteriores, GOLDNER (1994) recomendou, para alcançar melhores resultados na etapa de distribuição de viagens, a utilização do modelo gravitacional e a adoção de novos valores para a distribuição de viagens por isócrona, procurando diferenciações entre os *shopping centers* dentro e fora da área urbana.

Porém, como explicitado anteriormente, a etapa de distribuição de viagens é pouco comentada na maioria dos estudos de previsão de demanda de *shopping centers*. Como a calibração de modelos mais consistentes necessita de dados de difícil obtenção, fato este que ocorre principalmente devido à ausência de bancos de dados que dêem suporte a esse tipo de análise, costuma-se dar ênfase aos estudos das categorias de viagens e, também, dos motivos associados às origens e destinos dos usuários do *shopping*.

### **3.2.6. Escolha Modal**

A grande maioria dos *shopping centers* brasileiros tem como característica principal o fato de estarem localizados dentro da malha urbana, atraindo, conseqüentemente, parcelas significativas de viagens por ônibus e a pé, além das tradicionais viagens por automóvel (GOLDNER e PORTUGAL, 1993).

No continente norte-americano, tradicionalmente, *shopping centers* regionais têm sido implantados e projetados a partir da premissa de que os usuários a ele atraídos irão viajar de automóvel. De fato, os *shopping centers* regionais nasceram no início dos anos 60, na época do “boom” de construção das *freeways* nos EUA e no Canadá. Como resultado, esses empreendimentos geralmente têm sido implantados longe do centro antigo das cidades, junto às *freeways* em terrenos mais baratos, obtendo, ao mesmo tempo, excelente acessibilidade viária. A localização dos *shopping centers* regionais perto das *freeways* e a grande oferta de estacionamento no local têm praticamente inviabilizado o surgimento de um serviço de transporte público eficiente (ITE TECHNICAL COUNCIL COMMITTEE, 1986).

Conforme comentam RIDGWAY e TABIBNIA (1999), a maioria das publicações americanas sobre estudos de impacto de tráfego tem em comum o fato de ignorarem os modos alternativos de transporte. De fato, para a realidade americana de *shopping centers*, praticamente não se estuda a escolha modal, pois estes se localizam

principalmente em áreas periféricas, com pouca oferta de transporte coletivo, induzindo o acesso por veículo particular que representa, aproximadamente, 90% das viagens atraídas.

Aí reside a marcante diferença entre o caso americano e os *shopping centers* brasileiros que, em sua maioria, se localizam nas áreas urbanas mais centrais com grande oferta de transporte público. Esta razão motivou GOLDNER (1994) a estudar amplamente o aspecto da escolha modal, considerando também as viagens a pé e por transporte coletivo.

Em estudos de PORTUGAL e GOLDNER (1992) no Norteshopping, situado na zona norte do Rio de Janeiro, constatou-se a utilização do transporte coletivo por cerca de 60% da clientela, percentual que superou todas as previsões realizadas para tal *shopping center*, tanto de consultores quanto de pesquisadores. Algumas justificativas para tal fato foram as seguintes: disponibilidade de inúmeras linhas de ônibus urbano, presença próxima do trem e do pré-metrô, presença de supermercado de grande porte, atraindo a população de menor renda em viagens por ônibus, entre outras. Isto salienta uma peculiaridade dos *shopping centers* brasileiros (principalmente os localizados dentro da área urbana), muito diferente da realidade americana, onde a quase totalidade das viagens a *shopping centers* é feita por automóvel.

Os autores comentam que, devido à influência americana sobre os pesquisadores brasileiros, muito pouco se conhece sobre as viagens por ônibus a *shopping centers*, tanto em termos de incremento do número de ônibus aos mesmos, quanto em termos de número de passageiros que embarcam e desembarcam nas proximidades do *shopping center*, causando impactos na área de entorno, nos pontos de parada e na travessia de pedestres.

GRANDO (1986) sugeriu modelos relacionados com o transporte coletivo, a fim de possibilitar a proposição de medidas que facilitassem o acesso dos usuários desse meio de transporte ao *shopping center*. Algumas dessas medidas poderiam ser: fornecimento de linhas especiais, aumento da frequência, programação e tratamento dos pontos de parada etc.



### 3.2.7. Estacionamento

As grandes cidades brasileiras, em sua maioria, não têm tido um planejamento adequado nos setores de urbanismo e de transportes. Hoje, não apenas as áreas centrais, mas também os chamados pólos geradores de tráfego atraem grande número de viagens diariamente, causando impactos na malha viária e produzindo *déficit* de vagas em seus pátios de estacionamento.

Os pólos geradores de tráfego, especialmente os *shopping centers*, têm recebido parcela significativa do fluxo diário de automóveis, já se observando a tendência atual de ampliação da capacidade de vagas de estacionamento para absorver a crescente demanda (MESQUITA e RIBEIRO, 1998).

A explicação para achar os motivos que levaram uma grande parcela dos consumidores a preferir outras áreas de compras que não a central pode ser entendida pela ineficiência do transporte público, o deslocamento da população para novas áreas e a mania do consumidor de ir às compras com seu automóvel, culminando com a falta de estacionamento para todos (CONCEIÇÃO, 1984). Daí se observa a importância do correto dimensionamento de vagas de estacionamento para atender esta grande demanda de usuários do *shopping center* vindos de automóvel.

A insuficiência da oferta de estacionamento em *shopping centers* acaba induzindo os usuários a estacionarem seus veículos em via pública, muitas vezes de forma irregular, desrespeitando a sinalização existente. Outro fator que pode induzir esta prática é a cobrança de taxa de estacionamento, pois os usuários acabam evitando o estacionamento do *shopping center* para não pagar a taxa, mesmo havendo oferta suficiente de vagas. Nestes casos, a capacidade das vias adjacentes ao empreendimento pode ser significativamente reduzida, comprometendo a circulação dos veículos e podendo causar congestionamentos. Além disto, pode produzir reflexos negativos, por exemplo, em zonas residenciais trazendo problemas à população residente na área.

Para GRANDO (1986) e CET-SP (1983), o número mínimo de vagas de estacionamento deve ser obtido multiplicando-se o volume horário estimado pelos modelos de geração de viagens ao *shopping center* pelo tempo médio de permanência dos veículos no estacionamento.

Segundo estudos da CET-SP (1983), observou-se que o tempo médio de ocupação de vaga de estacionamento em *shopping centers* era de aproximadamente uma hora. CYBIS *et al.* (1999) comentam que, devido à importância adquirida pelos *shopping centers* na vida dos brasileiros em áreas urbanas nos últimos anos, este tempo aumentou para aproximadamente duas horas.

É importante ressaltar que, além da média, deve também ser levada em consideração, no dimensionamento do estacionamento, a dispersão entre os tempos de permanência de veículos resultante das tipologias de lojas distintas instaladas em *shopping centers*.

No entanto, a prática mais comum para dimensionamento de estacionamento consiste na adoção de um índice de vagas por 100 m<sup>2</sup> de área bruta locável (ABL) do empreendimento. Para CONCEIÇÃO (1984), um índice adequado em *shoppings* brasileiros deve variar de 5,5 a 7,0 vagas por 100 m<sup>2</sup> de ABL.

Considerando a proximidade entre as medidas de área bruta locável e área útil, a exigência da LUOS de Fortaleza atende, em parte, ao índice recomendado acima, pois, segundo a referida legislação, os *shopping centers* com área construída superior a 2.500 m<sup>2</sup> devem oferecer uma vaga de estacionamento para cada 20 m<sup>2</sup> de área útil do empreendimento, correspondendo a 5 vagas por 100 m<sup>2</sup> desta medida.

### **3.3. METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS**

A preocupação por parte de técnicos e planejadores com os impactos no sistema viário e de transportes devido à implantação de *shopping centers* proporcionou o desenvolvimento de modelos e métodos de análise desta problemática, cada qual buscando adequar-se à realidade local. Algumas metodologias americanas e brasileiras são resumidamente apresentadas a seguir. Para maiores detalhes, sugere-se pesquisar o trabalho de GOLDNER (1994).

#### **3.3.1. Departamento de Transportes (EUA)**

A metodologia do Departamento de Transportes dos EUA (U.S. Department of Transportation and Institute of Transportation Engineers, 1985) é considerada a mais completa, mas não foi desenvolvida considerando as peculiaridades dos *shopping*

*centers*, e sim os pólos geradores de tráfego em geral. As fases de análise recomendadas pelo Departamento de Transportes americano são as seguintes:

- a) fase 1 - estudo do projeto baseado na discussão e concordância dos órgãos locais;
- b) fase 2 - estimativa da futura situação do tráfego sem o desenvolvimento local (PGT);
- c) fase 3 - análise exclusiva do desenvolvimento local (PGT), do tráfego por ele gerado e da organização de dados para ser combinado com o da fase 2;
- d) fase 4 - identificação do pico horário tendo sido o PGT plenamente desenvolvido e ocupado;
- e) fase 5 - processo criativo visando identificar e analisar alternativas de acessos ao PGT, sugerindo possíveis soluções;
- f) fase 6 - negociação entre órgãos locais e planejadores;
- g) fase 7 - implementação dos melhoramentos.

Os modelos para previsão de geração de viagens são os sugeridos pelo *Institute of Transportation Engineers* (ITE, 1998), conforme o uso do solo que seja objeto de análise.

### **3.3.2. *Institute of Transportation Engineers* (ITE)**

Assim como a do Departamento de Transportes americano, a metodologia do ITE foi desenvolvida para PGTs em geral. No caso de estudos de impacto de tráfego, as duas preocupações principais são:

- previsão do tráfego não local (sem o PGT);
- previsão do tráfego local (gerado pelo PGT).

O tráfego não local é definido como aquele fluxo de passagem que atravessa a área de estudo e não tem origem ou destino na mesma, assim como o tráfego gerado por outros desenvolvimentos da área de estudo, e que tem nesta sua origem ou destino.

Para previsão do tráfego local, ou seja, o exclusivamente produzido pelo PGT considerado, o ITE também sugere a aplicação de seus modelos de geração de viagens (ITE, 1998), que são específicos para diferentes usos do solo, inclusive para *shopping centers*. Além disso, o órgão americano recomenda:

- a observação das características locais e peculiares de cada caso;
- a escolha do período de tempo apropriado para definição dos períodos de pico e as variações horárias e sazonais;
- a não utilização de dados muito antigos para previsões;
- a observação da escolha modal;
- a observação das categorias de viagens.

No que se refere à estimativa da distribuição de viagens, o ITE comenta que há três métodos comumente aceitáveis, quais sejam:

- por analogia: utilizando dados de um desenvolvimento similar localizado nas proximidades;
- modelos de distribuição: o mais utilizado é o gravitacional;
- dados circunvizinhos: quando estão disponíveis bases de dados sócio-econômicos e demográficos para o ano de estudo, detalhados por zona.

### **3.3.3. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP)**

A metodologia desenvolvida pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP, 1983) sugere, para análise do impacto no sistema viário, a estimativa do número médio de viagens atraídas pelo *shopping center* na hora de pico.

Os modelos de geração de viagens atualmente utilizados pela CET-SP (1996) foram calibrados a partir de pesquisas, entre os anos de 1993 e 1995, em três *shopping centers* da cidade de São Paulo, os quais apresentaram as seguintes características:

- presença de varejistas, praças de alimentação, lazer;
- localização em subcentros com área de alta renda no entorno;

- acessos através de rede viária principal/expressa;
- rede de transporte de alta acessibilidade.

Conforme comentam os técnicos da CET-SP, apesar de a amostra pesquisada ter sido pequena (apenas três empreendimentos), pelo fato destes terem apresentado características semelhantes quanto ao padrão de serviços oferecidos e aos meios de transporte disponíveis, pôde-se relacionar diretamente o total de automóveis atraídos ao porte do empreendimento. No entanto, não foram desenvolvidos intervalos de confiança para os coeficientes dos modelos de regressão. A medida de porte adotada foi a área construída computável (ACp), obtida a partir da área construída total menos área de garagem e de caixas d'água. A ACp dos três *shopping centers* pesquisados variou de, aproximadamente, 30 mil a 80 mil m<sup>2</sup>.

Os modelos de geração de viagens utilizados pela CET-SP para a sexta-feira e o sábado são os seguintes:

$$V = 0,28 \cdot ACp - 1366,12 \text{ (SEXTA-FEIRA)} \quad (3.1)$$

$$V = 0,33 \cdot ACp - 2347,55 \text{ (SÁBADO)} \quad (3.2)$$

em que,

*V*: volume médio de automóveis atraídos por dia ao *shopping center* (veículos/dia)

*ACp*: área construída computável do *shopping center* (m<sup>2</sup>)

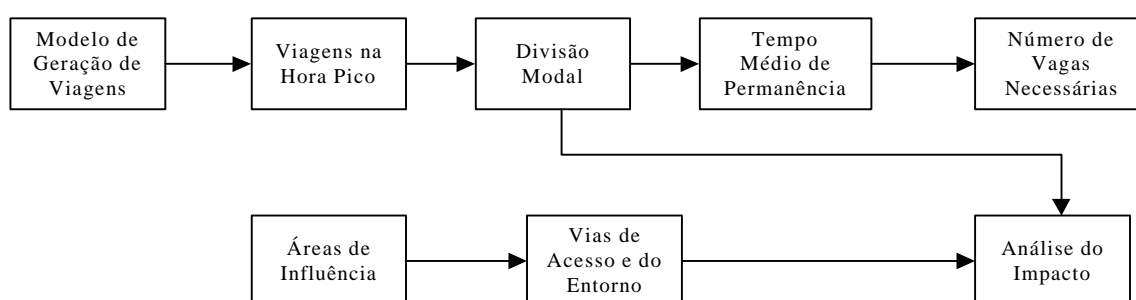
A metodologia da CET-SP sugere, ainda, a avaliação do impacto em três níveis (CET-SP, 1983):

- nas vias do entorno: contempla principalmente as características físicas do projeto, como localização e dimensionamento dos acessos, suficiência de vagas de estacionamento, áreas de carga e descarga, local para embarque e desembarque.
- nas vias de acesso: para esta análise, utiliza-se uma metodologia que permita o equacionamento do impacto, que depende basicamente das seguintes

variáveis: geração de viagens; divisão modal; área de influência; e rotas de acesso utilizadas pelos usuários.

- na área: preocupa-se com o agrupamento de mais um pólo na mesma área, quando trechos de vias ou interseções de acesso comum podem estar seriamente comprometidos.

O fluxograma da Figura 3.1 apresenta esquematicamente a metodologia utilizada pela CET-SP para análise de impacto de PGTs sobre o sistema viário.



**Figura 3.1:** Fluxograma de análise do impacto no sistema viário devido à implantação de um PGT (CET-SP, 1983)

Segundo o fluxograma de análise adotado pela CET-SP, a demanda média de veículos atraída por dia pelo pólo gerador é estimada a partir do modelo de geração de viagens, obtendo-se, através de um fator de pico horário, o volume da hora de maior movimento (hora de pico da demanda). Multiplicando-se este valor pelo tempo médio estimado de permanência dos veículos no estacionamento, chega-se ao número mínimo de vagas necessárias para atendimento desta demanda.

O impacto no sistema viário pode ser analisado definindo-se o contorno da área de influência do empreendimento, com estabelecimento das principais rotas de acesso e alocação de parcelas do volume gerado em cada rota, avaliando-se os acréscimos verificados e os índices de saturação obtidos.

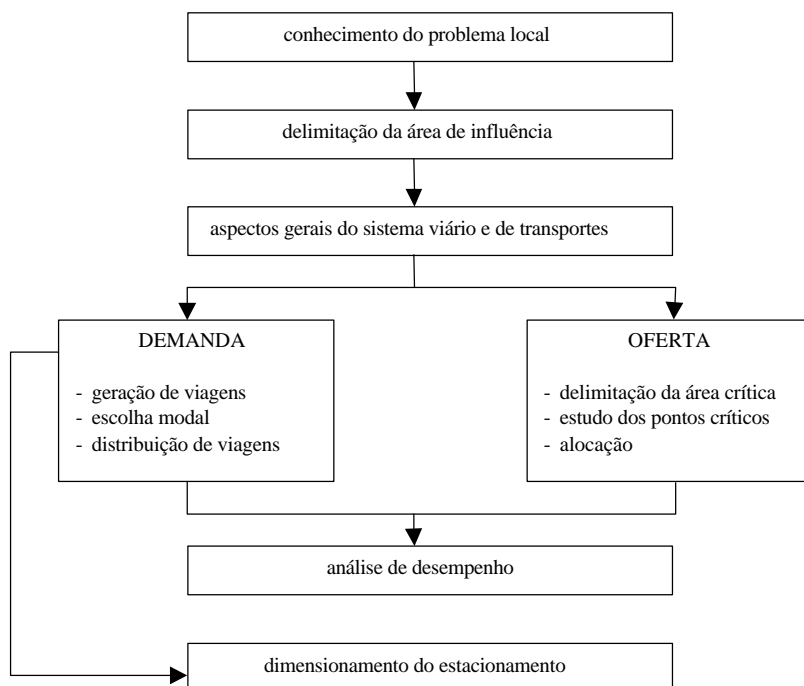
Apesar de o fluxograma da Figura 3.1 não apresentar em detalhes as etapas de análise da demanda atraída por PGTs, a CET-SP ressalta que a avaliação dos impactos no sistema viário depende fundamentalmente do conhecimento da área pelo técnico que faz a estimativa.

#### **3.3.4. Metodologia de GRANDO (1986)**

A metodologia proposta por GRANDO (1986) compreende alguns procedimentos principais, conforme apresentado resumidamente a seguir:

- a) conhecimento do problema local;
- b) delimitação da área de influência;
- c) aspectos gerais do sistema viário e de transportes;
- d) escolha modal;
- e) geração de viagens;
- f) distribuição de viagens;
- g) delimitação da área crítica;
- h) estudo dos pontos críticos;
- i) alocação do tráfego gerado aos pontos críticos;
- j) levantamento da situação atual e cálculo da capacidade;
- k) determinação dos volumes totais de tráfego, definição dos níveis de desempenho e análise dos resultados;
- l) dimensionamento do estacionamento.

Para melhor compreensão da metodologia de GRANDO (1986), apresenta-se na Figura 3.2 fluxograma esquemático dos procedimentos propostos pela autora para análise do impacto de *shopping centers* sobre o sistema de transportes.



**Figura 3.2:** Metodologia de avaliação de impactos de *shopping centers* no sistema viário (GRANDO, 1986)

Segundo a metodologia de GRANDO (1986), a primeira etapa do processo de análise consiste no conhecimento do problema local, contemplando a caracterização do *shopping center* no que diz respeito à sua localização, especificidades urbanas, porte, entre outros aspectos. A delimitação da área de influência é baseada no traçado de isócronas e isócotas, associadas ao levantamento do mercado competitivo, obtido do estudo de viabilidade econômica.

Em seguida, são avaliados os aspectos gerais do sistema viário e de transportes na região, considerando a classificação do sistema viário e análise do sistema de transportes que serve ao *shopping center*. A divisão modal é estudada de forma qualitativa, analisando-se os diferentes meios de transporte que dão acesso ao empreendimento proposto.

Para estimativa da demanda de veículos atraída pelo *shopping center*, GRANDO (1986) sugere modelos econométricos de geração de viagens, considerando o sábado como o dia típico de projeto e fazendo uma relação deste com a sexta-feira. Devem ser consideradas ainda as categorias de viagens.



A distribuição de viagens é estimada em modelo empírico, subdividindo-se a área de influência em quadrantes e definindo-se os percentuais de viagens por zona de tráfego. A autora sugere que a área crítica com relação aos movimentos de acesso ao *shopping center* seja delimitada numa distância variando de 500 a 2.000 metros do pólo.

Em seguida, devem ser identificados os pontos críticos, com seleção dos trechos de vias, interseções e demais componentes viários que sofrem impacto direto das viagens atraídas pelo *shopping center*.

A metodologia proposta sugere ainda o levantamento do volume de tráfego existente na situação atual e cálculo da capacidade de vias e interseções, além da determinação dessas condições considerando também a estimativa do volume adicional devido à implantação do *shopping center*.

Por fim, a oferta de estacionamento deve ser dimensionada multiplicando-se o volume horário de projeto pelo tempo médio de permanência dos veículos estacionados.

### **3.3.5. Metodologia de GOLDNER (1994)**

GOLDNER (1994) desenvolveu uma metodologia para avaliar o impacto de *shopping centers* no sistema viário, procurando contemplar não só as viagens por automóvel, mas também as por ônibus e a pé. Esta proposição de procedimento foi resultado da análise de metodologias já existentes sobre o assunto, onde se faz um aprimoramento do trabalho de GRANDO (1986), juntamente com a metodologia do Departamento de Transportes dos EUA.

O estudo orienta-se na idéia de que as metodologias brasileiras necessitavam de aperfeiçoamentos e a metodologia americana, apesar de ser mais completa, não é específica para *shopping centers* e não se adapta à realidade brasileira.

GOLDNER (1994) teve, como alguns de seus objetivos, o aperfeiçoamento das etapas de geração e distribuição de viagens. No que se refere à geração, a autora apresentou as seguintes sugestões:

- novos modelos, desenvolvidos para os diferentes tipos de *shopping centers*: com supermercado e dentro da área urbana, para a sexta-feira e o sábado;

- novos valores para a percentagem de pico horário (pph), procurando diferenciações entre os valores de sexta-feira e do sábado;
- novos valores para o estudo da categoria das viagens, buscando apresentar as diferenças entre os *shopping centers* dentro e fora da área urbana.

Os modelos de GOLDNER (1994) foram calibrados a partir de dados levantados em 15 *shopping centers* brasileiros, localizados em diversas regiões do país, no ano de 1993. A área bruta locável (ABL) destes empreendimentos variou de 15.000 a 62.000 m<sup>2</sup>. Em relação à localização, 14 deles estavam situados dentro da área urbana, ou seja, em regiões densamente povoadas e com grande oferta de transporte coletivo.

GOLDNER (1994) calibrou, então, diferentes modelos segundo a localização do *shopping center* e a presença ou não de supermercado, adotando a ABL como variável explicativa. Assim como os modelos da CET-SP, também não são apresentados intervalos de confiança para os coeficientes de regressão dos modelos de GOLDNER. As equações encontradas para estimar o volume médio de automóveis atraídos por dia foram as seguintes:

- *shopping center* dentro da área urbana (sem supermercado):

$$V = 2057,3977 + 0,3080 \cdot ABL \text{ (SÁBADO)} \quad (3.3)$$

$$V = 433,1448 + 0,2597 \cdot ABL \text{ (SEXTA)} \quad (3.4)$$

- *shopping center* dentro da área urbana (com supermercado):

$$V = 1732,7276 + 0,3054 \cdot ABL \text{ (SÁBADO)} \quad (3.5)$$

em que,

$V$ : volume médio de automóveis atraídos por dia ao *shopping center*  
(veículos/dia)

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

Quando não há especificação de modelos diferenciados por dia, GOLDNER (1994) recomenda uma relação de 0,74 entre os volumes de sexta e sábado.

Quanto à distribuição de viagens, a metodologia proposta por GOLDNER (1994) recomendou a utilização do modelo gravitacional e a adoção de novos valores para a distribuição de viagens por isócrona, procurando diferenciações entre os *shopping centers* dentro e fora da área urbana.

Além dessas etapas, GOLDNER (1994) estudou amplamente a escolha modal, aspecto não contemplado em outras metodologias. Para tal, sugeriu modelos agregados, considerando os meios de transporte por automóvel e ônibus, além de desenvolver modelos desagregados, com aplicação do modelo *logit* multinomial, para as viagens por automóvel, ônibus e a pé.

### **3.3.6. Metodologia de CYBIS *et al.* (1999)**

Segundo CYBIS *et al.* (1999), uma avaliação dos estudos de impacto de pólos geradores de tráfego no Brasil revela que eles tendem a se concentrar no potencial de geração de viagens, no dimensionamento das vagas de estacionamento, na avaliação das condições de tráfego na rede viária circunvizinha aos empreendimentos e na determinação da capacidade dos portões de acesso a estes pólos, constituindo-se o trabalho de GOLDNER (1994) numa evolução da metodologia clássica por incorporar a escolha modal como uma das etapas de análise da problemática.

Contrariamente aos trabalhos usuais de avaliação de impacto que focam a análise e as proposições no entorno imediato dos estabelecimentos, CYBIS *et al.* (1999) apresentam uma metodologia de caráter estratégico, com abrangência mais ampla. Esta tem como objetivo determinar o impacto de um complexo caracterizado por vários estabelecimentos, incluindo um *shopping center*, na dimensão de uma rede viária abrangente e em cenários futuros caracterizados pelo adensamento urbano em termos de uso e ocupação do solo em bairros periféricos ao complexo.

Os autores destacam que a aplicação da metodologia proporcionou a identificação da importância de uma obra viária localizada fora do entorno imediato ao empreendimento e, portanto, excluída da abrangência de estudos convencionais de impactos de pólos geradores de tráfego.

### 3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação dos impactos de novos *shopping centers* no sistema de transportes compreende o estudo de diversos aspectos. Várias pesquisas foram desenvolvidas abordando cada etapa específica do processo de análise da demanda, bem como foram elaboradas metodologias globais com a finalidade de auxiliar os órgãos e analistas de transportes responsáveis pelo tratamento da questão.

No Brasil, a metodologia de GOLDNER (1994) se destaca como a principal referência, tendo sido desenvolvida com base na metodologia do Departamento de Transportes dos EUA e representando um aperfeiçoamento da proposta de GRANDO (1986), incluindo considerações sobre a escolha modal das viagens atraídas por *shopping centers*.

As metodologias tradicionais se caracterizam, principalmente, pela preocupação com as viagens de automóveis atraídas aos *shopping centers* e o impacto causado em suas proximidades, buscando garantir uma oferta suficiente de estacionamento para atendimento desta demanda. No entanto, novos estudos têm recomendado a avaliação dos impactos de forma mais abrangente, considerando os efeitos da implantação de novos empreendimentos na malha viária como um todo.

No que diz respeito às etapas específicas de análise da demanda como geração, distribuição, categorização, padrões e divisão modal das viagens atraídas, verifica-se que, muitas vezes, não há consenso entre os autores quanto aos parâmetros a serem adotados. Na verdade, a demanda por *shopping centers* varia em função de muitos fatores, recomendando-se assim que cada caso seja tratado considerando suas peculiaridades.

## CAPÍTULO 4

### **PESQUISAS EM *SHOPPING CENTERS* DE FORTALEZA**

#### **4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Com o crescimento acentuado do município de Fortaleza nos últimos anos e a tendência de proliferação de pólos geradores de tráfego, ocasionando graves problemas quanto à fluidez do trânsito na cidade, o poder público local reconheceu a necessidade de estudos mais aprofundados a fim de avaliar o impacto no sistema de transportes da implantação de empreendimentos desse tipo em área urbana.

Assim, em 1999, a Empresa de Trânsito e Transporte Urbano S/A (ETTUSA), órgão responsável pela gestão do trânsito de Fortaleza àquela época, em convênio com a Universidade Federal do Ceará (UFC) e a Associação Técnico-Científica Eng. Paulo de Frontin (ASTEF), realizou pesquisas em pólos geradores de tráfego de três tipos: escolas, edifícios de uso misto e *shopping centers*.

Neste capítulo é feito um breve histórico do surgimento e crescimento do número de *shopping centers* em Fortaleza. Em seguida, são descritas as características das pesquisas realizadas numa amostra de seis *shopping centers* da cidade, apresentando informações sobre os empreendimentos escolhidos e os dados levantados em entrevistas com usuários e funcionários e em pesquisas de estacionamento.

#### **4.2. A CIDADE DE FORTALEZA E OS *SHOPPING CENTERS***

Fenômeno observado em diversas grandes cidades brasileiras, o centro comercial de Fortaleza foi também, com o passar dos anos, deixando de ser atrativo à população, sobretudo àquela de maior renda e de bairros mais distantes, devido a problemas de falta de estacionamento, insegurança, desconforto, entre outros fatores. Para atender à demanda, surgiram então os *shopping centers*, oferecendo, com conforto e segurança em espaço compartilhado, produtos e serviços diversos, além de atividades de lazer e entretenimento.

O primeiro *shopping center* de Fortaleza, construído no bairro da Aldeota na década de 70, foi o Shopping Center Um. A região de implantação do referido empreendimento, caracterizada atualmente por uma grande concentração de estabelecimentos comerciais, principalmente *shopping centers*, àquela época se tratava de uma zona tipicamente residencial.

No ano de 1982, foi então construído o Shopping Iguatemi, maior e mais importante *shopping center* de Fortaleza até hoje, localizado a 6 km do centro da cidade, já tendo passado por diversas ampliações, tanto de suas instalações internas como de seu pátio de estacionamento.

Atualmente, o Iguatemi possui uma área construída de 65.630,53 m<sup>2</sup>, sendo 45.528,33 m<sup>2</sup> de ABL, com oferta de 240 lojas e 4.100 vagas para automóveis em seu estacionamento interno. O número de empregos gerados chega a 3.200 e o fluxo diário médio atraído ao Iguatemi é de 16 mil veículos, totalizando aproximadamente 50 mil visitantes por dia vindos pelos diversos modos de transporte disponíveis (IGUATEMI, 2002).

Localizado em região pouco povoada e de comércio praticamente inexistente à época de sua implantação, o Shopping Iguatemi estimulou o surgimento de atividades comerciais em seu entorno e o rápido crescimento de bairros vizinhos.

Desde então, foi observada na cidade a tendência de descentralização da oferta de mercadorias e serviços diversos com a implantação de *shoppings* de pequeno e médio porte, procurando atender à demanda de zonas residenciais mais próximas. A proliferação desses empreendimentos em meio urbano sem avaliação criteriosa dos impactos causados no sistema viário local tem agravado o problema da circulação de veículos e pedestres, afetando consideravelmente a fluidez e segurança do trânsito, muitas vezes em áreas já críticas.

Segundo levantamento realizado pela Associação Brasileira de Lojistas de *Shopping Centers* (ALSHOP, 2002), a cidade de Fortaleza possui atualmente 16 *shopping centers*, sendo oito tradicionais, um do tipo *outlet*, três temáticos, dois rotativos e dois de atacado.

Como amostra das pesquisas em Fortaleza, foram então escolhidos empreendimentos já existentes com as características supracitadas, ou seja, *shopping centers* de pequeno e médio porte. O tamanho dessa amostra foi definido com base na classificação deste tipo de PGT e nas limitações impostas pela quantidade de pesquisadores disponível para os levantamentos de campo. No processo de seleção, a equipe de desenvolvimento das pesquisas buscou identificar, entre os empreendimentos existentes, quais seriam mais representativos dos *shopping centers* a serem instalados futuramente na cidade. Foram ainda considerados aspectos como:

- Disposição espacial
  - horizontal (totalmente térreo)
  - vertical (um ou mais pavimentos acima do térreo)
  
- Porte
  - área do *shopping*
  - número e natureza das lojas (ramo de atividade)
  
- Loja-âncora (supermercados, lojas de departamentos etc.)
  - existência
  - inexistência
  
- Localização
  - valor do imóvel
  - acessibilidade
  
- Densidade
  - densidade por uso ( $m^2$  de *shopping* / área do bairro)

Assim, são apresentadas a seguir as informações relativas aos seis *shopping centers* pesquisados, bem como o processo de coleta de dados através de entrevistas com usuários e funcionários de cada empreendimento e pesquisas de contagem de veículos nos estacionamentos interno e externo.

### 4.3. DADOS LEVANTADOS NAS PESQUISAS EM *SHOPPING CENTERS* DE FORTALEZA

As pesquisas numa amostra de seis *shopping centers* de Fortaleza foram realizadas entre os meses de setembro a novembro de 1999, sempre às sextas-feiras e aos sábados, por serem estes considerados os dois dias de maior movimento.

É importante destacar que todo o processo de definição da amostra, elaboração e aplicação de questionários, pesquisas de campo, bem como a tabulação dos dados coletados, deu-se anteriormente à definição do problema de pesquisa abordado nesta dissertação. Assim, os dados aqui apresentados se caracterizam como secundários, tendo sido obtidos a partir do relatório final do estudo de atração de viagens em alguns pólos geradores de tráfego de Fortaleza (ASTEFA, 2000).

Foram os seguintes os dados levantados nos seis *shopping centers* pesquisados:

- a) diretamente com a administração de cada empreendimento: área construída, área bruta locável, área e quantidade de vagas de estacionamento, horário de funcionamento, tipologia das lojas, informações sobre carga e descarga, entre outros;
- b) através de entrevistas com usuários e funcionários do *shopping center*: modo de transporte utilizado para chegar ao *shopping*, local onde estacionou o veículo, quantidade de ocupantes do veículo, bairro de origem, atividade associada ao bairro de origem, tempo gasto para se deslocar do bairro de origem ao *shopping*, hora de chegada, modo de transporte utilizado para deixar o *shopping*, bairro de destino, atividade associada ao bairro de destino, hora de saída, tempo estimado para se deslocar do *shopping* ao bairro de destino, sexo, idade, escolaridade, profissão e renda mensal;
- c) a partir de pesquisas no estacionamento interno: horas de chegada e de saída de cada veículo (em dois *shoppings* pesquisados, os dados do sistema automatizado foram cedidos pelas respectivas administrações);



- d) a partir de pesquisas no estacionamento externo: anotação das placas dos veículos estacionados em recuo da calçada e em vias adjacentes ao *shopping*, em períodos de 15 minutos (em alguns *shoppings*, foi obtida também a quantidade de ocupantes de cada veículo).

Vale ainda ressaltar que alguns dados listados acima não foram considerados neste estudo por não agregarem contribuição significativa às análises desenvolvidas no capítulo seguinte desta dissertação.

#### 4.3.1. Informações Básicas sobre os Empreendimentos Pesquisados

Na Tabela 4.1 estão apresentadas informações básicas dos empreendimentos pesquisados como: nome, localização, presença de loja-âncora, área total, área bruta locável, oferta de estacionamento, entre outros aspectos.

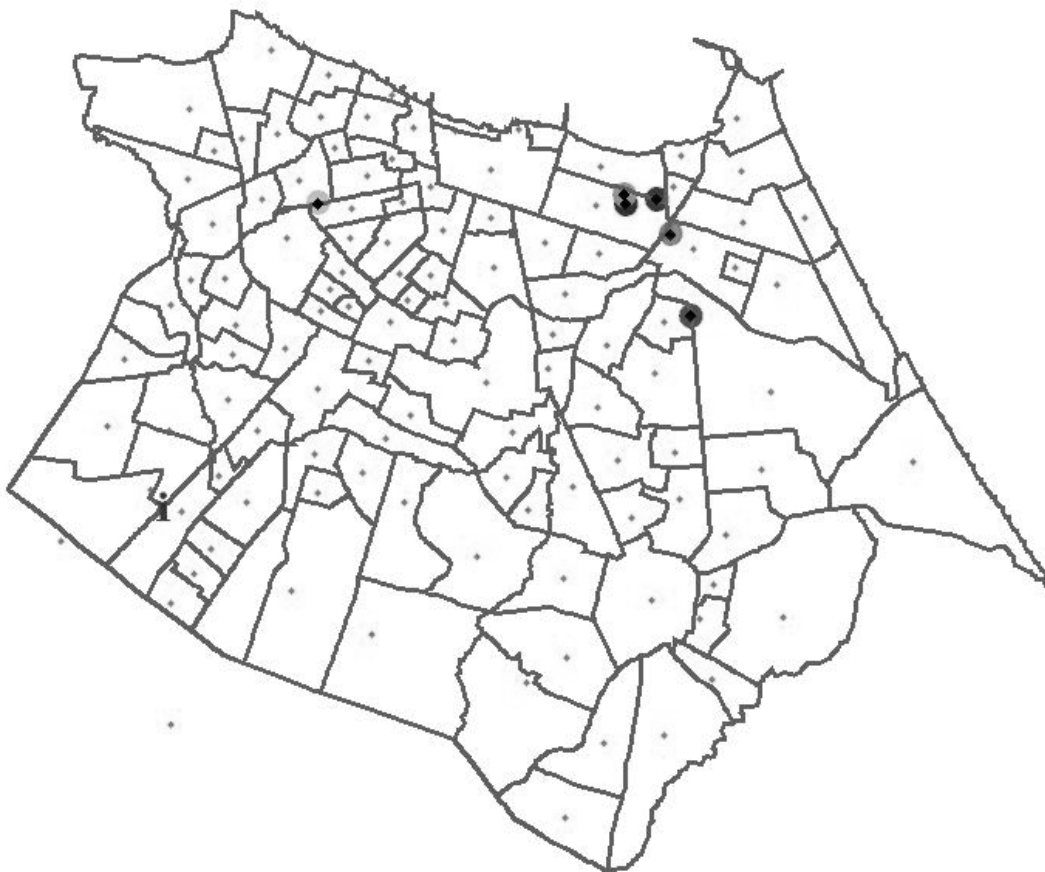
**Tabela 4.1:** Dados básicos dos *shopping centers* pesquisados em Fortaleza

SHOPPING CENTER	Bairro	Horizontal/ Vertical	Presença de loja-âncora	Classe CSM (LUOS)	Área total construída (m <sup>2</sup> )	Área bruta locável (m <sup>2</sup> )
ALDEOTA	Aldeota	horizontal	não	PGT 1	3.241,85	2.334,65
CASABLANCA	Cocó	horizontal	sim	PGT 3	13.243,00	8.131,75
CENTER UM	Aldeota	vertical	sim	PGT 3	10.440,00	10.066,00
DOM LUÍS	Aldeota	horizontal	não	PGT 1	2.779,60	1.771,60
NORTH SHOPPING	Presidente Kennedy	vertical	sim	PGT 3	52.645,00	37.216,00
SALINAS	Edson Queiroz	horizontal	sim	PGT 3	42.093,26	23.575,97

Fonte: ASTEF (2000)

Conforme apresentado na Tabela 4.1, pode-se observar que dos seis empreendimentos pesquisados, três (Aldeota, Center Um e Dom Luís) estão localizados no bairro da Aldeota, zona da cidade que concentra a população de mais alta renda e onde está efetivamente instalado o maior número de empreendimentos comerciais do

tipo *shopping center*. A Figura 4.1 apresenta a disposição espacial dos *shopping centers* pesquisados em relação à área total do município de Fortaleza.



**Figura 4.1:** Disposição espacial dos *shopping centers* pesquisados em relação à área total do município de Fortaleza

O maior dos *shoppings* pesquisados (North Shopping) está localizado na região noroeste da cidade, não se observando nenhum empreendimento concorrente nas proximidades. A principal via de acesso ao North Shopping é a avenida Bezerra de Menezes, que faz a ligação entre os municípios de Fortaleza e de Caucaia e se apresenta como um dos mais importantes corredores de transporte coletivo da cidade (ver Tabela 4.2), sendo transportados, por dia, um volume aproximado de 220 mil passageiros por este modal no referido corredor.

**Tabela 4.2:** Volume e composição do tráfego na principal interseção semaforizada próxima a cada *shopping center* pesquisado

SHOPPING CENTER	Volume médio diário (VMD)	% autos	% ônibus	% caminhões	Ano de referência
ALDEOTA	59578	96%	3%	1%	1996 <sup>(1)</sup>
CASABLANCA	59784	93%	4%	3%	1997 <sup>(2)</sup>
CENTER UM	57001	95%	3%	2%	1997 <sup>(2)</sup>
DOM LUÍS	57967	96%	3%	1%	1997 <sup>(2)</sup>
NORTH SHOPPING	64947	88%	6%	6%	1997 <sup>(2)</sup>
SALINAS	69969	94%	3%	3%	1999 <sup>(3)</sup>

Fontes:

<sup>(1)</sup> Estudo de impacto de *shopping center* sobre o sistema de trânsito (dados correspondentes ao volume de tráfego em todas as aproximações da rotatória da Praça Portugal).

<sup>(2)</sup> Pesquisa CTAFOR.

<sup>(3)</sup> Pesquisa DERT nos dois sentidos de tráfego da Av. Washington Soares, em sessão da via próxima ao Shopping Salinas.

O *shopping* Casablanca está localizado no bairro do Cocó, atendendo clientela de alta renda que habita em suas proximidades e tendo como acesso principal a avenida Eng. Santana Júnior, que dá também acesso ao *shopping* Iguatemi.

O *shopping* Salinas localiza-se na avenida Washington Soares (continuação da avenida Eng. Santana Júnior), em região de baixa densidade populacional, e atende principalmente a clientela de alto poder aquisitivo. Devido às características de suas lojas, voltadas quase que exclusivamente para o ramo de móveis e decorações, o Salinas pode ser considerado um *shopping center* temático. A representação dos *shopping centers* pesquisados e do sistema viário principal definido para o estudo encontra-se na Figura 4.2.



**Figura 4.2:** Representação dos *shopping centers* pesquisados e do sistema viário principal definido para o estudo

Quanto à classe do pólo, foram considerados aspectos físicos (horizontal ou vertical) e a presença ou não de loja-âncora (supermercado, loja de departamentos etc.). A partir dessa classificação, estimava-se identificar semelhanças entre padrões de viagens atraídas por empreendimentos de mesma classe. Assim, os *shoppings centers* pesquisados foram classificados da seguinte maneira:

- vertical e com presença de loja-âncora (Center Um e North Shopping);
- horizontal e com presença de loja-âncora (Casablanca e Salinas);
- vertical e sem presença de loja-âncora (não se observou registro de *shopping center* com essas características em Fortaleza);
- horizontal e sem presença de loja-âncora (Aldeota e Dom Luís).

Apenas dois dos empreendimentos pesquisados são verticais, ou seja, possuem mais de um pavimento (Center Um e North Shopping). Com relação a estabelecimentos de grande poder atrativo, conhecidos como lojas-âncora (supermercado, loja de departamentos etc.), a presença destes só não foi observada nos dois *shoppings* de menor porte (Aldeota e Dom Luís).

A área total construída dos *shoppings* pesquisados variou de 2.779,60 a 52.645,00 m<sup>2</sup>, ilustrando a diversidade de portes da amostra selecionada. Por sua vez, a área bruta locável, que considera apenas as lojas, escritórios e demais áreas passíveis de locação, apresentou variação de 1.771,60 a 37.216 m<sup>2</sup>.

#### 4.3.2. Entrevistas com Usuários e Funcionários

As entrevistas com os usuários foram realizadas na área interna dos *shopping centers* durante praticamente todo o período de operação dos mesmos, por uma equipe de pesquisadores, em sua maioria alunos do curso de Engenharia Civil da UFC. Os dias escolhidos foram as sextas-feiras e os sábados, por serem considerados os de maior movimento. Os usuários entrevistados foram selecionados de forma aleatória, de modo a garantir a representatividade da amostra.

Por sua vez, as entrevistas com funcionários ocorreram em datas diversas, conforme a disponibilidade dos mesmos. Buscou-se coletar dados junto à maioria dos funcionários do empreendimento. Na Tabela 4.3 estão apresentados o período e a quantidade de entrevistas realizadas nos seis *shopping centers* pesquisados.

**Tabela 4.3:** Entrevistas com usuários e funcionários dos *shopping centers* pesquisados

SHOPPING CENTER	Datas de entrevistas com usuários	Usuários entrevistados (SEXTA)	Usuários entrevistados (SÁBADO)	Funcionários entrevistados
ALDEOTA	15 e 16 out/1999	138	129	95
CASABLANCA	17 e 18 set/1999	186	270	59
CENTER UM	19 e 20 nov/1999	99	102	67
DOM LUÍS	22 e 23 out/1999	97	91	88
NORTH SHOPPING	05 e 06 nov/1999	259	143	389
SALINAS	10 e 11 set/1999	179	171	96

Fonte: ASTEF (2000)

A partir da renda dos usuários entrevistados, apresentada na Tabela 4.4, foi possível identificar o perfil econômico da clientela atendida pelos *shopping centers* pesquisados.

**Tabela 4.4:** Nível médio de renda dos usuários entrevistados (em salários mínimos)

SHOPPING CENTER	Nível médio de renda dos usuários entrevistados (em salários mínimos)	
	SEXTA	SÁBADO
ALDEOTA	7,5	8,4
CASABLANCA	11,2	11,9
CENTER UM	4,8	7,4
DOM LUÍS	8,1	10,8
NORTH SHOPPING	3,5	5,6
SALINAS	11,8	12,3

Fonte: ASTEF (2000)

Como forma de avaliar o perfil sócio-econômico da área de influência dos *shoppings* pesquisados, a Tabela 4.5 apresenta dados de renda e densidade populacional dos bairros onde aqueles empreendimentos estão localizados.

**Tabela 4.5:** Renda média (em salários mínimos) e densidade populacional dos bairros onde estão localizados os *shoppings* pesquisados

SHOPPING CENTER	Bairro	Renda média mensal por domicílio (em salários mínimos)	Densidade populacional (habitantes/km <sup>2</sup> )
ALDEOTA	Aldeota	16,8	9.958
CASABLANCA	Cocó	17,2	4.254
CENTER UM	Aldeota	16,8	9.958
DOM LUÍS	Aldeota	16,8	9.958
NORTH SHOPPING	Presidente Kennedy	4,0	13.505
SALINAS	Edson Queiroz	4,7	1.468

Fonte: IBGE (2000)

### 4.3.3. Pesquisas de Estacionamento

Nas mesmas datas em que foram realizadas as entrevistas com usuários, foram também conduzidas pesquisas nos estacionamentos externo e interno para estimativa da demanda de veículos atraída aos seis *shopping centers*. A partir desses levantamentos, foi possível identificar picos da demanda, taxas de chegada e saída, ocupação do estacionamento, além dos tempos médios de permanência dos veículos em cada empreendimento. A oferta de estacionamento nos *shoppings* pesquisados está apresentada na Tabela 4.6, assim como o número mínimo de vagas exigido pela LUOS de Fortaleza.

**Tabela 4.6:** Oferta de estacionamento nos *shopping centers* pesquisados

SHOPPING CENTER	Estacionamento (m <sup>2</sup> )	Vagas (estac. interno)	Vagas (estac. externo)	Mínimo de vagas exigido pela LUOS (1 vaga/20m <sup>2</sup> A.U.)
ALDEOTA	907,20	-	63	117
CASABLANCA	5.111,25	160	70	407
CENTER UM	não disponível	160	42	503
DOM LUÍS	1.008,00	-	70	89
NORTH SHOPPING	14.360,00	710	18	1861
SALINAS	18.517,29	500	20	1179

Fonte: ASTEF (2000)

Com base na área construída dos *shoppings* pesquisados, os seis empreendimentos se enquadraram na taxa de 1 vaga para cada 20 m<sup>2</sup> de área útil, estabelecida pela Lei de Uso e Ocupação do Solo de Fortaleza (IPLAM, 1996) e apresentada na Tabela 2.1 desta dissertação. Adotando-se a área bruta locável, cuja medida é semelhante à área útil, observou-se nos seis *shoppings* oferta de estacionamento significativamente inferior às exigências mínimas da legislação local.

Com relação à utilização da via pública como estacionamento, a partir de observações precedentes às pesquisas de campo, foi assumida a hipótese de que os motoristas que estacionavam seus veículos nas proximidades do *shopping center*

estariam se dirigindo ao mesmo. Desta forma, além das vagas oferecidas pelos *shoppings* em recuo do lote e paralelamente à via, nas contagens foram também consideradas como estacionamento externo as vias públicas adjacentes aos respectivos empreendimentos. No entanto, os dados de estacionamento externo apresentados na Tabela 4.6 se referem exclusivamente às vagas oferecidas pelos *shoppings*.

A identificação dessa demanda consistiu em anotação das placas dos veículos estacionados em intervalos de 15 minutos, durante os períodos de 10h às 14h e de 16h às 20h. A partir destes levantamentos, foi possível obter a quantidade de veículos que haviam estacionado e que haviam deixado o estacionamento a cada intervalo.

A demanda que utilizou estacionamento interno foi obtida por anotação das placas de veículos que passavam pelos portões de entrada e saída, com registro dos respectivos horários. Nos *shoppings* Center Um e North Shopping, esses dados foram obtidos diretamente do sistema automatizado do estacionamento e cedidos, em forma de arquivo digital, pelas respectivas administrações.

#### **4.3.4. Preparação da Base Digital**

Após a realização das pesquisas de campo, o relatório final da ASTEF (2000) apresentou, em forma gráfica e tabular, as informações relativas à amostra de *shopping centers* pesquisada, além dos dados coletados nas entrevistas com usuários e funcionários e nas pesquisas de estacionamento.

Com base nesses dados, foi possível neste trabalho de pesquisa analisar uma série de aspectos relacionados à demanda de viagens, como:

- divisão modal das viagens atraídas;
- volume de veículos atraídos aos *shopping centers*;
- categorias das viagens pelo modo individual;
- comprimento médio das viagens aos *shopping centers*;
- área de influência dos *shopping centers*;
- atividades associadas aos bairros de origem e de destino dos usuários;
- entre outros.

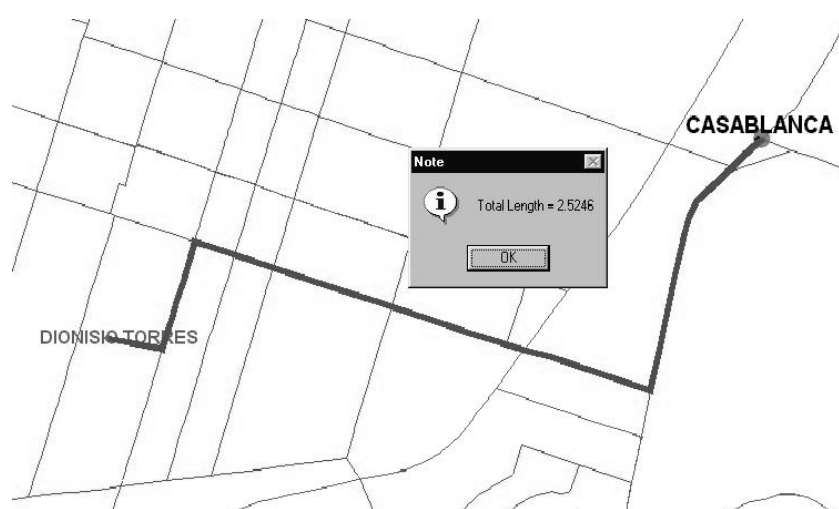


Porém, visto que a confiabilidade dos dados levantados nas pesquisas de campo apresentava-se como condição fundamental para a qualidade das análises desenvolvidas no capítulo seguinte desta dissertação, foram primeiramente efetuadas completa revisão e reformatação da tabulação dos dados referentes aos seis *shopping centers*, trabalho este que demandou bastante tempo até que se considerassem satisfatórios os resultados.

Foi necessário, ainda, o desenvolvimento de uma base digital georeferenciada utilizando as ferramentas dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), através do *software* TransCAD (CALIPER, 1996), para dar suporte às análises espaciais. A partir do mapa digital de Fortaleza com a delimitação dos bairros da cidade, foi definida a rede viária de estudo, contendo as principais vias expressas, arteriais e coletoras, além de algumas vias locais consideradas importantes para o estudo.

Foram também localizados na base digital os seis empreendimentos pesquisados, conectando-os à malha viária de modo que o *software* pudesse efetuar a alocação da viagem desde o bairro de origem do usuário até o *shopping center* visitado, e deste até o bairro de destino.

A partir de então puderam ser obtidos, utilizando a ferramenta de caminhos mínimos do TransCAD, os comprimentos de viagem entre os bairros da cidade (representados por um centróide) e os *shopping centers* pesquisados, conforme o exemplo apresentado na Figura 4.3.



**Figura 4.3:** Exemplo de identificação da rota de caminho mínimo entre bairro e *shopping center*, utilizando recursos do *software* TransCAD

Além dessa ferramenta, outros recursos de SIG também puderam ser utilizados a fim de subsidiar às análises desenvolvidas no capítulo seguinte como, por exemplo, a delimitação da área de influência de cada empreendimento, conforme apresenta a Figura 4.4.



**Figura 4.4:** Exemplo de delimitação da área de influência de *shopping centers*, utilizando recursos do *software* TransCAD

## CAPÍTULO 5

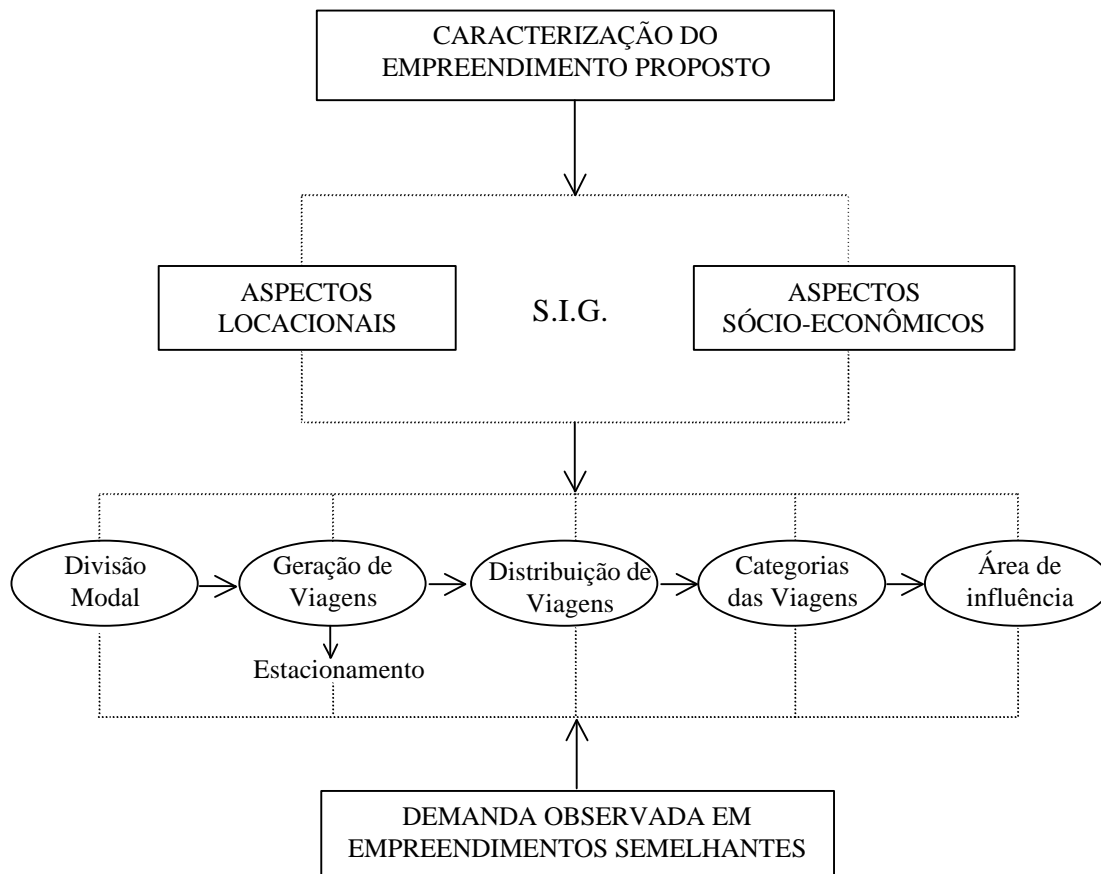
### ANÁLISE DA DEMANDA DE VIAGENS ATRAÍDAS

#### 5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No presente capítulo são apresentadas as informações obtidas através das entrevistas com usuários (clientes) dos seis *shopping centers* pesquisados na cidade de Fortaleza em 1999, como também os dados referentes às pesquisas de estacionamento. Com base nesses levantamentos, a demanda de viagens atraída por cada empreendimento é analisada sob diversos aspectos, comparando-se os resultados encontrados com os de outros estudos.

Nas metodologias tradicionais observa-se que o porte do empreendimento é a principal variável considerada na previsão da demanda de viagens atraída por *shopping centers*. Baseado em amostra representativa dos *shoppings* de Fortaleza, o estudo desenvolvido a seguir teve como principal objetivo identificar e destacar também a influência de aspectos locacionais e sócio-econômicos na análise desta demanda, levando ainda em consideração as características do empreendimento e da própria cidade.

Para tanto, a metodologia adotada para análise dos dados procurou considerar a interrelação, muitas vezes ignorada, entre os aspectos mencionados anteriormente e as etapas de geração, distribuição e divisão modal das viagens atraídas pelo PGT. Como resultado desse processo, foi possível definir um procedimento prático de análise da demanda de *shopping centers* nesta cidade, de modo a auxiliar os profissionais responsáveis pela avaliação de impactos de futuros empreendimentos deste tipo no sistema de transportes local. A Figura 5.1 apresenta de forma esquemática o procedimento proposto.



**Figura 5.1:** Fluxograma de análise da demanda atraída por futuros *shopping centers*, considerando a influência de aspectos locais e sócio-econômicos, entre outros

Segundo o fluxograma apresentado na Figura 5.1, na análise da demanda de futuros *shopping centers*, recomenda-se conhecer, inicialmente, as características do empreendimento proposto no que diz respeito ao porte, tipologia de suas lojas, atividades diversas desenvolvidas no pólo, bem como seu público-alvo. Em seguida, devem ser considerados aspectos locais e sócio-econômicos da área de implantação do PGT, como: características das vias de principal acesso, volume e composição do tráfego, oferta de transporte coletivo, uso do solo do entorno, densidade populacional, nível de renda da região, entre outros.

Com base na avaliação dos aspectos mencionados, a seqüência proposta de análise da demanda recomenda primeiramente a estimativa da divisão modal das viagens atraídas, etapa na qual deve ser definido o nível de aprofundamento das análises

a serem desenvolvidas para cada modo de transporte disponível para acesso ao *shopping center*.

Em seguida, procede-se à estimativa da geração de viagens, que vai indicar o volume aproximado de viagens atraídas ao *shopping center*. Nesta etapa costumam ser consideradas apenas as viagens pelo modo individual que, tradicionalmente, é o mais utilizado pela demanda deste tipo de empreendimento. O dimensionamento do estacionamento é feito a partir do volume da hora de pico, devendo considerar média e dispersão dos tempos de permanência dos veículos. No entanto, de acordo com os resultados da etapa de divisão modal, pode ser necessário também estimar o volume de viagens a pé, pelo modo coletivo e, ainda, por outras modalidades de transporte como, por exemplo, a bicicleta.

Após a etapa de geração de viagens, que apresenta uma estimativa dos volumes atraídos ao *shopping center* pelos modos de transporte utilizados de forma mais expressiva, a distribuição de viagens busca identificar as origens e os destinos dessa demanda. Também nesta etapa costumam ser consideradas principalmente as viagens pelo modo individual, porém as estimativas apontadas pelas etapas anteriores podem recomendar uma análise da distribuição de viagens por outros modos de transporte.

Uma vez identificadas as prováveis zonas de origem e destino dos usuários do *shopping center*, deve ser feita a análise relativa às categorias das viagens atraídas. Esta etapa visa identificar as rotas utilizadas pelos usuários do modo individual. O percentual considerado para as viagens não desviadas deve ser subtraído dos volumes estimados pela etapa de geração de viagens. Se as viagens pelo modo coletivo forem consideradas significativas nas etapas de divisão modal e geração de viagens, a análise das categorias de viagem pode ser empreendida também para este modal.

De posse das estimativas obtidas pelas etapas anteriores de análise da demanda, torna-se possível estabelecer uma delimitação da área de influência das viagens atraídas pelo *shopping center*, podendo esta ser diferenciada para cada modo de transporte considerado. A partir de então, podem ser procedidas as análises relativas aos impactos da demanda atraída pelo *shopping center* no sistema de transportes.

A análise de cada etapa específica da demanda deve ser desenvolvida com base na literatura técnica disponível sobre o assunto, cuja principal referência em nível nacional é o trabalho de GOLDNER (1994). Porém, nos estudos de impacto sobre o sistema de transportes, recomenda-se não adotar, a priori, os resultados previstos pelos modelos tradicionais. Antes disso, é importante observar a demanda atraída por *shopping centers* já em funcionamento e que apresentem características semelhantes ao projeto proposto com relação a porte, localização, tipologia das lojas etc. Este levantamento deve se dar a partir de pesquisas no próprio local e de contato com a administração do *shopping* que pode, inclusive, relatar situações indesejáveis não previstas antes da implantação do pólo e, se for o caso, as soluções adotadas para mitigação dos problemas.

Em várias etapas do processo de análise proposto, vale ainda destacar as vantagens da utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que possibilitam a manipulação e a visualização, em forma gráfica, de grande quantidade de dados no estudo da demanda de *shopping centers*. As ferramentas de SIG permitem a análise espacial de diversas informações, entre as quais podem ser citadas: definição da rede viária de estudo, análise de variáveis sócio-econômicas, volumes de tráfego, rotas de caminho mínimo, uso do solo, localização de PGTs na cidade etc.

Buscou-se, neste capítulo, empreender a análise dos dados de acordo com a seqüência indicada na Figura 5.1, apresentando as conclusões a partir das quais está baseada a proposição do procedimento descrito anteriormente.

## **5.2. DIVISÃO MODAL**

O estudo da divisão modal se apresenta como uma etapa importante da análise da demanda atraída por pólos geradores de tráfego, visto que é preciso oferecer boas condições de acesso não só aos automóveis, mas também aos usuários que se utilizam do transporte coletivo ou não motorizado para chegar ao empreendimento.

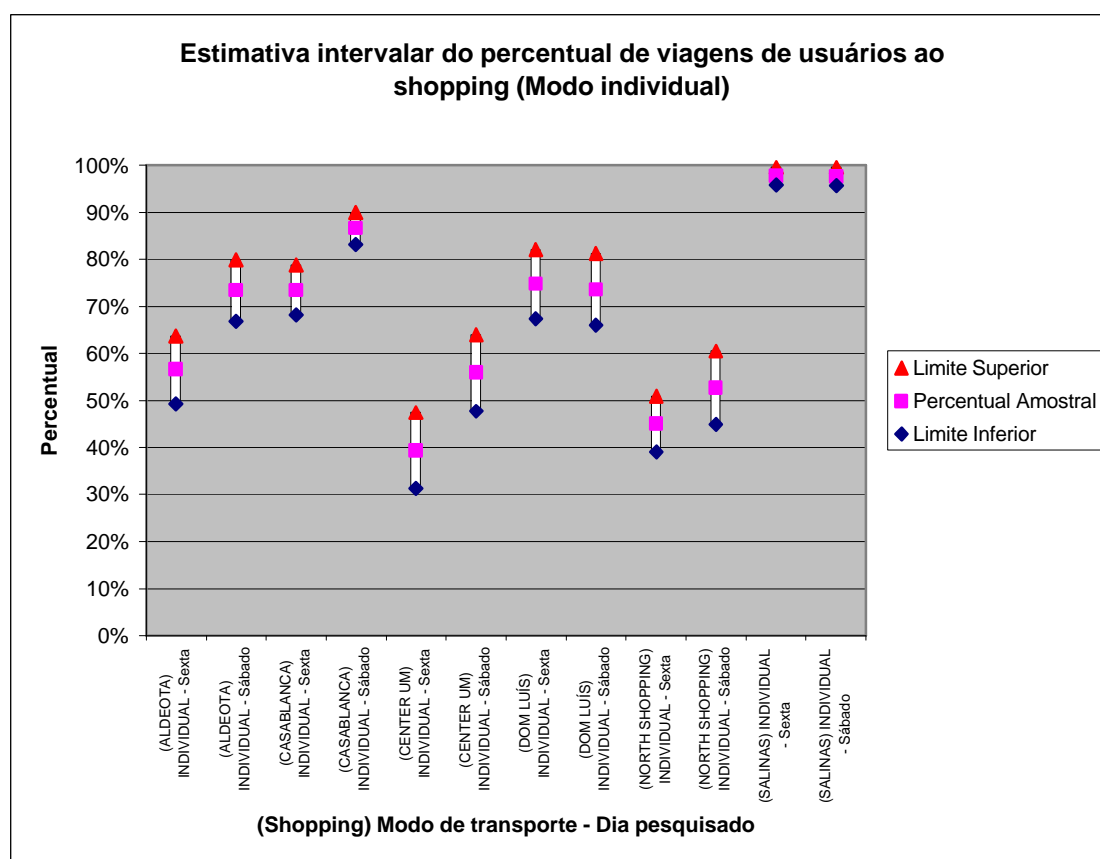
Pelo fato de os *shopping centers* brasileiros localizarem-se predominantemente em área urbana, com grande oferta de transporte coletivo em suas vias de acesso e com intenso movimento de pedestres nas proximidades, a divisão modal ganha ainda mais

importância do que em *shoppings* americanos, por exemplo, onde em média 90% da demanda utiliza o automóvel.

A análise da divisão modal das viagens atraídas pelos seis *shopping centers* pesquisados em Fortaleza teve como objetivo avaliar os fatores que influem nos padrões da escolha dos usuários, de acordo com:

- as características de cada empreendimento;
- a facilidade de acesso ao pólo pelos diversos modos de transporte disponíveis;
- aspectos sócio-econômicos da área de influência.

Nas Figuras 5.2, 5.3 e 5.4 estão apresentadas as estimativas intervalares dos percentuais da divisão modal das viagens, considerando a demanda de clientes atraída aos *shopping centers* nos dois dias pesquisados (sexta e sábado).



**Figura 5.2:** Estimativa intervalar dos percentuais de viagens pelo modo individual nos *shopping centers* pesquisados (grau de confiança = 90%)

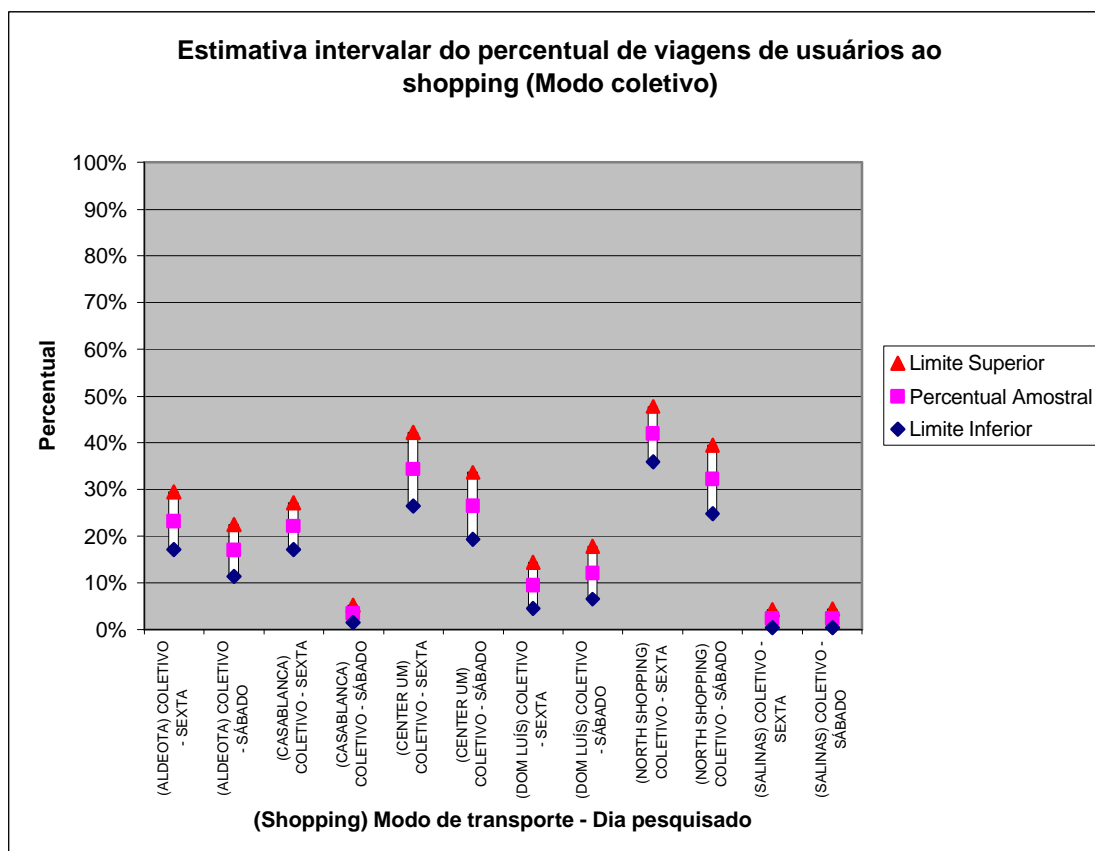
Em geral, observou-se o predomínio da utilização do modo individual nas viagens a *shopping centers*, com percentuais amostrais variando de 40% a 75% na sexta-feira, observando-se no sábado aumento significativo da utilização deste modal nos *shoppings* Aldeota, Casablanca e Center Um. Estas informações não consideram o *shopping* Salinas, que merece análise em particular. Quase que a totalidade dos usuários entrevistados neste empreendimento (98% nos dois dias pesquisados) revelaram ter utilizado o modo individual. Este fato indica o quanto a tipologia das lojas de um *shopping center* pode influenciar na divisão modal da demanda por ele atraída.

Como já comentado anteriormente, o *shopping* Salinas é composto basicamente por lojas de móveis e decorações que, notadamente, atraem clientela de alto poder aquisitivo. O fato do mencionado empreendimento estar localizado em região de baixa densidade populacional, com pouca acessibilidade para os pedestres e baixa frequência de transporte coletivo na principal via de acesso, também contribui para o inexpressivo percentual de viagens por modos alternativos ao automóvel.

Por outro lado, nos *shoppings* localizados em corredores com grande oferta de linhas de ônibus (Aldeota, Casablanca, Center Um e North Shopping) observaram-se os maiores percentuais amostrais de viagens pelo modo coletivo, com variação de 22% a 42% na sexta-feira (ver Figura 5.3). Assim, pode-se concluir que este aspecto locacional deve ser levado em consideração na análise da divisão modal das viagens atraídas por futuros *shopping centers*.

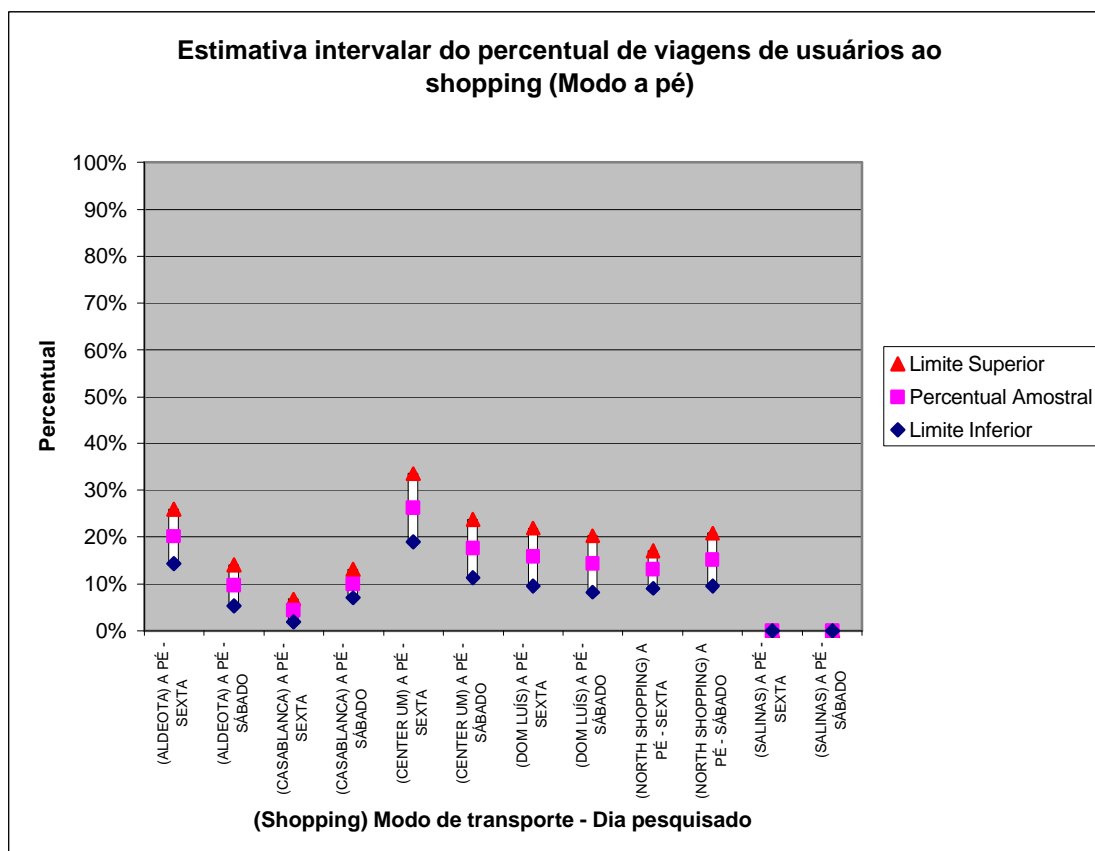
No sábado, estes percentuais se mostraram menos expressivos, variando de 3% a 32%, porém apenas no *shopping* Casablanca houve queda significativa. Com a diminuição da oferta de linhas de ônibus nos fins de semana e, ainda, menor propensão do usuário de *shopping center* a utilizar o transporte coletivo nesse período, pode-se admitir que a utilização do referido modal para este tipo de viagem é, geralmente, maior durante a semana.





**Figura 5.3:** Estimativa intervalar dos percentuais de viagens pelo modo coletivo nos *shopping centers* pesquisados (grau de confiança = 90%)

As viagens a pé apresentaram percentuais amostrais variando de 4% a 26% na sexta-feira e de 10% a 18% no sábado, sem considerar o *shopping* Salinas onde, nos dois dias pesquisados, nenhum usuário entrevistado revelou ter chegado a pé. Merece destaque o *shopping* Center Um, onde foi observado expressivo percentual de 26% de viagens a pé na sexta-feira. Contribui certamente para esse fato a atração exercida pelo empreendimento aos alunos de escola de grande porte localizada nas proximidades (Colégio Batista), além dos usuários a pé provenientes do comércio existente no entorno daquele *shopping*. Esta situação demonstra a influência que o uso do solo lindeiro pode exercer na divisão modal das viagens atraídas por *shopping centers*.



**Figura 5.4:** Estimativa intervalar dos percentuais de viagens a pé nos *shopping centers* pesquisados (grau de confiança = 90%)

### 5.3. GERAÇÃO DE VIAGENS

Apresentando-se como uma das etapas fundamentais no estudo de impacto de pólos geradores de tráfego, o estudo da geração de viagens aos seis *shopping centers* pesquisados teve como principal objetivo a análise dos seguintes aspectos, entre outros:

- comparação da demanda de veículos observada na pesquisa com os volumes previstos por modelos nacionais;
- identificação de horários de pico da demanda;
- tempo de permanência e ocupação do estacionamento.

#### 5.3.1. Modelos Nacionais de Geração de Viagens a *Shopping Centers*

A partir de revisão bibliográfica sobre o assunto, foram escolhidos, para a análise aqui proposta, os modelos de GOLDNER (1994) e da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP, 1996) que são, notadamente, os mais utilizados para estimar geração de viagens pelo modo individual a *shopping centers* no Brasil.

Aplicando-se os referidos modelos aos seis empreendimentos pesquisados em Fortaleza e comparando-se os resultados com a real demanda atraída aos mesmos, pôde-se constatar se esses modelos, que vêm sendo utilizados nos relatórios de impacto de *shopping centers* sobre o sistema de trânsito da cidade, possuem de fato uma boa capacidade de previsão da demanda de viagens atraídas e se são indicados para análise de futuros empreendimentos em Fortaleza.

Ambos os modelos estimam a demanda de veículos atraída por dia a *shopping centers* a partir de equações de regressão linear simples, cuja variável explicativa consiste em medida de área do empreendimento. Para estimar o volume da hora mais carregada, são adotados fatores de pico horário (FPH), que correspondem à razão entre o volume na hora de pico da demanda e o volume diário de veículos, porém os valores adotados divergem entre autores. No capítulo 3, estão descritas as condições em que foram calibrados os modelos citados e para quais situações a utilização dos mesmos é indicada.

### **5.3.2. Avaliação dos Resultados Previstos pelos Modelos Tradicionais**

Na pesquisa realizada na amostra de seis *shopping centers* da cidade de Fortaleza, a demanda de veículos aos pólos pesquisados foi obtida pela soma dos volumes no estacionamento interno (quando havia) e estacionamento externo nas vias adjacentes. Como a contagem nos estacionamentos externos não foi feita durante todo o período de operação dos *shoppings*, foram calculadas as médias de chegada de veículos durante o período pesquisado e multiplicadas pelas horas de operação de cada empreendimento. Nos *shoppings* Center Um e North Shopping, foram coletados junto às respectivas administrações os dados de chegada e saída dos veículos do estacionamento interno durante todo o período de operação, numa sexta-feira e sábado típicos.

Como mencionado anteriormente, os modelos utilizados para geração de viagens de veículos foram os de GOLDNER (1994) e dos relatórios da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP, 1996). Estes modelos são provenientes de estudos relativamente recentes e são reconhecidamente os mais adotados em estudos de impacto de *shopping centers* em cidades brasileiras.

Ambos apresentam como resultado a estimativa do volume de veículos de passeio atraídos por dia a um *shopping center*, em função de uma medida de porte do mesmo (área bruta locável e área construída computável, respectivamente). Foram descartados dessa análise modelos estrangeiros por, a priori, não se adequarem à realidade local.

A análise dos dados pesquisados apontou, em geral, uma significativa diferença dos volumes observados em relação aos resultados previstos pelos modelos de GOLDNER e da CET-SP. Ambos por vezes subestimavam os volumes, por vezes os superestimavam, como indica a Tabela 5.1.

**Tabela 5.1:** Demanda de veículos observada nos *shoppings* pesquisados em comparação aos volumes previstos pelos modelos de GOLDNER e da CET-SP

SHOPPING CENTER	DIA PESQUISADO	Veíc./dia (estac. int. + ext.)	Modelos de GOLDNER (1994)		Modelos da CET-SP (1996)	
			Veíc./dia	Dif. %	Veíc./dia	Dif. %
ALDEOTA	SEXTA	1.584	1.039	-34%	-712	-
	SÁBADO	1.377	2.776	+102%	-1.577	-
CASABLANCA	SEXTA	1.992	3.120	+57%	910	-54%
	SÁBADO	2.331	4.216	+81%	336	-86%
CENTER UM	SEXTA	2.392	3.557	+49%	1.452	-39%
	SÁBADO	2.486	4.807	+93%	974	-61%
DOM LUÍS	SEXTA	1.881	893	-53%	-870	-
	SÁBADO	1.294	2.603	+101%	-1.763	-
NORTH SHOPPING	SEXTA	4.292	9.693	+126%	9.054	+111%
	SÁBADO	5.862	13.098	+123%	9.934	+69%
SALINAS	SEXTA	924	6.610	+616%	5.235	+467%
	SÁBADO	1.434	8.933	+523%	5.432	+279%

Com relação ao dia pesquisado, os *shoppings* Aldeota e Dom Luís foram os únicos que registraram a sexta-feira como dia de maior movimento, contrariando a previsão estabelecida pelas principais metodologias nacionais, que afirmam ser o sábado o dia de movimento mais intenso em *shopping centers*. Isto pode depender, entre

outros fatores, da maior diversidade de atividades ofertadas por estes *shoppings* às sextas-feiras, além de sua localização em relação a outros pólos de compras e lazer.

No que se refere à comparação apresentada na Tabela 5.1, observa-se que o modelo de GOLDNER tende a superestimar os volumes atraídos aos *shoppings* de maior porte (Casablanca, Center Um e North Shopping) e, por outro lado, subestima os volumes dos empreendimentos de área mais reduzida (Aldeota e Dom Luís).

No caso do *shopping* Salinas, os volumes de veículos foram superestimados significativamente por ambos os modelos. Como as lojas do referido *shopping* oferecem produtos voltados principalmente para clientela de alto poder aquisitivo, a demanda atraída por empreendimentos com essas características tende a ser menor do que a observada em *shoppings* tradicionais, cuja oferta de produtos e serviços é mais diversificada.

Já com relação aos *shoppings* Aldeota e Dom Luís, a aplicação dos modelos da CET-SP resultou em valores negativos, indicando que estes modelos não são, de forma alguma, adequados a *shoppings* de pequeno porte.

A rigor, os modelos de GOLDNER e da CET-SP seriam aplicáveis apenas para previsão de viagens a empreendimentos que apresentassem características (área, localização etc.) semelhantes àquelas em que as equações foram calibradas. Sendo assim, dentre os *shoppings* pesquisados em Fortaleza, o modelo de GOLDNER seria indicado apenas para o North Shopping (ABL entre 15 mil a 62 mil m<sup>2</sup>, presença de supermercado, localizado em área densamente povoada, grande oferta de transporte coletivo), enquanto que o da CET-SP não seria aplicável a nenhum deles.

Deve ser ressaltado ainda o fato de ambos os modelos não apresentarem intervalos de confiança para os coeficientes de regressão. Este pode ser um dos motivos pelos quais se observaram as expressivas diferenças apresentadas na Tabela 5.1. Mesmo no único caso em que o modelo de GOLDNER seria aplicável, foram observados volumes superestimados em mais de 120%, tanto na sexta quanto no sábado. A condição econômica dos usuários do North Shopping (ver Tabela 4.4) pode, também, explicar a menor propensão de viagens observada pelo modo individual em relação aos volumes previstos pelos modelos de GOLDNER e da CET-SP, sendo este um aspecto

que deve ser levado em consideração na análise de futuros *shopping centers* em Fortaleza.

Fica evidenciado, a partir dos resultados observados nessa pesquisa, o fato de que, apesar da dificuldade de obtenção de dados para tal, os modelos de geração de viagens para *shopping centers* necessitam de outras variáveis explicativas, além de uma medida do porte do empreendimento. Aspectos sócio-econômicos como o nível de renda e a densidade populacional da área de influência, além de fatores como a presença de empreendimentos semelhantes na área considerada e o tipo de produtos e serviços ofertados, entre outros, também influem bastante na demanda atraída e devem ser considerados na análise de futuros *shopping centers* em Fortaleza.

Observou-se, também, a carência de modelos aplicáveis a empreendimentos de menor porte como, por exemplo, os *shoppings* Aldeota, Dom Luís e Casablanca. Estes são tratados como *shopping centers*, localizam-se em área urbana com boa oferta de transporte coletivo, porém possuem área reduzida, não se enquadrando nos intervalos para os quais os modelos existentes são indicados.

Assim, devido ao fato de os modelos tradicionais não se mostrarem adequados para a realidade de Fortaleza, recomenda-se aos técnicos responsáveis pela avaliação de impactos de PGTs a serem implantados na cidade, estimar a geração de viagens através da observação da demanda atraída por *shopping centers* já existentes. A partir de pesquisas de contagem de veículos nestes pólos, é possível obter uma estimativa aproximada do provável tráfego atraído ao projeto proposto. Entretanto, os empreendimentos pesquisados devem possuir, entre outros aspectos, características de porte, tipologia das lojas e localização semelhantes às do futuro PGT.

### **5.3.3. Horários de Pico da Demanda e Utilização do Estacionamento**

Através das pesquisas de estacionamento, foi possível identificar os horários de pico da demanda de cada um dos seis *shoppings*. Este é um aspecto importante na medida em que as viagens atraídas por um PGT produzem uma interferência ainda mais significativa quando o pico de chegada dos veículos se dá nos períodos de pico do tráfego no sistema viário adjacente ao empreendimento.

Os horários de pico da demanda de um *shopping center* dependem de aspectos como: período de funcionamento do *shopping*, presença de estabelecimentos de grande atratividade (supermercados, lojas de departamento, agências bancárias, salas de cinema, cursos escolares etc.), situações frequentes de congestionamento nas principais vias de acesso, entre outros.

A Tabela 5.2 apresenta as seguintes informações relativas ao estacionamento interno de três *shopping centers*: dia pesquisado, média da chegada de veículos, hora de pico e volume atraído nesse período e fator de pico horário (FPH).

**Tabela 5.2:** Demanda de veículos atraída aos *shoppings* (estacionamento interno)

SHOPPING CENTER	DIA PESQUISADO	Média de chegada de veículos ao estac. interno durante o período de operação do <i>shopping</i> (veículos/hora)	Volume atraído na hora de pico (veículos)	Hora de pico	FPH (%)
CASABLANCA	SEXTA	104,0	156	19:15 - 20:15	12,50
	SÁBADO	-	-	-	-
CENTER UM	SEXTA	46,0	82	9:30 - 10:30	13,08
	SÁBADO	77,0	170	10:15 - 11:15	16,98
NORTH SHOPPING	SEXTA	193,5	304	19:30 - 20:30	12,49
	SÁBADO	261,4	416	20:00 - 21:00	11,82

Foi observado que, no *shopping* Casablanca, o pico da demanda de veículos, tanto no estacionamento externo quanto no interno, ocorreu no mesmo período (19:15 – 20:15). Por outro lado, o pico registrado no estacionamento interno do *shopping* Center Um se deu pela manhã (9:30 – 10:30), não coincidindo com o pico da demanda que estacionava nas vias adjacentes (17:45 – 18:45). No entanto, devido à baixa utilização do estacionamento interno na sexta-feira, onde a ocupação máxima registrada foi de apenas 63 veículos pela manhã para uma oferta de 160 vagas (40% de ocupação), estima-se que o pico da demanda ocorra mesmo no período noturno. No sábado, registrou-se uma utilização bem mais significativa do estacionamento interno, chegando a atingir ocupação máxima de 122 veículos (76% das vagas), também pela manhã.

Assim como no *shopping* Casablanca, observou-se também no North Shopping a coincidência dos picos da demanda de veículos nos estacionamentos interno e externo,

no período noturno da sexta-feira. O estacionamento interno, com capacidade para 710 veículos, registrou uma ocupação máxima de 355 veículos na sexta-feira (50% das vagas), enquanto no sábado observou-se uma ocupação de 75% (530 veículos estacionados).

Vale ressaltar que a oferta de vagas de estacionamento dos *shoppings* Center Um e North Shopping, à época da pesquisa, era bastante inferior ao mínimo exigido pela LUOS de Fortaleza (ver Tabela 4.3). Como nos dias pesquisados não se observou utilização máxima do estacionamento interno dos empreendimentos citados, pode-se concluir que a referida lei provavelmente utiliza critérios que superdimensionam o número de vagas necessárias ao atendimento da demanda de veículos atraída aos *shopping centers*.

Do total de veículos que utilizou o estacionamento interno do *shopping* Center Um na sexta-feira, registrou-se um tempo médio de permanência de 41 minutos, com desvio padrão de 27 minutos. No sábado, a média observada foi a mesma, porém com 39 minutos de desvio padrão.

Já no North Shopping foram obtidas médias superiores nos dois dias pesquisados. Na sexta-feira, o tempo médio de permanência foi de 63 minutos, com desvio padrão de 47 minutos, enquanto no sábado a média chegou a 75 minutos, com desvio padrão de 54 minutos.

A análise dos tempos médios de permanência de veículos e respectivos desvios é um importante aspecto a ser considerado no dimensionamento do estacionamento. A metodologia da CET-SP (1983) considera um tempo médio de permanência de 1 hora por veículo, enquanto CYBIS *et al.* (1999) comentam que, devido à importância adquirida pelos *shopping centers* na vida dos brasileiros em áreas urbanas nos últimos anos, este tempo é de aproximadamente 2 horas.

Em geral, os *shopping centers* que oferecem em seu interior maior diversidade de produtos e serviços tendem a manter seus clientes por um período mais longo de visitação. Além disso, na análise de futuros empreendimentos deve ser também levada em consideração a presença de estabelecimentos como supermercados, salas de cinema, faculdades, entre outros, pois estes tipos de atividade instaladas no *shopping*



naturalmente elevam os tempos médios de permanência de veículos, influenciando diretamente no dimensionamento do estacionamento.

Na Tabela 5.3, estão apresentadas as taxas médias de chegada de veículos, além dos volumes e horários de pico da demanda que utilizou o estacionamento externo de cada *shopping center* pesquisado. O fator de pico horário (FPH) representa a razão entre o volume atraído na hora de pico da demanda e o volume diário total, ambos relativos somente ao estacionamento externo ao empreendimento.

**Tabela 5.3:** Demanda de veículos atraída aos *shoppings* (estacionamento externo)

SHOPPING CENTER	DIA PESQUISADO	Média de chegada de veículos ao estac. externo durante o período de operação do <i>shopping</i> (veículos/hora)	Volume atraído na hora de pico (veículos)	Hora de pico	FPH (%)
ALDEOTA	SEXTA	144,0	165	10:30 - 11:30	10,42
	SÁBADO	125,2	150	18:00 - 19:00	10,89
CASABLANCA	SEXTA	62,0	76	19:15 - 20:15	10,22
	SÁBADO	65,2	90	17:15 - 18:15	11,49
CENTER UM	SEXTA	147,1	192	17:45 - 18:45	10,88
	SÁBADO	123,7	167	11:15 - 12:15	11,25
DOM LUÍS	SEXTA	-	-	-	-
	SÁBADO	116,0	148	10:45 - 11:45	11,60
NORTH SHOPPING	SEXTA	154,8	198	18:15 - 19:15	10,66
	SÁBADO	180,1	257	17:45 - 18:45	10,97

Como apresentado na Tabela 5.3, nos *shopping centers* de maior porte (Casablanca, Center Um e North Shopping), observou-se na sexta-feira o período da noite como sendo o de maior utilização do estacionamento externo. Uma das justificativas para este fato pode ser o maior poder de atração desses empreendimentos, com maior oferta de produtos e serviços (inclusive supermercado), atraindo grande parte da demanda após o expediente normal de trabalho. A localização dos referidos *shopping centers* em corredores de grande volume de tráfego, principalmente no pico da noite, é um aspecto que também contribui para a utilização mais intensa do estacionamento externo naquele período. No *shopping* Salinas não se observou utilização significativa do estacionamento externo.

O fator de pico horário (FPH) para a demanda que utilizou o estacionamento externo apresentou padrão bem homogêneo, variando em torno de 10%, tanto na sexta-feira quanto no sábado (Tabela 5.3). Este é um resultado importante para a análise da demanda de futuros empreendimentos, pois o FPH determina o volume de veículos na hora do pico, permitindo o dimensionamento do número mínimo de vagas de estacionamento.

#### **5.4. DISTRIBUIÇÃO DAS VIAGENS**

A análise da distribuição das viagens buscou identificar as atividades associadas às origens e aos destinos do usuários, antes e após passar pelo *shopping center*. Na presente pesquisa essas atividades foram classificadas como: residência, trabalho, estudo, lazer e outros. A Tabela 5.4 apresenta os percentuais dos tipos de atividades exercidas pelos usuários, antes e após passagem pelos seis *shopping centers* pesquisados, na sexta e no sábado.

**Tabela 5.4:** Distribuição de viagens aos *shopping centers* pesquisados, segundo as atividades associadas às origens e aos destinos dos usuários

SHOPPING CENTER	Atividade exercida pelo usuário nos bairros	SEXTA		SÁBADO	
		ORIGEM (antes de chegar ao <i>shopping</i> )	DESTINO (após passar pelo <i>shopping</i> )	ORIGEM (antes de chegar ao <i>shopping</i> )	DESTINO (após passar pelo <i>shopping</i> )
ALDEOTA	Residência	44%	62%	77%	64%
	Trabalho	30%	15%	5%	2%
	Estudo	7%	4%	2%	1%
	Lazer	4%	7%	10%	26%
	Outros	14%	11%	5%	8%
CASABLANCA	Residência	47%	76%	78%	80%
	Trabalho	33%	7%	6%	2%
	Estudo	6%	3%	1%	0%
	Lazer	3%	6%	9%	10%
	Outros	11%	9%	6%	8%
CENTER UM	Residência	56%	61%	71%	83%
	Trabalho	16%	14%	12%	5%
	Estudo	10%	9%	2%	0%
	Lazer	3%	5%	10%	6%
	Outros	15%	11%	6%	6%
DOM LUÍS	Residência	48%	73%	57%	63%
	Trabalho	26%	20%	12%	5%
	Estudo	3%	0%	8%	2%
	Lazer	10%	5%	10%	14%
	Outros	13%	2%	13%	15%
NORTH SHOPPING	Residência	49%	73%	82%	79%
	Trabalho	16%	12%	4%	0%
	Estudo	24%	8%	5%	0%
	Lazer	2%	3%	4%	8%
	Outros	9%	5%	4%	13%
SALINAS	Residência	58%	61%	67%	70%
	Trabalho	29%	16%	15%	7%
	Estudo	3%	3%	1%	1%
	Lazer	2%	7%	8%	10%
	Outros	8%	13%	9%	13%

De acordo com a Tabela 5.4, observou-se que, na sexta-feira, aproximadamente metade dos usuários dos seis empreendimentos pesquisados veio diretamente de sua residência para o *shopping*, com variação de 44% a 58% do total de entrevistados. No sábado este percentual foi ainda maior, variando de 57% a 82%.

Na sexta-feira, a segunda atividade mais fortemente associada à origem dos usuários antes da passagem pelo *shopping* foi o motivo “trabalho”, representando de 16% a 33% do total de entrevistados. No sábado, como esperado, esse motivo representou percentual ainda menor, variando de 4% a 15%.

Os percentuais de usuários cuja origem estava associada ao motivo “estudo” apresentaram-se, na sexta-feira, mais significativos justamente nos *shoppings* próximos a estabelecimentos de ensino de grande porte, casos do Center Um, próximo a escola (10%), e do North Shopping, próximo a campus universitário (24%).

Com relação ao destino do usuário após a visita ao *shopping*, a maioria também costuma ir direto para sua residência, observando-se na sexta-feira variação de 61% a 76% e, no sábado, de 63% a 83%.

Na sexta-feira, a segunda atividade de destino mais observada foi o “trabalho”, representando de 7% a 20% dos usuários entrevistados. Já no sábado, o motivo “lazer” representou a segunda principal atividade de destino após passagem pelo *shopping*, com percentual variando de 6% a 26%.

De acordo com os resultados encontrados, conclui-se que as zonas residenciais e de trabalho são as que mais produzem viagens com destino a *shopping centers* em Fortaleza, principalmente durante a semana. Nos fins de semana, o percentual de viagens com origem na residência é ainda mais expressivo, com queda natural das viagens originadas do trabalho.

Assim, na análise de futuros empreendimentos, é importante considerar a localização do projeto proposto em relação à existência de pólos residenciais e de trabalho nas proximidades. Este é um fator sócio-econômico que pode influenciar diretamente na área de influência do *shopping center* e na divisão modal das viagens atraídas.

No que diz respeito às viagens com origem associada ao motivo “estudo”, a análise da demanda do pólo proposto deve levar em consideração sua localização em relação a estabelecimentos de ensino, sobretudo os de grande porte. Foi observado que a presença de escola, campus universitário ou faculdade nas proximidades tende a produzir significativo percentual de viagens ao *shopping center*, principalmente pelo modo a pé.

## 5.5. CATEGORIAS DAS VIAGENS

Em estudos de impacto de pólos geradores de tráfego, especialmente *shopping centers*, é importante identificar que percentual da demanda de veículos atraída pelo empreendimento pode ser considerado novo ao sistema viário. Para isso, a partir das entrevistas com os usuários que utilizaram o modo individual (automóvel, táxi, moto) para acessar o *shopping center*, as viagens foram classificadas em três categorias: primárias, desviadas e não desviadas.

Nessa pesquisa foram consideradas *primárias* as viagens que tinham origem e destino no mesmo bairro (exemplo: usuário saiu do bairro da Parangaba com destino ao *shopping* Dom Luís, voltando em seguida ao bairro da Parangaba). Estas são as chamadas “novas” viagens, geradas exclusivamente pela implantação do novo empreendimento.

As viagens foram consideradas *desviadas* quando a parada no *shopping* provocou um desvio significativo na rota original que seria escolhida pelo usuário entre o bairro de origem e de destino. As viagens *não desviadas* foram aquelas cuja parada no *shopping* não provocou desvio significativo da rota pré-estabelecida pelo usuário entre os bairros de origem e destino.

Conforme destacado no item 3.2.4 da revisão bibliográfica, não foi encontrado um critério quantitativo para se identificar quando o desvio de rota é considerado significativo ou não. Na maioria dos estudos, a distinção entre viagem desviada e não desviada foi feita a partir da entrevista com os usuários do *shopping center*, através de questionamento do tipo: “você chegaria ao seu destino usando este mesmo caminho caso não parasse no *shopping*?”. Se o usuário respondesse afirmativamente, a viagem

seria considerada não desviada. Em caso contrário, a viagem seria classificada como desviada.

No caso das pesquisas de 1999 em *shopping centers* de Fortaleza, não havia nenhuma pergunta com esse propósito no formulário de entrevista com usuários. No entanto, havia a indicação dos bairros de origem e destino do usuário, antes e após parada no *shopping*. Através destas informações, foi possível, utilizando a ferramenta de caminhos mínimos do TransCAD, identificar os comprimentos aproximados de viagem de cada usuário entrevistado. As viagens desviadas e não desviadas foram então classificadas segundo os critérios apresentados a seguir.

### 5.5.1. Critérios para Identificação de Viagens Desviadas e Não Desviadas

Conforme comentado anteriormente, na ausência de consenso na bibliografia consultada sobre o assunto, foram sugeridos nessa pesquisa critérios para identificação de viagens desviadas e não desviadas, os quais estão apresentados na Tabela 5.5.

**Tabela 5.5:** Proposição de critérios para identificação de viagens desviadas e não desviadas

Critério	Viagem foi considerada desviada quando...	Viagem foi considerada não desviada quando...
1	$OSD > OD + 0,2 \text{ km}$	$OD \leq OSD \leq OD + 0,2 \text{ km}$
2	$OSD > OD + 0,5 \text{ km}$	$OD \leq OSD \leq OD + 0,5 \text{ km}$
3	$OSD > OD + 1,0 \text{ km}$	$OD \leq OSD \leq OD + 1,0 \text{ km}$

sendo,

*OSD*: comprimento de viagem (em km) do bairro de origem do usuário ao *shopping*, mais comprimento de viagem do *shopping* ao bairro de destino;

*OD*: comprimento de viagem (em km) do bairro de origem ao bairro de destino do usuário, sem parada no *shopping*.

Os comprimentos adicionais de rota apresentados nos três critérios acima (200 m, 500 m e 1,0 km) foram propostos com o objetivo de realizar uma análise de sensibilidade desta variável. Essas distâncias representam os movimentos de retorno e conversão do usuário no acesso e saída do *shopping*, assim como levam em

consideração o fato de que a rota de caminho mínimo muitas vezes não é assim percebida pelo usuário.

É importante destacar as vantagens do uso do SIG nesse processo, possibilitando a identificação dos comprimentos de viagem entre os bairros da cidade e os *shopping centers* pesquisados e tornando, assim, viável a classificação das viagens em desviadas ou não desviadas. A Tabela 5.6 apresenta os percentuais amostrais das categorias de viagem pelo modo individual, considerando os três critérios propostos.

**Tabela 5.6:** Categorias das viagens pelo modo individual

SHOPPING CENTER	CATEGORIA DA VIAGEM	SEXTA			SÁBADO		
		Critérios			Critérios		
		1	2	3	1	2	3
ALDEOTA	Primária	60%	60%	<b>60%</b>	62%	62%	<b>62%</b>
	Desviada	34%	29%	<b>22%</b>	29%	21%	<b>13%</b>
	Não desviada	5%	11%	<b>18%</b>	4%	12%	<b>20%</b>
CASABLANCA	Primária	52%	52%	<b>52%</b>	67%	67%	<b>67%</b>
	Desviada	34%	21%	<b>21%</b>	22%	17%	<b>14%</b>
	Não desviada	14%	26%	<b>27%</b>	9%	15%	<b>18%</b>
CENTER UM	Primária	54%	54%	<b>54%</b>	67%	67%	<b>67%</b>
	Desviada	38%	38%	<b>36%</b>	26%	23%	<b>19%</b>
	Não desviada	8%	8%	<b>10%</b>	5%	9%	<b>12%</b>
DOM LUÍS	Primária	58%	58%	<b>58%</b>	51%	51%	<b>51%</b>
	Desviada	32%	32%	<b>24%</b>	34%	31%	<b>21%</b>
	Não desviada	10%	10%	<b>18%</b>	13%	16%	<b>27%</b>
NORTH SHOPPING	Primária	52%	52%	<b>52%</b>	75%	75%	<b>75%</b>
	Desviada	33%	31%	<b>24%</b>	15%	15%	<b>12%</b>
	Não desviada	14%	15%	<b>22%</b>	8%	8%	<b>12%</b>
SALINAS	Primária	55%	55%	<b>55%</b>	62%	62%	<b>62%</b>
	Desviada	34%	33%	<b>32%</b>	28%	28%	<b>27%</b>
	Não desviada	11%	11%	<b>12%</b>	8%	8%	<b>9%</b>

Com base nos resultados apresentados, é interessante notar que as viagens primárias na sexta-feira apresentaram um padrão bem definido, variando entre 52% e 60%. Ou seja, da amostra pesquisada, pouco mais da metade das viagens de usuários que chegaram ao *shopping* pelo modo individual voltaram ao bairro de origem logo após passagem pelo *shopping*.

Aos sábados, com exceção feita ao *shopping* Dom Luís, em geral observou-se um aumento do percentual de viagens primárias, variando de 62% a 75%. Esta tendência era de certa forma esperada, visto que as pessoas têm menos compromissos no fim de semana e utilizam o tempo disponível para ir ao *shopping*.

A partir dos resultados apresentados na Tabela 5.6 e, também, devido às características da malha viária de Fortaleza que, pelo fato de não ser devidamente hierarquizada e apresentar traçado reticulado, proporciona multiplicidade de rotas para um mesmo par origem-destino, nessa pesquisa foi considerado como desvio significativo o comprimento de rota adicional de 1,0 km.

Deve ser observado também o comportamento do usuário do modo individual em Fortaleza que, muitas vezes, evita utilizar uma via principal, preferindo um caminho alternativo mais longo, porém de fluxo menos intenso e com menor quantidade de semáforos. Assim, para análise das viagens desviadas e não desviadas, foi adotado o critério “3”, já apresentado anteriormente.

Portanto, em estudos futuros para identificação das categorias de viagens atraídas por pólos geradores de tráfego do tipo *shopping center*, recomenda-se que os critérios adotados para classificação de viagens desviadas e não desviadas levem em consideração os fatores mencionados.

Segundo o critério “3”, as viagens desviadas na sexta-feira apresentaram percentuais variando de 21% a 36%. Esta parcela da demanda representa os usuários que desviaram sua rota original de forma significativa a fim de consumir um produto ou serviço oferecido por determinado empreendimento. Aos sábados houve tendência de queda dessas taxas, com variação de 13% a 32%.

Com relação às viagens não desviadas, houve variação de 10% a 27% às sextas-feiras, considerando ainda o critério “3”. Esta parcela representa a demanda cuja parada no *shopping* não provocou desvio significativo da rota original entre os bairros de origem e destino. Aos sábados não houve grande diferença em relação às sextas-feiras, com variação de 9% a 27%. Porém, observou-se tendência de queda nos empreendimentos cujo principal acesso consistia em via arterial de alta capacidade (casos dos *shoppings* Casablanca, North Shopping e Salinas). Este fato pode indicar que



durante a semana os empreendimentos citados capturam maior parcela dos usuários que utilizam habitualmente aquelas vias.

Os *shoppings* Casablanca e North Shopping apresentaram os maiores percentuais de viagens não desviadas na sexta-feira (respectivamente 27% e 22%), indicando que o tráfego de passagem pela principal via de acesso a esses empreendimentos (avenidas de grande capacidade) tende a ser mais atraído do que em *shoppings* localizados próximos a vias de menor capacidade. Este fato aponta a influência do aspecto locacional no estudo das categorias de viagens atraídas por *shopping centers*.

Os *shoppings* horizontais de menor porte (Aldeota e Dom Luís) apresentaram na sexta-feira percentuais bastante próximos nas três categorias. Ambos localizam-se em região de características sócio-econômicas e vias de acesso semelhantes.

Para efeito de comparação dos percentuais de categorias das viagens com outros estudos, são apresentados os resultados encontrados para *shopping centers* em área urbana nas pesquisas conduzidas por GOLDNER (1994). Apesar da utilização de metodologias distintas para obtenção dos resultados, os percentuais apresentados na Tabela 5.7 não divergem significativamente dos valores obtidos nas pesquisas em Fortaleza.

**Tabela 5.7:** Categorias das viagens para *shopping centers* em área urbana (GOLDNER, 1994)

CATEGORIA DA VIAGEM	<i>Shopping centers</i> (área urbana)	
	SEXTA	SÁBADO
Primária	48%	70%
Desviada	38%	26%
Não Desviada	14%	4%

Dos resultados apresentados na Tabela 5.6, pode-se ainda concluir que grande parcela (pelo menos 70%) dos usuários que utilizam o modo individual para acessar *shopping centers* em Fortaleza não o fazem apenas pela conveniência destes estarem em seu caminho. Os produtos e serviços oferecidos por esses empreendimentos são atrativos o suficiente para requererem de seus usuários um deslocamento de casa ou do

trabalho, ou desvio significativo de rota pré-estabelecida, exclusivamente com o propósito de atender a suas necessidades.

Este é um resultado importante para o estudo de futuros *shopping centers*, uma vez que a análise de saturação da capacidade viária, desenvolvida nos estudos de avaliação de impactos de PGTs, deve considerar o fluxo existente nas vias de acesso mais a estimativa do volume total de veículos atraídos, subtraindo-se as viagens não desviadas, as quais já utilizam o sistema viário adjacente ao pólo. Assim, deve-se atentar para o fato de que os percentuais desta categoria de viagens podem ser significativos, dependendo principalmente da localização e das características da principal via de acesso ao empreendimento proposto.

## 5.6. ÁREA DE INFLUÊNCIA

Nas pesquisas em *shopping centers* de Fortaleza, a variável considerada para análise da área de influência foi a distância de viagem (caminho mínimo, através da rede viária principal, do bairro de origem do usuário até o *shopping* pesquisado), obtida a partir da base digital georeferenciada da cidade. Os tempos de viagem não foram analisados por não se dispor, à época do desenvolvimento deste estudo, de informações consolidadas de velocidades operacionais nos *links* (vias) da referida base. No entanto, em estudos futuros recomenda-se também a utilização desta variável na identificação da área de influência.

Foram consideradas nessa análise somente as viagens pelo modo individual (automóvel, táxi, moto). Com base nessas informações, foram então identificadas as áreas de influência dos empreendimentos pesquisados, possibilitando uma comparação com os resultados de outros estudos.

Nos diversos estudos nacionais, os critérios e as variáveis utilizados para avaliação da área de influência variam entre autores. Optou-se, então, pela comparação dos resultados da pesquisa em Fortaleza com os previstos pela metodologia da CET-SP (1983), por esta também adotar como variável a distância de viagem.

Segundo a CET-SP, 60% das viagens atraídas têm origem em distância de até 5 km do *shopping center* e 80% têm distância de até 8 km. Na Tabela 5.8 são

apresentados os percentuais de viagens pelo modo individual em *shopping centers* de Fortaleza, nas distâncias consideradas acima.

**Tabela 5.8:** Área de influência dos *shopping centers* de Fortaleza (modo individual)

SHOPPING CENTER	SEXTA		SÁBADO	
	Percentual de viagens pelo modo individual com distância até...		Percentual de viagens pelo modo individual com distância até...	
	5 km	8 km	5 km	8 km
ALDEOTA	81%	96%	80%	90%
CASABLANCA	67%	85%	77%	97%
CENTER UM	77%	85%	72%	89%
DOM LUÍS	85%	94%	78%	87%
NORTH SHOPPING	69%	84%	53%	83%
SALINAS	55%	78%	53%	78%

Conforme apresentado na Tabela 5.8, observa-se que os percentuais de distâncias de viagens até 5 km, considerando sexta-feira e sábado, variaram de 53% a 85%. Com distâncias até 8 km, também considerando os dois dias pesquisados, os percentuais variaram entre 78% a 97%. Este resultado aponta que, para uma cidade com características semelhantes às de Fortaleza com relação ao porte e à oferta de empreendimentos comerciais, entre outros aspectos, um comprimento de viagem a *shopping centers* de até 8 km pode ser considerado uma boa delimitação geográfica da origem da grande maioria de sua clientela que utiliza o modo individual.

A utilidade prática desta informação é questionável para um município do porte de Fortaleza (área de 336 km<sup>2</sup>), visto que uma área de influência com raio de 8 km significa que as viagens serão atraídas de praticamente todas as regiões da cidade. Já para o município de São Paulo, cuja área (1.493 km<sup>2</sup>) é expressivamente maior do que a de Fortaleza, uma informação deste tipo pode auxiliar empreendedores e órgãos públicos no planejamento da localização de novos *shopping centers* em áreas menos servidas por este tipo de empreendimento.

Ainda com relação aos resultados da Tabela 5.8, observa-se que o *shopping* Salinas apresentou área de influência maior do que a dos outros *shoppings* pesquisados. Este fato pode ser explicado pela tipologia das lojas daquele empreendimento que são, em sua maioria, especializadas em móveis e decorações, atraindo demanda de várias

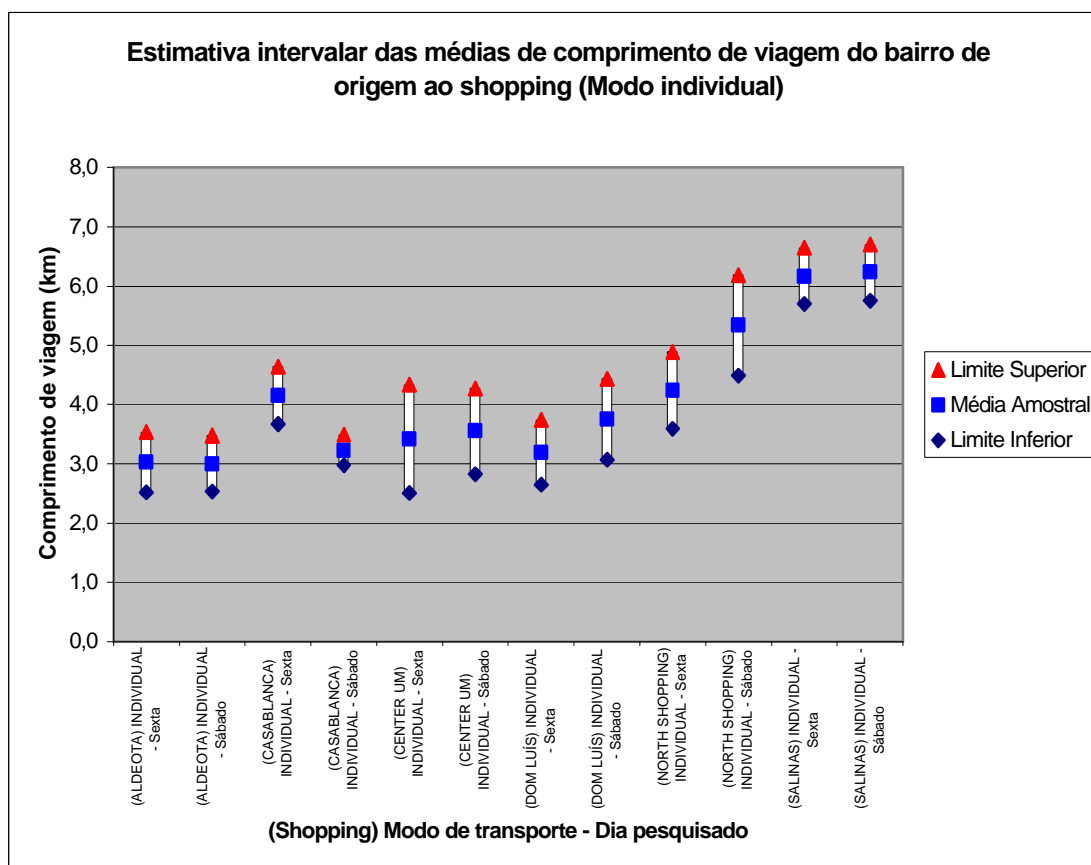
regiões da cidade, principalmente as de maior poder aquisitivo, devido à baixa concorrência nesse setor de mercado e à maior possibilidade de se encontrar num único espaço (no caso, num *shopping center*) a mercadoria desejada. Daí permite-se constatar que a área de influência de um *shopping center* pode variar, entre outros aspectos, de acordo com as características dos produtos por ele ofertados.

Para uma melhor compreensão das distâncias percorridas pelos usuários dos *shoppings* pesquisados, são apresentadas nas Figuras 5.5, 5.6 e 5.7 as estimativas intervalares das médias de comprimento de viagem, por cada modo de transporte (individual, coletivo e a pé).

### **5.6.1. Comprimento das viagens no modo individual**

De acordo com os resultados apresentados na Figura 5.5, observou-se que as médias amostrais dos comprimentos de viagem pelo modo individual variaram de 3,00 a 6,23 km, considerando-se os dois dias pesquisados (sexta e sábado). Porém, levando-se em conta somente os *shopping centers* localizados no bairro da Aldeota (Aldeota, Center Um e Dom Luís), que se constitui na região com maior oferta de centros comerciais, as médias dos comprimentos de viagem na sexta-feira apresentaram padrão bem definido (3,00 a 3,42 km), embora só se possa afirmar que estas são significativamente menores que as observadas para o *shopping* Salinas. É importante também observar que não houve tendência de maior dispersão dos comprimentos de viagem aos sábados.

Nos casos dos *shoppings* Casablanca, North Shopping e Salinas, localizados em regiões mais afastadas do centro comercial da cidade e do bairro da Aldeota e, também, com menor concorrência entre estabelecimentos comerciais, foram observadas, também na sexta-feira, maiores distâncias percorridas pelos usuários do modo individual, com médias amostrais variando de 4,15 a 6,17 km. Os resultados encontrados indicam a influência de aspectos sócio-econômicos, como também da presença de empreendimentos concorrentes nas proximidades, no comprimento médio das viagens pelo modo individual e, por conseqüência, na área de influência do pólo considerado.



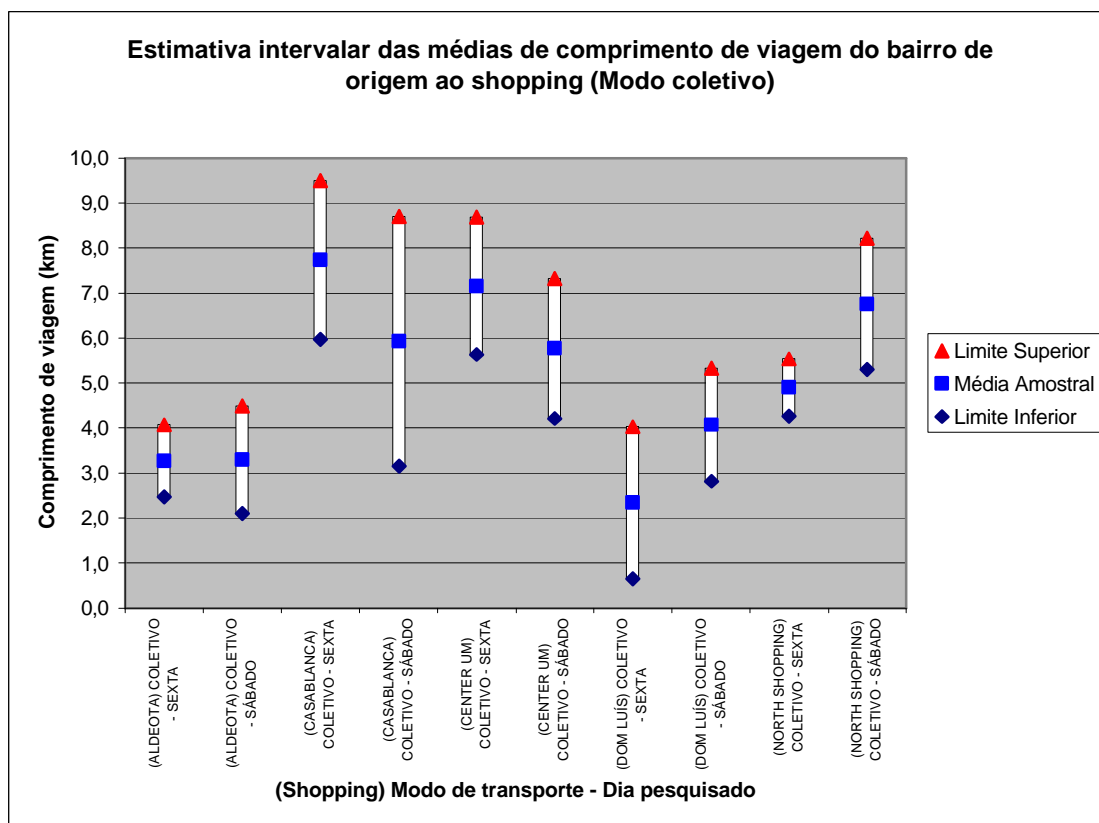
**Figura 5.5:** Estimativa intervalar das médias dos comprimentos de viagem do bairro de origem do usuário ao *shopping center* pesquisado pelo modo individual (grau de confiança = 90%)

### 5.6.2. Comprimento das viagens no modo coletivo

Quanto às viagens pelo modo coletivo, observaram-se as menores médias de distância no acesso aos *shoppings* de menor porte, no caso, Aldeota e Dom Luís (2,34 a 4,07 km). Os demais *shoppings* pesquisados apresentaram médias variando de 4,90 a 11,33 km (Figura 5.6). Este resultado aponta que empreendimentos de maior porte, com conseqüente oferta de mais produtos e serviços, tendem a atrair mais usuários de localidades distantes pelo modo coletivo.

Em comparação ao modo individual, observaram-se comprimentos médios de viagem significativamente maiores pelo modo coletivo, apenas nos *shoppings* Center Um e Casablanca. Este fato indica que pode não haver diferenças na área de influência das viagens pelos modos individual e coletivo. Por não ter sido observada, nos dois dias pesquisados, uma amostra representativa de viagens pelo modo coletivo ao *shopping*

Salinas, as médias relativas a este empreendimento não estão apresentadas na Figura 5.6.



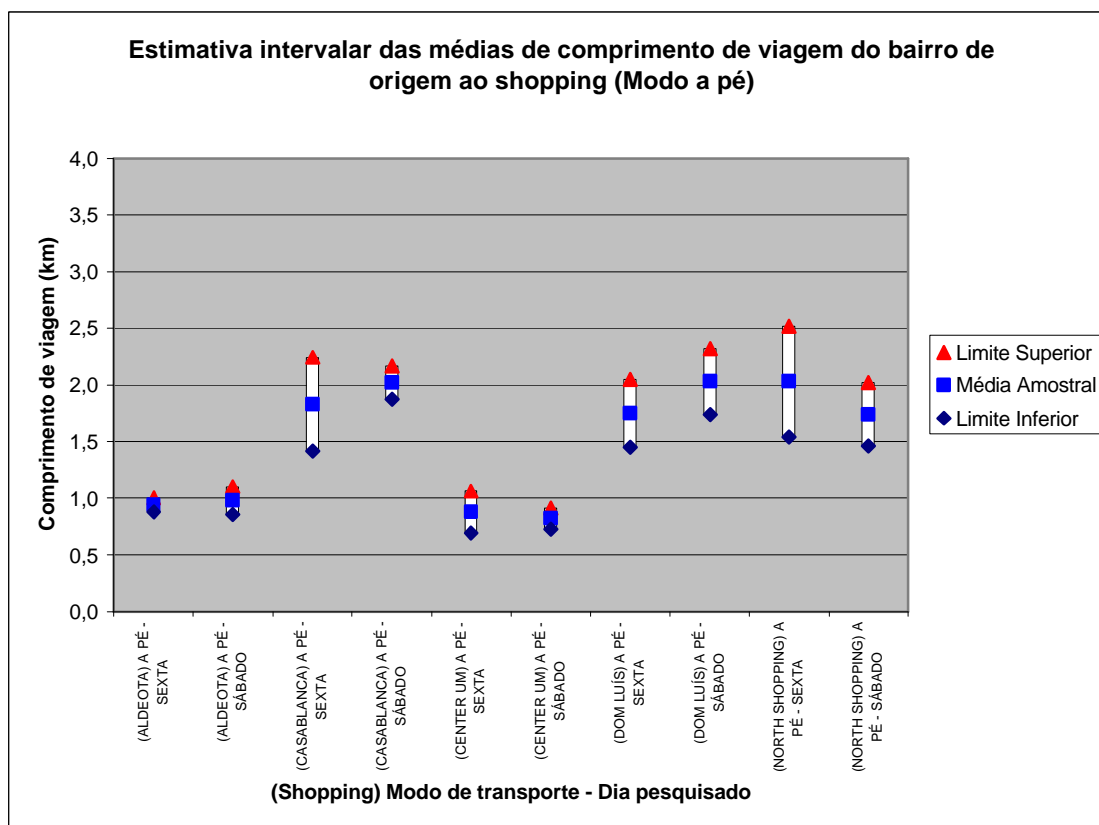
**Figura 5.6:** Estimativa intervalar das médias dos comprimentos de viagem do bairro de origem do usuário ao *shopping center* pesquisado pelo modo coletivo (grau de confiança = 90%)

Vale ressaltar que, na prática, as distâncias percorridas pelos usuários do transporte coletivo foram um pouco maiores do que as apresentadas neste estudo, visto que as linhas de ônibus e *topics*, em geral, não utilizam a rota de caminho mínimo entre os pontos de origem (bairro) e destino (*shopping center*). Com a utilização do SIG, porém, é possível se determinar a rota traçada por cada linha de transporte coletivo e, assim, obter-se a real distância percorrida pelos usuários deste modal.

### 5.6.3. Comprimento das viagens a pé

Como esperado, as viagens a pé apresentaram distâncias médias amostrais variando aproximadamente até 2 km, com predominância de origem no próprio bairro onde o *shopping* estava inserido e em seus bairros vizinhos. Como neste estudo foram considerados os centróides dos bairros como origem das viagens, é provável que as

distâncias médias de viagens a pé sejam ainda menores que as apresentadas na Figura 5.7. O comentário acima se aplica principalmente ao caso do *shopping* Dom Luís, que se localiza no próprio bairro da Aldeota, de onde se originou a maioria das viagens a pé com destino ao referido *shopping*. Em ambos os dias pesquisados, nenhum usuário entrevistado no *shopping* Salinas declarou ter ido a pé, não sendo possível apresentar na Figura 5.7 as médias relativas a este empreendimento.



**Figura 5.7:** Estimativa intervalar das médias dos comprimentos de viagem a pé do bairro de origem do usuário ao *shopping center* pesquisado (grau de confiança = 90%)

## CAPÍTULO 6

### CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho teve como objetivo principal analisar as viagens atraídas por uma amostra representativa dos *shopping centers* de Fortaleza, a fim de contribuir para a definição de um procedimento prático de análise da demanda de viagens atraídas por futuros pólos geradores de tráfego (PGTs) deste tipo na cidade. No desenvolvimento do estudo, foi constatada a complexidade desta questão, a qual envolve diversos outros fatores além dos que costumam ser considerados pelas metodologias tradicionais de avaliação de impactos de *shopping centers*.

A revisão das legislações de algumas capitais brasileiras sobre pólos geradores de tráfego revelou a preocupação das municipalidades com o controle da implantação desses empreendimentos, tendo sido, inclusive, elaborado pelo DENATRAN um manual de procedimentos para tratamento dessa questão.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo vigente em Fortaleza (IPLAM, 1996) dedica um capítulo especial sobre os PGTs, porém foram constatadas algumas deficiências em comparação às legislações de outras cidades como Belo Horizonte, São Paulo, Curitiba e Recife. Portanto, para uma maior eficácia da legislação de Fortaleza no que diz respeito ao tratamento dos PGTs, recomenda-se:

- a definição de áreas da cidade cujo sistema viário já se encontre sobrecarregado;
- a adoção de critérios diferenciados para a classificação de PGTs e para a oferta de estacionamento de acordo com a região de implantação e com as características das vias adjacentes ao PGT, não sendo considerado apenas o porte do empreendimento;
- a exigência de relatório de impacto no sistema de trânsito (RIST) para outros usos que não são considerados PGTs, mas que geralmente causam



interferência significativa na fluidez do tráfego (exemplos: bancos, farmácias, cartórios, lanchonetes etc.);

- a participação da sociedade no processo de licenciamento de PGTs;
- o estabelecimento em lei do “ônus do empreendedor”, conforme recomendação expressa no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Fortaleza – PDDU-FOR (IPLAM, 1992), responsabilizando-o pelos custos da execução de medidas mitigadoras no sistema viário devidos à implantação do PGT.

Com relação à análise da demanda de viagens, concluiu-se que os modelos simplificados que foram desenvolvidos para previsão de viagens atraídas por *shopping centers*, com variáveis explicativas baseadas unicamente em uma medida do porte do empreendimento, não se mostraram adequados à realidade de Fortaleza e, na maioria dos casos, não devem ser indicados para análise da demanda de futuros *shopping centers* na cidade.

A partir dos resultados encontrados e da análise comparativa desenvolvida entre seis *shopping centers* pesquisados em Fortaleza, foi possível observar a influência de diversos aspectos na geração, distribuição e divisão modal das viagens atraídas, com destaque para os aspectos locacionais e sócio-econômicos da área onde se encontra instalado o PGT, além da caracterização do tipo de atividade desenvolvida em seu interior.

Assim, recomenda-se ao poder público municipal, principalmente aos profissionais responsáveis pela avaliação de futuros *shopping centers* na cidade, que a análise da demanda seja desenvolvida considerando a interrelação entre suas diversas etapas e os aspectos mencionados a seguir:

- Divisão Modal: em Fortaleza, assim como em outras localidades, observou-se o predomínio das viagens por automóvel a *shopping centers*, porém, em alguns casos, foram constatados percentuais expressivos dos outros modais, como ônibus e a pé. Concluiu-se que a localização, tipologia das lojas, uso do solo lindeiro, oferta de transporte coletivo, além de aspectos sócio-econômicos (densidade populacional, nível de renda, posse de veículo

etc.) da região de implantação de um *shopping center* são fatores que exercem bastante influência na divisão modal das viagens atraídas. *Shopping centers* localizados em vias com grande oferta de ônibus, por exemplo, tenderam a apresentar maiores percentuais de viagens pelo modo coletivo.

- Geração de Viagens: a partir da comparação entre o volume de veículos atraído pelos *shoppings* pesquisados e os resultados previstos pelos modelos tradicionais, pôde-se constatar que estes são inadequados para a realidade de Fortaleza. Assim, a utilização dos modelos existentes em futuros *shopping centers* na cidade pode comprometer a análise da saturação da capacidade viária e o dimensionamento do estacionamento.

Na estimativa de geração das viagens a futuros *shopping centers*, recomenda-se a observação da demanda, através de pesquisas *in loco*, em empreendimentos já existentes e que sejam similares ao projeto proposto no que diz respeito ao porte, localização, tipologia das lojas, vias de acesso, entre outros aspectos. Devem, ainda, ser feitas considerações com relação à influência de aspectos sócio-econômicos da região de implantação e à presença de empreendimentos semelhantes nas proximidades do pólo considerado.

- Distribuição das Viagens: com relação à distribuição de viagens, buscou-se analisar as atividades associadas às origens e aos destinos dos usuários dos *shopping centers* pesquisados em Fortaleza. Observou-se que aproximadamente metade das viagens atraídas tem origem na residência, sendo o motivo “trabalho” a segunda atividade mais associada à origem durante a semana.

Assim, considera-se importante na análise de futuros empreendimentos o estudo das características da área considerada, com relação ao número de domicílios, oferta de empregos, além da presença de outros pólos como, por exemplo, estabelecimentos de ensino de grande porte (campus universitário, faculdades, escolas etc.). Em alguns *shoppings* pesquisados, foi também observada a influência desses fatores na divisão modal das viagens.

- Categorias de Viagens: com relação às categoriais de viagens atraídas por *shopping centers*, em virtude da ausência de critério na bibliografia consultada, foi proposto e utilizado neste estudo um procedimento para classificação de viagens desviadas e não desviadas pelo modo individual. A partir das informações de origem e destino do usuário, antes e após a viagem ao *shopping*, foi adotado o comprimento adicional de 1,0 km na viagem do usuário ao *shopping*, como desvio significativo de sua rota pré-estabelecida. Essa distância levou em consideração as características do sistema viário de Fortaleza e o comportamento dos usuários do modo individual na cidade.

Com base nos resultados encontrados nas pesquisas em Fortaleza, pôde-se constatar que a maior parte (cerca de 70%) das viagens atraídas por *shopping centers*, pelo modo individual, pode ser considerada nova, devendo ser acrescidas ao volume de tráfego que já utiliza o sistema viário adjacente, na análise da demanda do pólo considerado. Porém, os percentuais de viagens não desviadas podem ser significativos e, dependendo principalmente da localização do *shopping center*, devem ser levados em consideração na análise de futuros empreendimentos.

- Área de Influência: foi observado que a área de influência de um *shopping center* varia, entre outros fatores, de acordo com seu porte, tipologia das lojas, presença de empreendimentos concorrentes e localização. Em geral, os *shoppings* de porte reduzido tenderam a apresentar área de influência mais restrita, com menor comprimento médio das viagens atraídas, em relação aos demais. Recomenda-se ainda a inclusão da análise da área de influência, considerando, além da distância, os tempos de viagem dos usuários para chegar ao *shopping center*.

Com base nas conclusões obtidas durante a análise da demanda dos *shopping centers* pesquisados em Fortaleza, foi possível sistematizar um procedimento prático de análise da demanda de futuros empreendimentos deste tipo na cidade. Este procedimento recomenda, inicialmente, a caracterização das atividades a serem desenvolvidas no futuro *shopping center*, considerando também aspectos locais e sócio-econômicos da região de sua implantação.

Foi definida uma seqüência de análise das diversas etapas envolvidas no processo (divisão modal, geração de viagens, distribuição de viagens, categorias das viagens, área de influência), recomendando a observação da demanda atraída por empreendimentos semelhantes já em funcionamento, devido ao fato de os modelos tradicionais de previsão de viagens não terem se mostrado adequados à realidade de Fortaleza.

A fim de fornecer mais subsídios para análise da demanda atraída por *shopping centers*, recomenda-se para futuras pesquisas de campo a coleta de dados adicionais aos que foram obtidos nos levantamentos de 1999 em Fortaleza. Informações importantes sobre o usuário como, por exemplo, o motivo de sua viagem ao *shopping center*, além da rota utilizada, são consideradas fundamentais para um melhor entendimento da questão.

Devido à comprovada importância de se considerar uma série de informações espaciais no procedimento de análise proposto, vale recomendar o uso e destacar as vantagens das ferramentas de SIG (Sistemas de Informações Geográficas) neste processo, tornando possível uma avaliação de forma mais apurada e sistêmica desta questão. Portanto, na análise da demanda de futuros *shopping centers*, recomenda-se que os estudos sejam desenvolvidos a partir de uma base digital georeferenciada contendo mapa da cidade, sistema viário, variáveis sócio-econômicas, localização dos PGTs e as demais informações pertinentes.

Recomenda-se, ainda, que o poder público local esteja em contato freqüente com as administrações dos *shopping centers* existentes e futuros, estabelecendo um processo de acompanhamento da operação desses empreendimentos após a implantação, possibilitando assim um melhor entendimento das variáveis que influenciam nos diversos aspectos de análise da demanda. Para isso, seria desejável que o órgão municipal de trânsito dispusesse de uma equipe de profissionais dedicada à avaliação dos PGTs da cidade e com experiência no tratamento do assunto.

A análise desenvolvida neste estudo se aplica não só aos *shopping centers*, podendo também ser estendida em trabalhos futuros de pesquisa a outros tipos de PGT, necessitando-se, no entanto, das adaptações inerentes às peculiaridades de cada tipo de empreendimento. Acredita-se que o esforço empreendido neste trabalho tenha contribuído para a linha de pesquisa sobre Pólos Geradores de Tráfego.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRASCE (1981) A Febre de Shopping Center. Informe ABRASCE. Associação Brasileira de Shopping Centers, Rio de Janeiro.
- ALSHOP (2002) site: [www.alshop.com.br](http://www.alshop.com.br). Associação Brasileira de Lojistas de Shopping Centers.
- ANTP (1999) Projeto Transporte Humano – Circulação com Qualidade na Cidade do Século XXI. Associação Nacional de Transportes Públicos, São Paulo.
- ANTP (2002) O Transporte Público e o Trânsito para uma Cidade Melhor. Associação Nacional de Transportes Públicos, São Paulo.
- ASTEF (2000) Estudo de Atração de Viagens em Pólos Geradores de Tráfego – Relatório Final. Convênio ETTUSA/ASTEF/UFC. Associação Técnico-Científica Eng. Paulo de Frontin, Fortaleza.
- BHTRANS (1999) Evolução do Processo de Aprovação de Empreendimentos de Impacto – A Experiência Recente da BHTRANS. 12º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, ANTP, Recife.
- CALIPER (1996) *Caliper TransCAD User's Guide. Version 3.0 for use with Microsoft Windows. Caliper Corporation, USA.*
- CAVALCANTE (2002) Metodologia de Análise de Impacto de Pólos Geradores de Tráfego de Uso Misto. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CET-SP (1983) Boletim Técnico 32 - Pólos Geradores de Tráfego. Companhia de Engenharia de Tráfego, São Paulo.
- CET-SP (1996). Modelo de Atração de Veículos – Shopping Centers. Companhia de Engenharia de Tráfego, São Paulo.
- CET-SP (2002) site: [www.cetsp.com.br](http://www.cetsp.com.br). Companhia de Engenharia de Tráfego, São Paulo.
- CTB (1998) Código de Trânsito Brasileiro. 2ª edição, Ed. Saraiva, São Paulo.
- CONCEIÇÃO, I. (1984) Shopping Centers - Desenvolvimento, Localização e Impacto do Tráfego no Sistema Viário. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CORRÊA, M.M.D. e L.G. GOLDNER (1999) Uma Metodologia para Delimitação de Área de Influência de Shopping Centers. *Anais do XIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, São Carlos, v. 1, p. 62-71.

- CYBIS, H.B.B.; L.A. LINDAU e D.R.C. de ARAÚJO (1999) Avaliando o Impacto Atual e Futuro de um Pólo Gerador de Tráfego na Dimensão de uma Rede Viária Abrangente. *Revista Transportes*, ANPET, v. 7, nº 1, p. 64-85.
- DENATRAN (2001) *Manual de Procedimentos para o Tratamento de Pólos Geradores de Tráfego*. Departamento Nacional de Trânsito, Ministério da Justiça, Brasília, DF.
- GOLDNER, L.G. (1994) Uma Metodologia de Impactos de Shopping Centers sobre o Sistema Viário Urbano. *Tese de Doutorado*, PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- GOLDNER, L.G. e L.S. PORTUGAL (1993) Metodologia de Avaliação de Impactos de Tráfego de *Shopping centers*: Uma Abordagem Multimodal. *Anais do VII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, São Paulo, v. 1, p.349-357.
- GRANDO, L. (1986) A interferência dos Pólos Geradores de Tráfego no Sistema Viário: Análise e Contribuição Metodológica para Shopping Centers. *Dissertação de Mestrado*, PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- IBGE (2002) Censo demográfico 2000 – Resultados do Universo. site: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IGUATEMI (2002) site: [www.iguatemifortaleza.com.br](http://www.iguatemifortaleza.com.br). *Shopping Iguatemi*, Fortaleza.
- IPLAM (1992) Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Fortaleza – PDDU-FOR, Lei nº 7.061, 16/01/92. Instituto de Planejamento do Município. Prefeitura Municipal de Fortaleza, Fortaleza.
- IPLAM (1996) Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Fortaleza, nº 7.987, 20/12/96. Instituto de Planejamento do Município, Prefeitura Municipal de Fortaleza, Fortaleza.
- ITE (1998) *Trip Generation Handbook – An ITE Proposed Recommended Practice*. Institute of Transportation Engineers, Washington, D.C.
- ITE TECHNICAL COUNCIL COMMITTEE (1986) Transit Service to Regional Shopping Centers. *ITE Journal*.
- KITTELSON, W.K. e T.K. LAWTON (1987) Evaluation of Shopping Center Trip Types. *ITE Journal*.
- MARCO Estudos & Projetos (1994) *Shopping Center Itaguaçu - Análise Sócio-Econômica*.
- MESQUITA, J.M.B. e P.C.M. RIBEIRO (1998) O Estacionamento Integrado: Sua Aplicação para o Atendimento de Shopping Centers. *Revista Transportes*, ANPET, v. 6, nº 1, p. 41-61.
- MOUSSAVI, M. e M. GORMAN (1991) A Study of Pass-By Trips Associated with Retail Developments. *ITE Journal*.

- MOUSSAVI, M. e M. GORMAN (1992) Refinement of Procedures Used For Estimating Pass-By Trip Percentages. *ITE Journal*.
- PEYREBRUNE, J.C. (1996) Trip Generation Characteristics of Shopping Centers. *ITE Journal*, v.66, n.6.
- PIETRANTONIO, H.; O. STRAMBI e N.D.F. GUALDA (1996) Integração entre Políticas de Uso do Solo e de Transportes: Dificuldades e Necessidades. *Anais do X Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Brasília, v. 1, p.259-268.
- PLANEFOR (1998) Relatório de Diagnóstico. Plano Estratégico da Região Metropolitana de Fortaleza, Fortaleza.
- PORTUGAL, L.S. e L.G. GOLDNER (1992) Análise das Metodologias de Previsão do Número de Viagens Geradas pelos Shopping Centers: o Caso do Norte Shopping/RJ. *Anais do VI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Rio de Janeiro, v. 2, p.687-692.
- RIDGWAY, M.D. e S. TABIBNIA (1999) Transportation Impact Studies – Analysis of Alternative Transportation Modes. *ITE*.
- SILVEIRA, I.T. (1991) Análise de Pólos Geradores de Tráfego Segundo sua Classificação, Área de Influência e Padrão de Viagem. *Dissertação de Mestrado*. PET/COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SLADE, L.J. e F.E. GOROVE (1981) Reduction in Estimates of Traffic Impacts of Regional Shopping Centers. *ITE Journal*.
- SMITH, S.A. (1986) A Methodology for Consideration of Pass-By Trips in Traffic Impact Analyses for Shopping Centers. *ITE Journal*.
- TOTH, Z.B.; D.M. Atkins; D. Bolger e R. Foster (1990) Regional Shopping Centers Linked Trip Distribution. *ITE Journal*.
- ULYSSÉA NETO, I. e B.N.R. CARVALHO (1992) Um Modelo de Acessibilidade Explícita para a Estimativa da Demanda de Viagens a Shopping Centers. *Anais do VI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Rio de Janeiro, v. 2, p.883-891.
- URBAN LAND INSTITUTE (1971) *The community builders handbook*.
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION AND INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS (1985) *Site Impact Traffic Evaluation (S.I.T.E) Handbook*. Final Report.