

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**UMA ANÁLISE DA DEMANDA DE *SHOPPING CENTERS*
DE PORTO ALEGRE A PARTIR DE DADOS PROVENIENTES
DE PESQUISAS DOMICILIARES DE ORIGEM E DESTINO**

Cristiano Della Giustina

Porto Alegre, 2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

UMA ANÁLISE DA DEMANDA DE *SHOPPING CENTERS*
DE PORTO ALEGRE A PARTIR DE DADOS PROVENIENTES
DE PESQUISAS DOMICILIARES DE ORIGEM E DESTINO

Cristiano Della Giustina

Orientador: Prof. Helena Beatriz Bettella Cybis, Ph.D.

Banca Examinadora:

Lenise Grando Goldner, Dra.

EVC / UFSC

Luis Antonio Lindau, Ph.D.

PPGEP / UFRGS

Christine Tessele Nodari, Dra.

PPGEP / UFRGS

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção como requisito parcial à obtenção do título de
MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Área de concentração: Transportes e Logística

Porto Alegre, 2005

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Prof. Helena Beatriz Bettella Cybis, Ph.D.

PPGEP / UFRGS

Orientadora

Prof. Luis Antonio Lindau, Ph.D.

Coordenador PPGEP / UFRGS

Banca Examinadora:

Lenise Grando Goldner, Dra.

EVC / UFSC

Luis Antonio Lindau, Ph.D.

PPGEP / UFRGS

Christine Tessele Nodari, Dra.

PPGEP / UFRGS

AGRADECIMENTOS

A Deus;

À minha orientadora Prof^a. Helena Cybis, pela paciência, dedicação e por sempre acreditar no meu trabalho;

Aos meus pais, que sempre me apoiaram e me ensinaram os valores de um verdadeiro vencedor: dedicação, coragem, honestidade e fé. Muito obrigado por tudo. Amo vocês!!!

Ao meu irmão Juliano, com quem sempre pude contar nas horas boas e nos momentos difíceis. Valeu pela força mano véio!!!

À minha querida Paloma, pela paciência, carinho e incentivo constante, por compreender as minhas ausências e por ser assim tão especial. Obrigado Pa!!!

Aos professores e colegas do Lastran, pelas conversas e trocas de experiências que certamente colaboraram para o meu crescimento pessoal e profissional;

Ao PPGEP pela oportunidade a mim concedida para realização do curso de Mestrado;

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração deste trabalho;

À Capes pelo apoio financeiro concedido.

“Não há vento que ajude quem não tem por destino um ponto certo”.

(Montagne)

RESUMO

A maioria dos estudos de impactos de pólos geradores de viagens são desenvolvidos a partir da adequação de metodologias desenvolvidas em diferentes contextos e disponíveis na literatura. Este trabalho buscou avaliar a adequação de algumas destas propostas, em termos de área de influência, distribuição de viagens e escolha modal, em *shopping centers* de Porto Alegre. Os dados para análise foram provenientes de uma pesquisa origem e destino realizada recentemente em Porto Alegre por meio de entrevistas domiciliares (EDOM). A partir da comparação dos resultados obtidos na análise de cinco *shopping centers*, foi possível identificar a relação entre as características dos usuários, da região de entorno e do padrão de viagens dos empreendimentos. Com relação à escolha modal, observou-se que as características do empreendimento, a facilidade de acesso ao pólo pelos diversos modos de transporte disponíveis e os aspectos sócio-econômicos da área de influência são variáveis que podem explicar a escolha do modo utilizado. Para a delimitação da área de influência dos *shopping centers*, constatou-se que as propostas que utilizam a distância de viagem como critério para definição se mostraram mais realistas do que aquelas que adotam o tempo de viagem como base. Na distribuição de viagens, verificou-se que o perfil econômico dos residentes na área de influência, bem como informações que caracterizem as atividades existentes nas zonas de tráfego são variáveis que podem explicar a distribuição de viagens de *shopping centers*. Por fim, concluiu-se que o banco de dados da EDOM é uma fonte de dados potencial na análise da demanda de *shopping centers*.

Palavras-chave: pólos geradores de viagens. *shopping center*. estudo de demanda. pesquisa origem e destino.

ABSTRACT

Almost all site impact analyses are based on existent methodologies developed in different context and available in the literature. This thesis aimed to evaluate some of these methodologies and their suitability and applicability for Porto Alegre shopping centers. It was evaluated the influence area, the trip distribution and the modal split. In the analyses, it was used data from a recent Porto Alegre origin-destination survey based on household interviews (EDOM). The study was conducted on five shopping centers and it was possible to identify the relationship among the user characteristics, the neighborhood area and the trip pattern. It was observed that the shopping center characteristics and accessibility and the influence area's socio-economics aspects are variables that can influence the modal split. This study revealed also that methods which consider travel distance to define shopping centers' influence area were more realistic than those which use travel time. In relation to the trip distribution, the analyses showed that the economic condition in the influence area and the land use characteristics in traffic zone can explain the shopping centers trip distribution. Finally, it was concluded that the household survey database is a potential data source in demand analysis for shopping centers.

Keywords: traffic generator sites. shopping center. demand study. origin-destination survey.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Evolução do nº de <i>shopping centers</i> no Brasil (Fonte: adaptado de ABRASCE, 2005).....	23
Figura 2 Tipo e quantidade de <i>shopping centers</i> no Brasil, filiados a ABRASCE, conforme o tipo de atividade (Fonte: ABRASCE, 2005)	27
Figura 3 Estrutura para elaboração do estudo de impacto de um PGV (Fonte: adaptado de DENATRAN, 2001).....	29
Figura 4 Representação esquemática das categorias de viagem (Fonte: PROCEDURES..., 2003).....	44
Figura 5 Esquema para definição dos setores e zonas de tráfego do TRB (1978).....	46
Figura 6 Esquema de distribuição de viagens proposto por Grandó (Fonte: Grandó, 1986) ..	48
Figura 7 Divisão de zonas de tráfego para a realização da pesquisa O/D.....	68
Figura 8 Exemplo do cálculo da distância percorrida entre um ponto de origem e o <i>shopping center</i> , utilizando o <i>software</i> TransCAD.....	70
Figura 9 Exemplo do traçado das isócotas de 5 e 8 km com auxílio do TransCAD.....	71
Figura 10 Localização dos <i>shopping centers</i> pesquisados e malha viária de Porto Alegre	74
Figura 11 Perfil de chegadas das viagens com motivo trabalho	90
Figura 12 Perfil de chegada das viagens dos clientes.....	91
Figura 13 Distribuição de chegadas ao longo do dia.....	92
Figura 14 Escolha modal para viagens a trabalho	94
Figura 15 Escolha modal para viagens dos clientes	95
Figura 16 Distâncias máximas e percentil 85 das viagens a trabalho com destino aos <i>shopping centers</i> pesquisados.....	102
Figura 17 Distâncias máximas e percentil 85 das viagens de clientes com destino aos <i>shopping centers</i> pesquisados.....	103
Figura 18 Distâncias de viagem com motivo trabalho e transporte coletivo	104
Figura 19 Distâncias de viagem dos clientes e transporte coletivo	104
Figura 20 Distâncias de viagem com motivo trabalho e transporte individual	105
Figura 21 Distâncias de viagem dos clientes e transporte individual.....	105
Figura 22 Distâncias de viagem com motivo trabalho e modo a pé.....	106
Figura 23 Distâncias de viagem dos clientes e modo a pé	107
Figura 24 Área de influência do Iguatemi/Bourbon Country.....	112
Figura 25 Área de influência do Praia de Belas	113

Figura 26 Divisão da área de influência em quadrantes e zonas de tráfego dos <i>shopping centers</i> avaliados na distribuição de viagens.....	115
Figura 27 Distribuição de viagens para o Iguatemi/Bourbon Country.....	119
Figura 28 Distribuição de viagens para o Praia de Belas	120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Resumo das possíveis classificações de <i>shopping centers</i>	25
Tabela 2 Distribuição de viagem por isócrona obtida por Goldner (1994)	36
Tabela 3 Resumo de metodologias para delimitação da área de influência	40
Tabela 4 Resumo de metodologias para delimitação da área de estudo de impacto	41
Tabela 5 Modelos de geração de viagens propostos pela CET-SP (2000)	42
Tabela 6 Modelos de geração de viagens propostos por Goldner (1994)	43
Tabela 7 Percentuais obtidos por autores para as categorias de viagens	45
Tabela 8 Resumo do perfil sócio-econômico dos usuários de <i>shopping centers</i>	60
Tabela 9 Resumo das principais características das viagens de <i>shopping centers</i>	60
Tabela 10 Variáveis levantadas pelo questionário	66
Tabela 11 Exemplo da tabela de dados referentes ao domicílio e às pessoas	69
Tabela 12 Exemplo da tabela de dados referentes aos deslocamentos	69
Tabela 13 Densidade populacional e renda média mensal dos bairros dos <i>shoppings</i> analisados	78
Tabela 14 Potencial de geração de viagens dos <i>shopping centers</i> selecionados para estudo para a sexta-feira média	78
Tabela 15 Total de viagens levantadas para cada <i>shopping center</i> estudado	79
Tabela 16 Motivo de realização das viagens	80
Tabela 17 Sexo dos entrevistados	81
Tabela 18 Distribuição por faixa etária	82
Tabela 19 Situação familiar do usuário entrevistado	83
Tabela 20 Grau de instrução dos entrevistados	83
Tabela 21 Usuários entrevistados que possuem atividade profissional remunerada	84
Tabela 22 Faixa de renda individual mensal dos usuários entrevistados	85
Tabela 23 Número de automóveis no domicílio do entrevistado	86
Tabela 24 Percentual de entrevistados com carteira de habilitação	86
Tabela 25 Perfil de viagens domiciliares para viagens com destino aos <i>shopping centers</i>	89
Tabela 26 Perfil de viagens domiciliares com origem nos <i>shopping centers</i>	89
Tabela 27 PPH propostos por Goldner (1994) e encontrados no estudo em Porto Alegre	93
Tabela 28 Número de linhas de transporte coletivo no entorno dos <i>shopping centers</i> estudados	96

Tabela 29 Área de influência das viagens atraídas pelos <i>shopping centers</i> de Porto Alegre, com base em CET-SP (1983)	98
Tabela 30 Área de influência das viagens com origem nos <i>shopping centers</i> , com base nos critérios do CET-SP (1983)	99
Tabela 31 Área de influência das viagens atraídas pelos <i>shopping centers</i> em Porto Alegre, com base em Martins (1996 apud CORRÊA, 1998)	100
Tabela 32 Área de influência das viagens com origem nos <i>shopping centers</i> , com base em Martins (1996 apud CORRÊA, 1998)	101
Tabela 33 Modelos de regressão obtidos para traçado das isócronas.....	109
Tabela 34 Medidas de erro dos modelos obtidos por regressão linear para o tempo de viagem	109
Tabela 35 Distribuição por isócrona das viagens com destino e origem nos <i>shopping centers</i>	110
Tabela 36 Distribuição por isócrona proposta por Goldner (1994) e Silveira e Santos (1991)	111
Tabela 37 Distribuição de viagens para o Iguatemi/Bourbon Country	117
Tabela 38 Distribuição de viagens para o Praia de Belas.....	117

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Área Bruta Locável	ABL
Área Computável	AC
Asociación Española de Centros Comerciales	AECC
Associação Brasileira de Institutos de Pesquisa de Mercado	ABIPEME
Associação Brasileira de Shopping Centers	ABRASCE
Associação Nacional dos Transportes Públicos	ANTP
Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social	BNDES
Código de Logradouros	CDL
Comissão de Análise Urbanística e Gerenciamento	CAUGE
Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo	CET-SP
Companhia de Processamento de Dados do Município de Porto Alegre	PROCEMPA
Departamento Municipal de Águas e Esgotos	DMAE
Departamento Nacional de Trânsito	DENATRAN
Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte S/A	BHTRANS
Empresa Pública de Transporte e Circulação	EPTC
Entrevistas Domiciliares	EDOM
Estudo de Viabilidade Urbanística	EVU
Institute of Transportation Engineers	ITE
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	IBGE
International Council of Shopping Center	ICSC
Origem e Destino	O/D
Pólos Geradores de Viagens	PGV
Porcentagem de Pico Horário	PPH
Região Metropolitana de Porto Alegre	RMPA
Região Metropolitana de São Paulo	RMSP
Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano	SEHAB
Secretaria de Planejamento Municipal	SPM
Secretaria do Meio Ambiente	SMAM
Secretaria Interministerial de Planificación de Transporte	SECTRA
Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana	SMMU
Secretaria Municipal de Transportes	SMT

Simulation and Assignment Traffic in Urban Road Networks	SATURN
Sistema de Informações Geográficas	GIS
Transportation Research Board	TRB
Transporte Coletivo	TC
Transporte Individual	TI
U.S. Department of Transportation	USDOT
Zona de Tráfego	ZT

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 TEMA E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	17
1.2 OBJETIVOS.....	18
1.2.1 Objetivo geral.....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3 METODOLOGIA.....	19
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2 PÓLOS GERADORES DE VIAGENS.....	21
2.1 DEFINIÇÃO.....	21
2.2 OS <i>SHOPPING CENTERS</i>	22
2.2.1 Definições de <i>shopping centers</i>	23
2.2.2 Tipos de <i>shopping centers</i>	24
2.3 ESTUDOS DE IMPACTO	27
3 METODOLOGIAS PARA ANÁLISE DE IMPACTOS DE <i>SHOPPING CENTERS</i> .	31
3.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA	31
3.1.1 Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo.....	33
3.1.2 Departamento de Transportes dos Estados Unidos	34
3.1.3 Metodologia de Grandó	34
3.1.4 Institute of Transportation Engineers	35
3.1.5 Metodologia de Goldner.....	35
3.1.6 Metodologia de Cybis et al.....	36
3.1.7 Secretaria Interministerial de Planificación de Transporte do Chile.....	36
3.1.8 Estudos específicos.....	37
3.2 GERAÇÃO DE VIAGENS	41
3.3 DISTRIBUIÇÃO DE VIAGENS	45
3.3.1 Transportation Research Board	46
3.3.2 Departamento de Transportes dos EUA	47
3.3.3 Metodologia de Grandó	48
3.3.4 Institute of Transportation Engineers	49
3.3.5 Metodologia de Goldner.....	50

3.3.6 Metodologia de Cybis et al.....	51
3.4 DIVISÃO MODAL	53
3.5 ALOCAÇÃO DE TRÁFEGO	55
3.6 CARACTERÍSTICAS DO PADRÃO DE VIAGENS DE <i>SHOPPING CENTERS</i>	57
3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – PESQUISA DOMICILIAR DE ORIGEM E DESTINO	62
4.1 A PESQUISA ORIGEM E DESTINO.....	62
4.1.1 Levantamento dos dados.....	63
4.1.2 Usos da pesquisa O/D	64
4.2 DESCRIÇÃO DA COLETA DE DADOS DA EDOM 2003	65
4.2.1 Questionário	65
4.2.2 Definição da amostra.....	66
4.2.3 Distribuição da amostra.....	67
4.3 PREPARAÇÃO DA BASE DE DADOS E BASE DIGITAL.....	68
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
5 APRESENTAÇÃO DOS <i>SHOPPING CENTERS</i> DE PORTO ALEGRE.....	73
5.1 PORTO ALEGRE E OS <i>SHOPPING CENTERS</i>	73
5.1.1 <i>Shopping centers</i> selecionados para estudo	74
5.1.2 Informações complementares sobre os <i>shopping center</i> selecionados.....	77
5.2 CARACTERÍSTICAS DO CONJUNTO DE DADOS.....	79
5.2.1 Número de entrevistas.....	79
5.2.2 Motivo de viagem.....	80
5.2.3 Caracterização dos usuários dos <i>shopping centers</i>	81
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
6 ANÁLISE DAS VIAGENS AOS <i>SHOPPING CENTERS</i>	88
6.1 ORIGEM OU DESTINO DOMICILIAR.....	88
6.2 PERFIL DE CHEGADAS NOS <i>SHOPPING CENTERS</i>	89
6.3 ESCOLHA MODAL	93
6.4 ÁREA DE INFLUÊNCIA	97
6.4.1 Área de influência com base na distância de viagem	98
6.4.2 Área de influência com base no tempo de viagem.....	107
6.5 DISTRIBUIÇÃO DE VIAGENS	114
6.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	120

7 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	122
7.1 CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS DE <i>SHOPPING CENTERS</i> EM PORTO ALEGRE	123
7.2 PERFIL DE CHEGADAS NOS <i>SHOPPING CENTERS</i>	124
7.3 ESCOLHA MODAL	124
7.4 ÁREA DE INFLUÊNCIA	125
7.5 DISTRIBUIÇÃO DE VIAGENS	126
7.6 USO DE DADOS OBTIDOS PELAS ENTREVISTAS DOMICILIARES (EDOM)	127
REFERÊNCIAS	129
APÊNDICE A – Roteiro para elaboração de um estudo de impacto	134
APÊNDICE B – Memória de cálculo da distribuição de viagens Iguatemi/Bourbon Country e do Praia de Belas	137

1 INTRODUÇÃO

O processo de saturação do sistema de transportes e a conseqüente perda de atração das áreas centrais urbanas impulsionaram o surgimento e a proliferação de empreendimentos de grande porte em outras regiões das cidades. Por oferecer atividades variadas, em ambiente confortável e seguro, esses empreendimentos acabam exercendo forte atração sobre a população em seu entorno, atraindo, conseqüentemente, um elevado volume de viagens. São, por isso, chamados de Pólos Geradores de Viagens (PGV).

Entre os pólos geradores existentes estão os *shopping centers*, que deixaram de ser simples centros de compras e se tornaram complexos centros comerciais e sociais, concentrando em local compartilhado, atividades de comércio, lazer e serviços. Esses centros atraem um grande número de viagens, alterando as condições de circulação de pessoas e veículos no seu entorno imediato, bem como modificando o padrão de viagens em sua área de influência.

Prever os efeitos resultantes da demanda atraída pelos *shopping centers* tem sido objeto de estudo de diversos autores, que propõem metodologias para quantificação dos impactos gerados. Estes estudos buscam auxiliar técnicos e planejadores de transportes na manutenção das diretrizes estabelecidas pelo órgão gestor público para a implantação de novos empreendimentos, a fim de evitar sobrecarregar ainda mais o sistema viário das cidades.

A implantação de *shopping centers*, assim como de outros PGV, está condicionada a apresentação de um estudo prévio de impactos, onde são avaliadas as condições atuais e futuras da região de entorno dos empreendimentos. No poder público, são diversas as instâncias envolvidas durante o processo de análise para implantação de novos empreendimentos de grande porte, podendo-se citar, como exemplo, as repartições responsáveis pelo Planejamento e Gestão Urbana, Meio Ambiente, Transportes, Saneamento Básico e Obras e Viação.

O presente trabalho trata de aspectos relacionados com os impactos causados no sistema viário e de transportes devido à implantação de *shopping centers* na cidade de Porto

Alegre. Espera-se com isso fornecer subsídios para auxiliar consultores e gestores de transportes no tratamento dessas questões.

1.1 TEMA E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

O desenvolvimento dos centros urbanos e a saturação das áreas centrais têm contribuído diretamente para o aumento da importância dos *shopping centers* sobre as atividades diárias da população.

Segundo a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SHOPPING CENTERS (ABRASCE, 2005), o fluxo mensal de pessoas nos *shoppings* evoluiu de 175 milhões de pessoas em 2003 para 185 milhões em 2004, com previsão para cerca de 200 milhões em 2005. Da mesma forma, o volume de vendas do conjunto dos *shoppings* em operação evoluiu de R\$ 31,6 bilhões em 2003 para R\$ 36,6 bilhões em 2004, sendo que a estimativa para 2005 é de em torno de R\$ 40 bilhões.

Por isso, esses empreendimentos têm atraído a atenção dos gestores de transportes das cidades, que buscam identificar as características dos deslocamentos atraídos por cada pólo, e assim traçar políticas que visam minimizar os impactos no sistema viário decorrentes da implantação de empreendimentos de grande porte.

Muitas metodologias já foram desenvolvidas para auxiliar tanto os órgãos gestores quanto os empreendedores a avaliar os impactos gerados pelos *shopping centers*. Na prática, os responsáveis pelos estudos de impacto buscam apoio nestas metodologias já existentes, que muitas vezes foram desenvolvidas em contextos diferentes. Por isso, verifica-se a oportunidade de avaliar a adequação de algumas destas propostas para os casos em Porto Alegre.

Ary (2002) argumenta que o conhecimento da área de influência de um *shopping center* é importante para os dois agentes envolvidos no processo de implantação de um empreendimento desta natureza. Para o empreendedor, o conhecimento desta área permite, entre outras coisas, conhecer o perfil sócio-econômico de seu público alvo, permitindo maior foco nas definições estratégicas de mercado. Para o poder público local, a área de influência permite prever impactos no uso do solo e no sistema de transportes, que resultam no agravamento das condições de segurança dos pedestres e veículos no entorno do empreendimento, além de prever os principais focos de congestionamento da rede viária local.

O uso, como fonte de dados, de pesquisas origem-destino realizadas por meio de entrevistas domiciliares se justifica pelo fato de que coletas de dados de demanda de viagens requerem grande quantidade de recursos. Ao mesmo tempo, as entrevistas domiciliares têm sido muito utilizadas nas pesquisas origem-destino, que buscam coletar informações sobre os deslocamentos das pessoas nas cidades. A pesquisa realizada em Porto Alegre em 2003, coletou informações referentes à mobilidade diária de uma amostra da população, bem como as características sócio-econômicas destas pessoas. Por ser uma base de dados representativa da população e de acesso relativamente fácil pelos planejadores de transportes, a sua aplicação na análise da demanda atraída por *shopping centers* tende a ser de bastante utilidade.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo principal identificar as características da demanda atraída pelos *shopping centers* de Porto Alegre, avaliando a adequação de metodologias disponíveis para estudo de demanda, em termos de área de influência, distribuição de viagens e escolha modal. Pretende-se, também, analisar o potencial de uso dos dados coletados a partir de entrevistas domiciliares (EDOM) como fonte de dados para a análise da demanda de *shopping centers*.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho consistem em:

- a) levantar na bibliografia metodologias de análise de impactos causados por pólos geradores de tráfego, enfatizando a etapa responsável pela demanda atraída pelo empreendimento;
- b) verificar diferenças existentes no padrão de viagens realizadas pelos clientes e pelos funcionários dos *shopping centers*;
- c) verificar a aplicabilidade de metodologias pré-existentes para estudos de impactos de *shopping centers* em Porto Alegre.

1.3 METODOLOGIA

Este trabalho contempla a caracterização da demanda de viagens com destino a *shopping centers* da cidade de Porto Alegre, analisando a adequação de metodologias pré-existentes aplicadas a estes casos. Entre os aspectos avaliados estão a delimitação da área de influência, a distribuição espacial de viagens, a escolha modal e a caracterização dos usuários dos empreendimentos selecionados para estudo.

Os dados utilizados nas análises são provenientes do banco de dados da pesquisa origem-destino realizada por meio de entrevistas domiciliares, recentemente em Porto Alegre. Deste banco de dados, são levantadas as informações que possam caracterizar as viagens atraídas pelos *shopping centers* e serão utilizadas nas análises.

Os dados disponíveis no banco de dados estão geo-referenciados, o que facilita o processamento e análise dos mesmos através de um Sistema de Informações Geográficas (GIS).

Os resultados obtidos das análises são ainda confrontados com características sócio-econômicas e do uso do solo da região do entorno dos empreendimentos selecionados para estudo, de maneira a observar possíveis relações entre a demanda atraída e estas características.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em sete capítulos, conforme descrição a seguir.

O capítulo 2 apresenta uma breve revisão bibliográfica sobre pólos geradores de tráfego, enfatizando as definições e classificações dos *shopping centers*. Traz também uma breve descrição do procedimento para desenvolvimento de um estudo de impacto e das etapas de análise da demanda atraída pelos empreendimentos.

O capítulo 3 apresenta uma revisão da literatura referente às metodologias de estudo de impacto, especialmente àquelas destinadas ao estudo da demanda atraída por *shopping centers*. São levantadas referências sobre definição da área de influência, geração de viagens, distribuição de viagens, escolha modal e alocação de viagens, bem como estudos que buscaram caracterizar o padrão de viagens de *shopping centers*.

O capítulo 4 apresenta o instrumento de coleta de dados, suas características e peculiaridades, onde são descritas as principais etapas da pesquisa origem-destino em Porto Alegre. Apresenta, também, a preparação dos dados e base digital utilizadas nas análises.

No capítulo 5 é apresentado um breve histórico dos *shopping centers* em Porto Alegre. As principais características físicas e da região de entorno dos empreendimentos selecionados para estudo, bem como o perfil sócio-econômico dos respectivos clientes e funcionários, também são apresentados nessa etapa.

O capítulo 6 apresenta o estudo sobre o padrão de viagens dos *shoppings* avaliados, caracterizando principalmente as viagens na área de influência, a distribuição de viagens e a escolha modal.

No capítulo 7 são descritas as principais conclusões e são feitas sugestões para estudos futuros.

Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas e os anexos.

2 PÓLOS GERADORES DE VIAGENS

Para uma melhor compreensão do tema proposto, este capítulo apresenta inicialmente uma breve discussão sobre os conceitos de Pólos Geradores de Viagens, também conhecidos como PGV. Apresenta-se, também, uma revisão da literatura sobre as definições e classificações de *shopping centers*.

2.1 DEFINIÇÃO

As definições encontradas na bibliografia para Pólos Geradores de Viagens, ou simplesmente PGV, são bastante semelhantes. É consenso entre os autores destacar o grande volume de viagens gerado pelos empreendimentos, bem como os impactos negativos causados no sistema viário e de transportes decorrentes da implantação dos pólos.

A definição mais completa sobre PGV é apresentada pela Rede Ibero-Americana de Estudo em Pólos Geradores de Viagens (REDE..., 2005), que os define como locais ou instalações de distintas naturezas que têm em comum o desenvolvimento de atividades em um porte e escala capazes de exercer grande atratividade sobre a população, produzir um contingente significativo de viagens, necessitar de grandes espaços para estacionamento, carga e descarga e embarque e desembarque, promovendo, conseqüentemente, potenciais impactos negativos e também positivos.

Dentre os efeitos indesejáveis produzidos pelos PGV, citados pelo Departamento Nacional de Trânsito, DENATRAN (2001), pode-se mencionar:

- a) aumento do tempo de deslocamento dos usuários do empreendimento e daqueles que estão de passagem pelas vias de acesso ou adjacentes, além do aumento dos custos operacionais dos veículos utilizados;
- b) impactos ambientais na área de influência do empreendimento, resultando em degradação da qualidade de vida dos cidadãos, devido ao aumento da poluição atmosférica, sonora, entre outros;
- c) redução da capacidade da via pelo uso irregular para estacionamento;

- d) conflitos entre o tráfego de passagem e o que se destina ao empreendimento e dificuldade de acesso às áreas internas destinadas à circulação e ao estabelecimento;
- e) redução do nível de serviço e de segurança viária na área de influência.

Ainda segundo o DENATRAN (2001), os PGV costumam ser classificados segundo a natureza das atividades neles desenvolvidas, área construída do empreendimento, quantidade mínima de vagas de estacionamento necessárias ao atendimento da demanda, número de viagens geradas na hora de pico, localização perante o centro urbano, entre outros.

Os seguintes empreendimentos são exemplos de PGV: *shopping centers* e lojas de departamentos, hipermercados e supermercados, edifícios de escritórios, centros de convenções, escolas, universidades, hospitais, conjuntos habitacionais, estádios, ginásios de esportes, aeroportos, etc. Atualmente, conforme estudos de Colorado/Wyoming Section Technical Committee – Trip Generation (1987), Datta et al. (1998), Cybis et al. (1999), Macêdo et al. (2001) e Cavalcante et al. (2003), verifica-se a tendência de implantação de empreendimentos de uso misto, que apresentam atividades de mais de uma natureza no mesmo local.

2.2 OS SHOPPING CENTERS

Entre os PGV mais comuns nas principais áreas urbanas, destacam-se os *shopping centers*, cujo número de empreendimentos tem verificado sensível acréscimo nos últimos tempos, e tem atraído grande parcela dos esforços de planejadores e gestores de tráfego.

Os primeiros *shopping centers* surgiram nos Estados Unidos, na década de 50, estabelecendo modelos estruturais e operacionais que foram copiados, de imediato, pelos demais países. Esses empreendimentos 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 desequilíbrio entre a oferta e a demanda de espaço viário nestas áreas.

No Brasil, os primeiros *shopping centers* começaram a aparecer por volta da década de 70. Hoje, segundo a Associação Brasileira de *Shopping Centers* (ABRASCE, 2005),

existem 262 *shopping centers*, sendo que 164 destes são filiados à essa entidade. A evolução do total de *shopping centers* no Brasil ao longo dos anos é ilustrada na Figura 1.

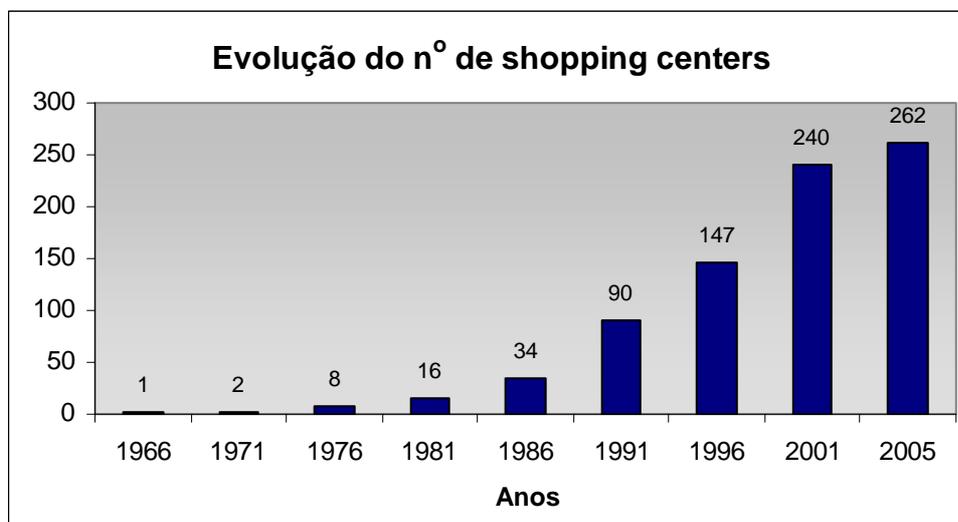


Figura 1 Evolução do nº de *shopping centers* no Brasil (Fonte: adaptado de ABRASCE, 2005)

2.2.1 Definições de *shopping centers*

O *International Council of Shopping Center* (ICSC..., 2004) e o *Institute of Transportation Engineers* (ITE, 1991) definem *shopping center* de maneira semelhante, como sendo um conjunto de estabelecimentos comerciais unificados, que é planejado, desenvolvido, administrado e pertencente a uma unidade operacional, com oferta suficiente de estacionamento no próprio local. Geralmente, o tamanho e o ramo de atividade estão relacionados com as características de sua região de entorno (área de mercado).

A *Asociación Española de Centros Comerciales* (AECC), conforme Portugal e Goldner (2003), incorpora a esse conceito a questão de que os *shopping centers* deixam de ser simples centros de compras e tornam-se um lugar de encontro, em cujo espaço aberto, o público busca satisfazer suas necessidades, tanto de consumo como de lazer e relação social.

A ABRASCE (2005), por sua vez, reconhece como *shopping center* os empreendimentos que apresentem as seguintes características:

- a) sejam constituídos por um conjunto planejado de lojas, operando de forma integrada, sob administração única e centralizada;
- b) sejam compostos de lojas destinadas à exploração de ramos diversificados ou especializados de comércio e prestação de serviços;

- c) estejam os locatários lojistas sujeitos a normas contratuais padronizadas, além de ficar estabelecido nos contratos de locação da maioria das lojas cláusula prevendo aluguel variável de acordo com o faturamento mensal dos lojistas;
- d) possuam lojas-âncora, ou características estruturais e mercadológicas especiais, que funcionem como força de atração e assegurem ao *shopping center* a permanente afluência e trânsito de consumidores essenciais ao bom desempenho do empreendimento;
- e) ofereçam estacionamento compatível com a área de lojas e correspondente afluência de veículos ao *shopping center*;
- f) estejam sob controle acionário e administrativo de pessoas ou grupos de comprovada idoneidade e reconhecida capacidade empresarial.

No entanto, BNDES (1996) menciona que o conceito de *shopping center* atualiza-se no tempo, através da alteração de seu perfil ou de propostas diferenciadas de atuação.

2.2.2 Tipos de *shopping centers*

Com base na principal publicação internacional sobre o setor, a ICSC (2004), nas definições da ABRASCE (2005) e BNDES (1996) foram levantadas as possíveis classificações para *shopping centers*, apresentadas a seguir:

- a) *Shopping* de vizinhança: reúne lojas de conveniência, para suprir a demanda do dia-a-dia dos clientes de sua vizinhança imediata, e geralmente tem como âncora o supermercado. Sua área construída varia entre 3 mil e 15 mil m²;
- b) *Shopping* comunitário: grande oferta de vestuário e mercadorias em geral. Tem como âncora lojas de departamento ou de descontos, supermercados ou hipermercados. Sua área construída varia entre 10 mil e 35 mil m²;
- c) *Shopping* regional: oferta de mercadorias em geral (grande parte são lojas satélites de vestuário) e serviços variados. Tradicionalmente, as lojas estão dispostas internamente ao longo de corredores comuns, e o estacionamento localiza-se ao longo do perímetro externo. Pelo seu porte só é viável nas grandes cidades e para um público consumidor das classes A e B. Sua área construída varia entre 40 mil e 80 mil m²;
- d) *Shopping* super-regional: similar ao *shopping* regional, recebeu esta designação por apresentar maiores dimensões. Neste caso, o estacionamento costuma ser

mais estruturado para absorver o aumento de demanda. Sua área construída é superior a 80 mil m²;

- e) Especializado/Temático: composto por lojas especializadas/temáticas como modas, decoração, material esportivo, etc., geralmente sem lojas âncoras. É direcionado para as classes A e B e onde as compras são geralmente planejadas e não por impulso do cliente. Sua área construída varia entre 8 mil e 25 mil m²;
- f) *Outlet Center*: constituídos por lojas de fábricas e *off-price* que oferecem preços mais baixos. Possui como âncoras grandes lojas de fábricas. Os valores de aluguéis são menores, devido ao custo de construção ser mais reduzido por causa das diferenças de acabamento. Está dirigido principalmente para as classes B e C para cidades com população acima de 300 mil habitantes. Dispõe de áreas construídas que variam de 5 mil a 40 mil m²;
- g) *Power Center*: reúne um conjunto de lojas âncoras normalmente constituídas por *category killers* (oferecem uma vasta diversidade de produtos, nas mais diferentes categorias, com preços bastante competitivos), lojas de departamento, lojas de desconto, ou *off-price*, e com reduzido número de lojas satélites. Ocupa áreas construídas entre 8 mil e 25 mil m²;
- h) *Discount Center*: composto normalmente por lojas que trabalham com grandes volumes de produtos vendidos a preços reduzidos. Possui área construída entre 8 mil e 25 mil m²;
- i) *Festival Mall*: comporta somente lojas dedicadas ao lazer, à cultura e restaurantes, sendo dirigido às classes A e B nas grandes cidades. Com áreas construídas entre 8 mil e 25 mil m²

A Tabela 1 traz um resumo das características de cada classificação de *shopping center*, onde ficam mais visíveis as principais diferenças.

Tabela 1 Resumo das possíveis classificações de *shopping centers*

Classificação	Conceito	Loja âncora	Área
<i>Shopping de Vizinhança</i>	Conveniência	Supermercado	De 3 mil a 15 mil m ²
<i>Shopping Comunitário</i>	Mercadorias em geral	Lojas de departamento ou de descontos, supermercados e hipermercados	De 10 mil a 35 mil m ²

Classificação	Conceito	Loja âncora	Área
<i>Shopping Regional</i>	Mercadorias em geral, principalmente lojas de vestuário	Lojas de departamento completas, lojas de departamento júnior, lojas de departamento de descontos e hipermercados	De 40 mil a 80 mil m ²
<i>Shopping Super-regional</i>	Similar ao <i>shopping regional</i>	Similar ao <i>shopping regional</i>	Superior a 80 mil m ²
Especializado/ Temático	Especializado em um ramo como moda, decoração e material esportivo	Em geral não possui âncora	De 8 mil a 25 mil m ²
<i>Outlet Center</i>	Lojas de fábricas e <i>off-price</i> , preços baixos, lojas mais simples com aluguéis mais baixos e custo de construção reduzido	Grandes lojas de fábricas	De 5 mil a 40 mil m ²
<i>Power Center</i>	Conjunto de âncoras com poucas lojas satélites	<i>Category killer</i> , lojas de departamentos ou de desconto, clubes de compras, <i>off-price</i>	De 8 mil a 25 mil m ²
<i>Discount Center</i>	Lojas que trabalham com grandes volumes de produtos a baixos preços		De 8 mil a 25 mil m ²
<i>Festival Mall</i>	Restaurantes, lazer, cultura		De 8 mil a 25 mil m ²

Fonte: ICSC (2004); ABRASCE (2005); BNDES (1996)

Para BNDES (1996), o crescente número de tipos de *shoppings centers* baseia-se na centralização das compras e de atividades, gerando agilidade e economia de tempo para o consumidor, além de oferecer segurança e estacionamento. Além disso, a tendência atual mais forte tem sido de ampliar sua função social e comunitária, ofertando variados tipos de serviço, lazer e cultura, de modo que a primeira distinção que se faz é de acordo com a área de abrangência e distanciamento: bairro, comunidade e regional.

Os *shoppings* regionais formam o eixo mais comum no Brasil, sendo aquele que congrega o mais variado *mix* de lojas, serviços e opções de lazer e cultura. No entanto, verifica-se o crescimento de *shoppings* temáticos como automotivo, centro têxtil e decoração, entre outros, assim como os projetos de construção de *festival mall*. A Figura 2 apresenta um retrato do número de empreendimentos filiados à ABRASCE por tipo de atividade.



Figura 2 Tipo e quantidade de *shopping centers* no Brasil, filiados a ABRASCE, conforme o tipo de atividade (Fonte: ABRASCE, 2005)

2.3 ESTUDOS DE IMPACTO

Segundo a legislação de Porto Alegre, os PGV são denominados Projetos Especiais, e são categorizados, conforme o porte do empreendimento, em Projetos Especiais Pontuais ou Empreendimentos de Impacto Urbano de 1º ou 2º Nível. Os *shopping centers* são classificados como Empreendimentos de Impacto Urbano de 1º Nível, e são analisados mediante a apresentação de um Estudo de Viabilidade Urbanística (EVU). O EVU é avaliado pela Comissão de Análise Urbanística e Gerenciamento (CAUGE), que é constituída por representantes de diversas Secretarias Municipais, entre elas, a Secretaria de Planejamento Municipal (SPM), Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana (SMMU) e Secretaria do Meio Ambiente (SMAM). Além disso, dependendo do porte do empreendimento pode ser necessária a realização de um estudo ambiental, que é analisado pela SMAM.

Em Curitiba, o projeto enquadrado como PGV 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.

Em Belo Horizonte, o projeto de um PGV deve ser encaminhado para a 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. Além disso, a Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte S/A (BHTRANS) participa dos processos de aprovação, monitoramento e liberação ambiental, garantindo a redução dos impactos no sistema viário e de transportes.

Em São Paulo, a Secretaria de Meio Ambiente não faz parte do processo de análise de projetos de PGV, de maneira que os projetos propostos são analisados pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP), vinculada à Secretaria Municipal de Transportes de São Paulo (SMT). A liberação final do alvará para construção do empreendimento é fornecido pela Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano (SEHAB), mediante o parecer fornecido pela SMT.

Percebe-se, portanto, que o processo de avaliação de um projeto de PGV envolve diversas instâncias públicas, de modo que a jurisdição responsável pela análise dos impactos no sistema viário e de transportes é apenas uma das dimensões do processo. No entanto, cada uma das repartições envolvidas tem função essencial na análise dos projetos, com objetivo de reduzir a interferência causada pela implantação de empreendimentos de grande porte na área urbana.

A avaliação dos impactos no sistema viário e de transportes é feita a partir de um estudo de impacto, que é desenvolvido por uma equipe técnica contratada sob responsabilidade do empreendedor. Este estudo especializado tem a função de prever os impactos no tráfego bem como propor soluções mitigadoras.

O DENATRAN (2001) sugere uma estrutura referencial para elaboração do estudo de impacto de PGV. É importante ressaltar que essa estrutura básica está voltada para os impactos sobre o tráfego de veículos e demais componentes do sistema viário e de transportes, nas vias adjacentes ao empreendimento. Por isso, em termos de análise pelo poder público, o estudo resultante é objeto de avaliação pela repartição responsável pelo trânsito e transportes do município onde o pólo estará situado.

Segundo o DENATRAN (2001), cada município deve estabelecer os seus critérios para avaliação dos impactos gerados pelos PGV. No entanto, indiferentemente da estruturação formal do roteiro final proposto pelas instâncias públicas envolvidas, é fundamental que os estudos de PGV contemplem dois planos distintos de análise:

- a) análise dos impactos causados pela demanda gerada pelo empreendimento sobre a oferta viária e o sistema de transportes existente, em termos de nível de serviço

e segurança viária, bem como pela diferença entre a oferta e demanda por estacionamento;

- b) análise do projeto arquitetônico do empreendimento, referente às características geométricas dos acessos, vias internas de circulação de veículos e pedestres, número de vagas de estacionamento, etc.

O estudo de impacto, conforme o roteiro proposto pelo DENATRAN (2001), deve apresentar, primeiramente, uma descrição do empreendimento e a identificação dos empreendedores e dos responsáveis técnicos pelo estudo. Em segundo lugar, deve caracterizar o empreendimento em termos de localização, área de influência e projeto arquitetônico, ou seja, deve apresentar as características físicas e operacionais do pólo, as principais vias de acesso e adjacentes ao empreendimento, características do uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento e o memorial descritivo arquitetônico dos parâmetros urbanísticos adotados. Posteriormente deve ser realizado um estudo da demanda gerada pelo empreendimento, caracterizando os impactos gerados na circulação viária no entorno do pólo em termos de volume de viagens, carregamento dos acessos e das vias adjacentes, variações no nível de serviço do sistema viário e demanda por estacionamento. Por fim, deve apresentar as medidas selecionadas, em acordo entre empreendedores, responsáveis técnicos e instâncias públicas responsáveis, para minimizar os impactos gerados.

A Figura 3 apresenta uma estrutura resumida do processo da realização de um estudo de impacto de PGV. Em destaque estão as etapas que buscam caracterizar a demanda atual e futura dos novos empreendimentos. O APÊNDICE A apresenta a estrutura completa desse processo, adaptada do esquema apresentado pela Figura 3.



Figura 3 Estrutura para elaboração do estudo de impacto de um PGV (Fonte: adaptado de DENATRAN, 2001)

Os fatores em destaque na Figura 3 já foram objetos de estudo de diversos autores, alguns deles tratando especificamente cada um deles, e outros propondo metodologias completas que contemplam todas as etapas do processo de análise de impacto. No próximo capítulo, é apresentada uma breve revisão das principais metodologias desenvolvidas para estudo de impacto de *shopping centers*, enfatizando as etapas mencionadas acima, que compõe o processo de análise da demanda atraída.

3 METODOLOGIAS PARA ANÁLISE DE IMPACTOS DE *SHOPPING CENTERS*

No capítulo anterior fez-se uma breve descrição da estrutura proposta pelo DENATRAN (2001) para elaboração do estudo de impacto de um PGV. Como visto, o estudo envolve a caracterização da área de influência na situação atual, bem como contempla a análise dos impactos causados pela demanda gerada pelo empreendimento sobre o sistema viário e de transportes.

O presente capítulo apresenta uma revisão das principais metodologias desenvolvidas para estudo de impacto de *shopping centers*, bem como apresenta uma série de estudos realizados com o objetivo de caracterizar a demanda de viagens atraídas por estes empreendimentos.

Primeiramente, são abordados os métodos propostos para a definição da área de influência; em segundo lugar, é feita uma breve revisão dos modelos de geração de viagens para *shopping centers*; em terceiro, são levantadas algumas metodologias propostas para distribuição de viagens na área de influência; em seguida, são descritas algumas propostas para a estimativa da escolha modal; após, são abordados tópicos sobre a alocação de tráfego; e, por fim, são apresentados alguns estudos que caracterizam os usuários de *shopping centers*.

3.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA

Diversos autores, como ITE Project Committee 6V-A (1972), Grandt (1986) e Marco (1994 apud PORTUGAL; GOLDNER, 2003), definem área de influência, também chamada de área de mercado, como sendo a área geográfica de onde se originam 80 a 90% dos clientes do *shopping center*.

Por outro lado, estudos como o do Departamento de Transportes dos EUA (U.S. Department of Transportation and Institute of Transportation Engineers, 1985) e da Secretaria Interministerial de Planejamento de Transportes do Chile, SECTRA (2003), identificam área de influência como sendo a área que compreende as interseções e trechos viários que sofrem

impacto direto das viagens geradas pelo PGV. Nestes casos, área de influência refere-se à área de estudo de impacto, ou apenas, área de impacto.

O objetivo da definição da área de influência pode variar segundo dois pontos de vistas: para o empreendedor, o conhecimento da área de mercado permite conhecer o perfil sócio-econômico de seu público-alvo, permitindo maior foco nas definições estratégicas de mercado; para as instâncias públicas responsáveis, a área de influência permite prever impactos no uso do solo e no sistema de transportes, que resultem no agravamento das condições de segurança dos pedestres e veículos no entorno do empreendimento, além de prever os principais focos de congestionamento da rede viária local (Ary, 2002).

De forma semelhante, para Corrêa (1998), o traçado da área de influência define a área geográfica onde ocorrem os possíveis problemas de fluidez e segurança do tráfego. Além disso, a partir da definição dessa área é possível identificar as características sócio-econômicas da população residente na região de abrangência do *shopping center*, permitindo uma análise sobre a viabilidade de implementação do investimento.

Com base em diversos estudos, que serão apresentados a seguir, constata-se que a área de influência costuma ser dividida em área primária, área secundária e área terciária. As principais características destas áreas são (CORRÊA, 1998):

- a) área de influência primária é a região geográfica onde o *shopping center* está instalado, e exerce forte atração sobre a população residente em seu entorno;
- b) área de influência secundária se estende logo após a área primária, porém o *shopping center* continua sendo o principal empreendimento da região;
- c) área de influência terciária é a região mais afastada do pólo, e pode contemplar potenciais concorrentes ao *shopping center* em estudo.

Moacyr (199-), Silveira e Santos (1991) e Corrêa (1998) enumeram diversas variáveis que influenciam na delimitação das áreas primária, secundária e terciária, como: a natureza do PGV, existência de barreiras físicas, presença e localização de empreendimentos concorrentes, acessibilidade e limitações no tempo e distância de viagem, densidade demográfica e projeção do crescimento populacional, características sócio-econômicas da região (renda familiar, potencial de consumo, hábitos e desejos dos consumidores, índice de motorização, etc.) e infra-estrutura do sistema de transportes.

Além destes fatores, é comum a delimitação da área de influência com base no traçado de linhas isócronas e isócotas. Isócronas são linhas de igual tempo, traçadas a partir dos principais itinerários ou rotas de acesso ao *shopping*, em horário de fluxo normal, evitando-se os períodos de pico e respeitando os limites de velocidade das vias. Isócotas são linhas de igual distância, que representam as distâncias de viagem ao *shopping center* e são traçadas tendo como centro o referido empreendimento. Portugal e Goldner (2003) sugerem, para *shopping centers*, isócronas traçadas de 5 em 5 minutos até um limite de 20 ou 30 minutos, dependendo do nível de detalhe do estudo, e isócotas traçadas de quilômetro em quilômetro até um limite de 8 quilômetros do empreendimento.

3.1.1 Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo

A partir de pesquisas em três empreendimentos em São Paulo, a Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo, CET-SP (1983), definiu como critérios para delimitação da área de influência para *shopping centers* que 60% das viagens possuem até 5 km de distância, e 80% das viagens possuem até 8 km de distância.

Outra sugestão da CET-SP (1983) refere-se ao grau de abrangência do estudo de impacto, que deve contemplar análises em três níveis:

- a) impacto nas vias de entorno: diz respeito às características físicas do projeto, como a localização e dimensionamento dos acessos, número de vagas de estacionamento, áreas de carga e descarga, local para embarque e desembarque. Também se refere, para uma pequena área de entorno, à interferência na sinalização existente, problemas de conversões, conflitos com pedestres e situação do transporte público;
- b) impacto nas vias de acesso: refere-se ao fluxo de veículos e ao uso do solo das vias de acesso. Este estudo está baseado nas etapas de geração de viagens, divisão modal, distribuição de viagens na área de influência e alocação do tráfego nas rotas de acesso;
- c) impacto na área abrangente: refere-se à presença de mais de um PGV na área de estudo, que pode comprometer seriamente trechos de vias ou interseções comuns a ambos.

São recomendados, ainda, estudos das variações do tráfego de veículos em pontos estratégicos e cruzamentos importantes, ou até em função de mudanças nas velocidades dos fluxos de tráfego, medidas nas principais rotas que cruzam a região.

3.1.2 Departamento de Transportes dos Estados Unidos

A metodologia do Departamento de Transportes dos Estados Unidos define área de estudo de impacto como sendo a região que contempla a rede viária (interseções, arcos viários, etc.) e usos do solo afetados pelo novo empreendimento. A área de estudo pode variar de uma ou duas interseções-chaves a uma rede viária abrangente, podendo, conforme o caso, se estender por alguns quilômetros do pólo em estudo.

Segundo USDOT e ITE (1985), a área de estudo deve ser suficientemente abrangente tal que todas as questões de interesse técnico, questões de interesse público e do empreendedor sejam contempladas. Alterações na rede viária na área de influência, com implantação prevista para o período de projeto, podem influenciar significativamente o estudo de impacto. Convém incluir estes projetos no estudo. Além disso, corredores-chave de acesso e regiões com potenciais mudanças de uso do solo (outros empreendimentos) também devem ser incluídos.

Afora esses comentários, não são sugeridos procedimentos mais detalhados para a delimitação da área de influência de PGV.

3.1.3 Metodologia de Grandó

Grandó (1986) propõe que a delimitação da área de influência esteja baseada no traçado de isócronas e isócotas, levando em consideração a presença de empreendimentos concorrentes, que são identificados no estudo de viabilidade econômica do futuro *shopping center*.

Em um estudo no Shopping Center Rio-Sul, no Rio de Janeiro, a autora obteve, para períodos de entropico, a seguinte distribuição por isócrona: (i) 45% das viagens atraídas possuem tempo de viagem de até 10 minutos; (ii) 40% das viagens atraídas possuem entre 10 e 20 minutos de duração; (iii) 8,3% das viagens atraídas possuem entre 20 e 30 minutos de duração. O restante das viagens (6,7%) possui origem fora da área de influência do empreendimento.

Com relação à oferta viária, a área crítica sugerida por Grandó (1986) varia de 500 a 2000 metros a partir do *shopping center*, conforme o porte do empreendimento. Esta área contempla os principais pontos de acesso ao pólo e também as interseções, trechos e componentes viários que sofrem impacto direto do tráfego gerado pelo empreendimento. A estes pontos dá-se o nome de pontos críticos.

3.1.4 *Institute of Transportation Engineers*

Para o ITE (1991b), a área de influência deve conter no mínimo 80% das viagens que serão atraídas pelo novo empreendimento. O limite desta área pode ser definido com base em estudos de mercado pré-existentes para empreendimentos de porte e natureza semelhante.

Para o estudo de tráfego, a área de estudo de impacto deve contemplar os pontos de acesso ao empreendimento e as principais interseções (sinalizadas ou não) adjacentes ao pólo. O ITE (1991b) recomenda que a primeira interseção semaforizada de cada via que serve o empreendimento deve ser analisada.

O ITE (1991b) salienta ainda que tanto para a área de influência quanto para a área de estudo de impacto o julgamento baseado no conhecimento dos técnicos locais deve ser considerado.

3.1.5 Metodologia de Goldner

Goldner (1994) propõem uma metodologia de estudo de impacto que é resultado do aperfeiçoamento das metodologias de Grandó (1986) e de USDOT e ITE (1985). Os critérios sugeridos para a delimitação da área de estudo de impacto permaneceram os mesmos propostos por Grandó (1986), descritos na seção 3.1.3.

Em seus estudos, a autora obteve, a partir de entrevistas com usuários, a distribuição de viagens por isócrona para dois *shopping centers* na cidade do Rio de Janeiro, classificando-os em “central” e “periférico”, conforme a localização com relação ao centro urbano. De acordo com a Tabela 2, os percentuais obtidos refletem que em *shoppings* localizados dentro da área urbana, a parcela de viagens atraídas de zonas mais próximas é maior do que nos *shoppings* periféricos, justamente pelos *shoppings* centrais estarem localizados em regiões densamente povoadas e com grande oferta de transporte público.

Tabela 2 Distribuição de viagem por isócrona obtida por Goldner (1994)

Tempo da isócrona	<i>Shopping center periférico</i>	<i>Shopping center central</i>
Até 10 min	48,3%	55,4%
De 10 a 20 min	20,1%	36,2%
De 20 a 30 min	18,3%	7,2%
Superior a 30 min	13,3%	1,2%

Fonte: Goldner (1994)

3.1.6 Metodologia de Cybis et al.

A área de abrangência definida no estudo de Cybis et al. (1999) compreende a região interna à isócrona de 30 minutos (traçada com base em um estudo de velocidades realizado em Porto Alegre) e foi subdividida em duas partes: a área mais próxima ao empreendimento, sujeita a grandes influências do PGV a ponto de sofrer modificações nos padrões do uso do solo, recebeu a denominação de área de influência ou área interna e teve um tratamento mais detalhado da rede viária e das zonas de tráfego; a área mais externa foi denominada de área externa ou área de contribuição e recebeu um tratamento mais agregado.

O estudo de Cybis et al. (1999) buscou avaliar o impacto de um PGV na rede viária, utilizando um modelo de alocação e simulação de tráfego. Portanto, a área modelada (área de abrangência) consiste na área de estudo de impacto.

3.1.7 *Secretaria Interministerial de Planificación de Transporte do Chile*

Segundo a metodologia da SECTRA (2003), a definição da área de estudo de impacto de PGV deve ser feita a partir da identificação das principais interseções adjacentes ao futuro empreendimento.

Primeiramente, as principais rotas de acesso e egresso do futuro empreendimento devem ser identificadas. Estas rotas devem conectar o empreendimento à rede viária básica da região, de modo que se possa determinar a orientação geográficas das viagens, contemplando, no mínimo, as direções norte, sul, leste e oeste.

Uma vez identificadas as principais rotas, a área de estudo é definida a partir da seleção, nestas rotas, das interseções semaforizadas mais próximas, não ultrapassando o limite de 20 interseções, seguindo os seguintes critérios:

- a) a distância entre duas interseções semaforizadas consecutivas não deve superar 300 metros;

- b) no caso de não existirem interseções semaforizadas, deve-se analisar as interseções de prioridade utilizando o mesmo critério de 300 metros;
- c) independente da situação, deve-se analisar, ao menos, a interseção mais próxima de entrada ou saída do empreendimento, em cada uma das rotas principais, seja ela semaforizada ou prioritária.

3.1.8 Estudos específicos

Alguns autores focaram seus estudos basicamente na área de influência de *shopping centers*. Alguns deles propuseram critérios para a definição da área de influência, enquanto outros apresentam a distribuição de viagens por isócrona para os casos estudados. Alguns desses estudos são apresentados a seguir.

Soares (1990 apud GOLDNER, 1994) dividiu a área de influência em primária, secundária e terciária, de modo que em cada uma dessas áreas o padrão de viagens observado fosse semelhante. Com base na atratividade do pólo e na distância e duração da viagem, a definição dos limites é proposta pelo autor a partir dos seguintes critérios: (i) área primária: o *shopping center* em estudo é a principal opção para a população residente, e contempla viagens com distância entre 4,8 e 8,0 km e tempo de viagem de até 10 minutos; (ii) área secundária: viagens com distância entre 8,0 e 11,0 km e tempo de viagem de 10 a 20 minutos; (iii) área terciária: viagens com distância até 24,0 km e tempo de viagem entre 20 e 30 minutos.

Silveira e Santos (1991) levantaram o padrão de viagens de três tipos de PGV da cidade do Rio de Janeiro, sendo um deles o Condomínio Shopping da Gávea, localizado em um bairro predominantemente residencial de classe média-alta. Em um primeiro momento, os autores obtiveram, através de entrevistas com especialistas, as variáveis mais significativas para a definição da área de influência de um PGV. Em ordem decrescente de prioridade, foram identificadas as seguintes variáveis: capacidade de atendimento, tipo de atividade, tempo de viagem, distância de viagem, tempo de viagem entre PGV e distância entre PGV.

Em um segundo momento, através de pesquisas com os usuários do *shopping center*, Silveira e Santos (1991) levantaram o padrão de viagens para o empreendimento. Entre os aspectos pesquisados estava a distribuição de viagens por isócrona na área de influência, onde obtiveram que: (i) 37,7% das viagens possuem até 10 minutos de duração; (ii) 24,5% das

viagens possuem duração entre 10 e 20 minutos; (iii) 20,8% das viagens possuem duração entre 20 e 30 minutos. Os 17% restantes possuem duração maior que 30 minutos.

Martins (1996 apud CORRÊA, 1998) pesquisou a área de influência de *shopping centers* na cidade do Rio de Janeiro, através de entrevistas com os usuários dos empreendimentos. Os *shopping centers* estudados pelo autor foram divididos em três classes, considerando o padrão construtivo do pólo, o padrão do bairro de origem do usuário e a distância de viagem. Os resultados obtidos foram os seguintes:

- a) em *shopping centers* com torre de escritórios em bairro residencial nobre, 83% das viagens estendem-se a até 2 km do empreendimento;
- b) em *shopping centers* com torre de escritórios em centro de comércio e serviços, 34% das viagens são de até 1 km; 17% de 1 a 3 km; 18% de 3 a 5 km e 29% de 5 a 17 km;
- c) em *shopping centers* com centro de comércio e serviços, 25% das viagens são de até 1 km; 20% de 1 a 3 km; 16% de 3 a 5 km e 34% de 5 a 17 km.

Para o caso do *shopping center* com torre de escritórios, Martins obteve que 90% dos usuários têm origem em bairros de padrão construtivo médio, nas redondezas do próprio *shopping*. Por isso o grande percentual de viagens de curta distância. Já para os outros dois casos avaliados, Martins obteve que em torno de 70% dos usuários têm origem em bairros de padrão construtivo médio. Pelos percentuais apresentados pelo autor, acredita-se que estes bairros estejam situados em regiões mais distantes dos empreendimentos, e por isso maiores percentuais de viagens mais longas.

Corrêa (1998) apresenta uma metodologia para a delimitação da área de influência de *shopping centers* isolados, com área total construída entre 30.000 e 85.000 m², a serem implantados em cidades de porte médio. A metodologia proposta é resultado de pesquisas em dois *shopping centers* de Florianópolis (SC) e da revisão de métodos presentes na literatura.

A estrutura proposta pela autora sugere o uso de mapas em escala apropriada, de fotografias aéreas e de levantamentos complementares de campo. As etapas propostas pela metodologia são apresentadas a seguir:

- 1) localização do *shopping center*;
- 2) informações gerais do projeto do *shopping center*;
- 3) definição do sistema viário principal;

- 4) divisão da região por bairros ou zonas;
- 5) estudo do sistema de transportes da região;
- 6) traçado de isócronas;
- 7) traçado de isócotas;
- 8) localização espacial do principal centro de comércio da cidade e definição dos principais pólos geradores de tráfego concorrentes;
- 9) divisão da área de influência em área primária, secundária (A, B, C e outras) e terciária (A, B, C e outras)
- 10) sugestão para o *tenant mix* (tipologia das lojas);
- 11) análise de viabilidade de implantação do *shopping center*.

Corrêa (1998) obteve também a distribuição de viagens por isócronas em dois *shopping centers* de Florianópolis (SC), como segue:

- a) *shopping center* da ilha: 46,1% das viagens têm até 10 minutos de duração, 35,2% têm de 10 a 20 minutos, 7,8% têm de 20 a 30 minutos e 10,9% possuem mais de 30 minutos de duração;
- b) *shopping center* do continente: 52,0% das viagens têm até 10 minutos de duração, 33,0% têm de 10 a 20 minutos, 5,4% têm de 20 a 30 minutos e 9,6% possuem mais de 30 minutos de duração.

Para o caso de *shopping centers* americanos, os primeiros estudos que fazem referência à área de influência dos empreendimentos já retratavam que a mesma deveria ser subdividida em três subáreas: área primária, área secundária e área terciária. O estudo mais antigo, realizado por Keefer (1966 apud GRANDO, 1986), utilizou a distância e o tempo de viagem como parâmetros e obteve como resultados que a área deve cobrir uma região de até 8 km de raio ou 20 minutos de viagem.

Keefer examinou também os efeitos das características dos usuários sobre as viagens aos *shoppings centers*. Dois modelos foram estimados com regressão linear, usando dados oriundos dos 23 maiores *shoppings* dos EUA. O modelo final inclui variáveis como o número de vagas de estacionamento, o total de viagens realizadas por funcionários, distância ao empreendimento concorrente, e área do empreendimento.

Morris (1974) desenvolveu um estudo com o objetivo de descobrir a distância média das viagens atraídas por um *shopping center* nos EUA. Para isso, aplicou entrevistas a uma amostra representativa dos clientes de um *shopping center*, com Área Bruta Locável (ABL)

de 59 mil m², durante os horários de maior movimento no local. Obteve como resultado que a viagem típica de acesso ao local tem entre 8 e 9,5 km. Além disso, concluiu que a atratividade de um *shopping center* é também função do grau de acessibilidade ao empreendimento, ou seja, locais com baixo grau de acessibilidade apresentam a distância média das viagens menor do que aqueles que são servidos por vias de maior capacidade.

A Tabela 3 apresenta um resumo das principais propostas para delimitação da área de influência de *shopping centers*. Os percentuais propostos para a definição da área primária, secundária e terciária são resultados de estudos em empreendimentos que apresentam características físicas e de localização próprias, de modo que esses resultados refletem realidades específicas para cada caso. Este fato explica as variabilidades de resultados encontrados pelos diferentes autores com relação à distribuição de viagens por isócrona.

Tabela 3 Resumo de metodologias para delimitação da área de influência

Metodologia		Abrangência	primária até 10 min	secundária de 10 a 20 min	terciária de 20 a 30 min	> 30 min	
tempo de viagem	Grando (1986)		Rio de Janeiro	45,0%	40,0%	8,3%	6,7%
	Silveira e Santos (1991)		Rio de Janeiro	37,7%	24,5%	20,8%	17,0%
	Goldner (1994)	periférico	Rio de Janeiro	48,3%	20,1%	18,3%	13,3%
		central		55,4%	36,2%	7,2%	1,2%
	Corrêa (1998)	ilha	Florianópolis	46,1%	35,2%	7,8%	10,9%
continente		52,0%		33,0%	5,4%	9,6%	
distância de viagem	Soares (1990 apud GOLDNER, 1994)		-	4,0 < dist < 8,0 km	8,0 < dist < 11,0 km	dist < 24,0 km	-
	CET-SP (1983)		São Paulo	60% das viagens até 5 km			80% das viagens até 8 km
	Martins (1996 apud CORRÊA, 1998)	1	Rio de Janeiro	83% das viagens possuem até 2 km de distância			
		2	Rio de Janeiro	34% até 1 km			
				17% de 1 a 3 km			
				18% de 3 a 5 km			
				29% de 5 a 17 km			
		3	Rio de Janeiro	25% até 1 km			
20% de 1 a 3 km							
16% de 3 a 5 km							
				34% de 5 a 17 km			

¹ *shopping center* com torre de escritório em bairro residencial nobre

² *shopping center* com torre de escritórios em centro de comércio e serviços

³ *shopping center* com centro de comércio e serviços

Devido a essa variabilidade de medidas, propõe-se verificar como essas propostas se comportam para a realidade observada em Porto Alegre, ou seja, busca-se fornecer subsídios aos responsáveis por estudos de impacto de *shopping centers* a serem implantados na cidade, sobre quais propostas geram resultados mais satisfatórios.

A Tabela 4 apresenta um resumo das propostas para delimitação da área de estudo de impacto, a qual define basicamente pontos da rede viária que receberão a maior parte das viagens geradas pelo novo empreendimento. Verifica-se que algumas metodologias propõem critérios tanto para a área de influência quanto para a área de impacto, enquanto que outras tratam apenas para uma das situações. Isto se explica principalmente pelo fato que metodologias como USDOT e ITE (1985), ITE (1991b) e SECTRA (2003) têm como objetivo principal avaliar o impacto no sistema viário, por isso é dado maior destaque à área de impacto e menos para a área de influência.

Em termos de abrangência, a área de influência tende a ser maior que a área de estudo de impacto, pois a primeira envolve os pontos de origem e destino dos usuários do *shopping center*, enquanto a segunda contempla as principais vias e interseções adjacentes ao pólo.

Tabela 4 Resumo de metodologias para delimitação da área de estudo de impacto

Metodologia	Área de estudo de impacto
CET-SP (1983)	vias do entorno, vias de acesso e área abrangente
USDOT e ITE (1985)	principais acessos e interseções adjacentes ao pólo e rede viária abrangente
Grando (1986)	de 500 a 2000 m do empreendimento
ITE (1991b)	pontos de acesso e principais interseções adjacentes ao pólo
Goldner (1994)	mesmo critério de Grando (1986)
SECTRA (2003)	principais interseções adjacentes ao pólo

3.2 GERAÇÃO DE VIAGENS

A etapa de geração de viagens consiste na estimativa da quantidade de viagens (pessoas ou automóveis) que serão atraídas ou produzidas por um determinado empreendimento, por unidade de tempo (mês, dia ou hora). Esse volume estimado de viagens por automóvel é também utilizado no dimensionamento do número de vagas para estacionamento.

Através da coleta de dados em empreendimentos já existentes, no país e no exterior, foram desenvolvidos modelos capazes de estimar a geração de viagens, principalmente para viagens por automóvel, que afetam mais diretamente a capacidade do sistema viário.

Existem diversos fatores que influem na geração de viagens. Entre eles destacam-se:

- a) porte do empreendimento;
- b) tipologia dos estabelecimentos constantes do empreendimento;
- c) localização do empreendimento;
- d) condições de acessibilidade;
- e) características sócio-econômicas da região;
- f) uso do solo no entorno;
- g) existência na proximidade de empreendimentos concorrentes.

Para o caso brasileiro, os modelos de geração mais conhecidos, para estimativa do total de automóveis atraídos para *shopping centers*, são propostos pela CET-SP (1983; 2000) e por Goldner (1994).

O modelo proposto pela CET-SP (1983) foi desenvolvido a partir de pesquisas em três *shopping centers* de São Paulo, e resulta de modelos econométricos, baseados em variáveis que procuram refletir o potencial do empreendimento atrair viagens ao longo de um dia típico. A variável explicativa adotada foi Área Computável (AC), que corresponde à Área Construída Total subtraída da Área de Garagens e da Área de Ático e Caixas D'Água.

Posteriormente, devido ao surgimento de empreendimentos concorrentes, resultando em uma descentralização da demanda, e aos *shopping centers* passarem a desempenhar o papel de centros de lazer na cidade, alterando as concentrações de pico da demanda, foram realizadas novas pesquisas e o modelo foi atualizado (CET-SP, 2000). Os modelos de geração de viagens propostos pela CET-SP (2000) são apresentados na Tabela 5:

Tabela 5 Modelos de geração de viagens propostos pela CET-SP (2000)

Dia de projeto	Equação	r²
Sexta-feira	$DA = 0,28 \cdot Ac - 1366,12$	0,99
Sábado	$DA = 0,33 \cdot Ac - 2347,55$	0,98

Fonte: CET-SP (2000)

Onde: DA = demanda de automóveis atraída (veículos/dia)

AC = área computável (m²)

O modelo proposto por Goldner (1994) é resultado de uma pesquisa em 15 *shopping centers* de todo o Brasil. Com base nas viagens por motivo compras, foram desenvolvidos modelos para *shoppings* dentro da área urbana (central) com e sem supermercado, utilizando como variável explicativa a Área Bruta Locável (ABL). A ABL consiste na área efetiva a ser

locada pelas lojas (comércio, alimentação, entretenimento, etc.), incluindo depósitos, banheiros, escritórios, e outros, dentro ou fora da loja, desde que inclusos na locação. A razão para a concepção de um modelo específico para empreendimentos com supermercado é explicada pelo fato deste tipo de comércio atrair grande número de viagens na hora pico.

Para os casos que não foram contemplados com estudos específicos, Goldner (1994) sugere o modelo de geração para *shopping centers* desenvolvido por Grandó (1986). Quando não houver especificação de modelos diferenciados para a sexta-feira e o sábado, é recomendado o uso do valor 0,74 como relação entre o volume de sexta-feira e de sábado. Os modelos de geração de viagens propostos pela autora são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 Modelos de geração de viagens propostos por Goldner (1994)

Dia de projeto	Equação	r²
Sexta-feira (<i>shopping</i> central sem supermercado)	$VOLSEX = 0,260 \cdot ABL + 433,145$	0,69
Sábado (<i>shopping</i> central sem supermercado)	$VOLSAB = 0,308 \cdot ABL + 2057,398$	0,77
Sábado (<i>shopping</i> central com supermercado)	$VOLSAB = 0,305 \cdot ABL + 1732,728$	0,89
Sábado (Grandó, 1986)	$VOLSAB = 0,397 \cdot ABL - 2066,640$	0,79

Fonte: Goldner (1994)

Onde: VOLSEX = volume médio de automóveis nas sextas-feiras (veículos/dia)

VOLSAB = volume médio de automóveis nos sábados (veículos/dia)

ABL = área bruta locável (m²)

Grandó (1986) e Goldner (1994) sugerem como dias típicos de projeto o sábado médio (volume médio de automóveis nos sábados), para dimensionamento do estacionamento, e a sexta-feira média (volume médio de automóveis nas sextas-feiras), para avaliação do impacto no sistema viário. Desta forma, segundo a autora, garante-se o atendimento de cerca de 90% da demanda do *shopping center*.

Além dos modelos apresentados, pode-se encontrar na literatura índices ou taxas de geração de viagens para *shopping centers* brasileiros. Entre elas, Cox (1984 apud GOLDNER, 1994) sugere taxas que relacionam o volume de viagens de automóveis atraídas por ABL:

- a) dias da semana: 21,7 viagens por 100 m² de ABL;
- b) sábados: 25,7 viagens por 100 m² de ABL.

Em ITE (1991a), Mehra e Keller (1985) e Peyrebrune (1996) é possível encontrar taxas e modelos de geração de viagens para *shopping centers* americanos. Calvet y Borrul

(1995 apud GOLDNER; PORTUGAL, 1997) apresentam um modelo de geração para empreendimentos espanhóis. Entre as variáveis consideradas, a ABL dos empreendimentos foi a que apresentou os melhores resultados.

O uso da ABL como variável explicativa para a geração de viagens de *shopping centers* tem como base a idéia de que, intuitivamente, considera-se que quanto maior for a área de lojas, e conseqüentemente de oferta de produtos e/ou serviços, maior será o volume de viagens atraídas pelo empreendimento.

Mohamed e Hokao (2000) e Fehribach e Fricker (1991) apresentam alguns cuidados que devem ser tomados na etapa de geração de viagens de novos empreendimentos, para melhorar a qualidade dos resultados obtidos. Entre as precauções mencionadas estão: considerar aspectos particulares de cada empreendimento; verificar o horário de projeto, para que ele coincida com o tráfego no entorno; e, verificar o volume de viagens novas geradas e de viagens com base domiciliar.

Uma outra consideração com relação à geração de viagens diz respeito à categoria das viagens, que foi estudada, entre outros autores, por Goldner (1994), Slade e Gorove (1981), Toth et al. (1990) e Smith (1986). As viagens atraídas por um *shopping center* podem ser divididas em: (i) viagens primárias – viagens que não estavam no sistema viário, ou seja, viagens realmente novas; (ii) viagens desviadas – viagens que já estavam no sistema viário e realizaram significativo desvio de rota para chegar ao empreendimento; (iii) viagens não desviadas – viagens que já estavam no sistema viário e não realizaram desvios para chegar ao empreendimento. A Figura 4 apresenta um esquema exemplificando as categorias de viagens.

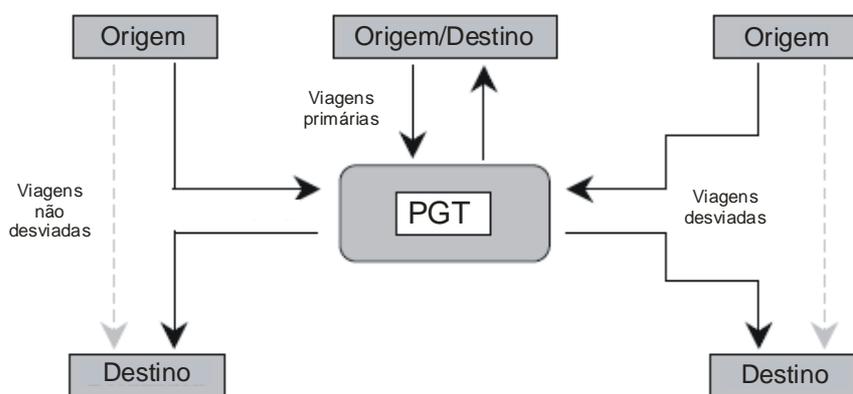


Figura 4 Representação esquemática das categorias de viagem (Fonte: PROCEDURES..., 2003)

Os percentuais encontrados por alguns autores para as categorias de viagens de *shopping centers* no Brasil e nos Estados Unidos são apresentados na Tabela 7:

Tabela 7 Percentuais obtidos por autores para as categorias de viagens

Autores		Dia da semana	Viagens Primárias	Viagens Desviadas	Viagens não-desviadas
EUA	Slade e Gorove (1981)	-	35%	40%	25%
	Smith (1986) ⁽¹⁾	-	-	40-60%	-
	Kittelson e Lawton (1987)	-	5%	30%	65%
	Toth et al. (1990)	-	39%	41%	20%
Brasil	Grando (1986)	sexta-feira	70%	10%	20%
	Goldner (1994) <i>shopping central</i>	sexta-feira	48%	38%	14%
		sábado	70%	26%	4%
	Ary (2002) ⁽²⁾	sexta-feira	52-60%	21-36%	10-27%
sábado		51-75%	12-27%	9-27%	

⁽¹⁾ variável conforme o tamanho do *shopping center*

⁽²⁾ variação dos percentuais obtidos em seis *shopping centers* de Fortaleza

3.3 DISTRIBUIÇÃO DE VIAGENS

A próxima etapa do processo de análise da demanda de um *shopping center* envolve a distribuição espacial das viagens atraídas pelo empreendimento, que foram estimadas pelos modelos de geração de viagens.

Segundo ITE (1991b), existem diversos modelos que podem ser utilizados na estimativa da distribuição de viagens na área de influência: os mais simples são mais adequados para curto prazo, ou seja, estudos táticos onde não são previstas grandes alterações no padrão da acessibilidade da rede viária; outros, mais complexos, são desenvolvidos para responder melhor às mudanças da rede viária, e por isso são mais indicados para projetos de longo prazo ou estudos táticos que envolvem significativas mudanças com relação ao custo generalizado da rede viária.

A distribuição das viagens atraídas pelos PGV pode ser influenciada por vários fatores, entre eles:

- a) características do empreendimento proposto e da área de onde serão atraídas as viagens;
- b) existência de pólos concorrentes na área de influência do empreendimento proposto;

- c) características do uso do solo e da população na região do entorno;
- d) condições do sistema viário adjacente.

A seguir são apresentados alguns procedimentos sugeridos pela bibliografia para realizar a distribuição das viagens geradas pelos PGV.

3.3.1 *Transportation Research Board*

O procedimento proposto pelo TRB (1978) apresenta técnicas para avaliar o impacto do PGV a partir da orientação geográfica das viagens (norte, sul, leste e oeste), e do efeito de atenuação, ou seja, o efeito da redução do número de viagens na medida em que aumenta a distância do *shopping center*.

O requisito para a estimativa da distribuição das viagens geradas é determinar a orientação geográfica das viagens com origem e com destino ao *shopping center*. Para isso, é sugerido o uso do modelo gravitacional e dos fatores de distribuição, considerando como limite a isócrona de 20 minutos. Além disso, é feita a consideração que o *shopping* produz o tráfego e que as áreas residenciais vizinhas o atraem.

A área de influência é dividida em quadrantes, conforme a Figura 5, que representam os setores. As zonas de tráfego, por sua vez, são definidas com base nos limites destes quadrantes e nos limites das isócronas.

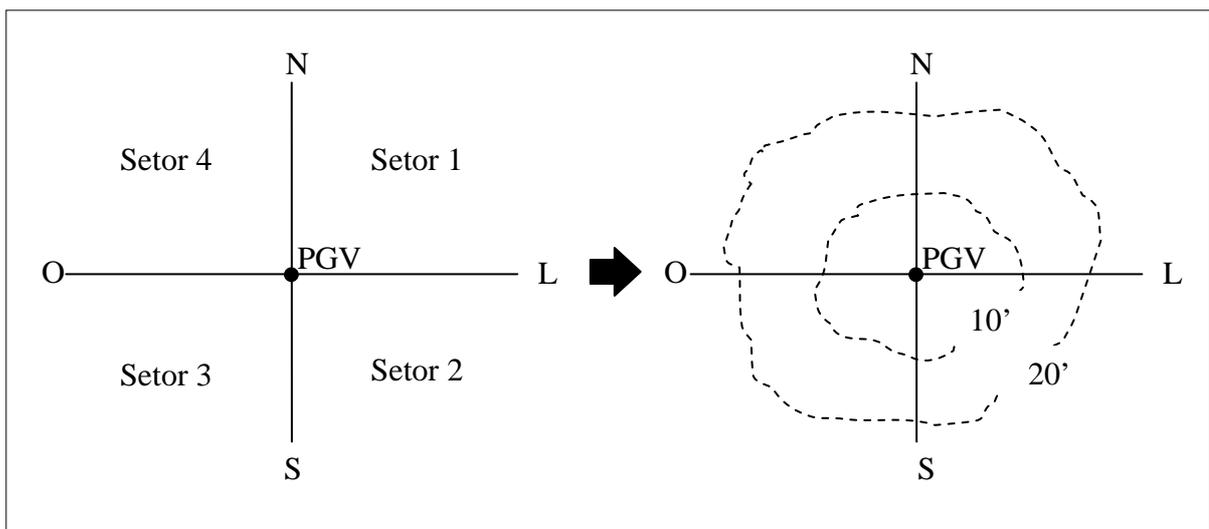


Figura 5 Esquema para definição dos setores e zonas de tráfego do TRB (1978)

A formulação do modelo gravitacional sugerido pelo TRB (1978) é a seguinte:

- a) computar o índice de acessibilidade por setor:

$$x_s = \frac{AB}{t_s B^b} \quad (1)$$

Onde: x_s = índice de acessibilidade do setor s ;

s = setor da área de estudo;

B = tempo correspondente à isócrona;

AB = viagens atraídas pela zona de tráfego composta pela isócrona “ B ” dentro do setor “ s ”;

b = constante exponencial para o modelo gravitacional, função do propósito da viagem, no caso $b = 3$ (para caso americano);

$t_s B$ = tempo de viagem do centróide da zona de tráfego até o PGV.

b) calcular as viagens originadas no PGV para cada setor, segundo a orientação geográfica:

$$T_s = \frac{P \cdot x_s}{\sum x_s} \quad (2)$$

Onde: T_s = viagens com origem no *shopping center* e destino ao setor “ s ”;

P = total de viagens geradas pelo *shopping center*;

x_s = índice de acessibilidade do setor “ s ”.

c) calcular as viagens originadas no PGV para cada isócrona dentro do setor de estudo, para obter o efeito de atenuação

$$T_{s,B} = \frac{P \cdot AB}{\sum x_s} \quad (3)$$

Onde: $T_{s,B}$ = viagens com origem no *shopping center* e destino à zona de tráfego composta pela isócrona B do setor s .

3.3.2 Departamento de Transportes dos EUA

A metodologia proposta pelo Departamento de Transportes dos EUA (USDOT; ITE, 1985) sugere as seguintes estratégias para a distribuição de viagens:

- 1) distribuição baseada em estudos anteriores, ou seja, o percentual de viagens geradas que utilizam determinados corredores de acesso ao empreendimento;
- 2) experiência e conhecimento das condições de tráfego local;

- 3) combinação de 1 e 2;
- 4) análise da distribuição de viagens de empreendimentos de mesmo uso;
- 5) item 4 acrescido de uma pesquisa domiciliar, caso o padrão local de distribuição de viagens se altere significativamente para um período de projeto de 20 anos;
- 6) resultados de um modelo de viagens para uma área abrangente, incluindo uma tabela de viagens por motivo;
- 7) modelo gravitacional, conforme referência TRB (1978).

A porcentagem de distribuição de viagem é aplicada ao volume de tráfego entrando e saindo do empreendimento, e os resultados são alocados à rede viária.

3.3.3 Metodologia de Grandó

Grandó (1986) propôs um modelo empírico de distribuição de viagens. A área de influência é dividida em quadrantes, tendo o *shopping center* como centro, e as zonas de tráfego são definidas com base nos limites das isócronas. O potencial de atração de cada zona de tráfego é definido a partir da distribuição por isócrona. Após, estes quantitativos são ajustados empiricamente em função da população residente e da frota de veículos da zona. Um esquema do procedimento para distribuição de viagens proposto por Grandó é apresentado na Figura 6.

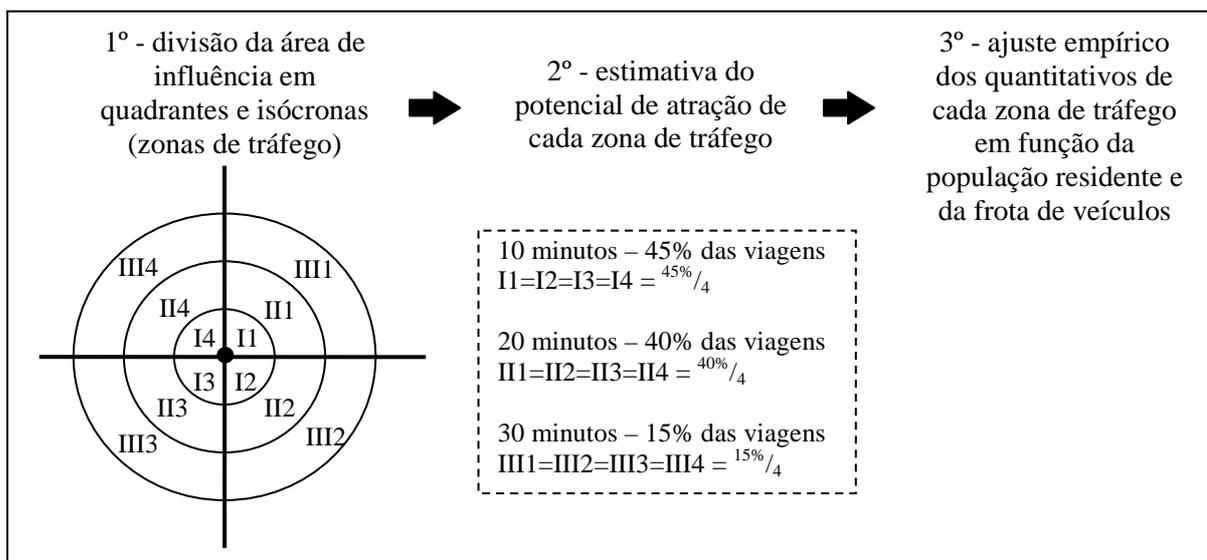


Figura 6 Esquema de distribuição de viagens proposto por Grandó (Fonte: Grandó, 1986)

3.3.4 *Institute of Transportation Engineers*

O ITE (1991b) sugere que a distribuição de viagens de PGV seja realizada utilizando dados de estudos semelhantes (analogia), por modelos tradicionais de distribuição ou utilizando dados substitutos como base.

3.3.4.1 Distribuição por analogia a estudos semelhantes

Utiliza como base informações do tráfego de empreendimentos com características similares ao proposto. Estes dados podem ser contagens de tráfego, dados sobre movimentos nas interseções. Em alguns casos podem incluir dados de uma pesquisa de comparação de placas ou até mesmo uma pesquisa origem-destino.

3.3.4.2 Modelos tradicionais de distribuição de viagens

O modelo gravitacional, ou algum outro modelo aceito pelo órgão de trânsito responsável, pode ser usado para estimar a distribuição de viagens. O modelo gravitacional, para o ITE (1991b), baseia-se na probabilidade do número de viagens entre duas zonas ser diretamente proporcional à magnitude de cada zonas e inversamente proporcional à distância entre elas.

O conhecimento do sistema viário, ou seja, a experiência que os responsáveis pelo estudo possuem das condições locais podem qualificar os resultados obtidos com o modelo gravitacional.

3.3.4.3 Dados substitutos (*surrogate data*)

As origens e destinos das viagens podem ser estimados a partir de informações referentes ao perfil sócio-econômico ou demográfico da população residente na área de influência. Estas informações podem estar agregadas de diversas formas, como, por exemplo, por bairro, por zona de tráfego ou por setor censitário.

Quaisquer que sejam os métodos utilizados para realizar a distribuição de viagens, os resultados de distribuição devem ser estimados e analisados para o período de projeto de cada caso. O ITE salienta ainda que o desequilíbrio entre o volume de origens e destinos no empreendimento, em muitos casos, ocorre devido às diferenças entre o perfil de chegada dos usuários e às características do sistema viário local.

3.3.5 Metodologia de Goldner

Goldner (1994) sugere uma seqüência de passos para a distribuição de viagens, juntamente com a aplicação do modelo gravitacional descrito na seção 3.3.1. Para calibração do modelo gravitacional, é necessário o conhecimento da distribuição de viagens por isócrona. Os percentuais levantados pela autora, apresentados na Tabela 2 da seção 3.1.5, são recomendados como parâmetro de calibração do expoente “b” do modelo gravitacional.

A autora ressalta, ainda, que nas fórmulas originais do modelo gravitacional, segundo TRB (1978), a constante “b” assume valor igual a 3, o que representa que 90% das viagens estão contidas na isócrona dos 10 minutos, fato percebido em *shoppings centers* americanos. No caso brasileiro, esta realidade é diferente, como observado na Tabela 2, o que resulta tipicamente em valores de “b” inferiores a 1.

O procedimento completo recomendado para a realização da etapa de distribuição de viagens é o seguinte:

- 1) dividir geograficamente a área de influência em quadrantes tendo como centro o *shopping center*;
- 2) numerar as zonas de tráfego, por quadrante e segundo as isócronas;
- 3) calcular a população residente por zona de tráfego, dado normalmente disponível na distribuição da população por bairro do respectivo município;
- 4) utilizando-se um índice de mobilidade para compras, calcular o número de viagens para compras produzidas por cada zona;
- 5) estimar o número total de viagens atraídas pelo PGV por meio dos modelos de geração de viagens sugeridos;
- 6) aplicar o modelo gravitacional, conforme os passos descritos na seção 3.3.1.

No caso de não existirem dados referentes ao índice de mobilidade para compras para a situação local, Goldner propõem as seguintes alternativas:

- a) utilizar dados de pesquisas origem-destino de cidades que tenham características semelhantes àquelas da cidade em estudo, ou de alguma cidade que tenha realizado alguma pesquisa desta natureza. Por exemplo: a distribuição de viagens, segundo o motivo e o modo principal, em conjunto com a distribuição de idade dos usuários dos *shopping centers*, pode estimar um índice de mobilidade para compras;

- b) utilizar os modelos apresentados nas equações (4) e (5), que fornecem o índice de mobilidade para compras em *shopping centers*. Estes modelos relacionam o número de viagens atraídas com a população da área de influência, e foi desenvolvido a partir de uma amostra de 15 *shopping centers* de todo o Brasil.

$$VOLSEX = 0,006735 \cdot POP_AI \quad (4)$$

Onde: VOLSEX = volume de automóveis atraídos na sexta-feira típica

POP_AI = população da área de influência do *shopping center*

Sendo: $r^2 = 0,78$

$t = 5,39$ (95% de confiança)

$$VOLSAB = 0,009165 \cdot POP_AI \quad (5)$$

Onde: VOLSAB = volume de automóveis atraídos no sábado típico

POP_AI = população da área de influência do *shopping center*

Sendo: $r^2 = 0,86$

$t = 4,68$ (95% de confiança)

Substituindo-se o valor da variável POP_AI = 1 nas equações acima, obtém-se o índice de mobilidade para compras de 0,006735 para a sexta-feira e 0,009165 para o sábado típico. Este índice corresponde ao potencial de viagens com motivo compra de uma determinada região.

3.3.6 Metodologia de Cybis et al.

No procedimento adotado por Cybis et al. (1999) para a distribuição de viagens, são consideradas apenas as viagens novas (viagens primárias), cerca de 70% do total estimado pelos modelos de geração. Nesta etapa foi utilizado um modelo gravitacional semelhante ao de Grando (1986), em que se tem como premissas o seguinte:

- a) o potencial de atração de viagens de cada zona de tráfego (ZT) para o empreendimento é proporcional à frota de automóveis da zona: parte-se do princípio que a frota seja um indicativo do nível de renda e de mobilidade da população da referida ZT;
- b) a incidência de viagens da ZT ao empreendimento é inversamente proporcional ao tempo de viagem entre eles.

A formulação adotada no modelo gravitacional é apresentada na equação (6):

$$V_i = \frac{\frac{F_i}{T_i^b}}{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{T_i^b}} \times V_{total} \quad (6)$$

Onde: V_{total} = total de viagens geradas pelo empreendimento

V_i = parcela de viagens geradas pelo shopping na zona i

F_i = frota de veículos da ZT i

T_i = tempo de viagem da ZT i ao empreendimento

n = é o total de ZTs

b = é o expoente do modelo gravitacional

No estudo foi presumida a simetria entre as viagens atraídas e produzidas pelo empreendimento. Este fato foi comprovado pelos autores em um levantamento realizado junto ao Shopping Center Praia de Belas em Porto Alegre, e a partir de recomendações da literatura, como ITE (1991b).

O processo de distribuição das viagens geradas pelo empreendimento seguiu os seguintes passos:

- 1) determinação dos tempos de viagem das ZTs ao empreendimento, obtidos a partir do mapa de isócronas;
- 2) determinação de fatores de ponderação F_i/T_{ib} de cada ZT;
- 3) definição do parâmetro “b” para calibração do modelo gravitacional;
- 4) identificação das viagens atraídas e produzidas pelo empreendimento de acordo com cada ZT.

A calibração do modelo gravitacional buscou adequar o volume de viagens à distribuição por isócronas proposto por Goldner (1994).

Como visto, a distribuição de viagens está quase sempre associada à aplicação de um modelo que deve ser calibrado para cada situação em particular. A calibração de modelos mais consistentes, como o modelo gravitacional, necessita de dados de difícil obtenção, e não raramente esbarra na inexistência de banco de dados que dêem suporte a este tipo de análise. Por isso, dados oriundos de outras fontes de pesquisa surgem como alternativa para suprir esta deficiência de informações.

3.4 DIVISÃO MODAL

A consideração da etapa da escolha modal nos estudos da demanda de *shopping centers* brasileiros é uma etapa diferencial frente aos estudos realizados em outros países. Essa preocupação decorre do fato de a grande maioria dos *shopping centers* brasileiros estarem localizados dentro da malha viária urbana, atraindo, por isso, parcelas significativas de viagens por ônibus e a pé, além das tradicionais viagens por automóvel (GOLDNER; PORTUGAL, 1993).

Paralelamente, os *shopping centers* americanos são implantados e projetados com a premissa de que os clientes viajam até os empreendimentos utilizando automóveis. De fato, os *shopping centers* surgiram no início da década de 60, coincidindo com o estouro das construções de *freeways* nos Estados Unidos e Canadá. Como resultado disso, os *shopping centers* geralmente estão situados longe do centro antigo das cidades e próximo às *freeways* em regiões menos valorizadas e, ao mesmo tempo, com grande acessibilidade. Esta localização distante e a grande disponibilidade de estacionamento induzem ao uso abusivo do veículo particular, que responde por cerca de 90% das viagens atraídas, e dificultam o surgimento de uma demanda que signifique maiores investimentos em transporte público (ITE TECHNICAL COUNCIL COMMITTEE, 1986).

Hsu (1984) realizou um estudo sobre escolha modal em 10 *shopping centers* americanos, considerando como variáveis: ABL, volume diário de usuários de transporte público e taxas de geração de viagens do ITE. Considerando todas as viagens com destino aos empreendimentos, obteve como resultado que, em média, 5,8% dos clientes utilizam transporte público como modo.

Neste mesmo estudo, o autor avaliou a distância de viagem dos clientes que utilizaram transporte público. O resultado variou conforme o local, ficando entre 5,3 e 13,2 km, e média de 8,4 km. A localização do empreendimento, sua atratividade e a disponibilidade de ônibus são algumas das variáveis que podem interferir na distância que as pessoas estão dispostas a viajar. Ele concluiu, também, que naquelas situações estudadas as distâncias percorridas por ônibus são menores que as percorridas por automóveis.

Para a realidade brasileira, em estudos de Portugal e Goldner (1992) no Norteshopping, no Rio de Janeiro, os autores obtiveram que 60% dos clientes utilizam transporte coletivo como meio de chegar ao *shopping center*. Isto supera todas as previsões realizadas para o empreendimento, evidenciando uma peculiaridade dos *shoppings* brasileiros,

muito diferente da realidade observada nos Estados Unidos. Dentre as justificativas para esse resultado, está a grande oferta de linhas de ônibus ligando praticamente todos os bairros da área de influência do empreendimento, a presença próxima do trem e do pré-metrô, integrados via ônibus e a presença de um grande supermercado, que atrai a população de menor renda em viagens de ônibus.

Goldner (1994) estudou amplamente o aspecto da escolha modal, utilizando para tal as abordagens agregada e desagregada, essa última com a aplicação do modelo *logit* multinomial, bem como um estudo do valor do tempo de viagens para compras, por meio da técnica de preferência declarada.

A autora ressalta que a abordagem agregada é recomendada para estudos preliminares, enquanto que a desagregada deve ser usada para estudos definitivos. Os modelos agregados para escolha modal, apresentados também por Goldner e Portugal (2002), são os seguintes:

$$\ln PROCAR = -8,8611 + 2,2504 \cdot \ln MRENDA + 0,5504 \cdot \ln VABL \quad (7)$$

Onde: PROCAR = porcentagem da escolha do automóvel para viagem ao *shopping center*

MRENDA = renda média do consumidor do *shopping center*

VABL = número de vagas dividido pela ABL do *shopping center*

Sendo: $r^2 = 0,915$

$t = 2,776$ (95% de nível de confiança)

$$\ln PROBUS = 9,8274 + 0,4030 \cdot \ln EMPREGO - 3,2929 \cdot \ln RENDA - 0,0520 \cdot \ln DIST \quad (8)$$

Onde: PROBUS = porcentagem da escolha do ônibus para viagem ao *shopping center*

EMPREGO = número de empregados do *shopping center*

MRENDA = renda média do consumidor do *shopping center*

DIST = distância do *shopping center* ao centro da cidade

Sendo: $r^2 = 0,961$

$t = 1,886$ (80% de nível de confiança)

A renda média do consumidor do *shopping center*, empregada nos modelos de Goldner e Portugal (2002), não é representada por unidades monetárias (R\$ ou US\$). É representada por uma pontuação em função do percentual das classes sociais. Em função da posse de itens de conforto na residência do entrevistado, como, automóvel, TV em cores,

banheiro, empregada mensalista, etc., e do nível de instrução do chefe de família, atribui-se a que classe social o usuário pertence (critério da Associação Brasileira de Institutos de Pesquisa de Mercado – ABIPEME).

Grando (1986) sugeriu modelos relacionados com o transporte coletivo, a fim de possibilitar a proposição de medidas que facilitem o acesso dos usuários desse meio de transporte ao *shopping center*. Algumas das medidas citadas pela autora são: fornecimento de linhas especiais, aumento da frequência, programação e tratamento dos pontos de parada, etc. Nesta mesma linha, o ITE Technical Council Committee (1986) elenca uma série de medidas a serem consideradas sob a perspectiva do usuário do sistema de transporte público, do operador do sistema e do proprietário do *shopping center*.

No caso de *shopping centers* espanhóis, Calvet y Borrul (1995 apud GOLDNER; PORTUGUAL, 1997) dizem que para um *shopping center* situado em Barcelona, em zonas densas e bem servidas por transporte público, a divisão modal típica é: 50% das viagens por automóvel, 20% por metrô, 15% por ônibus e 15% a pé. De maneira geral, o uso do automóvel é mais acentuado para *shoppings* localizados na periferia, variando entre 70 e 90%, enquanto que em empreendimentos mais centrais, essa taxa varia entre 20 e 60%.

3.5 ALOCAÇÃO DE TRÁFEGO

Conhecida a distribuição espacial do volume total de viagens de automóveis atraídos pelo PGV, a próxima etapa consiste na alocação do tráfego nas principais rotas de acesso ao empreendimento. A variedade de métodos que podem ser utilizados na alocação do tráfego de PGV é bastante vasta, e podem ser verificados em Ortúzar e Willumsen (2001).

A metodologia da CET-SP (1983) apenas explicita que o tráfego deve ser alocado às rotas de acesso ao PGV, definidas a partir da área de influência. Não é mencionado nenhum procedimento ou método específico.

Da mesma forma, o Departamento de Transportes dos EUA comenta a necessidade da alocação de viagens nas principais rotas de acesso ao PGV, tomando cuidado com o sentido das vias e com o equilíbrio de fluxos na rede viária, não sendo mencionada nenhuma metodologia ou procedimento específico.

Grando (1986) sugere a aplicação do método “tudo ou nada”, levando em consideração a relação entre o volume de entrada e o tráfego de saída do *shopping center*. O

tráfego deve ser alocado na área crítica, que varia entre 500 e 2 mil metros a partir do empreendimento.

O manual para estudos de impacto do ITE, (ITE, 1991b), alerta que a alocação do tráfego deve ser feita considerando as principais rotas de acesso, a capacidade disponível do sistema viário, permissões de conversão nas interseções e o tempo mínimo estimado de viagem. Reitera, também, que devem ser considerados múltiplos caminhos entre o mesmo par origem-destino, de modo que os resultados sejam mais realistas. O manual também apresenta um procedimento para alocação das viagens que já estavam no sistema viário e sofreram ou não desvio de rota para chegar ao *shopping center*, denominadas, respectivamente, viagens desviadas e viagens não-desviadas. O procedimento sugerido é o seguinte:

- 1) determinar o percentual de viagens desviadas e não desviadas sobre o total de viagens atraídas pelo novo empreendimento, através de pesquisas de tráfego em empreendimentos semelhantes;
- 2) estimar a distribuição espacial das viagens desviadas e não desviadas, para complementar a distribuição das demais viagens;
- 3) com base nas duas distribuições, realizar duas alocações separadas, cuidando que a rota de uma viagem desviada, no sentido de ida ao pólo não necessariamente é mesma rota utilizada quando a viagem sair do empreendimento e voltar a rota original, conforme verificado na Figura 4, na seção 3.2;
- 4) combinar os fluxos das duas alocações, lembrando de, quando necessário, subtrair os fluxos de alguns movimentos impactados pelo desvio da rota.

A alocação do tráfego deve ser readequada até o ponto em que os fluxos encontrados estejam coerentes com a capacidade do sistema viário e a distribuição de viagens.

Muitos estudos têm proposto o uso de ferramentas computacionais de alocação e simulação de tráfego na análise de impactos de PGV. Exemplos disso são os trabalhos de Cybis et al. (1999) e Freitas et al. (2001), que utilizaram o simulador de tráfego SATURN (*Simulation and Assignment Traffic in Urban Road Networks*) para estudos em Porto Alegre, e de CGM (2001), que utilizou o TransCAD como ferramenta de apoio na análise de impactos de PGV.

O uso dessas ferramentas possibilita a análise de impactos de PGV na escala de uma rede abrangente, permitindo ainda que diversas propostas de rede viária e de demanda sejam

modeladas, e, assim, percebidos os ganhos ou perdas no nível de serviço do sistema viário sem que seja necessária a real implantação das mudanças.

3.6 CARACTERÍSTICAS DO PADRÃO DE VIAGENS DE *SHOPPING CENTERS*

Segundo Silveira e Santos (1991), as características qualitativas dos deslocamentos caracterizam o padrão de viagens atraídas pelos PGV. Entende-se por características qualitativas, informações referentes ao perfil sócio-econômico dos usuários, motivo de viagem, origem e destino das viagens, escolha modal, frequência de viagens, dia e horário de pico, duração e distância média de viagem.

A identificação do padrão de viagens de PGV pode ser útil tanto para o planejamento dos transportes quanto para o planejamento global da cidade, pois contribui para a formulação de medidas disciplinares mais adequadas (relativas à organização do sistema de transporte e das atividades urbanas). Deste modo, pode-se evitar ou minimizar os impactos ambientais relacionados a esses empreendimentos.

Em um levantamento no Condomínio Shopping da Gávea, no Rio de Janeiro, Silveira e Santos (1991) observaram que 66% das viagens atraídas são realizadas por homens e 34% por mulheres. A faixa etária dos usuários concentra-se principalmente entre 21 e 40 anos, apresentando 62,3% do total. Quanto ao nível de escolaridade, obteve que 56,6% dos entrevistados possuem nível superior e 30,1% apresentam nível secundário. Com relação à faixa de renda, a pesquisa detectou que 68,7% dos entrevistados possuem renda familiar superior a 10 salários mínimos e 62,3% possuem automóvel, sendo que destes, 84,9% possuem um automóvel na residência. Na distribuição modal encontrada, predomina o uso de transporte individual (49,1%) frente ao transporte coletivo (30,2%) e a pé (20,7%). Além disso, foi verificado também que 71,7% das viagens tinham como origem o domicílio. Quanto ao motivo da viagem ao *shopping center*, 47,2% foram a lazer; 30,2% a trabalho; 17,0% a compras; e os restantes 5,6% foram por outros motivos. A pesquisa detectou, ainda, a quinta-feira, a sexta-feira e o sábado como os dias de maior movimento no *shopping*.

Goldner (1994) pesquisou dois *shopping centers* na cidade do Rio de Janeiro, sendo um localizado dentro da área urbana ou central e o outro fora da área urbana da cidade ou periférico. A distribuição da amostra segundo a origem das viagens resultou, para o primeiro caso, que 71,8% têm origem na residência e 13,3% no trabalho, e, para o segundo caso, que 69,5% têm origem na residência e 18,7% no trabalho. Quanto aos níveis de escolaridade, a

autora verificou que, para *shoppings* dentro da área urbana, 50,8% dos usuários possuem curso secundário, 25,1% superior e 22,1% primário, e, para *shoppings* fora da área urbana, 44,9% possuem curso superior, 39,6% secundário e 11,2% primário. A divisão da amostra por sexo resultou que, para o *shopping* central, 52,9% das viagens atraídas são realizadas pelo sexo feminino e 47,1% pelo masculino, enquanto que para o *shopping* periférico a relação se inverte, ou seja, 52,8% pelo masculino e 47,2% pelo feminino. Com relação à escolha modal, os percentuais obtidos foram que, para *shoppings* dentro da área urbana, 42,6% dos usuários viajam por automóvel, 47,2% ônibus e 6,2% a pé, e, para *shoppings* fora da área urbana, 64,2% dos usuários viajam por automóvel, 31,6% ônibus e 3,7% a pé.

Da pesquisa realizada com diferentes tipos de *shopping centers*, Martins (1996 apud CORRÊA, 1998) obteve as seguintes informações com relação ao padrão de viagens:

- a) *shopping center* com torre de escritórios em bairro residencial nobre: quanto à origem da viagem, 60% têm origem na residência e 30% no trabalho. Quanto à escolha modal, 70% das viagens são realizadas a pé e 12% por ônibus. Quanto aos motivos da viagem ao pólo, 40% se deslocam a lazer, 31% para compras, 15% para serviços e 13% a trabalho.
- b) *shopping center* com torre de escritórios em centro de comércio e serviços: quanto à origem da viagem, 51% têm origem no trabalho e 41% na residência. Quanto à escolha modal, 43% das viagens são realizadas por ônibus, 34% a pé e 18% por automóvel. Quanto aos motivos da viagem ao pólo, 37% se deslocam a lazer, 20% para compras, 20% para serviços e 20% a trabalho.
- c) *shopping center* em centro de comércio e serviços: quanto à origem da viagem, 53% têm origem na residência, 31% no trabalho e 10% no local de estudo. Quando o *shopping* é a origem da viagem, 65% dos usuários deslocam-se para suas residências, 16% para o trabalho e 12% para o local de estudo. Quanto à escolha modal, 43% das viagens são realizadas por ônibus, 26% a pé e 24% por automóvel. Quanto aos motivos da viagem ao pólo, 41% se deslocam para compras, 38% a lazer, 8% para serviços e 7% a trabalho.

Keefe (1966 apud GRANDO, 1986) em estudos para o caso dos Estados Unidos, obteve que entre 23 e 36% das viagens são realizadas por homens e entre 64 e 77% por mulheres. Quanto à origem, 69% das viagens têm origem na residência do usuário. Com relação ao motivo das viagens atraídas pelos empreendimentos, as viagens para compras

representam a maioria, enquanto que as viagens a trabalho no *shopping* representam de 7 a 19%.

Grando (1986) cita informações relativas a *shopping centers* brasileiros, onde 59% das viagens são realizadas por mulheres e 41% por homens. Especificamente para o Shopping Rio-Sul (RJ), quanto à origem domiciliar, a autora verificou que 76% das viagens tinham origem na residência do entrevistado e 12% em outros pontos de comércio. Foi estudada também a variação das frequências das viagens, obtendo que dezembro é o mês de maior movimento, e que a sexta-feira e o sábado são os dias de maior frequência durante a semana. O pico horário não é bem definido, ficando nos dias de semana entre as 16 e 20 horas e no sábado entre as 16 e 18 horas.

Corrêa (1998) entrevistou usuários de dois *shopping centers* de Florianópolis (SC), buscando definir o padrão das viagens atraídas pelos pólos. Os resultados encontrados para as amostras coletadas nos dois empreendimentos foram os seguintes:

- a) *shopping center* da ilha: das viagens atraídas, 55,8% foram realizadas por homens e 44,2% por mulheres. A faixa etária predominante está entre 21 e 40 anos, representando 58,3% dos entrevistados, enquanto que 18,3% possuem entre 15 e 20 anos e 16,0% entre 41 e 50 anos. Com relação ao grau de instrução, 48,7% possuem curso secundário e 42,9 % possuem curso superior. Sobre a situação familiar do entrevistado, 34,9% é filho, 30,9% é esposo e 24,7% é esposa. Grande parte dos entrevistados (85%) declarou possuir um automóvel na família, sendo que 76,1% possuem carteira de habilitação. A escolha modal revelou que 61,9% utilizam automóvel para chegar ao *shopping*, 27,2% ônibus e 10,6% vão a pé. Quanto à origem domiciliar, 77,1% das viagens partem da residência do usuário.
- b) *shopping center* do continente: das viagens atraídas, 49,5% foram realizadas por homens e 50,5% por mulheres. A faixa etária predominante está entre 21 e 50 anos, representando 88,2% dos entrevistados. Com relação ao grau de instrução, 53,0% possuem curso secundário e 38,8 % possuem curso superior. Sobre a situação familiar do entrevistado, 35,4% é esposa, 34,3% é esposo e 22,1% é filho. Grande parte dos entrevistados (76,0%) declarou possuir automóvel na família, sendo que 81,0% possuem carteira de habilitação. A escolha modal revelou que 77,4% utilizam automóvel para chegar ao *shopping*, 14,2% ônibus e 7,1% vão a pé. Quanto à origem domiciliar, 89,1% das viagens partem da residência do usuário.

A Tabela 8 e a Tabela 9 apresentam um resumo das principais características qualitativas das viagens de *shopping centers* brasileiros.

A Tabela 8 apresenta um resumo do perfil sócio-econômico dos usuários de *shopping centers*. Com relação ao sexo do usuário, verifica-se a predominância de viagens realizadas por pessoas do sexo masculino. Os percentuais correspondentes ao nível de escolaridade dos usuários indicam que, de uma maneira geral, existe um equilíbrio de usuários com nível médio e com nível superior. Verifica-se ainda que dos estudos que contemplaram a pesquisa da faixa etária, a população com idade entre 21 e 40 anos representou a grande maioria dos usuários entrevistados. Por fim, verifica-se que a grande maioria dos usuários possuem no mínimo um automóvel no domicílio.

Tabela 8 Resumo do perfil sócio-econômico dos usuários de *shopping centers*

Autor	Sexo		Escolaridade		Faixa Etária	Possui automóvel?	
	M	F	Médio	Superior	21 a 40 anos		
Grando (1986)	41%	59%	-	-	-	-	
Silveira e Santos (1991)	66%	34%	30%	57%	62%	62%	
Goldner (1994)	central	47%	53%	51%	25%	-	-
	periférico	53%	47%	40%	45%	-	-
Corrêa (1998)	ilha	56%	44%	49%	43%	58%	85%
	continente	50%	50%	53%	39%	68%	76%

Tabela 9 Resumo das principais características das viagens de *shopping centers*

Autor	Escolha Modal			Origem domiciliar	Motivo de viagem ao <i>shopping</i>				
	A pé	TI	TC		Trabalho	Compras	Lazer	Outro	
Grando (1986)	-	-	-	76%	-	-	-	-	
Silveira e Santos (1991)	21%	49%	30%	72%	30%	17%	47%	6%	
Goldner (1994)	central	6%	43%	47%	72%	-	-	-	-
	periférico	4%	64%	32%	70%	-	-	-	-
Corrêa (1998)	ilha	11%	62%	27%	77%	-	-	-	-
	continente	7%	77%	14%	89%	-	-	-	-
Martins (1996 apud CORRÊA, 1998)	¹	70%	18%	12%	60%	13%	31%	40%	16%
	²	34%	18%	43%	41%	20%	20%	37%	23%
	³	26%	24%	43%	53%	7%	41%	38%	14%

¹ *shopping center* com torre de escritório em bairro residencial nobre

² *shopping center* com torre de escritórios em centro de comércio e serviços

³ *shopping center* com centro de comércio e serviços

Já a Tabela 9 apresenta um resumo das principais características das viagens de *shopping centers*, onde se verifica a predominância de viagens realizadas por transporte individual (TI), seguida pelas viagens por transporte coletivo (TC) e pelas viagens a pé,

respectivamente. Ressalta-se, entretanto, os percentuais encontrados por Martins (1996 apud CORRÊA, 1998) para a escolha modal, onde predominam viagens a pé e por TC. Percebe-se ainda que a grande maioria das viagens com destino aos *shopping centers* tem origem na residência do usuário. Por fim, a respeito do motivo de viagem, apenas um autor contemplou esta variável, o qual obteve que a maior parte das viagens é realizada com os propósitos de lazer ou compras. As viagens a trabalho representam uma pequena parcela dos deslocamentos com destino aos *shopping centers*.

3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação dos impactos de *shopping centers* no sistema viário e de transportes envolve a análise de diversos aspectos. Com relação à análise da demanda atraída pelos *shoppings*, as principais questões a serem tratadas envolvem a definição da área de influência, geração de viagens, distribuição de viagens, escolha modal e alocação de viagens.

A bibliografia aponta diversos estudos que contemplam cada etapa específica da análise de demanda, bem como apresenta metodologias mais completas e abrangentes, que fornecem subsídios a planejadores e consultores de transportes para o desenvolvimento de estudos de impactos.

Dado que as metodologias existentes propõem diferentes critérios para a análise da demanda, e em muitos casos não há um consenso entre os autores sobre as melhores propostas, até mesmo porque o padrão de demanda depende de uma série de condicionantes, cada caso necessita de uma análise particular. Desta forma, são levantadas as particularidades de cada situação e, a partir daí, definidos os critérios a serem empregados a fim de se obter os melhores resultados.

Além disso, conhecer o padrão de viagens para *shopping centers*, pode ser útil para o planejamento dos transportes, pois contribui para a formulação de medidas disciplinares mais adequadas, com vistas à organização do sistema de transporte e das atividades urbanas.

4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – PESQUISA DOMICILIAR DE ORIGEM E DESTINO

O levantamento preciso de dados de viagens é uma das principais questões no processo de planejamento urbano de transportes, onde estas informações são os principais dados de entrada para a formulação de modelos que buscam explicar e prever o futuro. Por isso, os procedimentos e instrumentos utilizados para coleta de dados têm influência direta nos resultados oriundos de estudos que necessitam de um esforço para levantamento de informações (ORTUZAR; WILLUMSEN, 2001).

Este capítulo apresenta inicialmente uma breve descrição sobre pesquisas origem e destino e suas finalidades. Em seguida, apresenta o instrumento de coleta utilizado no levantamento dos dados utilizados neste trabalho, os quais foram obtidos a partir de uma pesquisa de origem e destino realizada na cidade de Porto Alegre, em 2003 (EDOM, 2004). Por fim, são feitas considerações quanto à seleção do conjunto de dados, preparação do banco de dados e da base digital utilizados nas análises.

4.1 A PESQUISA ORIGEM E DESTINO

Segundo a Associação Nacional dos Transportes Públicos, ANTP (2004), o mais completo levantamento de dados sobre demanda de viagens é realizado por meio da Pesquisa Origem e Destino, também conhecida como pesquisa O/D, que tem como objetivo caracterizar os deslocamentos feitos pela população em suas atividades diárias.

A pesquisa O/D é um instrumento que fornece informações relevantes para a compreensão dos padrões de deslocamento das pessoas (hábitos de viagem, características de domicílio e características sócio-econômicas das pessoas), informações estas que apóiam o planejamento fundamentado das redes de transportes, tanto ao nível de infra-estruturas, quanto dos serviços que sobre elas operam.

O histórico de pesquisas O/D no Brasil teve início a partir de 1967, quando foram realizadas quatro pesquisas desta natureza na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), que vieram subsidiar os estudos para a implantação da linha Metrô-SP.

Em 1977, foi realizada uma nova pesquisa na RMSP, compreendendo um total de 27 municípios. Em 1987, a pesquisa O/D compreendeu todos os 39 municípios da RMSP. Este mesmo número foi atingido na quarta pesquisa realizada, em 1997. Em 2002, foi realizada uma pequena pesquisa O/D, em amostra reduzida, com o objetivo de avaliar a evolução de indicadores, tais como o índice de mobilidade e a divisão modal (ANTP, 2004).

A primeira pesquisa O/D realizada na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) ocorreu em 1974, abrangendo apenas uma parte RMPA. Em 1986 foi conduzida a segunda pesquisa, contemplando a mesma região de estudo. A terceira pesquisa aconteceu em 1997, e contemplou todos os municípios da RMPA. A última pesquisa O/D realizada no município de Porto Alegre ocorreu em 2003, e deu origem ao conjunto de dados utilizado neste trabalho.

Outras cidades brasileiras também realizaram pesquisas O/D para fundamentar estudos de melhorias no sistema de transportes, entre as quais estão Belo Horizonte, Brasília, Fortaleza, Goiânia, Natal, Recife, Rio de Janeiro e Salvador (ANTP, 2004).

4.1.1 Levantamento dos dados

A pesquisa O/D é formada por duas pesquisas distintas e complementares: a pesquisa domiciliar, onde são levantados os deslocamentos internos da área de estudo; e, a pesquisa de linha contorno, onde são levantados os deslocamentos com origem, destino ou que cruzam a área de estudo.

Embora seja o tipo de pesquisa mais custoso e difícil de aplicação, a pesquisa domiciliar de origem e destino, também conhecida por entrevista domiciliar (EDOM) é o método de levantamento de dados que permite a coleta do maior número de informações úteis em uma pesquisa O/D (ORTUZAR E WILLUMSEN, 2001).

A pesquisa domiciliar é feita em uma amostra representativa de domicílios, selecionada em cada uma das zonas de tráfego (ZT). Nesta pesquisa são levantadas as características de todas as viagens realizadas no dia anterior ao da entrevista, que deve corresponder a um dia típico da semana.

As informações básicas levantadas pela EDOM sobre os deslocamentos realizados pelos residentes dos domicílios entrevistados são: endereço de origem e destino das viagens;

horário de início e fim das viagens; motivos de viagem; modos de transporte utilizados; tempo de acesso aos modos de transporte; etc.

São levantadas também as características sócio-econômicas dos residentes, como: sexo, idade, nível de escolaridade, ocupação profissional, renda, turno e horário de trabalho, carteira de habilitação, entre outros.

O volume de deslocamentos levantados na pesquisa domiciliar pode ser aferido a partir de contagens em locais estratégicos da área de estudo, em pontos bem determinados de cruzamento, como, por exemplo, pontes ou linha férrea. A estas contagens dá-se o nome de pesquisa na linha de aferição.

A pesquisa na linha de contorno, por sua vez, tem como objetivo levantar as viagens que tem origem ou destino fora da área de estudo. Ela é realizada nas interseções dos principais corredores de acesso (vias expressas, rodovias ou linhas de trem) com os limites da área de estudo.

4.1.2 Usos da pesquisa O/D

No âmbito do planejamento de transportes, os resultados da pesquisa O/D permitem identificar o perfil diário de mobilidade da população residente na área de estudo, e servem de base para estudos para definição de propostas de intervenção no sistema de transporte.

Os dados obtidos pela pesquisa O/D permitem também estabelecer relações básicas entre as variáveis pesquisadas e projetar tendências de alteração dessas relações no aglomerado urbano.

A diversidade de informações pela pesquisa O/D permite a sua aplicação em outras áreas, e não apenas em planejamento e projetos de transportes. Podem, também, ser utilizadas por outros órgãos da administração pública, em estudos e projetos que necessitem de informações sobre as características sócio-econômicas da população, tais como planos urbanísticos e planos diretores de municípios ou, ainda, em estudos de localização e dimensionamento de equipamentos urbanos.

Visto a sua vasta aplicação possível, pretende-se mostrar no presente estudo a aplicação das pesquisas O/D no tratamento de Pólos Geradores de Viagens, analisando a demanda de viagens de *shopping centers*.

4.2 DESCRIÇÃO DA COLETA DE DADOS DA EDOM 2003

A pesquisa O/D realizada na cidade de Porto Alegre, em 2003, permitiu identificar os principais deslocamentos diários das pessoas entrevistadas, conforme o motivo e o modo de transporte utilizado. Estes deslocamentos, depois de mapeados, permitem perceber quais são os fluxos dentro da área de estudo e comparar esses fluxos (que representam linhas de desejo da população) com a rede de vias e de transportes coletivo existentes e assim perceber as carências de atendimento da demanda de transporte e justificar os investimentos futuros.

A realização da pesquisa envolveu os dois tipos de levantamento descritos na seção 4.1.1:

- a) Entrevistas domiciliares (EDOM);
- b) Pesquisa na Linha de Contorno.

Neste trabalho, entretanto, foram utilizados apenas os dados levantados nas entrevistas domiciliares. Nas próximas seções serão apresentados o questionário aplicado nas entrevistas e os critérios adotados na definição e distribuição da amostra a ser pesquisada na EDOM.

4.2.1 Questionário

O questionário utilizado na pesquisa O/D está dividido em cinco partes, que permitem distinguir os diferentes tipos de informações a serem coletadas no agregado domiciliar. Assim está dividido o questionário domiciliar (EDOM, 2004):

- a) **Parte I** – dados de identificação e controle da pesquisa;
- b) **Parte II** – caracterização do domicílio;
- c) **Parte III** – indicadores econômicos da residência;
- d) **Parte VI** – indicadores sócio-econômicos dos residentes;
- e) **Parte V** – deslocamentos realizados pelos residentes (viagens).

A Parte I, a Parte II e a Parte III estão relacionadas às informações do agregado domiciliar; a Parte IV refere-se aos indicadores dos residentes e a Parte V contempla as informações referentes aos deslocamentos realizados pelos residentes.

As variáveis levantadas para cada uma das partes supracitadas estão listadas na Tabela 10.

Tabela 10 Variáveis levantadas pelo questionário

Parte do questionário	Variáveis
Agregado familiar	<ul style="list-style-type: none"> - Endereço e telefones de contato; - Tipo e tempo de moradia (casa isolada, casa em vila, multifamiliar, apartamento); - Número de residentes; - Número e características dos veículos do domicílio (automóveis, motocicletas, bicicletas e outros); - Consumo de energia elétrica mensal.
Indivíduo	<ul style="list-style-type: none"> - Situação do indivíduo no domicílio; - Sexo; - Idade; - Se estuda atualmente; - Grau de instrução; - Se possui carteira de habilitação; - Tipo de atividade profissional e setor; - Sistema de horário de trabalho e período; - Faixa de renda.
Viagens	<ul style="list-style-type: none"> - Endereço de origem e de destino da viagem; - Horário de início e fim da viagem; - Motivo; - Meios de transporte utilizados; - Número de acompanhantes; - Transbordos realizados; - Tipos de estacionamento utilizados e valores pagos (para viagens em automóveis); - Razões de não utilização do automóvel e/ou do ônibus; - Estações de trem/metrô utilizadas; - Tempos de caminhada.

Fonte: EDOM (2004)

4.2.2 Definição da amostra

Os critérios e o método adotado para chegar aos valores da amostra consideraram a população de Porto Alegre, o total de domicílios cadastrados e as zonas de tráfego (ZT) previamente definidas.

Segundo o relatório da pesquisa, EDOM (2004), foi estabelecido um procedimento que garantisse que todas as ZT tivessem de início pelo menos 40 questionários, isto é, que de um total de 16.300 questionários pré-estabelecidos fossem retirados 3.800 correspondentes a 40 questionários em cada uma das 95 ZT e que os restantes 12.500 questionários fossem distribuídos proporcionalmente. Esta regra acarretou que a taxa de amostragem por ZT variasse entre 3,1% (na ZT 78) e 36,1% (na ZT 95), e o número máximo e mínimo de questionários por ZT variasse entre 646 (na ZT 78) e 43 (na ZT 95), respectivamente. Desta

forma, o intervalo de variação das taxas de amostragem foi reduzido, bem como o número de questionários realizados nas ZT mais populosas foi aumentado.

Além das 96 ZT existentes, foram acrescentadas algumas outras zonas e correspondem aos:

- a) Eixos preferenciais de saída de Porto Alegre (BR-290 Leste, BR-116 Norte, BR-386/BR-287, BR-290 Oeste, BR-116 Sul + Zona 1000 – Arquipélago da Pintada);
- b) Municípios limítrofes a Porto Alegre e da Região Metropolitana que foram mencionados na pesquisa (São Leopoldo, Sapucaia do Sul e Gravataí);
- c) Outros destinos fora do Estado do Rio Grande do Sul.

A Figura 7 apresenta a divisão de zonas de tráfego da cidade de Porto Alegre consideradas para a realização da pesquisa.

4.2.3 Distribuição da amostra

4.2.3.1 Âmbito temporal

As entrevistas domiciliares foram aplicadas em um período de 18 semanas, com início em 4 de agosto de 2003, estendo-se até a primeira semana de dezembro do mesmo ano. A pesquisa buscou levantar os deslocamentos realizados no dia anterior ao da realização da entrevista, considerando apenas dias de semana entre segunda e sexta-feira.

4.2.3.2 Âmbito geográfico

Em síntese, o critério básico para geração da amostra de endereços a ser pesquisada consistiu de um sorteio aleatório de endereços no município de Porto Alegre, distribuídos proporcionalmente ao número de domicílios de cada ZT. Para assegurar uma distribuição espacial mais uniforme desta representação, foi adotada uma sub-unidade para cada ZT, representada pelos Setores Censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2000. Em média, cada ZT compreende cerca de 20 Setores Censitários.

A distribuição dos endereços, para as 16.300 entrevistas domiciliares realizadas na pesquisa O/D, foi baseada nos dados cadastrais de consumidores de água do Departamento Municipal de Águas e Esgotos (DMAE), na base digital dos setores censitários do IBGE - 2000 e na base de eixos de logradouros mantida pela Companhia de Processamento de Dados do Município de Porto Alegre (PROCEMPA).

Para casos de ZT onde o número de domicílios do censo e o número de endereços disponíveis para sorteio foram inferiores a 200, estas foram desconsideradas, pois não teriam representatividade como origem de viagens.

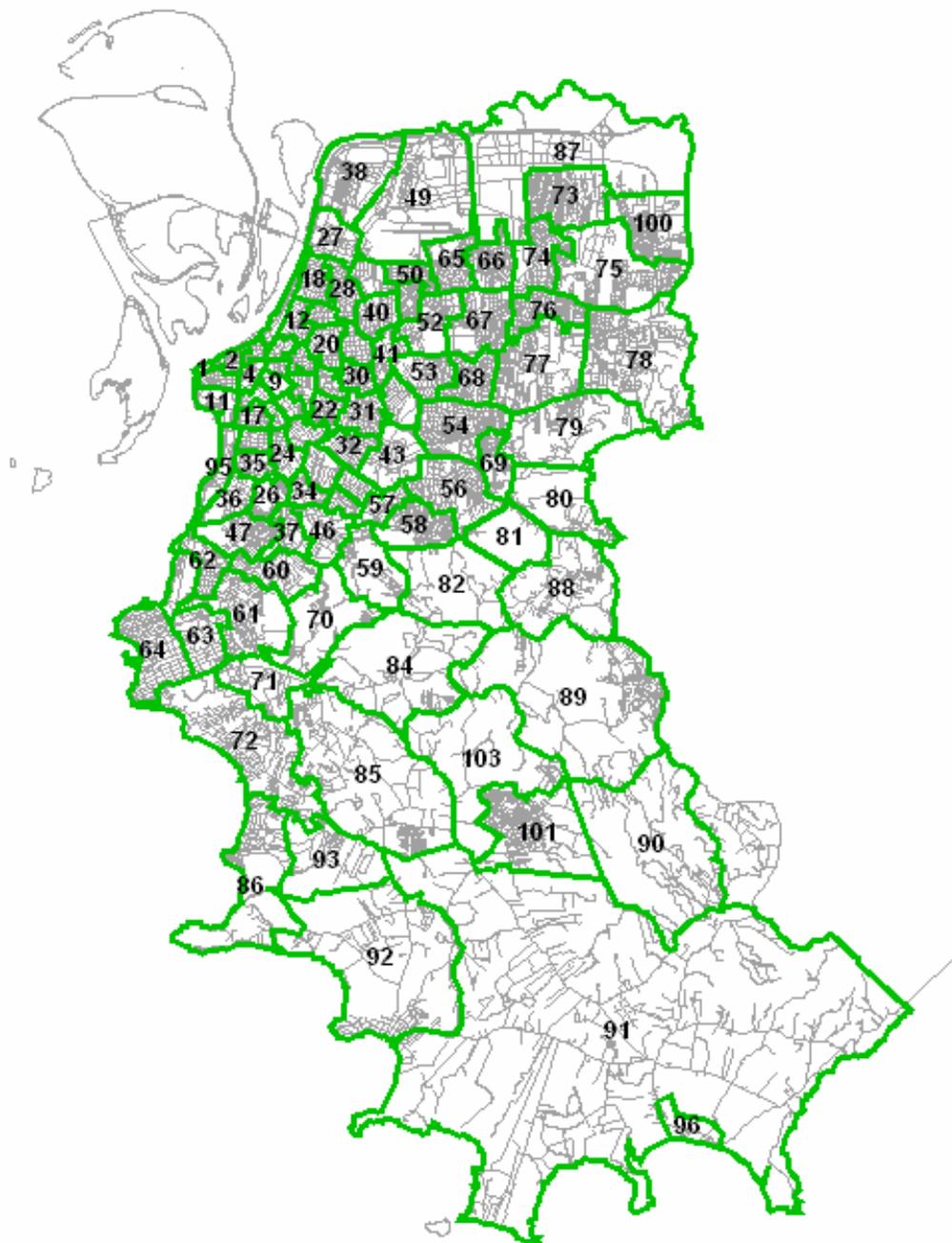


Figura 7 Divisão de zonas de tráfego para a realização da pesquisa O/D

4.3 PREPARAÇÃO DA BASE DE DADOS E BASE DIGITAL

Os dados coletados na pesquisa O/D estão disponíveis em um banco de dados no software Microsoft Access. Com base neste banco de dados, foi montada uma tabela de consulta, onde estavam reunidas as informações necessárias para as análises posteriores. Estas

informações caracterizam os domicílios, as pessoas entrevistadas e os deslocamentos por elas realizados. A Tabela 11 e a Tabela 12 apresentam um exemplo das tabelas de consulta dos domicílios e das pessoas entrevistadas e dos deslocamentos, respectivamente.

Tabela 11 Exemplo da tabela de dados referentes ao domicílio e às pessoas

ID	Dados do Domicílio				Dados da Pessoa Entrevistada							
	Código	Consumo de Energia Elétrica (R\$)	Nº de Autos	Nº de Motos	Pessoa	Situação na Família	Idade	Sexo	Grau de Instrução	Habilitação	Atividade Profissional	Faixa de Renda
37	142	50	0	0	1	1	81	2	6	5	7	5
38	142	50	0	0	2	4	65	2	6	2	12	1
2	614	33	0	0	1	1	26	1	4	2	4	3
3	614	33	0	0	3	4	27	1	4	2	4	2

Tabela 12 Exemplo da tabela de dados referentes aos deslocamentos

ID	Dados do Deslocamento													
	Origem						Destino						Modo	Motivo
	Coordenada X	Coordenada Y	Zona de Tráfego (ZT)	Código de Logradouros (CDL)	Nº	Hora de saída	Coordenada X	Coordenada Y	Zona de Tráfego (ZT)	Código de Logradouros (CDL)	Nº	Hora de chegada		
37	178200	1676452	010304	7878101	615	14:00	184262	1677015	072567	8479032	1800	14:30	TC	4
38	178200	1676452	010304	7878101	615	14:00	184262	1677015	072567	8479032	1800	14:30	TC	4
2	177063	1676178	010105	7677057	400	6:00	184329	1677395	072567	8478091	100	6:15	TI	2
3	177063	1676178	010105	7677057	400	17:15	184329	1677395	072567	8478091	100	17:30	TI	2

Visto que o objetivo da pesquisa O/D é levantar todos os deslocamentos diários da população e este trabalho tem a finalidade de avaliar apenas os deslocamentos com origem ou destino a *shopping centers*, foi necessário selecionar na tabela de consulta as viagens que apresentavam tal característica. Foi selecionado um conjunto de dados que contemplou viagens atraídas ou produzidas em cinco *shopping centers* de Porto Alegre, os quais serão descritos no próximo capítulo.

Os dados da pesquisa O/D estão totalmente geo-referenciados com base nos endereços de origem e destino de viagem. Por isso, foi desenvolvida uma base digital geo-

referenciada em um Sistema de Informações Geográficas (GIS), através do software TransCAD (CALIPER, 1996), o que facilitou os processos de seleção e análises espaciais dos dados. Os pontos de origem e de destino das viagens foram relacionados com os logradouros e zonas de tráfego de Porto Alegre, de maneira que, juntamente com a localização espacial dos *shopping centers*, pôde-se identificar e selecionar as viagens atraídas e as produzidas por cada um dos empreendimentos.

Feita a seleção das viagens, foi realizada uma análise de consistência dos dados com o intuito de garantir a qualidade e confiabilidade dos mesmos. Foram analisadas diversas questões, com destaque a: se o endereço de destino ou de origem da viagem condizia com o do respectivo empreendimento; se o motivo de viagem era consistente (por exemplo, uma viagem com destino ao *shopping* não poderia apresentar como motivo o retorno à residência); pessoas com carteira de habilitação não poderiam ter idade menor que 18 anos; se a hora de fim da viagem era anterior à hora de início da mesma.

A partir da localização espacial dos *shopping centers* na base digital, a distância de viagem de cada um dos deslocamentos foi obtida através da ferramenta de caminhos mínimos do TransCAD, que utiliza como base o comprimento dos arcos da rede viária disponível, conforme o exemplo ilustrado pela Figura 8.

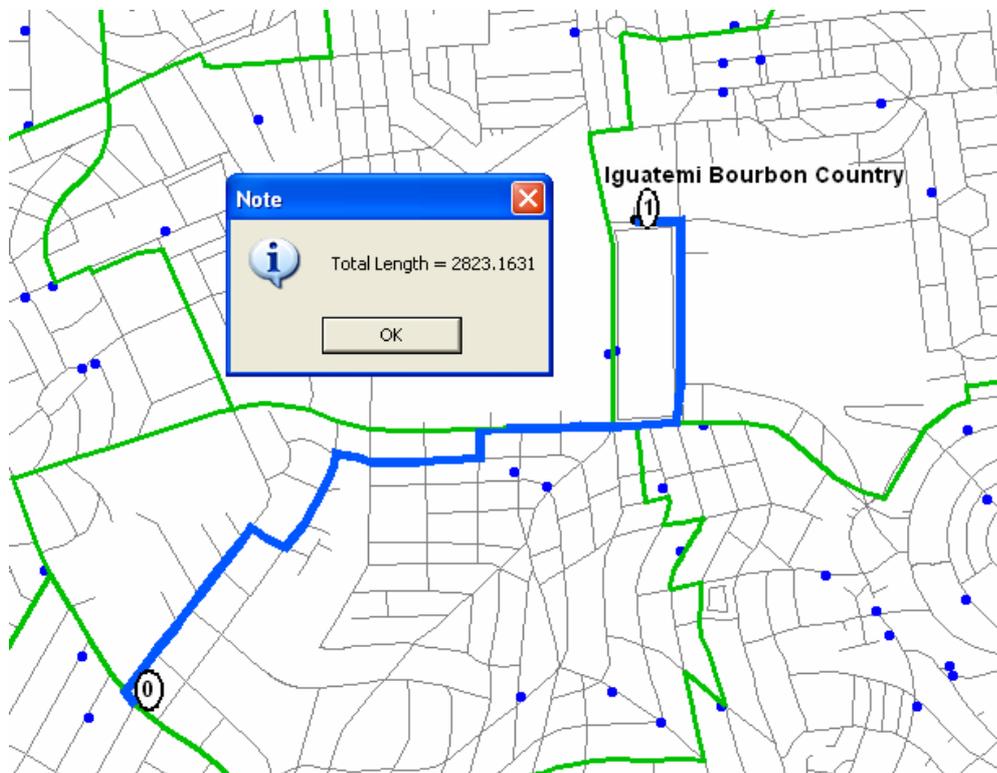


Figura 8 Exemplo do cálculo da distância percorrida entre um ponto de origem e o *shopping center*, utilizando o software TransCAD

Além dessa facilidade, outros recursos do GIS também foram utilizados a fim de auxiliar nas análises realizadas, como, por exemplo, o traçado das isócotas e isócronas que deu suporte às questões referentes à área de influência dos empreendimentos e à distribuição de viagens. A Figura 9 ilustra as isócotas de 5 e 8 km para um dos *shopping centers* estudados.

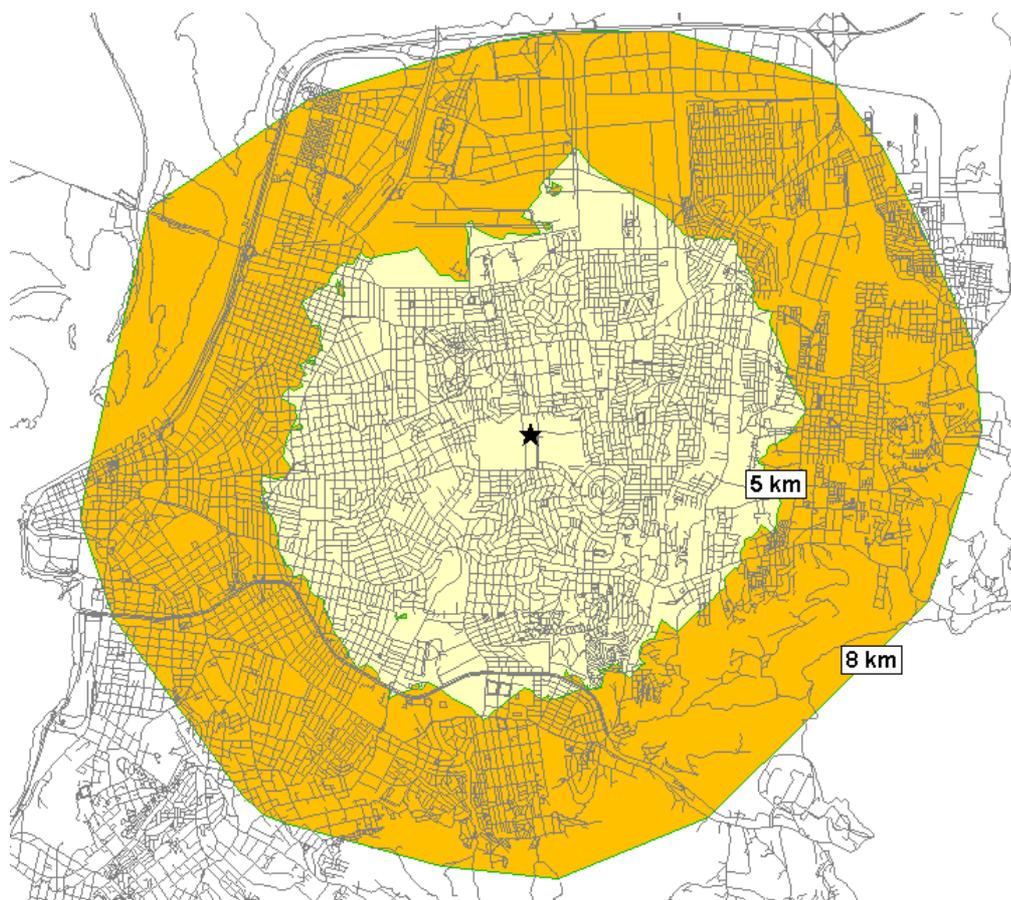


Figura 9 Exemplo do traçado das isócotas de 5 e 8 km com auxílio do TransCAD

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pesquisas de origem e destino são um eficiente instrumento de coleta de dados sobre a demanda de viagens. A pesquisa O/D é realizada a partir de pesquisas domiciliares, para levantamentos de viagens internas à área de estudo, e pesquisas na linha de contorno, para levantamento de viagens com origem e/ou destino fora área de estudo.

O conjunto de dados utilizado neste trabalho é parte do banco de dados obtido de uma pesquisa O/D realizada através de entrevistas domiciliares no município de Porto Alegre, em 2003. Na ocasião da entrevista, foram levantadas informações sócio-econômicas do

domicílio e de cada residente entrevistado, bem como uma série de dados necessários para caracterizar os deslocamentos realizados pelos residentes no dia anterior ao da pesquisa.

O conjunto de dados selecionado contempla informações sobre os deslocamentos com origem ou destino em cinco *shopping centers* de Porto Alegre, os quais foram organizados em um Sistema de Informações Geográficas (GIS) para melhor entendimento e análises.

O próximo capítulo apresenta uma descrição detalhada de cada um dos cinco *shopping centers* selecionados para estudo. Apresenta também uma caracterização do perfil sócio-econômico dos usuários destes empreendimentos e que compõem o conjunto de dados selecionado do banco de dados da pesquisa O/D.

5 APRESENTAÇÃO DOS *SHOPPING CENTERS* DE PORTO ALEGRE

Ao longo dos anos, a descentralização das atividades comerciais observada nos grandes centros urbanos também tem sido verificada em Porto Alegre. Essa transferência de atividades para regiões mais afastadas do centro resultou na implantação de empreendimentos de grande porte que comportam as atividades comerciais.

A proposta deste capítulo é descrever brevemente o surgimento dos *shopping centers* na cidade de Porto Alegre, bem como apresentar os empreendimentos selecionados para estudo. O capítulo apresenta ainda a caracterização do perfil sócio-econômico dos usuários de *shopping centers*, que compõem o conjunto de dados obtido pesquisa O/D realizada na cidade.

5.1 PORTO ALEGRE E OS *SHOPPING CENTERS*

O surgimento de *shopping centers*, em Porto Alegre, foi impulsionado, principalmente, pela dificuldade de acesso e estacionamento no centro da cidade, e também pelo constante aumento da insegurança na região central. Estes empreendimentos buscam atender principalmente à população de maior poder aquisitivo e de bairros mais afastados, oferecendo produtos e serviços diversos em um ambiente com maior segurança e conforto.

O primeiro *shopping center* de Porto Alegre, o Shopping Center Iguatemi, foi inaugurado em 1983. Localizado a 7,5 km do centro, o *shopping* impulsionou o desenvolvimento de uma região, na época, pouco desenvolvida. Maraschin (1993) verificou em seus estudos que, naquela área, houve a criação de uma nova centralidade, fora das previsões municipais, devido ao aumento da acessibilidade e atratividade da área.

Maraschin (1993) constatou ainda que a instalação do Shopping Iguatemi resultou em uma valorização imobiliária de sua região de entorno. O perfil sócio-econômico da população residente naquela área também se alterou, de modo que houve um aumento da renda média domiciliar, indicando um prolongamento de áreas de alta renda já consolidadas.

Desde então, o surgimento de outros *shopping centers* na cidade marcou a tendência de descentralização da oferta de bens e serviços, procurando, entre outras coisas, atender à população de áreas residenciais próximas. A multiplicação desses empreendimentos tem agravado o problema da circulação de veículos e pedestres, afetando a fluidez e a segurança do trânsito, e exigindo uma análise prévia dos impactos decorrentes de sua implantação.

5.1.1 *Shopping centers* selecionados para estudo

Os *shopping centers* para estudo foram escolhidos com base, principalmente, no porte do empreendimento e no número de viagens disponíveis na EDOM para análise. Os pólos analisados foram os seguintes:

- a) Shopping Center Iguatemi;
- b) Bourbon Shopping Country;
- c) Praia de Belas Shopping Center;
- d) Shopping Total;
- e) Lindóia Shopping Center;
- f) Moinhos Shopping.

A localização dos *shopping centers* pesquisados e a representação da malha viária de Porto Alegre encontra-se na Figura 10.

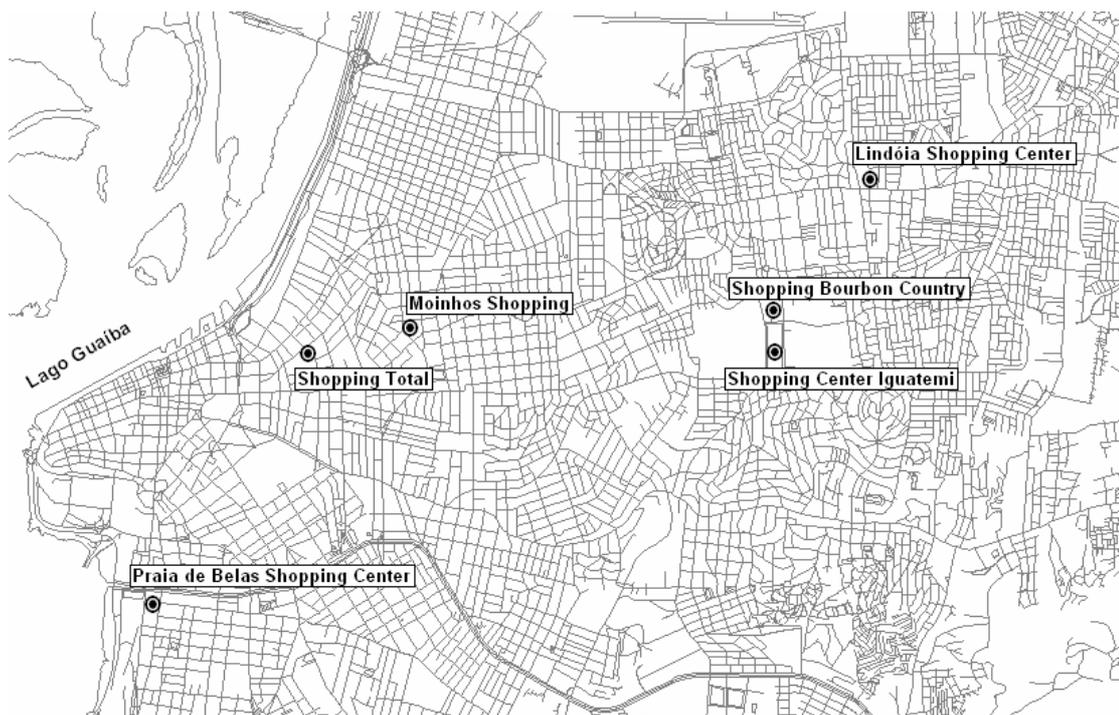


Figura 10 Localização dos *shopping centers* pesquisados e malha viária de Porto Alegre

É importante salientar que todos os empreendimentos analisados são membros da ABRASCE.

A seguir são apresentadas algumas características físicas dos *shopping centers* analisados, além de algumas considerações sobre a região de entorno dos pólos.

5.1.1.1 Shopping Center Iguatemi e Bourbon Shopping Country

O Shopping Center Iguatemi está localizado na Rua João Wallig, no bairro Chácara das Pedras, e conta com uma área construída de 107.300 m² e Área Bruta Locável (ABL) de 36.854 m². Ao todo, possui 3.015 vagas de estacionamento distribuídas em um estacionamento interno e outro externo. O movimento diário de pessoas é, em média, próximo a 50.000 pessoas, predominando clientes de alto poder aquisitivo (SHOPPING CENTER IGUATEMI, 2005).

Vizinho ao Shopping Iguatemi, está localizado o Bourbon Shopping Country, que foi inaugurado em 2001, com uma área construída de cerca de 95 mil m² e ABL de 24.300 m². Possui 2.000 vagas para estacionamento (ABRASCE, 2005; BOURBON SHOPPING COUNTRY, 2005).

A principal via de acesso a esses dois empreendimentos é a Avenida Nilo Peçanha, que é um dos corredores de ligação entre bairros mais centrais e a zona norte da cidade. Em seu curso, ela apresenta um caráter misto de uso do solo, variando entre residencial e comercial, e atravessa bairros cuja população é predominantemente de classe média a média-alta. No segmento mais próximo aos *shoppings*, o caráter comercial se acentua.

A região onde estes *shoppings* estão instalados é caracterizada pela presença de estabelecimentos comerciais e de residências de classe média-alta. No entanto, na medida em que se afasta tanto ao norte quanto ao leste, o padrão das residências diminui. Outra característica importante é a presença de duas grandes áreas vazias vizinhas aos empreendimentos: a leste, um grande terreno sem ocupação e, a oeste, o Country Clube de Porto Alegre.

Deste ponto em diante, as análises referentes ao Shopping Iguatemi e ao Bourbon Country passam a ser realizadas como se fossem um empreendimento único chamado Iguatemi/Bourbon Country. Isto se justifica por estarem situados próximos um do outro e pelas demandas serem bastante semelhantes, e até mesmo confundidas, onde, não raramente, usuários vão de um *shopping* ao outro sem tirar o veículo do estacionamento.

5.1.1.2 Praia de Belas Shopping Center

O Praia de Belas Shopping foi inaugurado em 1991, com área construída de aproximadamente 113 mil m² e uma ABL de 32.050 m². Possui 2.100 vagas de estacionamento distribuídas em um estacionamento inferior e outro superior. O fluxo diário médio de veículos, segundo o site do empreendimento, é por volta de 7.600 veículos (PRAIA DE BELAS, 2005).

Situado a 2,1 km do centro da cidade, o Praia de Belas está localizado na esquina das avenidas Ipiranga, Borges de Medeiros e Praia de Belas, no bairro Praia de Belas. A Avenida Borges de Medeiros é uma importante via de ligação entre o centro e a zona sul da cidade, que apresenta movimento intenso de automóveis e de transporte coletivo nos dois sentidos, enquanto que a Avenida Ipiranga é uma das principais vias arteriais de Porto Alegre. O fluxo de veículos pela Avenida Praia de Belas também é acentuado, principalmente nos horários de pico.

A região onde o *shopping* está instalado é caracterizada pela presença do Parque Marinha do Brasil, que faz divisa, a oeste, com o lago Guaíba. Este lago é limite físico do município de Porto Alegre, e, por isso, se constitui em uma barreira física que limita a área de influência do empreendimento nesta direção.

Na região de entorno ao pólo, encontram-se diversos edifícios públicos, comerciais e residenciais, predominando a população de poder aquisitivo médio, residentes no bairro Menino Deus. Após a sua implantação, o shopping promoveu um desenvolvimento da região, atraindo para suas imediações diversas empresas comerciais e prestadoras de serviço.

5.1.1.3 Shopping Total

Inaugurado em 2003, o Shopping Total trouxe um padrão diferenciado de *shopping center* a cidade, buscando atrair um público de poder aquisitivo médio e médio-baixo. Ele está situado a 1,8 km do centro de Porto Alegre, em uma área da antiga cervejaria Brahma, na Avenida Cristóvão Colombo e próximo à Avenida Farrapos, no bairro Floresta. Estas duas avenidas apresentam um fluxo elevado de automóveis e ônibus.

As 458 lojas existentes no empreendimento ocupam uma área construída de cerca de 42 mil m² e uma ABL de 19.377 m². Ao todo, possui aproximadamente 7.200 vagas de estacionamento (SHOPPING TOTAL, 2005).

Sua área de influência também é limitada fisicamente pelo Lago Guaíba, na direção noroeste, além da presença, nesta mesma direção, de uma área de baixa densidade residencial, predominando edifícios de armazéns e depósitos. Com base nisso, pode-se supor que a demanda atraída por esse *shopping* tem origem nas demais regiões da cidade.

5.1.1.4 Lindóia Shopping Center

O Lindóia Shopping abriu suas portas à comunidade da zona norte de Porto Alegre em 1994. Segundo o site do empreendimento (LINDÓIA SHOPPING, 2005), o shopping é composto por 85 lojas. Estas lojas ocupam uma ABL de 5.200 m², em uma área construída de 14 mil m². Possui ao todo 2.100 vagas de estacionamento (UM NOVO..., 1994).

Está localizado a 8,4 km do centro, em uma das avenidas mais movimentadas da cidade, Avenida Assis Brasil, que possui grande quantidade de lojas. Além disso, é um dos mais movimentados corredores de transporte passageiros por transporte público da cidade, uma vez que essa avenida liga a região central da cidade com bairros do extremo norte e também com municípios da região metropolitana.

5.1.1.5 Moinhos Shopping

O Moinhos Shopping, inaugurado em 2000, está localizado no bairro Moinhos de Vento, a cerca de 3,0 km do centro, e busca atender a clientela de alta renda que reside em suas proximidades. Tem como acessos principais a Rua Tobias da Silva e a Rua Olavo Barreto Viana (continuação da Rua Félix da Cunha). Possui 102 lojas que ocupam uma área construída de 32.950 m² e ABL de 8.455 m². Além disso, dispõe de 2.650 vagas de estacionamento distribuídas em quatro pavimentos (MOINHOS SHOPPING, 2005).

A região de entorno ao Moinhos Shopping é caracterizada pela presença de residências de classe média-alta e de alguns edifícios de escritórios, o que sinaliza uma região com fluxo significativo de veículos e pedestres. É importante ressaltar a presença próxima da Avenida 24 de Outubro, que é uma importante via de tráfego de passagem do sentido bairro-centro.

5.1.2 Informações complementares sobre os *shopping center* selecionados

A Tabela 13 apresenta a densidade populacional e a renda média mensal do responsável pelo domicílio nos bairros onde estão instalados os *shoppings* selecionados para estudo. Com isto, tem-se um panorama simplificado da área de entorno dos empreendimentos.

Tabela 13 Densidade populacional e renda média mensal dos bairros dos *shoppings* analisados

<i>Shopping center</i>	Bairro	Densidade populacional (hab/ha)	Renda média mensal do responsável pelo domicílio (sal. min.)
Iguatemi/Bourbon Country	Chácara das Pedras	68,96	20,68
Praia de Belas	Menino Deus	137,57	15,60
Shopping Total	Floresta	89,47	12,39
Lindóia Shopping	Jardim Lindóia	92,84	20,99
Moinhos Shopping	Moinhos de Vento	98,38	29,33

Fonte: IBGE (2000)

Ressalta-se, entretanto, que apesar de o Praia de Belas Shopping estar localizado no bairro Praia de Belas, o qual apresenta baixa densidade populacional (9 hab/ha), o bairro que apresenta maior relação com esse *shopping* é o Menino Deus, que é limite direto com o empreendimento.

A Tabela 14 apresenta estimativas do potencial de geração de viagens de automóveis dos empreendimentos analisados, para a sexta-feira típica, calculadas a partir do modelo de geração proposto por Goldner (1994). Verifica-se que o maior empreendimento analisado é o Iguatemi/Bourbon Country, em seguida está o Praia de Belas Shopping, posteriormente vem o Shopping Total, e por fim, com volumes de viagens geradas semelhantes, estão o Moinhos Shopping e o Lindóia Shopping.

Tabela 14 Potencial de geração de viagens dos *shopping centers* selecionados para estudo para a sexta-feira média

<i>Shopping center</i>	ABL (m ²)	Estimativas de viagens de automóveis geradas para a sexta-feira média (Goldner, 1994)
Iguatemi/Bourbon Country	61154	15085
Praia de Belas	32050	8516
Shopping Total	19377	5656
Lindóia Shopping	5200	2456
Moinhos Shopping	8455	2631

E, por fim, segundo os diferentes tipos de *shopping centers* apresentados na seção 2.2.2, propõe-se a classificação dos empreendimentos selecionados para estudo com base nas descrições apresentadas na seção anterior. Os *shoppings* Iguatemi, Bourbon Country e Praia de Belas são classificados como *shopping* super-regionais, devido às suas características físicas, lojas e públicos-alvos. O Moinhos Shopping e o Shopping Total são classificados

como *shopping* regionais. O Lindóia Shopping, na ocasião de sua inauguração, era classificado como *shopping* temático, porém essa classificação hoje já não é mais válida, sendo então considerado um *shopping* comunitário. Vale ressaltar que o Shopping Total possui também características de *outlet center*, devido à proposta de algumas de suas lojas (lojas de fábrica) e ao padrão de acabamento menos sofisticado.

A seguir apresenta-se o conjunto de dados selecionado para os empreendimentos acima descritos e também faz-se a caracterização dos usuários dos *shopping centers*.

5.2 CARACTERÍSTICAS DO CONJUNTO DE DADOS

Esta seção apresenta as características do conjunto de dados proveniente da EDOM, montado segundo os procedimentos descritos no capítulo anterior. Primeiramente, apresenta-se o número de entrevistas levantadas para cada *shopping center*, e, em seguida, os percentuais relativos aos motivos de viagem aos empreendimentos. Por fim, o perfil sócio-econômico dos usuários entrevistados é caracterizado.

5.2.1 Número de entrevistas

Foram levantadas no banco de dados de EDOM viagens com destino aos *shopping centers* e viagens com origem nos *shopping centers*. As viagens com destino aos empreendimentos foram divididas em viagens de clientes e viagens a trabalho, pois se supõe que existam diferenças significativas com relação aos deslocamentos destes dois motivos.

A Tabela 15 apresenta o número de viagens levantadas para cada *shopping center* estudado, bem como os percentuais relativos às viagens de clientes e a trabalho para as viagens. Entende-se por viagens a trabalho aquelas realizadas por motivo trabalho, e viagens de clientes aquelas realizadas pelos demais motivos.

Tabela 15 Total de viagens levantadas para cada *shopping center* estudado

<i>Shopping center</i>	Viagens com destino ao <i>shopping center</i>						Viagens com origem no <i>shopping center</i>
	Clientes	%	Trabalho	%	Total	%	
Iguatemi/Bourbon Country	271	64%	149	35%	420	100%	425
Praia de Belas	215	55%	156	42%	371	100%	392
Shopping Total	62	52%	59	49%	121	100%	120
Lindóia Shopping	74	62%	45	38%	119	100%	120
Moinhos Shopping	27	45%	33	55%	60	100%	60
					Σ 1091		1117

Segundo a Tabela 15, foram levantadas informações de 2208 deslocamentos, sendo 1117 com origem nos shoppings e 1091 com destino aos empreendimentos, o que representa um conjunto de dados completo.

Para melhor conhecer a população envolvida na pesquisa, foi elaborada uma análise das características sócio-econômicas dos entrevistados. São contempladas questões como idade, sexo, situação do indivíduo na família, renda, número de automóveis no domicílio, entre outros. Essa análise é feita considerando funcionários e clientes separadamente, por isso apresenta-se inicialmente a divisão de viagens conforme o motivo de sua realização.

5.2.2 Motivo de viagem

A Tabela 16 apresenta os percentuais referentes aos motivos das viagens com destino aos shoppings e também com origem nos empreendimentos. Para o conjunto de dados disponível, verifica-se que nas viagens com destino aos *shopping centers* predomina o motivo trabalho em todos os empreendimentos, com exceção do Iguatemi/Bourbon Country, onde o percentual encontrado para o motivo compras é ligeiramente superior ao motivo trabalho. Enquanto que para as viagens com origem nos pólos, a grande maioria dos deslocamentos é para retornar à residência.

Tabela 16 Motivo de realização das viagens

<i>Shopping center</i>		Retorno à residência	Trabalho	Compras	Lazer	Outro
Destino	Iguatemi/Bourbon Country	-	35,5%	37,9%	12,4%	14,3%
	Praia de Belas	-	42,0%	34,2%	10,2%	13,5%
	Shopping Total	-	48,8%	28,9%	6,6%	15,7%
	Lindóia Shopping	-	37,8%	18,5%	10,1%	33,6%
	Moinhos Shopping	-	55,0%	13,3%	25,0%	6,7%
Origem	Iguatemi/Bourbon Country	86,8%	3,1%	2,6%	1,4%	6,1%
	Praia de Belas	85,5%	4,8%	1,3%	0,8%	7,7%
	Shopping Total	89,2%	0,8%	0,0%	3,3%	6,7%
	Lindóia Shopping	82,5%	4,2%	3,3%	0,0%	10,0%
	Moinhos Shopping	86,7%	0,0%	5,0%	0,0%	8,3%

Comparando os resultados da Tabela 16 com os encontrados nas pesquisas de outros autores, percebe-se que existe uma grande diferença nos percentuais dos motivos lazer e trabalho. Isto pode ser decorrente do fato que a EDOM busca levantar os deslocamentos

diários das pessoas em dias típicos da semana, quando o percentual de viagens a trabalho é maior, e não apenas nos dias e períodos de pico dos *shopping centers*, quando as viagens atraídas pelos empreendimentos tem basicamente o propósito de compras e lazer. Segundo estudos de Grandó (1986) e Goldner (1994), as viagens a compras em *shopping centers* ocorrem principalmente nos sábados, sextas-feiras e domingos, respectivamente.

5.2.3 Caracterização dos usuários dos *shopping centers*

Dentre as variáveis utilizadas para caracterizar os usuários dos empreendimentos estão o sexo, idade, situação familiar, grau de escolaridade, renda, etc.

Com relação ao sexo dos entrevistados, pode-se verificar na Tabela 17 a predominância de usuários do sexo feminino tanto nas viagens dos clientes quanto nos deslocamentos a trabalho. Para o primeiro caso, o percentual variou de 51,9%, no Moinhos Shopping, a 67,7%, no Shopping Total, já para o segundo caso os valores ficaram entre 50,3%, no Iguatemi/Bourbon Country, e 75,8%, no Moinhos Shopping.

Tabela 17 Sexo dos entrevistados

<i>Shopping center</i>		Sexo	
		M	F
Clientes	Iguatemi/Bourbon Country	36,5%	63,5%
	Praia de Belas	40,0%	60,0%
	Shopping Total	32,3%	67,7%
	Lindóia Shopping	32,4%	67,6%
	Moinhos Shopping	48,1%	51,9%
Trabalho	Iguatemi/Bourbon Country	49,7%	50,3%
	Praia de Belas	48,1%	51,9%
	Shopping Total	33,9%	66,1%
	Lindóia Shopping	48,9%	51,1%
	Moinhos Shopping	24,2%	75,8%

A distribuição por faixa etária para o conjunto de dados levantado é apresentada na Tabela 18. No caso das viagens dos clientes, as faixas etárias “21 – 40” e “41 – 60” contemplam boa parte das viagens atraídas pelos *shopping centers* em um dia típico. Destaca-se ainda os percentuais de usuários com idade superior a 60 anos, especialmente nas viagens dos clientes, entre 12 e 26%.

A parcela de clientes com idade entre 21 e 40 anos, encontrada nos *shoppings* de Porto Alegre, variou de 27,4%, no Shopping Total, a 36,5%, no Iguatemi/Bourbon Country. Estes valores são inferiores aos observados em outros estudos descritos na bibliografia,

conforme apresentado na Tabela 8 da seção 3.6, fato que pode ser explicado pela natureza da pesquisa O/D realizada em Porto Alegre, que busca levantar os deslocamentos diários das pessoas, enquanto que nos outros estudos as coletas buscam caracterizar as viagens realizadas no horário de pico da sexta-feira e no sábado.

Tabela 18 Distribuição por faixa etária

<i>Shopping center</i>		Faixa etária (anos)				
		=< 14	15 - 20	21 - 40	41 - 60	>= 60
Clientes	Iguatemi/Bourbon Country	2,2%	6,6%	36,5%	33,6%	21,0%
	Praia de Belas	4,2%	11,6%	28,4%	30,2%	25,6%
	Shopping Total	11,3%	17,7%	27,4%	29,0%	14,5%
	Lindóia Shopping	4,1%	27,0%	31,1%	25,7%	12,2%
	Moinhos Shopping	0,0%	11,1%	33,3%	29,6%	25,9%
Trabalho	Iguatemi/Bourbon Country	0,0%	12,1%	65,8%	19,5%	2,7%
	Praia de Belas	0,6%	11,5%	62,8%	24,4%	0,6%
	Shopping Total	0,0%	10,2%	62,7%	22,0%	5,1%
	Lindóia Shopping	0,0%	13,3%	62,2%	22,2%	2,2%
	Moinhos Shopping	0,0%	12,1%	63,6%	24,2%	0,0%

Nas viagens a trabalho, a grande maioria dos deslocamentos é realizada por pessoas com idade entre 21 e 40 anos. Os percentuais para esta faixa etária variaram de 62,2%, no Lindóia Shopping, a 65,8%, no Iguatemi/Bourbon Country.

A Tabela 19 apresenta os percentuais referentes à situação do usuário entrevistado perante a família residente no domicílio. Entende-se por “chefe de família” como sendo a pessoa responsável pelo domicílio; “esposo (a)” e “filho (a)” é o cônjuge e os filhos, respectivamente, do responsável pelo domicílio; empregados, parentes, etc. são categorizados como “outros”.

Pode-se verificar que, de maneira geral, os clientes “chefe de família” realizam boa parte das viagens com destino aos *shopping centers* em Porto Alegre. Os percentuais encontrados para essa condição variaram de 30,6%, nos Shopping Total, a 44,4%, no Moinhos Shopping. Em seguida, a condição de esposo (a) aparece como a segunda maior parcela de viagens nos empreendimentos. Destaca-se, contudo, os elevados percentuais de viagens realizadas por “filho (a)” no Shopping Total e no Lindóia Shopping.

As viagens a trabalho são realizadas principalmente por usuários da condição “chefe de família” e “filho (a)”. Para a primeira condição, os percentuais variaram de 21,2%, no Moinhos Shopping, a 40,4%, no Praia de Belas, enquanto que para a segunda condição, os valores encontrados estão entre 32,2%, no Shopping Total, e 42,2%, no Lindóia Shopping.

Tabela 19 Situação familiar do usuário entrevistado

<i>Shopping center</i>		Chefe de família	Esposo (a)	Filho (a)	Outros
Clientes	Iguatemi/Bourbon Country	44,3%	32,8%	18,5%	4,4%
	Praia de Belas	38,6%	29,3%	24,2%	7,9%
	Shopping Total	30,6%	29,0%	37,1%	3,2%
	Lindóia Shopping	35,1%	23,0%	36,5%	5,4%
	Moinhos Shopping	44,4%	29,6%	18,5%	7,4%
Trabalho	Iguatemi/Bourbon Country	38,3%	22,8%	32,9%	6,0%
	Praia de Belas	40,4%	21,8%	29,5%	8,3%
	Shopping Total	37,3%	18,6%	32,2%	11,9%
	Lindóia Shopping	37,8%	6,7%	42,2%	13,3%
	Moinhos Shopping	21,2%	21,2%	39,4%	18,2%

Quanto ao grau de instrução dos entrevistados, verifica-se na Tabela 20 que a maior parte dos clientes dos *shopping centers* possui ensino médio completo, com percentuais variando entre 41,3%, no Iguatemi/Bourbon Country, e 55,6%, no Moinhos Shopping. É considerável também a parcela de clientes com curso superior completo, cujos percentuais variaram de 16,2%, no Lindóia Shopping, a 34,3%, no Iguatemi/Bourbon Country.

Estes resultados são semelhantes aos obtidos nos estudos levantados na bibliografia, com exceção à parcela de usuários com curso superior, que em Porto Alegre é menor do que nos outros casos.

Tabela 20 Grau de instrução dos entrevistados

<i>Shopping center</i>		Grau de Instrução		
		Fundamental	Médio	Superior
Clientes	Iguatemi/Bourbon Country	18,1%	41,3%	34,3%
	Praia de Belas	14,9%	46,0%	24,7%
	Shopping Total	9,7%	54,8%	24,2%
	Lindóia Shopping	16,2%	44,6%	16,2%
	Moinhos Shopping	11,1%	55,6%	29,6%
Trabalho	Iguatemi/Bourbon Country	21,5%	59,1%	6,0%
	Praia de Belas	25,6%	46,2%	12,8%
	Shopping Total	28,8%	37,3%	15,3%
	Lindóia Shopping	15,6%	60,0%	8,9%
	Moinhos Shopping	9,1%	66,7%	15,2%

No que tange às viagens a trabalho, em todos os empreendimentos analisados o percentual de pessoas com ensino médio completo é superior que nos demais níveis de instrução, variando entre 37,3%, no Shopping Total, e 66,7%, no Moinhos Shopping. O

percentual de pessoas com nível fundamental, no Shopping Total, Praia de Belas e Iguatemi/Bourbon Country principalmente também deve ser destacado.

A Tabela 21 apresenta os percentuais de usuários entrevistados que possuem atividade profissional remunerada. Verifica-se que a maioria das viagens atraídas pelos empreendimentos, tanto por clientes quanto a trabalho, é realizada por pessoas que possuem atividade profissional remunerada. No entanto, esse padrão não é observado no Lindóia Shopping, onde cerca de 54% dos clientes informaram não ter atividade profissional remunerada.

Tabela 21 Usuários entrevistados que possuem atividade profissional remunerada

<i>Shopping center</i>		Atividade Profissional	
		Remunerada	Não-remunerada
Clientes	Iguatemi/Bourbon Country	71,2%	28,8%
	Praia de Belas	68,4%	31,6%
	Shopping Total	51,6%	48,4%
	Lindóia Shopping	45,9%	54,1%
	Moinhos Shopping	85,2%	14,8%
Trabalho	Iguatemi/Bourbon Country	96,6%	3,4%
	Praia de Belas	95,5%	4,5%
	Shopping Total	100,0%	0,0%
	Lindóia Shopping	97,8%	2,2%
	Moinhos Shopping	97,0%	3,0%

A Tabela 22 apresenta os percentuais obtidos para as faixas de renda individual do conjunto de dados selecionado. Com relação aos clientes, o percentual de usuários que declararam não possuir renda mensal varia de 14,8%, no Moinhos Shopping, a 40,5 %, no Lindóia Shopping. Das faixas de renda avaliadas, a que maior concentração de clientes é de R\$ 501 a R\$ 1500, onde os percentuais variaram de 16,2%, no Lindóia Shopping, a 37,0%, no Moinhos Shopping. Os resultados encontrados no quesito renda não condizem com a realidade observada nos empreendimentos, uma vez que os *shoppings* avaliados, principalmente o Iguatemi/Bourbon Country e o Moinhos Shopping, buscam atrair pessoas de alto poder aquisitivo. Até mesmo nos outros três *shopping centers*, onde sabe-se que os usuários possuem poder aquisitivo um pouco menor, a distribuição das faixas de renda parecem não representar a realidade.

Já para os usuários que viajaram a trabalho, constatou-se que a grande maioria dos entrevistados está situada nas faixas “até R\$ 500” e “de R\$ 501 até R\$ 1501” em todos os empreendimentos avaliados. Para estes usuários, parece haver uma maior coerência com a

realidade observada, embora se verifique que a parcela com renda até R\$ 500 ainda é bastante grande, quando se esperava que esta fosse menor que a parcela com renda entre R\$ 501 e R\$ 1501.

Tabela 22 Faixa de renda individual mensal dos usuários entrevistados

<i>Shopping center</i>		Faixa de renda individual mensal (R\$)						
		sem renda	<= 500	501 a 1500	1501 a 3000	3000 a 5000	>= 5000	ND
Clientes	Iguatemi/Bourbon Country	23,6%	14,0%	23,6%	15,1%	7,0%	2,2%	14,4%
	Praia de Belas	23,3%	10,2%	26,0%	19,1%	6,0%	1,4%	14,0%
	Shopping Total	32,3%	3,2%	21,0%	14,5%	4,8%	0,0%	24,2%
	Lindóia Shopping	40,5%	17,6%	16,2%	6,8%	1,4%	1,4%	16,2%
	Moinhos Shopping	14,8%	11,1%	37,0%	11,1%	11,1%	11,1%	3,7%
Trabalho	Iguatemi/Bourbon Country	2,0%	40,3%	38,9%	6,7%	1,3%	1,3%	9,4%
	Praia de Belas	1,9%	41,0%	37,2%	5,1%	0,6%	2,6%	11,5%
	Shopping Total	0,0%	47,5%	30,5%	15,3%	1,7%	3,4%	1,7%
	Lindóia Shopping	0,0%	44,4%	40,0%	6,7%	0,0%	0,0%	8,9%
	Moinhos Shopping	3,0%	39,4%	39,4%	6,1%	0,0%	0,0%	12,1%

ND = não declarou, não se aplica

A variável faixa de renda serviria como base para identificar o perfil econômico da clientela dos *shopping centers* pesquisados. No entanto, o padrão encontrado nos percentuais de cada faixa de renda parece não condizer com a proposta dos *shoppings* avaliados. Com base nisso, recomenda-se cautela na análise da renda dos usuários a partir do banco de dados da EDOM, pois há indícios de que os entrevistados tenham omitido os reais rendimentos.

O número de veículos no domicílio dos entrevistados é apresentado na Tabela 23 pode ser usado como *proxy* tanto para a renda quanto para o potencial de mobilidade dos usuários. De maneira geral, os clientes, em sua maioria, declararam possuir um automóvel no domicílio, com percentuais variando entre 47,9%, no Praia de Belas, e 62,5%, no Lindóia Shopping. No Moinhos Shopping, 50,0% dos clientes declararam não possuir automóvel no domicílio, fato que não condiz com o perfil do público-alvo do *shopping*, de onde se presume que o reduzido tamanho do conjunto de dados deste empreendimento tenha comprometido o resultado.

Com relação aos entrevistados que realizaram viagens a trabalho, com exceção do Lindóia Shopping, onde 61,0% dos entrevistados possuem um automóvel, em todos os outros empreendimentos as viagens foram realizadas por pessoas que não possuem automóvel, com um percentual variando de 48,9%, no Iguatemi/Bourbon Country, a 66,0%, no Shopping Total.

Tabela 23 Número de automóveis no domicílio do entrevistado

<i>Shopping center</i>		Número de automóveis no domicílio				
		0	1	2	3	>=4
Clientes	Iguatemi/Bourbon Country	27,4%	54,2%	15,6%	1,9%	0,9%
	Praia de Belas	38,5%	47,9%	12,4%	1,2%	0,0%
	Shopping Total	36,2%	42,6%	12,8%	6,4%	2,1%
	Lindóia Shopping	29,7%	62,5%	4,7%	3,1%	0,0%
	Moinhos Shopping	50,0%	35,0%	5,0%	10,0%	0,0%
Trabalho	Iguatemi/Bourbon Country	48,9%	39,1%	9,0%	2,3%	0,8%
	Praia de Belas	57,9%	34,3%	6,4%	1,4%	0,0%
	Shopping Total	66,0%	28,3%	3,8%	1,9%	0,0%
	Lindóia Shopping	36,6%	61,0%	2,4%	0,0%	0,0%
	Moinhos Shopping	60,0%	33,3%	6,7%	0,0%	0,0%

A Tabela 24 apresenta os percentuais referentes ao porte de carteira de habilitação, não sendo especificado a categoria habilitada. Nas viagens realizadas pelos clientes, predomina usuários que possuem carteira de habilitação, com exceção do Lindóia Shopping e Moinhos Shopping fato que pode ser creditado ao reduzido tamanho da amostra.

Tabela 24 Percentual de entrevistados com carteira de habilitação

<i>Shopping center</i>		Posse de habilitação	
		Sim	Não
Clientes	Iguatemi/Bourbon Country	62,0%	38,0%
	Praia de Belas	54,4%	45,6%
	Shopping Total	61,3%	38,7%
	Lindóia Shopping	41,9%	58,1%
	Moinhos Shopping	48,1%	51,9%
Trabalho	Iguatemi/Bourbon Country	50,3%	49,7%
	Praia de Belas	48,7%	51,3%
	Shopping Total	40,7%	59,3%
	Lindóia Shopping	37,8%	62,2%
	Moinhos Shopping	45,5%	54,5%

Nas viagens a trabalho, mesmo que pequena, apenas no Iguatemi/Bourbon Country a proporção de usuários com carteira é maior que os que não possuem.

5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou um histórico do surgimento dos *shopping centers* em Porto Alegre e também uma descrição das características físicas e a região de entorno dos seis *shopping centers* selecionados para estudo. A seleção desses empreendimentos deu-se com

base no porte dos empreendimentos e também no número de deslocamentos levantados pela EDOM.

Com base no conjunto de dados de viagens de *shopping centers* obtido da EDOM, realizou-se uma caracterização do perfil sócio-econômico dos clientes e funcionários dos empreendimentos escolhidos. Desta forma, destaca-se a importância do empreendedor e do planejador de transportes em conhecer o perfil da demanda dos empreendimentos, pois estes dados complementam a definição do padrão de viagens dos pólos. O padrão de viagens, por sua vez, pode servir como subsídio para estudos de viabilidade econômica e de previsão de impactos no sistema viário.

É importante destacar que os resultados encontrados a partir da análise da renda informada pelos usuários não se mostraram satisfatórios. Presume-se que os entrevistados tenham omitido os reais rendimentos, de modo que o emprego da variável renda como base para estimativa do potencial econômico dos usuários pode resultar em conclusões pouco confiáveis.

O próximo capítulo apresenta a análise da demanda de viagens dos *shopping centers* selecionados, buscando identificar os padrões de deslocamentos na área de influência dos empreendimentos e relacioná-los com algumas metodologias de análise da demanda de *shopping centers* existentes na literatura.

6 ANÁLISE DAS VIAGENS AOS *SHOPPING CENTERS*

O presente capítulo apresenta as informações obtidas pela EDOM, referentes aos deslocamentos com origem e destino nos *shoppings centers* selecionados. Com base nessas informações, a demanda de viagens atraída por cada empreendimento é analisada sob diversos aspectos, comparando-se os resultados com os de outros estudos e verificando a aplicabilidade de metodologias já conhecidas.

Primeiramente são verificados os percentuais de viagens com base domiciliar; após apresenta-se o perfil de chegadas nos *shopping centers* ao longo do dia; depois é feito o estudo da escolha modal; em seguida, estuda-se as características da área de influência dos empreendimentos e, por fim, são feitas análises sobre as origens e destinos na área de influência a partir de um modelo de distribuição de viagens.

Seguindo o proposto no capítulo anterior, a demanda de viagens também é analisada separadamente para as viagens a trabalho e para as viagens dos clientes. Ressalta-se, entretanto, que esta desagregação não foi possível para viagens com origens nos *shopping centers*.

6.1 ORIGEM OU DESTINO DOMICILIAR

A primeira informação sobre a demanda que se pode obter do banco de dados é se o local de origem ou de destino da viagem é o domicílio da pessoa, aqui chamada de viagem com base domiciliar. Isso pode ser conseguido através da comparação do endereço de origem ou de destino da viagem com o endereço da residência do entrevistado. Caso esta comparação fosse verdadeira, então a viagem é de origem domiciliar.

A Tabela 25 traz os percentuais de viagens com base domiciliar considerando se a viagem é realizada por um cliente ou por um funcionário do *shopping center*. De maneira geral, tanto as viagens por motivo trabalho quanto as viagens realizadas pelos clientes apresentam o domicílio como o principal ponto de origem do deslocamento. De forma

semelhante, conforme observado na Tabela 16, da seção 5.2.2, a residência também é o principal local de destino das viagens com origem nos *shopping centers*.

Tabela 25 Perfil de viagens domiciliares para viagens com destino aos *shopping centers*

<i>Shopping center</i>	Base domiciliar		Base não-domiciliar	
	Trabalho	Clientes	Trabalho	Clientes
Iguatemi/Bourbon Country	93%	80%	7%	20%
Praia de Belas	88%	70%	12%	30%
Shopping Total	84%	89%	16%	11%
Lindóia Shopping	80%	80%	20%	20%
Moinhos Shopping	88%	82%	13%	18%

Os percentuais da Tabela 25, onde o percentual de viagens domiciliares com motivo trabalho é maior que nos clientes, já eram esperados, uma vez que é natural as pessoas saírem de suas casas para irem trabalhar. Já quando os usuários vão ao *shopping* para fazer compras ou lazer, por exemplo, elas podem sair do seu trabalho no final da tarde, do médico, da escola, de algum outro ponto comercial ou de qualquer outro lugar.

Com relação às viagens com origem nos *shoppings*, a Tabela 26 apresenta os percentuais das viagens que tem como motivo o retorno à residência. Neste caso não foi possível distinguir entre viagens realizadas por clientes ou por funcionários, devido à restrições do banco de dados. Percebe-se, no entanto, que esses valores são semelhantes à média aritmética dos percentuais verificados na Tabela 25. Este fato indica que, em geral, o percentual de viagens com base domiciliar não varia conforme a posição do *shopping* na viagem, ou seja, como destino ou origem da viagem.

Tabela 26 Perfil de viagens domiciliares com origem nos *shopping centers*

<i>Shopping center</i>	Base domiciliar	Base não-domiciliar
Iguatemi/Bourbon Country	87%	13%
Praia de Belas	86%	14%
Shopping Total	89%	11%
Lindóia Shopping	83%	17%
Moinhos Shopping	87%	13%

6.2 PERFIL DE CHEGADAS NOS *SHOPPING CENTERS*

Visto que os deslocamentos informados no levantamento de dados são realizados durante todos os períodos do dia, propõe-se uma análise do perfil de chegada nos *shopping centers* com a finalidade de verificar as faixas horárias com maior concentração de viagens.

Devido ao reduzido número de viagens levantadas para Shopping Total, Lindóia Shopping e Moinhos Shopping, apenas o Iguatemi/Bourbon Country e o Praia de Belas Shopping foram considerados nas análises.

Segundo a Figura 11, de maneira geral, as viagens com motivo trabalho apresentam um perfil de chegadas parecido em todos os empreendimentos analisados.

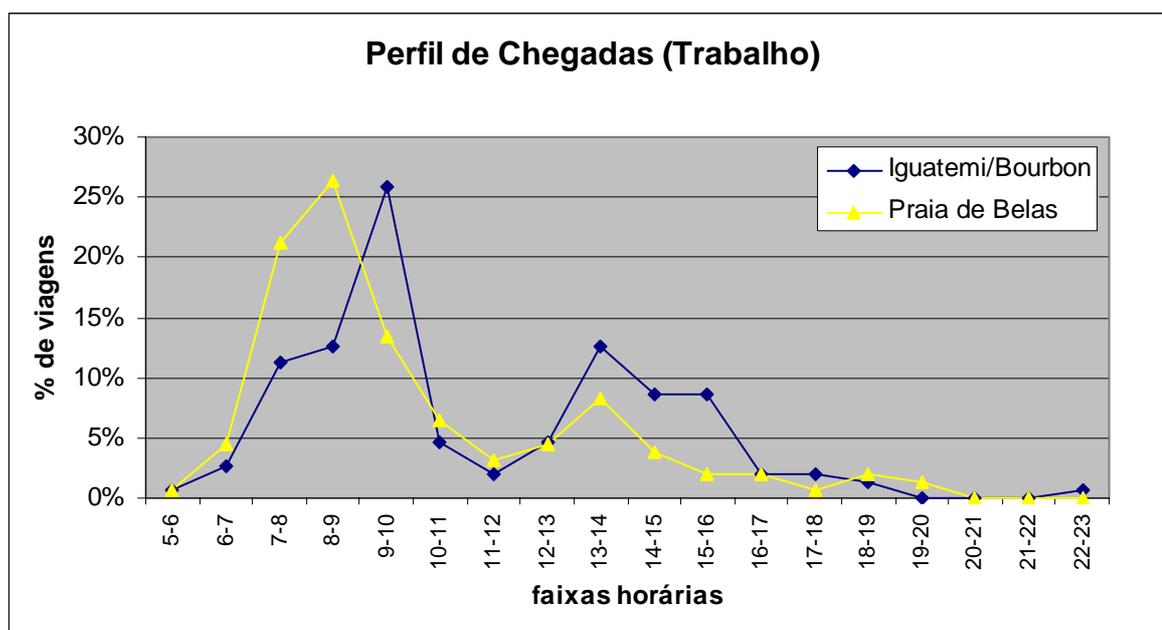


Figura 11 Perfil de chegadas das viagens com motivo trabalho

O período de maior movimentação corresponde à faixa horária entre as 7 e 10 horas, fato que pode estar relacionado à chegada dos funcionários que "preparam" o empreendimento para abertura, uma vez que ambos os empreendimentos analisados possuem o mesmo horário de funcionamento (das 10 às 22 horas). Nesta faixa horária, ocorrem em média 55% do total de chegadas a trabalho nos *shoppings*.

É importante ressaltar que o horário de pico do tráfego da manhã corresponde a faixa horária entre as 7 e 9 horas, por isso é interessante considerar o efeito das viagens atraídas a trabalho pelos *shopping centers*. Esta necessidade se justifica no momento em que se verifica que essas viagens acabam utilizando uma parcela da capacidade do sistema de transportes da região, que já se encontra bastante utilizado pelas viagens existentes.

O período com a segunda maior taxa de chegada a trabalho nos *shoppings* ocorre das 13 às 15 horas, que coincide com a troca de turno de trabalho dos funcionários. Ressalta-se, porém, que esta troca pode variar de loja para loja. Durante esta faixa horária, cerca de 20%, em média, dos deslocamentos a trabalho chegam aos *shoppings*.

Com relação às viagens dos clientes, a Figura 12 exibe o perfil de chegadas obtido para o conjunto de dados de viagens desses usuários no Iguatemi/Bourbon Country e Praia de Belas. No primeiro caso, os principais horários de chegadas correspondem às faixas horárias entre 10 e 11 horas, 14 e 15 horas e 19 e 20 horas. Já no segundo caso, os principais horários de chegada, informados pelos clientes, estão entre 10 e 11 horas, 14 e 15 horas, 16 e 17 horas e, com menos intensidade, entre 19 e 20 horas.

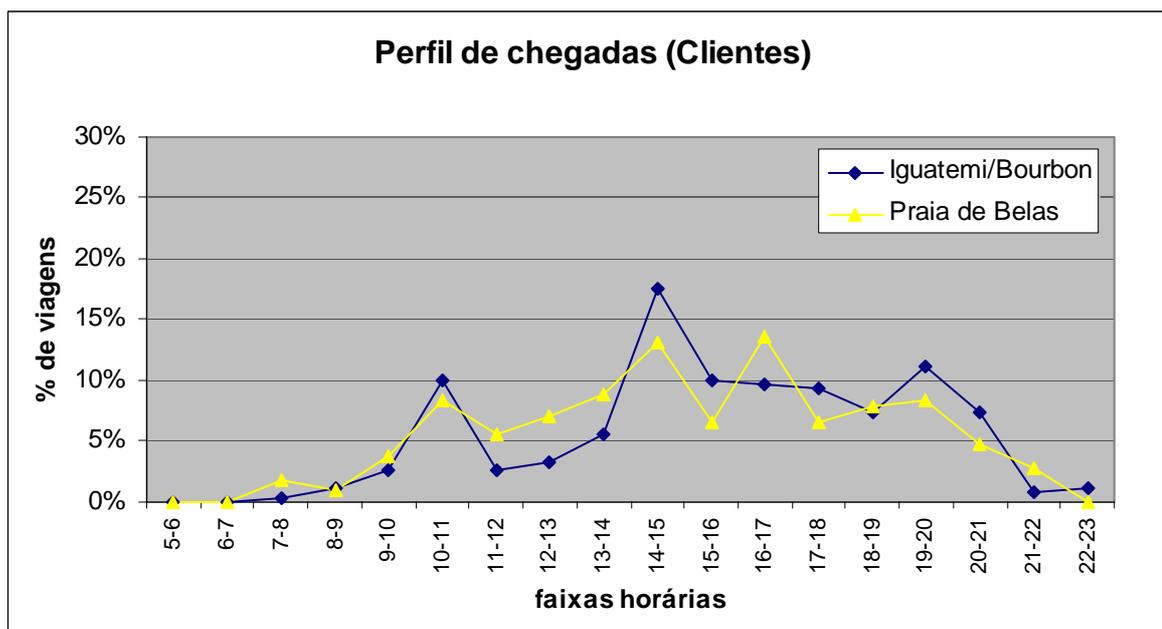


Figura 12 Perfil de chegada das viagens dos clientes

Acredita-se que as informações referentes às viagens com motivo trabalho sejam de maior confiabilidade que as viagens realizadas pelos clientes, pois esses deslocamentos são realizados diariamente e, usualmente, nos mesmos horários. Dessa forma, as pessoas tendem a conhecer melhor as características da viagem, como, por exemplo, horário de saída e de chegada, tempo de viagem, etc.

Esperava-se também uma maior concentração de viagens realizadas por clientes em horários próximos ao meio-dia, entre 11h30min e 13h30min, pelo fato dos empreendimentos possuírem praça de alimentação, e na faixa horária entre 18 e 19 horas, que corresponde ao pico horário de final de tarde, porém essas hipóteses não foram confirmadas nos resultados.

A Figura 13 apresenta a distribuição de chegadas ao longo de um dia da semana (de segunda à sexta-feira) para as viagens com motivo trabalho e para as viagens realizadas pelos clientes, considerando a média dos percentuais obtidos para os dois empreendimentos considerados.

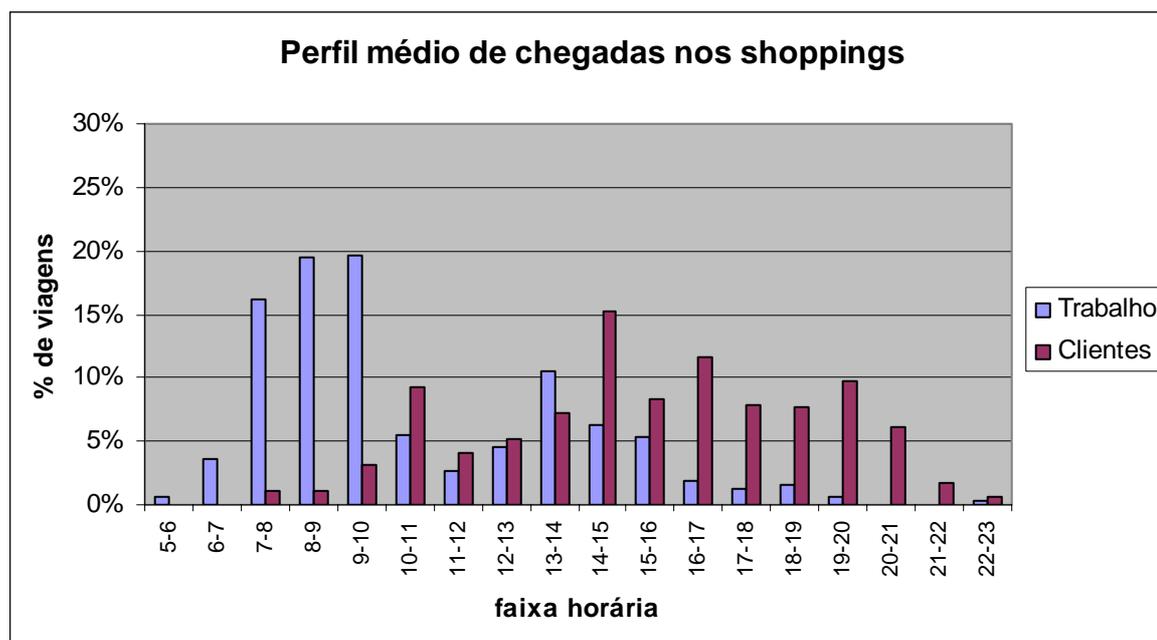


Figura 13 Distribuição de chegadas ao longo do dia

Verifica-se uma maior concentração de viagens a trabalho do início ao meio da manhã (das 7 às 10 horas), enquanto que as viagens dos clientes ocorrem predominantemente ao longo da tarde (das 14 às 17 horas) e no início da noite (das 18 às 20 horas). Pode-se observar também que o período onde ocorre o maior número de chegadas, devido à sobreposição das viagens pelos diferentes motivos, é entre 13 e 14 horas.

Goldner (1994) estudou melhor o fenômeno da Porcentagem de Pico Horário (PPH), coletando dados de um *shopping center* na cidade do Rio de Janeiro e aprimorando outros trabalhos realizados nessa área. A autora obteve os valores médios para a sexta-feira e o sábado, nos horários entre as 16 e às 20 horas, além de um estudo sobre o horário entre as 10 e às 12 horas, especialmente no sábado. A Tabela 27 apresenta os percentuais de pico horário para a sexta-feira à tarde obtidos por Goldner e os valores obtidos para as viagens dos clientes do Iguatemi/Bourbon Country e Praia de Belas.

Para efeitos comparativos, se os usuários chegassem uniformemente durante as 12 horas de funcionamentos dos *shopping centers*, a taxa de chegada de clientes seria de 8,33% por hora.

Embora os percentuais obtidos por Goldner por faixa horária sejam diferentes aos observados neste trabalho, verifica-se que o percentual médio de chegadas no período considerado (16 às 20 horas) é semelhante em ambos os estudos.

Tabela 27 PPH propostos por Goldner (1994) e encontrados no estudo em Porto Alegre

Horário	Goldner (%)	POA (%)
16:00 - 17:00	7,96	11,61
17:00 - 18:00	8,56	7,92
18:00 - 19:00	9,88	7,69
19:00 - 20:00	10,11	9,78
Média	9,13	9,25

6.3 ESCOLHA MODAL

Como visto na revisão bibliográfica, a análise da escolha modal para os *shopping centers* brasileiros é de grande importância, pois a parcela de pessoas que utiliza o transporte coletivo (TC) para chegar aos pólos é notável, e muitas vezes maior que o transporte individual (TI). Ao contrário dos casos americanos, onde essa parcela, por ser mínima, acaba sendo muitas vezes desconsiderada.

A escolha modal se torna ainda mais importante quando se verifica 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 aos empreendimentos. Com base nisso, esta seção apresenta as análises referentes à escolha modal das viagens com destino aos *shopping centers* de Porto Alegre, tanto pelos funcionários dos pólos quanto pelos seus clientes.

A Figura 14 apresenta os percentuais obtidos para a escolha modal das viagens com destino aos *shopping centers* em um dia típico da semana, considerando o motivo trabalho. Visualiza-se, na Figura 14, que a parcela das viagens com motivo trabalho que utilizam o TC para ir aos *shoppings* é sensivelmente maior que a dos outros modos. Para o TC, os percentuais observados variam de 66 a 75%, sendo que a média é igual a 69,6%. Para as viagens realizadas por TI, os percentuais obtidos estão entre 17 e 26%, tendo 20,4% como média. As viagens a pé são minoria, variando de 4 a 19% do total de viagens a trabalho, ficando a média em 10,2%. Destaca-se que, no conjunto de dados do Shopping Total, a parcela das viagens por TI é menor que para as viagens a pé.

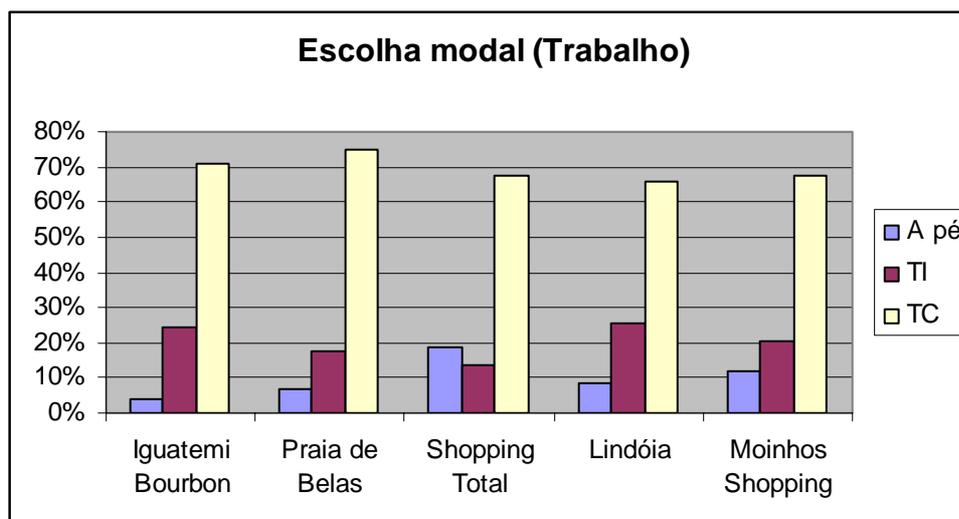


Figura 14 Escolha modal para viagens a trabalho

Goldner e Portugal (2002) apresentam modelos agregados de escolha modal que fornecem como resultado a porcentagem de cada modo na escolha modal das viagens atraídas por *shopping centers*. Estes modelos não fazem distinção quanto ao motivo da viagem, porém considera como variável explicativa do uso do ônibus, conforme verificado na equação (8), o número de empregados do empreendimento. O modelo de escolha do ônibus considera, ainda, a renda média (pontuação referente à distribuição por classe social) do consumidor do *shopping center* e a distância do pólo ao centro da cidade, ambas com sinal negativo.

No modelo referente ao uso de automóveis, segundo a equação (7), as variáveis consideradas são a renda média (pontuação em função da classe social) do consumidor do *shopping center* e o número de vagas de estacionamento por m² de ABL, ambas com influência positiva no uso do automóvel.

Como visto na revisão bibliográfica, essa pontuação não se baseia na renda informada pelo usuário, mas sim na distribuição das classes sociais dos usuários do *shopping center*, definidas a partir de uma pontuação em função dos itens de conforto que o usuário possui em sua residência e no nível de escolaridade do chefe do domicílio.

No entanto, independente de utilizar renda média ou pontuação em função das classes sociais, o modelo proposto por Goldner e Portugal (2002) não pôde ser aplicado aos casos avaliados, pois não se possuía esses dados disponíveis e confiáveis e também porque não se teve acesso ao número de funcionários dos *shopping centers* estudados.

Ao se verificar que o TC é o modo mais utilizado na grande maioria das viagens a trabalho, aliado ao fato de que mais de 50% desses deslocamentos acontecem na faixa horária

entre as 7 e 10 horas, reitera-se a importância de se avaliar o impacto das viagens a trabalho sobre o sistema de transportes que serve o *shopping center* em estudo.

Com relação às viagens realizadas pelos clientes dos *shoppings*, a Figura 15 apresenta que o uso do TC compreende entre 24 e 50% do total de deslocamentos, sendo que a média é de 38,2%. Os percentuais para o modal TI variam de 26 a 55%, com média de 39,4%, e as viagens a pé correspondem entre 13 e 27% das viagens, com média igual a 22%.

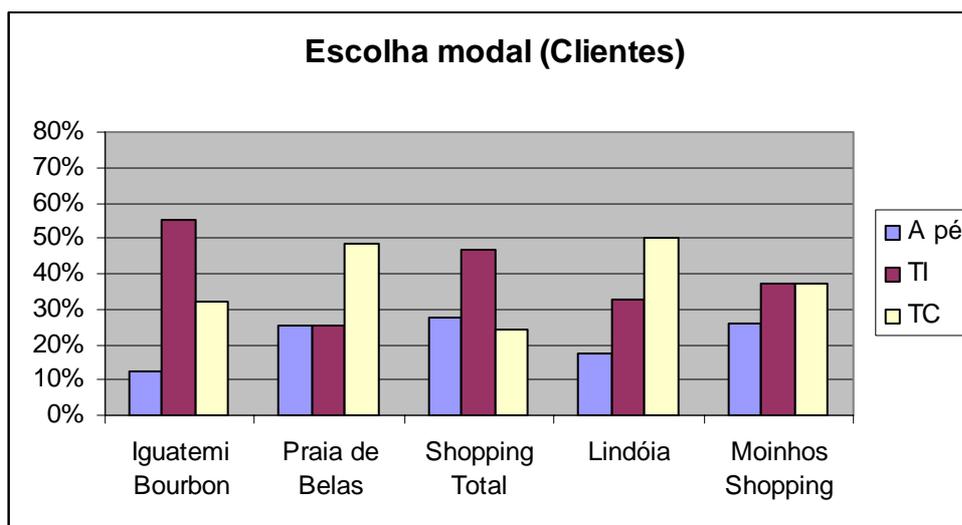


Figura 15 Escolha modal para viagens dos clientes

A influência das características sócio-econômicas da área de influência do *shopping center* na escolha modal das viagens atraídas é observada, por exemplo, no Iguatemi/Bourbon Country, que busca atingir clientes de classe média-alta, onde o percentual obtido para viagens por TI (55%) é maior que por TC (32%). No Praia de Belas e Lindóia Shopping, cujo público-alvo é de classe média, a maior parcela para TC frente ao TI também corrobora essa hipótese.

O Moinhos Shopping, que também busca atrair clientes da classe média-alta, apresentou valores iguais para TC e TI (37%), quando esperava-se que o uso de TI fosse maior. Por outro lado, as características viárias do entorno do empreendimento favorecem os deslocamentos a pé, podendo haver, até mesmo, uma transferência das viagens de TI para o modo a pé.

Os percentuais obtidos para as viagens a pé variam de 13 a 27%, com média igual a 22%. O Shopping Total, Praia de Belas e Moinhos Shopping apresentaram os maiores valores: 26%, 26% e 27%, respectivamente. Como verificado na seção 5.1.1, estes empreendimentos estão localizados relativamente próximos à região central de Porto Alegre e

em regiões onde o fluxo de pessoas a pé é grande, o que pode explicar a diferença com relação aos outros dois pólos estudados.

Comparando com a escolha modal de outros *shopping centers* brasileiros, apresentada na Tabela 9 da seção 3.6, pode-se verificar que, neste aspecto, o Iguatemi/Bourbon Country se assemelha ao *shopping center* da ilha pesquisado por Corrêa (1998), o Shopping Total ao *shopping* avaliado por Silveira e Santos (1991), o Lindóia e o Praia de Belas são parecidos com o *shopping center* com centro de comércio e serviços contemplado no estudo de Martins (1996 apud CORRÊA, 1998) e o Moinhos Shopping é semelhante aos percentuais obtidos por Goldner (1994) para o *shopping* central.

Foi levantado, junto ao órgão responsável pelo trânsito e transportes de Porto Alegre (Empresa Pública de Transporte e Circulação – EPTC), o número de linhas de transporte público (ônibus e lotação) que servem os *shopping centers* estudados. As linhas foram identificadas conforme o sentido de deslocamento quando passam pelas vias no entorno dos empreendimentos, ou seja, sentido centro-bairro (C-B) ou bairro-centro (B-C).

O número de linhas selecionadas em cada empreendimento é apresentado na Tabela 28. Certas linhas de ônibus ou lotação passam por duas vias do entorno do pólo, no mesmo sentido de viagem. Neste caso, a linha foi computada apenas uma vez.

Tabela 28 Número de linhas de transporte coletivo no entorno dos *shopping centers* estudados

<i>Shopping center</i>	Rua/Avenida	Ônibus		Lotação	
		C-B	B-C	C-B	B-C
Iguatemi/Bourbon Country	Antônio C. Berta	2	8	-	2
	Nilo Peçanha	11	8	6	3
	João Wallig	2	3	-	1
	Túlio de Rose	-	-	-	1
	Total	15	19	6	7
Praia de Belas	Borges de Medeiros	20	26	7	6
	Praia de Belas	3	4	2	3
	Ipiranga	5	4	1	1
	Total	28	34	10	10
Shopping Total	Cristóvão Colombo	10	8	2	3
	Farrapos	45	52	11	9
	Total	55	60	13	12
Lindóia Shopping	Assis Brasil	37	45	7	7
Moinhos Shopping	Olavo B. Viana	-	2	-	1
	24 de Outubro	3	4	-	6
	Independência	1	4	2	4
	Total	4	10	2	11

Os valores da Tabela 28 evidenciam o fato de que o Shopping Total, o Lindóia Shopping e o Praia de Belas estão localizados junto a importantes corredores de transporte da cidade, e, com exceção deste último, refletem os maiores percentuais encontrados para TC nas viagens dos clientes. É importante ressaltar que a existência desse numeroso volume de ônibus nas adjacências dos empreendimentos não tem a função específica de servi-los, mas sim garantir a mobilidade da população entre as diferentes regiões da cidade nas suas atividades diárias.

É importante salientar a boa oferta de transporte coletivo em toda a cidade de Porto Alegre, e também a existência do lotação, que é responsável pelo transporte de uma parcela significativa da demanda por transporte coletivo em Porto Alegre.

De maneira geral, assim como constaram Ary (2002) e Goldner e Portugal (2002), que consideraram as características do empreendimento, a facilidade de acesso ao pólo pelos diversos modos de transporte disponíveis e os aspectos sócio-econômicos da área de influência, como variáveis para explicar a escolha modal das viagens atraídas pelos *shopping centers*, comprova-se com os resultados apresentados nesta seção que os atributos acima citados também refletem o padrão observado em Porto Alegre.

Informações complementares sobre a escolha modal são apresentadas na próxima seção, onde é feita uma análise referente à distância de viagem por modo.

6.4 ÁREA DE INFLUÊNCIA

Como visto, a área de influência corresponde a região de onde se originam a maior parte das viagens com destino aos *shopping centers*. Por isso, é nessa área onde são empregados os maiores esforços para prever e minimizar os impactos sofridos pelos sistemas viário e de transportes, decorrentes da implantação desses empreendimentos de grande porte.

Apresenta-se aqui uma análise detalhada da área de influência dos *shopping centers* em Porto Alegre, considerando o motivo de viagem e o modo utilizado. Os resultados obtidos são confrontados com propostas encontradas na bibliografia para realidades semelhantes, buscando verificar a adequação desses métodos em estudos de impacto na cidade. É feita uma análise mais aprofundada utilizando a distância de viagem como variável de análise. Por fim, é feita também uma breve descrição da área de influência em função do tempo de viagem.

6.4.1 Área de influência com base na distância de viagem

Na análise da área de influência em função da distância de viagem, utilizou-se as propostas de CET-SP (1983) e de Martins (1996 apud CORRÊA, 1998) como parâmetros para comparação dos resultados obtidos para os *shopping centers* estudados.

A análise da área de influência por parte da CET-SP (1983) é feita a partir da distribuição em duas isócotas, onde 60% das viagens possuem até 5 km distância e 80% das viagens até 8 km. A Tabela 29 apresenta os percentuais de viagens atraídas pelos *shoppings*, tanto para as viagens dos clientes quanto para as viagens a trabalho, nas distâncias consideradas pela metodologia. As distâncias foram calculadas a partir da base georeferenciada em GIS, conforme descrito na seção 4.3.

Tabela 29 Área de influência das viagens atraídas pelos *shopping centers* de Porto Alegre, com base em CET-SP (1983)

<i>Shopping center</i>	Clientes		Trabalho	
	até 5 km	até 8 km	até 5 km	até 8 km
Iguatemi Bourbon Country	75%	95%	44%	79%
Praia de Belas	73%	88%	37%	65%
Shopping Total	84%	97%	47%	66%
Lindóia Shopping	76%	93%	60%	82%
Moinhos Shopping	96%	96%	48%	70%

Observa-se na Tabela 29, observa-se que os percentuais das viagens com distâncias até 5 km variaram de 73% a 96%, para as viagens dos clientes, e de 37% a 60%, para as viagens a trabalho. Para distâncias até 8 km, os percentuais variaram, para os clientes, de 88% a 97%, e, a trabalho, de 65% a 82%. Ressalta-se o mesmo percentual encontrado para o Moinhos Shopping, nas viagens até 5 km e até 8 km para o caso dos clientes (96%). Fato que pode ser atribuído ao reduzido tamanho do conjunto de dados de viagens para este *shopping*, 27 observações, o que não permite conclusões muito seguras.

Embora os percentuais por isógota propostos pela CET-SP (1983) tenham sido alcançados nas viagens realizadas pelos clientes, o uso da distância de 8 km como limite da área de influência de *shopping centers* em Porto Alegre pode resultar em áreas bastante abrangentes. Isso é decorrência de que esta metodologia foi desenvolvida para a cidade de São Paulo, que tem um porte muito maior que outras cidades brasileiras. Além disso, em 1983, ano em que foi proposta a metodologia, a realidade dos *shopping centers* era bastante distinta da de hoje, uma vez que o número de empreendimentos era bem menor.

Ainda, assim como observou Ary (2002) para Fortaleza, a aplicação prática da proposta do CET-SP tem que ser tomada com cuidado, uma vez uma área de influência com raio de 8 km pode abranger grande parte das regiões da cidade, como se pode observar na Figura 9 da seção 4.3, e, com isso, sobrepor áreas de influência de dois ou mais *shopping centers* concorrentes.

Pelos resultados apresentados na Tabela 29, há evidências de que a área de influência das viagens a trabalho é maior que a dos clientes, pois a trabalho há menos restrições de distância. Para conclusões mais efetivas, este aspecto é melhor avaliado a seguir.

Por fim, o emprego dos dados geo-referenciados da EDOM na análise da área de influência, considerando os critérios propostos pela metodologia da CET-SP, foi satisfatório e de fácil aplicação. Por tratar as informações de forma mais agregada, o método da CET-SP acaba favorecendo o uso de informações oriundas de pesquisas também dimensionadas de forma mais agregada, como é o caso da EDOM.

Uma análise mais generalista da distribuição das viagens na área de influência é feita considerando deslocamentos que tiveram origem nos *shopping centers*, apresentados na Tabela 30. Neste caso, devido a restrições no banco de dados, não é possível diferenciar aquelas realizadas a trabalho daquelas dos clientes, apresentando assim um panorama mais geral dos *shopping centers* analisados.

É importante salientar que a necessidade de considerar ou não o motivo de viagem na análise da área de influência do *shopping center* depende da finalidade de cada estudo de impacto, que varia conforme o porte do empreendimento, público-alvo, localização, etc.

Tabela 30 Área de influência das viagens com origem nos *shopping centers*, com base nos critérios do CET-SP (1983)

<i>Shopping center</i>	até 5 km	até 8 km
Iguatemi/Bourbon Country	63%	88%
Praia de Belas	54%	79%
Shopping Total	59%	78%
Lindóia Shopping	68%	88%
Moinhos Shopping	67%	83%

A área de influência dos *shoppings* é agora analisada considerando os critérios de distribuição obtidos por Martins (1996 apud CORRÊA, 1998) para *shopping centers* com centro de comércio e serviços. Os percentuais encontrados pelo autor foram: 25% das viagens

possuem até 1 km de distância; 20% possuem entre 1 e 3 km; 16% possuem entre 3 e 5 km; e 35% possuem entre 5 e 17 km. Verifica-se que 61% das viagens atraídas possuem distâncias de até 5 km, proposta semelhante a da CET-SP (1983).

A Tabela 31 apresenta os percentuais obtidos nos *shoppings* pesquisados em Porto Alegre, considerando a divisão da área de influência proposta por Martins. Os percentuais de referência estão entre parênteses.

Conforme se verifica na Tabela 31, nos deslocamentos realizados pelos clientes, os percentuais variaram de 1,8% a 29,0%, para viagens com menos de 1 km, de 22,6% a 85,2%, para viagens de 1 a 3 km, de 7,4% a 36,2%, para viagens de 3 a 5 km, e de 3,7% a 16,7%, para viagens entre 5 e 17 km. Já para os deslocamentos com motivo trabalho, os percentuais variaram de 2,2% a 11,9%, na primeira condição, de 6,7% a 27,3%, na segunda, de 15,3% a 33,3%, na terceira, e de 38,3% a 61,2%, na última.

Tabela 31 Área de influência das viagens atraídas pelos *shopping centers* em Porto Alegre, com base em Martins (1996 apud CORRÊA, 1998)

<i>Shopping center</i>		até 1 km (25,0%)	de 1 a 3 km (20,0%)	de 3 a 5 km (16,0%)	de 5 a 17 km (35,0%)
Clientes	Iguatemi/Bourbon Country	1,8%	37,3%	36,2%	21,8%
	Praia de Belas	22,3%	34,0%	16,3%	25,0%
	Shopping Total	29,0%	22,6%	32,3%	16,1%
	Lindóia Shopping	14,9%	33,8%	20,3%	22,1%
	Moinhos Shopping	3,7%	85,2%	7,4%	3,7%
Trabalho	Iguatemi/Bourbon Country	2,7%	18,1%	22,8%	53,8%
	Praia de Belas	4,5%	11,5%	20,5%	61,2%
	Shopping Total	11,9%	20,3%	15,3%	49,2%
	Lindóia Shopping	2,2%	6,7%	33,3%	38,3%
	Moinhos Shopping	3,0%	27,3%	18,2%	48,2%

Nota-se uma grande diferença entre os valores sugeridos por Martins e os encontrados no Iguatemi/Bourbon Country e no Moinhos Shopping, ainda mais acentuada neste último. As características particulares de cada *shopping center* quanto a sua localização, público-alvo, etc., são causas possíveis para explicar essas diferenças.

As pequenas porcentagens encontradas para viagens até 1 km no Iguatemi/Bourbon Country, Lindóia Shopping e Moinhos Shopping pode ter origem no fato de estarem localizados em regiões caracterizadas por uso do solo misto residencial e comercial, o que tende a atrair a demanda de zonas mais distantes. Além disso, os baixos percentuais

encontrados no Iguatemi/Bourbon Country pode também ser reflexo da presença das duas áreas sem ocupação nas proximidades.

É importante ressaltar ainda, o grande percentual de deslocamentos de clientes com origem em áreas distantes entre 1 e 3 km do pólo, no caso do Moinhos Shopping. Estas áreas contemplam alguns dos principais bairros com população de médio-alto a alto poder aquisitivo, o que evidencia a influência da localização do *shopping* no padrão de viagens em sua área de influência.

Ainda segundo a Tabela 31, fica mais evidente o fato da área de influência das viagens a trabalho ser maior que a das viagens dos clientes, pois o percentual de deslocamentos a trabalho com origem em regiões mais distantes é significativamente maior que nos clientes. Mais adiante é feita uma análise mais requintada desta questão, onde fica mais clara esta diferença.

Considerando as viagens com origem nos *shopping centers*, onde não se faz distinção se a viagem foi realizada a trabalho ou por clientes, verifica-se na Tabela 32 uma tendência maior às viagens mais longas (entre 5 e 17 km), reflexo dos deslocamentos dos funcionários.

Semelhante ao que havia sido verificado anteriormente, os dados geo-referenciados da EDOM facilitam análises desta natureza, onde a variável principal considerada é a distância de viagem, que é facilmente obtida com auxílio de um SIG. Em geral, o uso de metodologias mais agregadas resulta em resultados mais consistentes, pois neste nível de detalhe as particularidades de cada empreendimento acabam influenciando menos nas análises.

Tabela 32 Área de influência das viagens com origem nos *shopping centers*, com base em Martins (1996 apud CORRÊA, 1998)

<i>Shopping center</i>	até 1 km (25,0%)	de 1 a 3 km (20,0%)	de 3 a 5 km (16,0%)	de 5 a 17 km (35,0%)
Iguatemi/Bourbon Country	4,5%	24,2%	33,9%	33,6%
Praia de Belas	14,0%	21,2%	18,4%	44,1%
Shopping Total	15,8%	20,0%	23,3%	37,5%
Lindóia Shopping	8,3%	24,2%	25,0%	27,5%
Moinhos Shopping	1,7%	55,0%	10,0%	30,0%

A seguir, é feita uma análise das distâncias de viagens em função do modo e motivo, a fim de melhor compreender seu comportamento na área de influência. Os critérios considerados nesta análise consistem na avaliação da distância máxima percorrida e do

percentil 85, ou seja, a distância cuja medida inclui 85% do total de viagens atraídas pelo pólo. O uso do percentil 85 é sugerido por Navin et al. (1995) e permite conclusões satisfatórias, uma vez que os restantes 15% das viagens acabam ficando muito dispersos na rede, causando um impacto insignificante.

Primeiramente, faz-se uma análise geral da distância de viagem, sem a caracterização do modo, e em seguida são feitas análises particulares para cada modo.

A Figura 16 e a Figura 17 apresentam os gráficos referentes às distâncias de viagem, em km, dos deslocamentos com motivo trabalho e dos realizados pelos clientes com destino aos *shoppings* analisados, respectivamente.

De maneira geral, a área de influência das viagens com motivo trabalho é maior que as viagens dos clientes. As distâncias máximas encontradas para as viagens com motivo trabalho variam de 19,7 km a 31,3 km, enquanto que para as viagens dos clientes, elas variam de 12,7 km a 19,2 km.

Para o percentil 85, a distância variou de 8,8 km a 13,1 km, para viagens com motivo trabalho, e de 2,9 km a 6,8 km, para os clientes. Estas distâncias são boas estimativas para delimitação da área de influência de *shopping center* em Porto Alegre, pois contemplam grande parte das viagens com destino aos empreendimentos. Verifica-se ainda que o maior valor para o percentil 85 encontrado para os clientes é menor que o menor valor encontrado para as viagens a trabalho, o que reforça a hipótese que a área de influência para trabalho é maior que para os clientes.

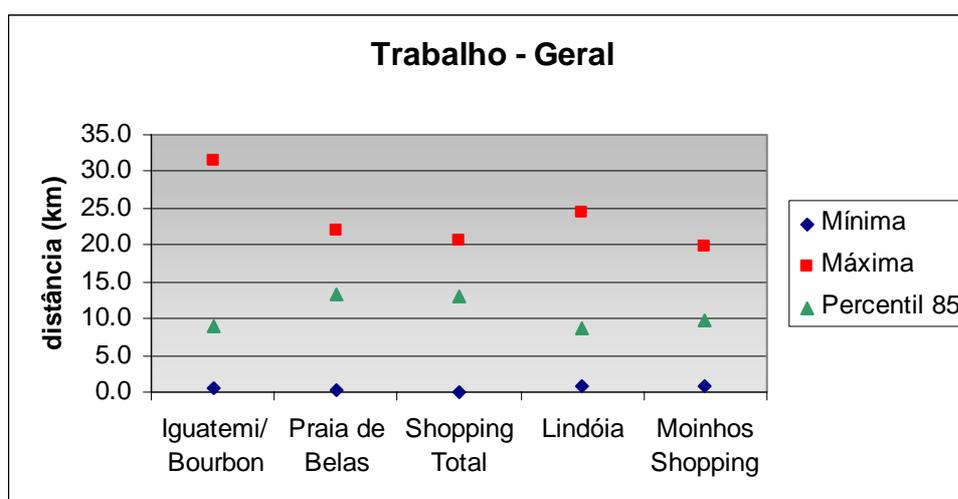


Figura 16 Distâncias máximas e percentil 85 das viagens a trabalho com destino aos *shopping centers* pesquisados

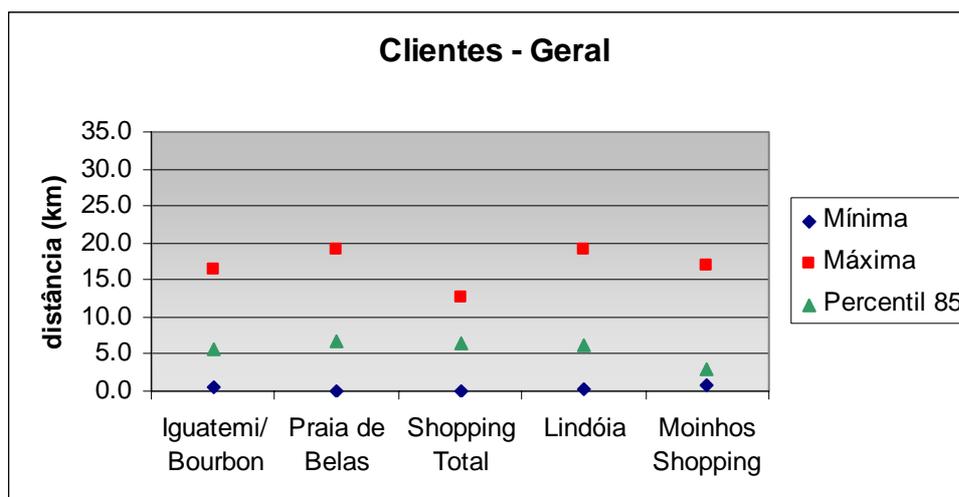


Figura 17 Distâncias máximas e percentil 85 das viagens de clientes com destino aos *shopping centers* pesquisados

Embora a diferença entre as distâncias correspondentes ao percentil 85 tenha sido cerca de 4 km, verifica-se pela Figura 17 que, nas viagens dos clientes, existe um comportamento uniforme desta medida, com média de 6,2 km, com exceção do Moinhos Shopping que apresenta uma área de influência menor, 2,8 km.

A região do entorno do Praia de Belas e do Shopping Total possui algumas particularidades com relação aos outros. Para o Praia de Belas, a característica mais relevante de sua localização é o fato dele estar instalado junto ao lago Guaíba e ao Parque Marinha de Brasil, localizados a oeste do empreendimento. No caso do Shopping Total, o quadrante nordeste de sua área de influência tem características que não a definem como demanda potencial para o *shopping center*, pois a densidade residencial é muito baixa, predominando galpões e armazéns. Além disso, o lago Guaíba está a menos de 1 km do *shopping*. Essas especificidades resultam na distribuição da área de influência nas outras direções, tendendo a aumentar a distância de viagem dos clientes e funcionários.

A região de entorno do Iguatemi/Bourbon Country, por sua vez, também apresenta uma particularidade: a presença, na proximidade dos empreendimentos, de duas grandes áreas sem ocupação, sendo uma um terreno baldio e outra o Country Clube de Porto Alegre.

A seguir serão feitas as análises da distância percorrida considerando o modo utilizado e o motivo do deslocamento.

6.4.1.1 Distâncias de viagem pelo modo transporte coletivo

O gráfico da Figura 18 apresenta as distância de viagem com relação ao modal transporte coletivo para viagens a trabalho, e o da Figura 19 para viagens dos clientes.

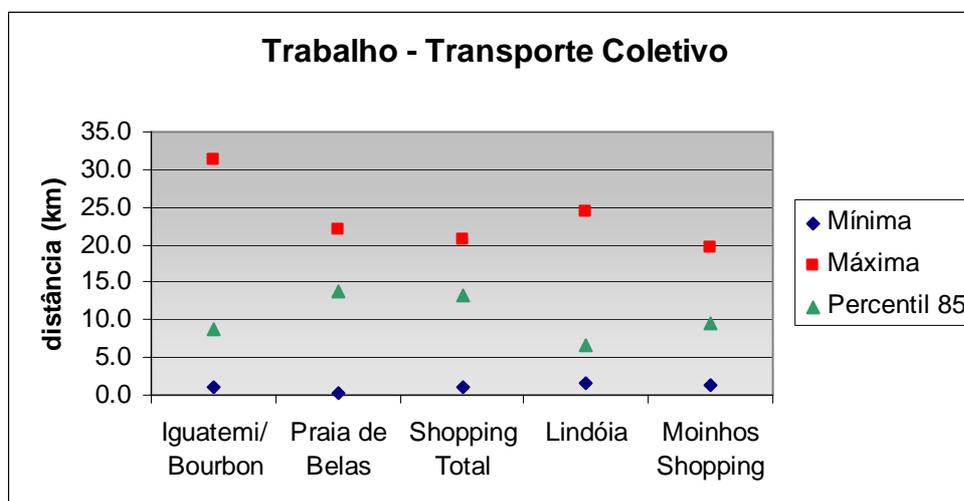


Figura 18 Distâncias de viagem com motivo trabalho e transporte coletivo

Conforme a Figura 18, a distância referente ao percentil 85 das viagens a trabalho por TC variou 6,6 km para o Lindóia Shopping e 13,8 km para o Praia de Belas. Desta forma, verifica-se que, para TC, a área de influência das viagens a trabalho é maior que a área de influência dos clientes.

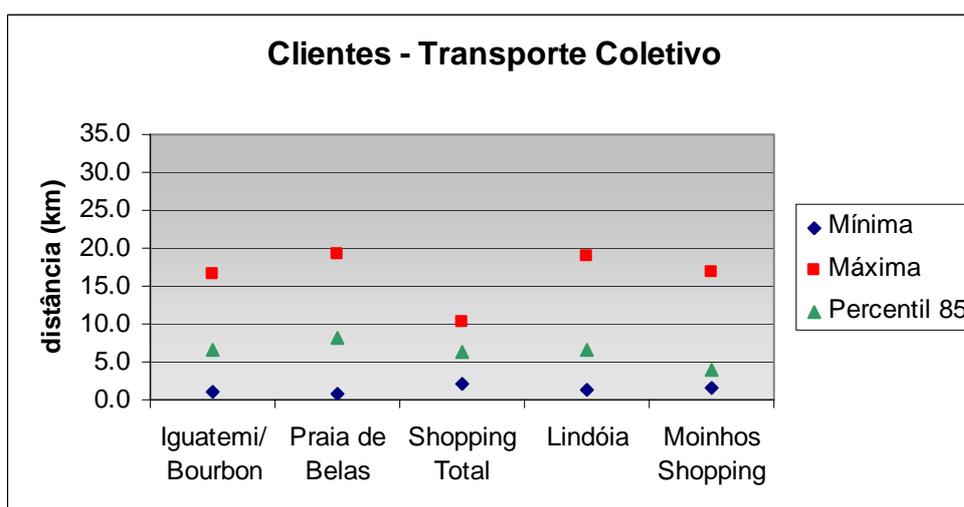


Figura 19 Distâncias de viagem dos clientes e transporte coletivo

No caso dos clientes, segundo a Figura 19, a distância correspondente ao percentil 85 variou de 3,9 km para o Moinhos Shopping a 8,1 km para o Praia de Belas. Dessa forma, pode-se verificar que a localização e o porte do empreendimento influenciam na distância de

viagem, ou seja, em empreendimentos de menor porte os clientes tendem a vir de regiões mais próximas ao empreendimento.

6.4.1.2 Distâncias de viagem no modo transporte individual

A Figura 20 apresenta às distâncias de viagem por transporte individual a trabalho, onde se pode verificar que a distância correspondente ao percentil 85 varia entre 9,9 km para o Iguatemi/Bourbon Country e 12,1 km para o Shopping Total. Neste caso, as informações para o Moinhos Shopping foram desconsideradas devido ao número reduzido de observações.

Já para as viagens dos clientes, segundo a Figura 21, esta variação está entre 2,9 km para o Moinhos Shopping e 7,2 km para o Shopping Total.

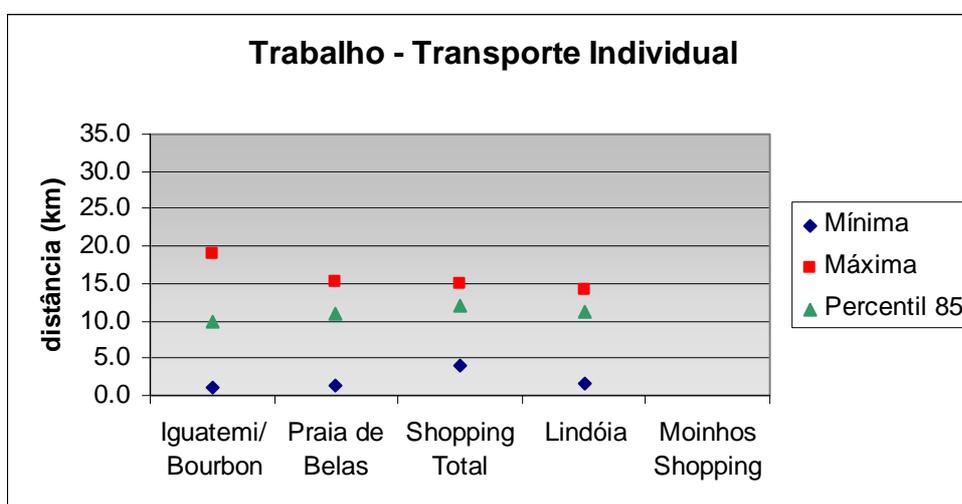


Figura 20 Distâncias de viagem com motivo trabalho e transporte individual

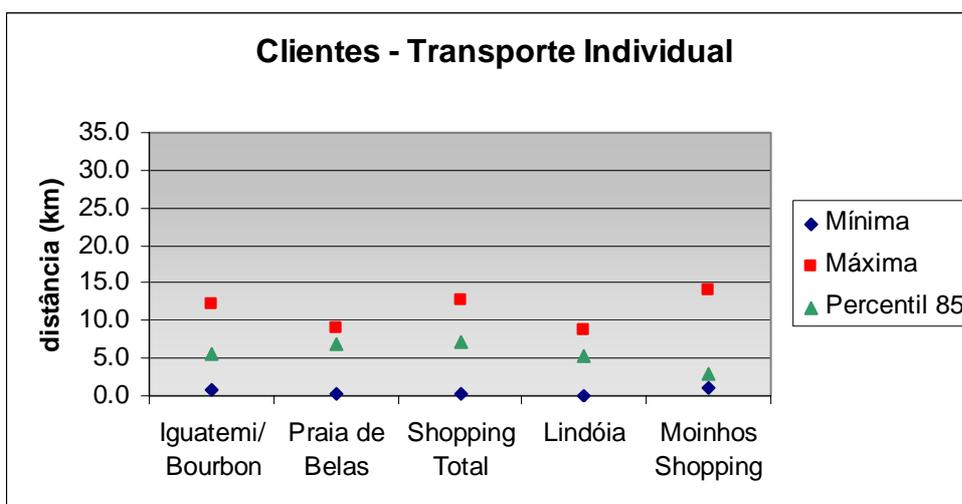


Figura 21 Distâncias de viagem dos clientes e transporte individual

Para as viagens realizadas pelos clientes, a distância de viagem dos deslocamentos feitos por TC e por TI não apresentam variação significativa, o que indica que pode não haver diferenças na área de influência com relação a estes dois modos. Já para as viagens com motivo trabalho, a diferença entre os dois modos foi maior, de modo que pode haver diferenças na área de influência.

É importante salientar que as linhas de TC percorrem rotas que não necessariamente correspondem ao trajeto de caminho mínimo, como foi considerado neste estudo. Isso leva a supor que, na prática, as distâncias de viagem dos usuários que utilizaram esse modo são um pouco maiores do que aquelas aqui visualizadas. No entanto, a partir da base de dados georeferenciada das linhas de TC e dos pontos de origem e destino das viagens, pode-se estimar a distância real de viagem dos usuários.

6.4.1.3 Distâncias de viagem pelo modo a pé

Os gráficos da Figura 22 e da Figura 23 correspondem às distâncias de viagem com relação ao modal a pé para viagens a trabalho e para os clientes, respectivamente. Os *shoppings* Iguatemi/Bourbon Country, Lindóia Shopping e Moinhos Shopping não foram contemplados nesta análise devido ao reduzido conjunto de dados. Este último teve também poucas viagens realizadas pelos clientes.

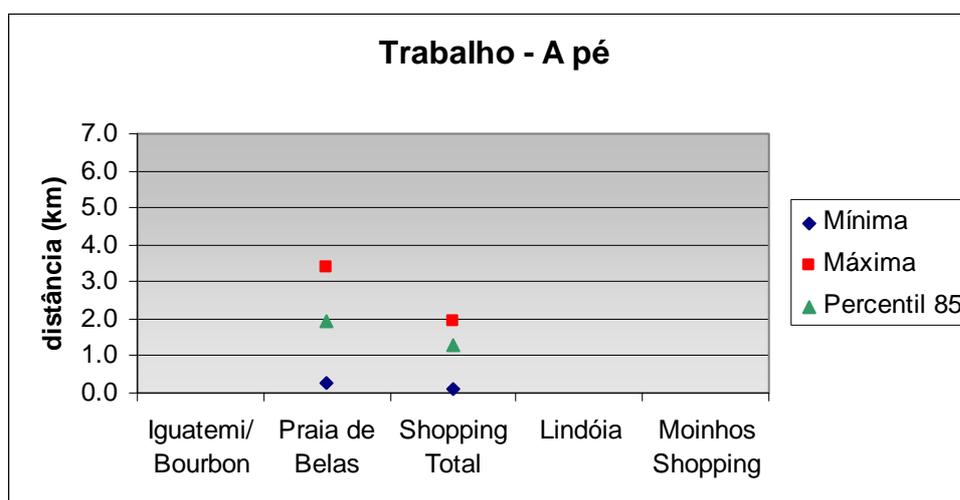


Figura 22 Distâncias de viagem com motivo trabalho e modo a pé

Pela Figura 23 constata-se que a distância correspondente ao percentil 85 das viagens realizadas a pé pelos clientes varia de 0,7 km até 2,0 km, o que indica a predominância de origem no próprio bairro onde o *shopping* está instalado e em seus bairros vizinhos.

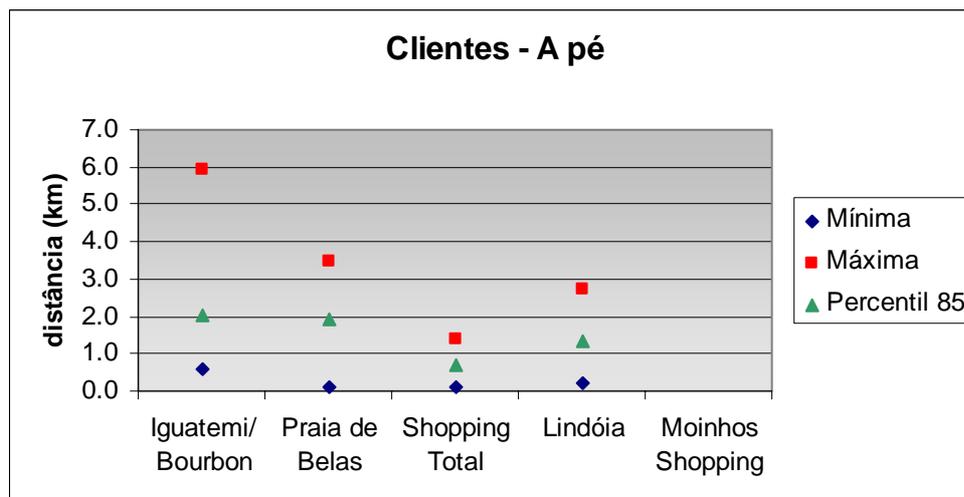


Figura 23 Distâncias de viagem dos clientes e modo a pé

A menor distância encontrada corresponde ao Shopping Total, que está localizado próximo à região central de Porto Alegre, onde é grande a presença de pontos comerciais concorrentes. No entorno do *shopping*, a presença de bairros com uso do solo misto, mas predominante residencial (Bom Fim e Independência), também pode contribuir para estas distâncias curtas.

Já para o Praia de Belas e para o Iguatemi/Bourbon Country, a maioria das viagens realizadas a pé está em um raio de aproximadamente 2,0 km. O primeiro está situado a 2,1 km do centro, faz limite com bairros residenciais e está próximo de diversos edifícios de escritórios particulares e órgãos públicos, fatos que podem ser citados como possíveis razões para o resultado encontrado. O segundo está a cerca de 7,5 km do centro da cidade, porém a presença de bairros residenciais no raio de 2,0 km podem explicar a predominância de viagens a pé até esta distância.

É importante ressaltar que as características do entorno dos empreendimentos, em termos de topografia, densidade urbana, uso do solo, etc. influenciam a escolha pelo modo a pé. Maiores informações sobre este assunto pode ser encontrado em Amâncio e Sanches (2005), que estudaram a relação entre a forma urbana e as viagens a pé.

6.4.2 Área de influência com base no tempo de viagem

Esta seção apresenta as análises sobre a distribuição das viagens na área de influência dos empreendimentos, considerando como variável o tempo de viagem.

O tempo de viagem foi estimado a partir da diferença entre a hora de início e a hora de fim da viagem, que foram informadas pelo entrevistado. Essas informações devem ser avaliadas com cuidado, pois a percepção do tempo pelos usuários varia de indivíduo para indivíduo. E mais, os usuários deveriam informar os deslocamentos realizados no dia anterior ao da entrevista, acarretando que a precisão das informações de tempo de viagem poderia estar comprometida.

Para a análise dos tempos de viagem, optou-se por fazer um modelo de regressão linear do tempo de viagem em função da distância de viagem, para cada *shopping center*, procurando, assim, reduzir possíveis ruídos, como, por exemplo, o erro da percepção subjetiva do tempo. Este tipo de erro foi estudado por Fortine e Rousseau (1998), onde citam a lei de Vierordt (1868), que relata que os pequenos intervalos de tempo tendem a ser superestimados, e os longos subestimados.

Para garantir uma melhor qualidade dos dados de entrada, foram utilizadas apenas as informações referentes às viagens realizadas pelo modo individual. Isso se deve ao fato de que o tempo de viagem por TC, engloba também o tempo de caminhada até o ponto de embarque, o tempo de espera no ponto e o tempo perdido em transbordos (se houver), o que implica em um aumento da duração total da viagem. Além disso, não foi considerada a distinção entre viagens a trabalho e viagens por clientes, pois presume-se que o tempo de viagem independe do motivo de realização da mesma.

Como critério de descarte de dados atípicos para a modelagem, primeiramente, foram desconsiderados os registros que apresentassem velocidade média de viagem menor que 5 km/h, pois esses valores ficam muito aquém do padrão de velocidade média praticado em Porto Alegre, onde estudos indicam, na região central, velocidade média de 18 km/h. Entende-se velocidade média de viagem como sendo a divisão entre a distância de viagem, obtida pelo GIS, e o tempo de viagem informado pelo entrevistado.

Feito isso, foi aplicado um teste estatístico sobre os dados. Para descarte, foram desconsiderados os registros que apresentavam velocidade média de viagem maior que 2,5 desvios padrão acima da média das velocidades médias de viagem para o modo automóvel. O Teorema de Chebychev foi aplicado. Este teorema afirma que a parcela de qualquer conjunto de dados que está dentro de k desvios padrão da média, sendo $k > 1$, é pelo menos $1 - \frac{1}{k^2}$

(LARSON e FARBER, 2004). Baseado no presente teorema, pelo menos 84% dos dados estarão dentro de 2,5 desvios padrão com relação à média.

A última verificação foi realizada sobre um gráfico de dispersão dos dados de duração versus distância, onde foram localizados pontos que estavam consideravelmente afastados do padrão de dispersão do conjunto de informações. Foi avaliada, a partir disso, a proporção entre a distância percorrida e a duração informada, a fim de se verificar irregularidades, descartando os dados quando necessário.

A Tabela 33 apresenta os modelos de regressão linear obtidos para cada *shopping center* avaliado.

Tabela 33 Modelos de regressão obtidos para traçado das isócronas

<i>Shopping center</i>	Modelos de regressão linear para traçado de isócronas
Iguatemi/Bourbon Country	$t = 6,51 \cdot 10^{-3} \cdot d - 7,00 \cdot 10^{-7} \cdot d^2 + 3,27 \cdot 10^{-11} \cdot d^3$
Praia de Belas	$t = 7,09 \cdot 10^{-3} \cdot d - 9,30 \cdot 10^{-7} \cdot d^2 + 4,13 \cdot 10^{-11} \cdot d^3$
Shopping Total	$t = 7,45 \cdot 10^{-3} \cdot d - 7,50 \cdot 10^{-7} \cdot d^2 + 3,18 \cdot 10^{-11} \cdot d^3$
Lindóia Shopping	$t = 8,90 \cdot 10^{-3} \cdot d - 0,13 \cdot 10^{-7} \cdot d^2 + 7,82 \cdot 10^{-11} \cdot d^3$
Moinhos Shopping	$t = 8,08 \cdot 10^{-3} \cdot d - 7,70 \cdot 10^{-7} \cdot d^2 + 2,65 \cdot 10^{-11} \cdot d^3$

Onde: t = tempo de viagem de automóvel (min)

d = distância de viagem (m)

Os critérios utilizados para a seleção dos melhores modelos foram: o coeficiente de determinação (r^2), o erro relativo médio absoluto (ERAM) e o erro quadrado médio (EQM).

A Tabela 34 apresenta as medidas de erro dos modelos obtidos na regressão linear, onde se pode verificar que os valores destas medidas são aceitáveis para a realidade modelada.

Tabela 34 Medidas de erro dos modelos obtidos por regressão linear para o tempo de viagem

<i>Shopping center</i>	r^2	ERAM	EQM
Iguatemi/Bourbon Country	0,89	0,35	38,78
Praia de Belas	0,90	0,34	49,76
Shopping Total	0,94	0,25	35,65
Lindóia Shopping	0,90	0,42	53,28
Moinhos Shopping	0,96	0,21	18,98

Com base nos modelos obtidos, pode-se traçar as isócronas para os empreendimentos em estudo, e assim estimar a distribuição de viagens por isócrona. A Tabela 35 apresenta os

percentuais de viagens correspondentes às isócronas de 10, 20 e 30 minutos, para viagens com destino e origem nos *shopping centers*. Nesta análise não se fez distinção quanto ao motivo da viagem.

Embora os modelos das isócronas tenham sido traçadas a partir dos dados de viagens do modo transporte individual, os percentuais de viagens apresentados na Tabela 35 correspondem aos deslocamentos realizados por todos os modos.

Tabela 35 Distribuição por isócrona das viagens com destino e origem nos *shopping centers*

<i>Shopping center</i>		até 10 min	de 10 a 20 min	de 20 a 30 min	mais de 30 min
Destino	Iguatemi/Bourbon Country	16%	57%	22%	5%
	Praia de Belas	20%	31%	38%	11%
	Shopping Total	29%	17%	36%	18%
	Lindóia Shopping	16%	29%	44%	11%
	Moinhos Shopping	18%	43%	26%	13%
Origem	Iguatemi/Bourbon Country	15%	55%	26%	5%
	Praia de Belas	19%	28%	41%	12%
	Shopping Total	18%	26%	37%	18%
	Lindóia Shopping	17%	28%	44%	11%
	Moinhos Shopping	18%	40%	28%	13%

Conforme verificado na Tabela 35, quando o *shopping* é o destino da viagem, de 16 a 29% das viagens possuem duração de até 10 minutos, de 17 a 57% tem duração entre 10 e 20 minutos, de 22 a 44% entre 20 e 30 minutos e de 5 a 18% mais que 30 minutos. Já na situação em que o empreendimento é a origem da viagem, de 15 a 19% das viagens tem duração até 10 minutos, de 26 a 55% tem tempo de viagem entre 10 e 20 minutos, de 26 a 44% possuem entre 20 e 30 minutos, e de 5 a 18% do total possuem mais de 30 minutos de duração.

Uma das razões para os elevados percentuais encontrados para viagens com duração entre 10 e 20 minutos e entre 20 e 30 minutos pode ser a grande quantidade de viagens a trabalho, que, como visto na seção 6.4.1, apresentam distâncias de viagens mais longas e, conseqüentemente, durações mais longas que as viagens dos clientes.

As diferenças encontradas nas distribuições por isócronas de cada empreendimento pode ser explicada pelos diferentes raios de abrangências de cada isócrona, que foram traçadas a partir de modelos matemáticos. No entanto, não se conhece motivos que justifiquem a diferença de percepção do tempo entre os usuários de cada empreendimento.

Para comparação dos resultados, propõe-se o uso das distribuições por isócrona obtidas por Goldner (1994), para *shopping center* central, e por Silveira e Santos (1991), conforme a Tabela 36. Estes autores pesquisaram empreendimentos instalados na região urbana do Rio de Janeiro, com facilidades de acesso aos meios de transporte disponíveis e destinados a compras, lazer e cultura. Esta caracterização se assemelha aos pólos avaliados neste trabalho.

Tabela 36 Distribuição por isócrona proposta por Goldner (1994) e Silveira e Santos (1991)

Tempo da isócrona	Goldner (1994) <i>shopping center</i>	Silveira e Santos (1991)
Até 10 min	55,4%	37,7%
De 10 a 20 min	36,2%	24,5%
De 20 a 30 min	7,2%	20,8%
Superior a 30 min	1,2%	17%

As duas metodologias utilizadas na comparação propõem um maior percentual de viagens para a isócrona de 10 minutos e uma diminuição gradual desse percentual à medida que se afasta do empreendimento. Este padrão de distribuição não é verificado nos *shopping centers* de Porto Alegre, que, de forma geral, predominam viagens com tempos entre 10 e 20 minutos e também entre 20 e 30 minutos.

Uma das possíveis razões para isso é que Goldner (1994) e Silveira e Santos (1991) estudaram viagens a compras nos *shoppings*, e os percentuais de viagens por isócrona da Tabela 35 referem-se a viagens a compras, lazer e a trabalho.

Por isso, no caso de se estudar a área de influência com base no tempo, essas diferenças no padrão de distribuição de viagens por isócrona devem ser consideradas. Além disso, a conclusão sobre a aplicação de uma ou outra proposta está condicionada a um estudo mais aprofundado dos tempos de viagem, onde os dados coletados sejam de melhor credibilidade.

Com base nas situações analisadas neste trabalho, verifica-se que as metodologias que utilizam a distância de viagem como parâmetro para definição da área de influência se mostram mais adequadas do que aquelas baseadas no tempo de viagem.

Para uma melhor visualização da área de influência dos *shopping centers* em Porto Alegre, apresenta-se na Figura 24 e na Figura 25 os pontos que correspondem às origens das viagens com destino ao Iguatemi/Bourbon Country e ao Praia de Belas, respectivamente.

Estas figuras apresentam também a localização dos principais *shopping centers* concorrentes (estrelas), inclusive aqueles não contemplados neste estudo, e as isócronas (traçadas segundo procedimento descrito anteriormente) para ambos os empreendimentos.

Na Figura 24 pode-se verificar que grande parte das viagens de clientes com destino ao Iguatemi/Bourbon Country tem origem em regiões densamente povoadas e que apresentam, basicamente, população residente de poder aquisitivo médio e médio/alto, como é o caso das regiões a oeste, sudoeste e sul do empreendimento. Além disso, a boa oferta de transporte público e de vias de acesso aumenta a atratividade do *shopping* sobre essas regiões. Essa relação com as características do entorno do empreendimento, como critérios para definição da área de influência de *shopping centers*, é mencionada por Corrêa (1998), e fornece subsídios para uma definição mais precisa dessa área.

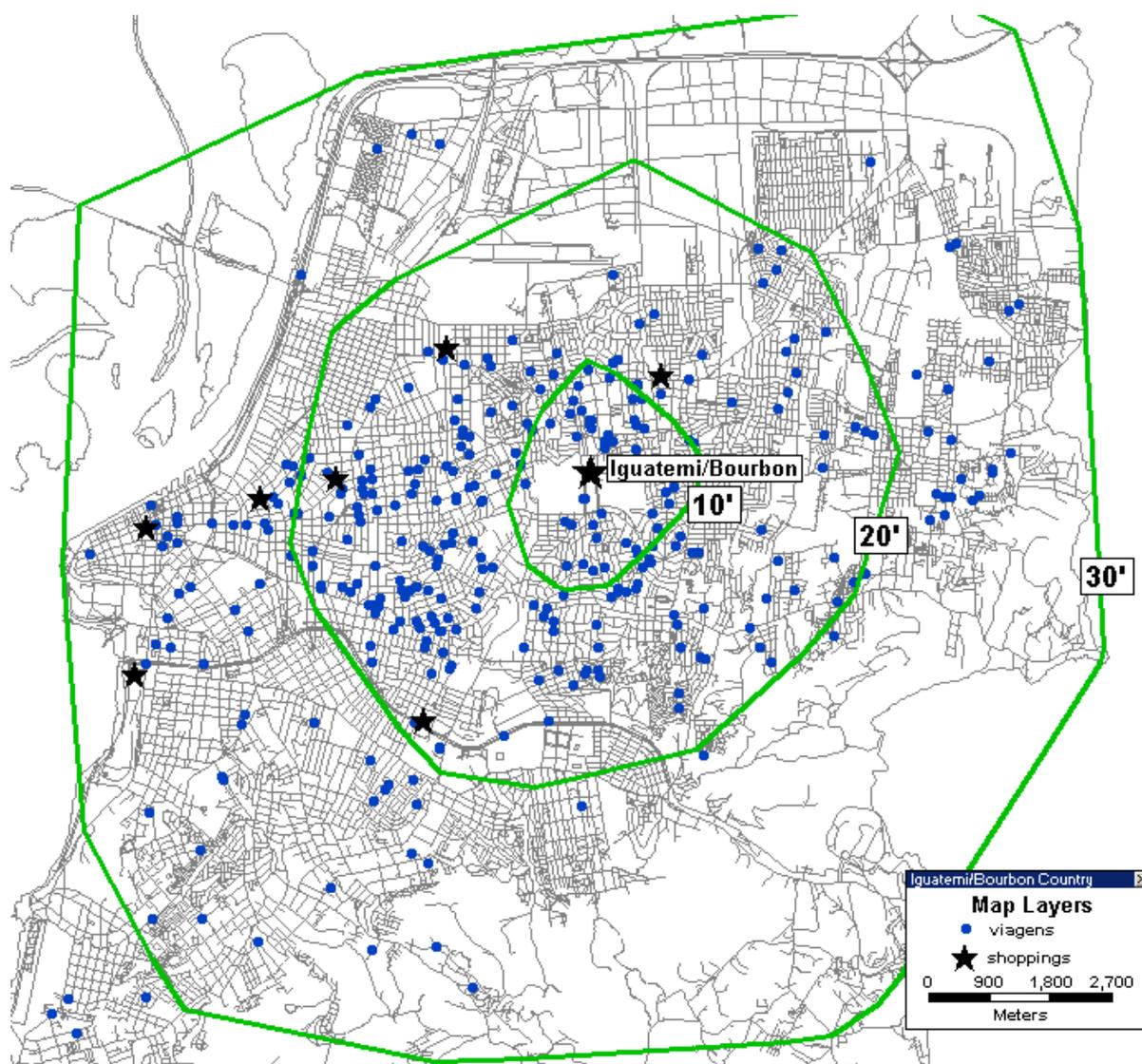


Figura 24 Área de influência do Iguatemi/Bourbon Country

Com relação ao Praia de Belas, na Figura 25, assim como observado no caso anterior, constata-se que a maior parte das viagens dos clientes tem origem em regiões densamente povoadas e com boa acessibilidade ao *shopping*, como é o caso da região no entorno do empreendimento (até isócrona de 10 minutos) e a região norte-nordeste (região central de Porto Alegre).

Comparando-se a Figura 24 e a Figura 25, pode-se notar a influência que um empreendimento concorrente exerce sobre o outro, pois o número de viagens com destino a um determinado *shopping* reduz-se à medida que se aproxima de outro concorrente. Com isso, ressalta-se a importância de se considerar empreendimentos concorrentes na definição da área de influência dos *shopping centers*.

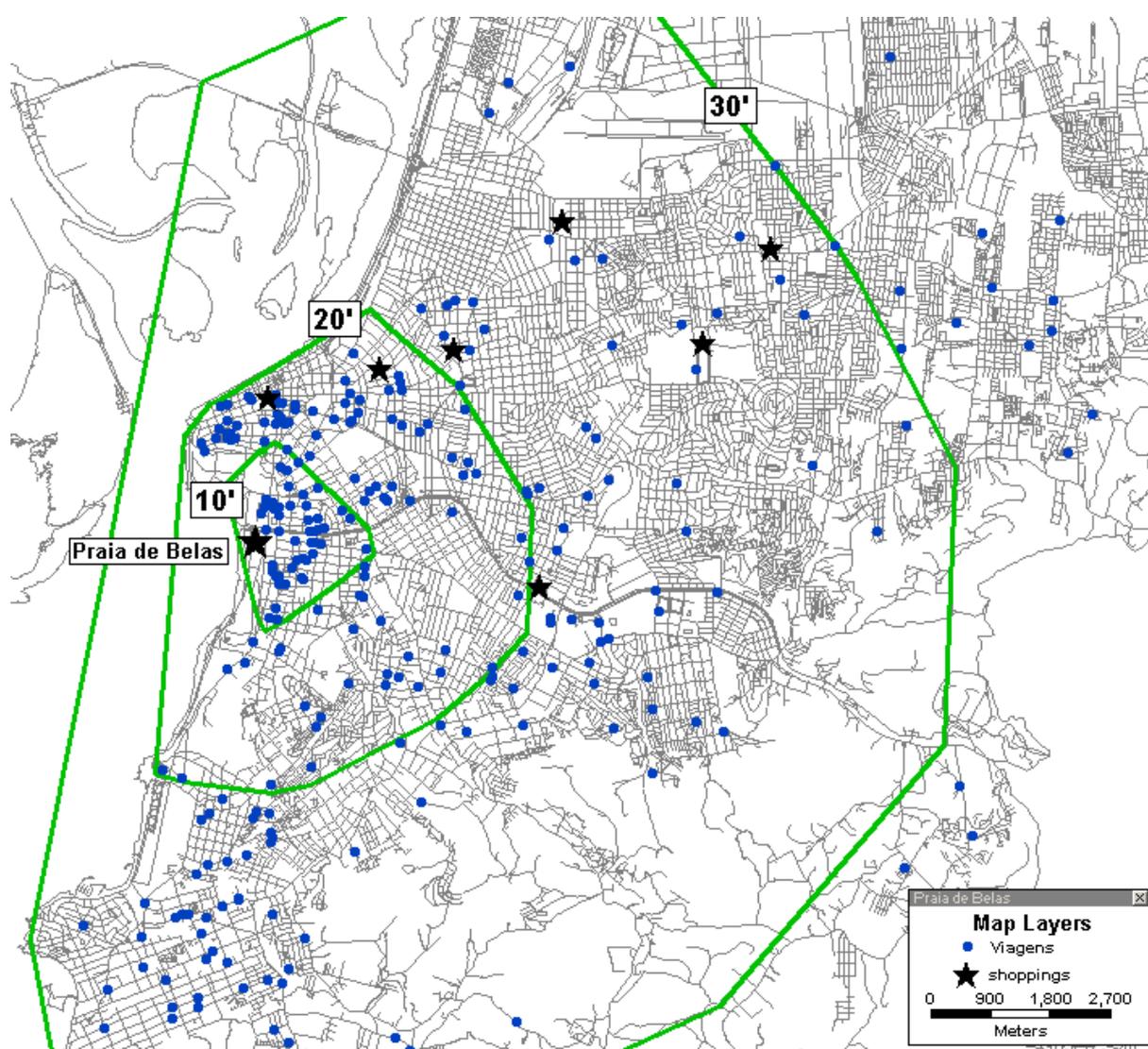


Figura 25 Área de influência do Praia de Belas

Sobre a metodologia proposta por Corrêa (1998), é importante salientar que ela foi desenvolvida para ser aplicada em *shopping centers* isolados a serem implantados em cidades de porte médio. Estes dois critérios não foram observados nos casos estudados neste trabalho, pois, como se verifica na Figura 24 e Figura 25, tanto o Iguatemi/Bourbon Country quanto o Praia de Belas apresentam empreendimentos concorrentes dentro da isócrona de 20 minutos, além de Porto Alegre ser uma cidade de grande porte.

No entanto, embora a metodologia de Corrêa não tenha sido aplicada em Porto Alegre, verifica-se que ela pode ter um papel fundamental no processo de planejamento de *shopping centers*. Esta proposta fornece subsídios ao empreendedor na escolha da melhor localização para o empreendimento, no desenvolvimento dos estudos de viabilidade econômica e de impactos no sistema viário, bem como pode servir como base para definição do *mix* de lojas.

6.5 DISTRIBUIÇÃO DE VIAGENS

A distribuição de viagens busca estimar os volumes de viagens com origem e/ou destino nas zonas de tráfego da área de influência. As zonas de tráfego dividem a área de influência em regiões menores, com características populacionais e de uso e ocupação do solo semelhantes.

Para realizar a distribuição de viagens dos *shoppings centers* pesquisados, propõe-se a aplicação do procedimento sugerido por Goldner (1994), que é um aperfeiçoamento do modelo do TRB (1978), e que foi apresentado na seções 3.3.5. Apenas o Iguatemi/Bourbon Country e o Praia de Belas foram contemplados na análise de distribuição de viagens, devido ao reduzido tamanho do conjunto de dados dos demais empreendimentos.

Esta seção apresenta o procedimento adotado para realizar a distribuição de viagens, bem como os principais resultados e conclusões. A memória dos cálculos realizados para os dois empreendimentos analisados é apresentada no APÊNDICE B.

O processo de distribuição de viagens proposto por Goldner (1994) envolve a estimativa da orientação geográficas das viagens e do efeito de atenuação, realizada a partir da divisão da área de influência em quadrantes (feita com auxílio do GIS) e do modelo gravitacional e fatores de distribuição. O efeito de atenuação consiste no aumento do número de viagens à medida que se aproxima do *shopping center*.

A área de influência considerada para a distribuição de viagens dos *shopping centers* de Porto Alegre foi delimitada pelas isócronas de 20 minutos, pois o método original do TRB (1978) sugere esta isócrona. Visto que o intuito é verificar a adequação do método de distribuição de viagens proposto por Goldner (1994) aos *shoppings* de Porto Alegre, presume-se que considerar a isócrona de 20 minutos seja suficiente.

A divisão em quadrantes das áreas de influência e as zonas de tráfego do Iguatemi/Bourbon Country e do Praia de Belas são apresentadas na Figura 26. Cada quadrante representa um setor, de modo que, por exemplo, o setor 1 é formado pelas zonas de tráfego 1,10 e 1,20, as quais representam as isócronas de 10 e 20 minutos, respectivamente.

Pode-se perceber, na Figura 26, que a área de influência do Praia de Belas, considerando como limite a isócrona de 20 minutos, é menor que no Iguatemi/Bourbon Country. No entanto, embora os modelos matemáticos das isócronas, apresentados na Tabela 33, tenham sido construídos a partir das informações de tempo de viagem informado pelos entrevistados, se desconhece motivos plausíveis que comprovem possíveis diferenças na percepção do tempo entre os usuários dos dois empreendimentos e que justifique tal diferença na abrangência das áreas de influência.

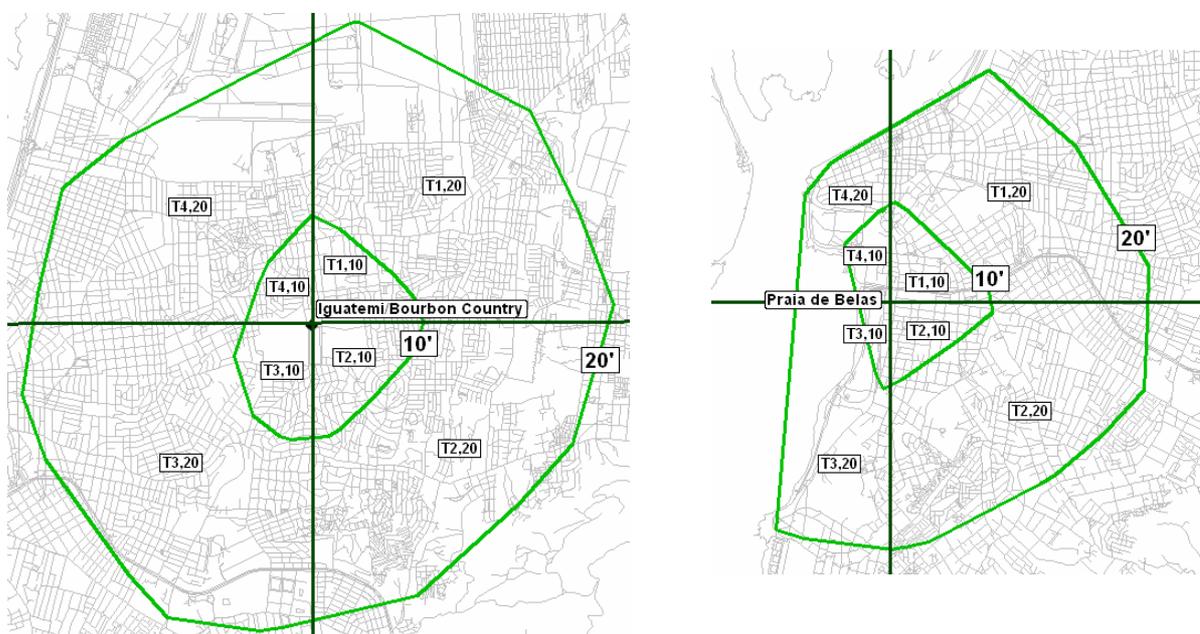


Figura 26 Divisão da área de influência em quadrantes e zonas de tráfego dos *shopping centers* avaliados na distribuição de viagens

Para o cálculo do índice de acessibilidade por setor da área de influência, foi necessária a definição de um índice que estimasse o potencial da zona de tráfego em gerar viagens para compras. Então, a partir dos dados disponíveis no banco de dados da EDOM de

Porto Alegre, foi desenvolvido um modelo de geração de viagens com motivo compras para um dia típico da semana.

O modelo, apresentado na equação (9), foi obtido a partir de regressão linear, relacionando o volume de viagens primárias (origem no domicílio) com motivo compras e a população residente em cada zona de tráfego. Cabe salientar que este modelo busca estimar o potencial gerador de viagens para compras de diversas naturezas, e não apenas em *shopping centers*.

$$VIAGENS_COMPRAS = 0.036136 \cdot POP_ZT \quad (9)$$

Onde: VIAGENS_COMPRAS = Volume de viagens primárias com motivo compras;

POP_ZT = População total da zona de tráfego.

Sendo: $r^2 = 0,69$

$$t = 14,035 > t_{\min} = 2,365 \text{ para } 95\% \text{ de nível de confiança}$$

Com base no modelo apresentado na equação (9) e na população residente em cada zona de tráfego da área de influência dos empreendimentos, foi possível estimar o volume de viagens geradas para compras para cada zona.

A calibração do modelo gravitacional foi realizada com base na distribuição de viagens por isócrona apresentada na Tabela 35. Os percentuais utilizados referem-se às viagens com destino aos empreendimentos.

Os valores para a constante exponencial dos modelos gravitacionais (“b”) foram obtidos na calibração dos modelos e são apresentados abaixo.

a) Iguatemi/Bourbon Country: $b = 0,915$;

b) Praia de Belas: $b = 1,225$.

Os resultados obtidos para a distribuição de viagem do Iguatemi/Bourbon Country e do Praia de Belas são apresentados na Tabela 37 e na 0, respectivamente. Esses volumes correspondem às viagens totais, não sendo feita distinção entre os diferentes motivos de viagens.

Da calibração do modelo, obtém-se que as distribuições por isócronas estimadas pelo modelo refletem com exatidão o que foi observado no conjunto de dados dos *shopping centers* estudados. Isto ocorre pelo fato que se está trabalhando com apenas duas isócronas, ou seja, duas restrições, então o modelo tem mais liberdade para ser ajustado. Por outro lado,

quando se analisa a distribuição por zona de tráfego, observa-se que as diferenças entre os valores observados no conjunto de dados da EDOM e o que foi estimado pelo modelo são maiores, e, em alguns casos, expressivas, como ocorre com as zonas T1,20, T3,20 e T4,20 para o Iguatemi/Bourbon Country e T2,20, T4,10 e T4,20 para o Praia de Belas.

Tabela 37 Distribuição de viagens para o Iguatemi/Bourbon Country

Zona de Tráfego		Estimado	Observado
Isócrona 10 min	T1,10	4,4%	4,8%
	T2,10	4,5%	3,0%
	T3,10	3,7%	4,1%
	T4,10	3,7%	4,4%
	Subtotal	16,3%	16,2%
Isócrona 20 min	T1,20	11,4%	4,8%
	T2,20	10,0%	10,0%
	T3,20	15,8%	32,5%
	T4,20	19,6%	9,6%
	Subtotal	56,8%	56,8%

Tabela 38 Distribuição de viagens para o Praia de Belas

Zona de Tráfego		Estimado	Observado
Isócrona 10 min	T1,10	10,0%	7,4%
	T2,10	8,4%	7,9%
	T3,10	0,4%	0,9%
	T4,10	0,7%	3,3%
	Subtotal	19,5%	19,5%
Isócrona 20 min	T1,20	13,1%	15,3%
	T2,20	12,2%	7,4%
	T3,20	2,9%	1,4%
	T4,20	2,5%	6,5%
	Subtotal	30,7%	30,7%

A Figura 27 e na Figura 28 apresentam a distribuição de viagens estimada pelo procedimento de Goldner (1994) e a observada nos conjuntos de dados para os empreendimentos estudados.

Na distribuição de viagens do Iguatemi/Bourbon Country, observa-se na Figura 27 que o volume de viagens geradas pela zona T3,20 é significativamente superior ao da zona T4,20. Relacionando a população residente e o nível de renda das pessoas com o volume de viagens observado nestas ZTs, tem-se que: a população residente na zona T3,20 é 20% inferior a obtida para a zona T4,20. Além disso, a zona T3,20 caracteriza-se por residentes de classe média-alta e alta, enquanto que a população residente na zona T4,20 é, de maneira

geral, de classe média e média-baixa. Visto isso, conclui-se que o potencial gerador de viagens para *shopping centers* pode sofrer forte influência do nível de renda das pessoas, principalmente quando se está tratando de um empreendimento que busca atrair pessoas de alto poder aquisitivo.

Além disso, a divisão da área de influência em quadrantes e a combinação destes com as isócronas resultam em zonas de tráfego bastante abrangentes. Por abranger uma área grande, uma zona pode contemplar regiões com níveis de renda bastante heterogêneos e, por isso, refletir em uma distribuição de viagem pouco confiável, principalmente em se tratando de um *shopping center* que busca atrair usuários de alto poder aquisitivo.

É importante ressaltar que o procedimento sugerido por Goldner (1994) resultou de um aperfeiçoamento da proposta do TRB, concebida nos EUA, onde o tamanho das zonas pode não ter relação com a distribuição de viagens de *shopping centers*, até mesmo porque cerca de 90% das viagens são contempladas pela isócrona de 10 minutos. No entanto, com base nos resultados obtidos neste trabalho, verifica-se que considerar os diferentes níveis de renda dos usuários pode auxiliar no processo de distribuição de viagens e resultar em conclusões mais confiáveis. Como sugestão, Cybis et al. (1999) utilizaram a frota de veículos da zona como *proxy* da renda e também do potencial de mobilidade da população.

Na distribuição de viagens realizada para o Praia de Belas, conforme a Figura 28, as principais diferenças entre os valores observados e estimados são percebidos nas zonas T4,10 e T4,20. Estas zonas caracterizam-se por apresentarem um grande fluxo diário de pessoas, que se deslocam a essas regiões por motivos diversos, sendo muito pequena a parcela de viagens com base domiciliar (origem ou destino no domicílio). Isto se explica pelo fato de que na zona T4,10 estão localizados as principais repartições públicas do estado do Rio Grande do Sul, como o Tribunal de Justiça, o DAER, o INSS, o Centro Administrativo, entre outros. Já a zona 4,20 contempla o centro de Porto Alegre, onde estão situados edifícios comerciais, pontos de comércio, universidades, etc. As viagens com origem nessas duas zonas acabam não sendo contempladas pelo modelo de distribuição utilizado neste trabalho, pois ele quantifica o potencial gerador da zona a partir da população residente na mesma.

A partir disso, percebe-se a necessidade de considerar variáveis que caracterizem atividades existentes na zona de tráfego, como o número de empregos, número de vagas em escolas/universidades, etc., no seu potencial gerador de viagens a *shopping centers*. Isto se

justifica ainda ao se verificar, na Tabela 25, que 30% das viagens de clientes do Praia de Belas não tem origem domiciliar, que é o maior índice dos empreendimentos avaliados.

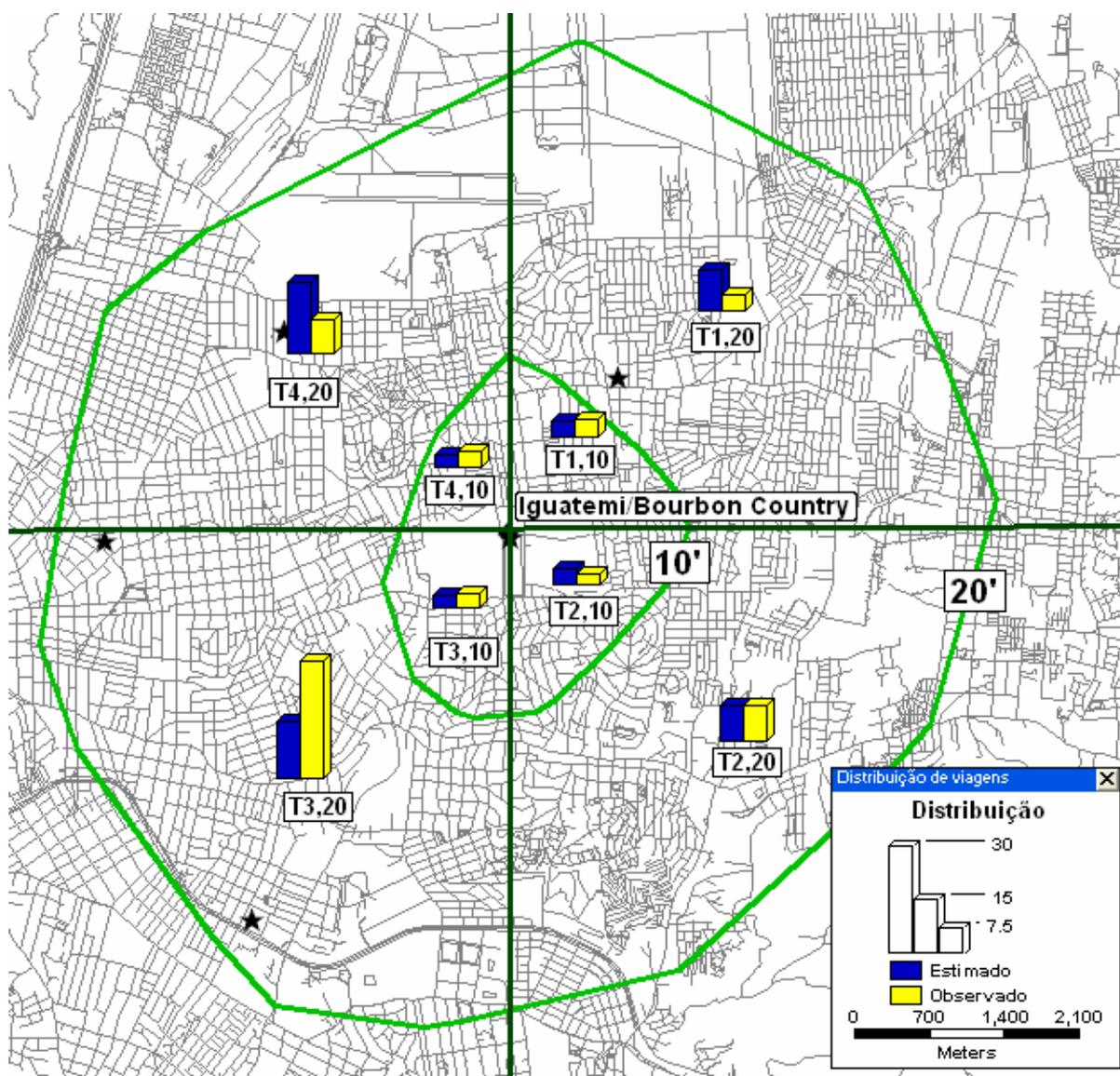


Figura 27 Distribuição de viagens para o Iguatemi/Bourbon Country

Percebe-se ainda que a zona de tráfego T2,20 também apresenta uma disparidade entre o volume de viagens estimado e o observado, que pode ser explicada pela relação entre a população da zona de tráfego e o perfil econômico dos residentes. Neste caso, o grande número de pessoas que residem nessa zona é de classe média a média-baixa, de onde se presume que o volume de viagens com destino ao *shopping center* seja menos expressivo.

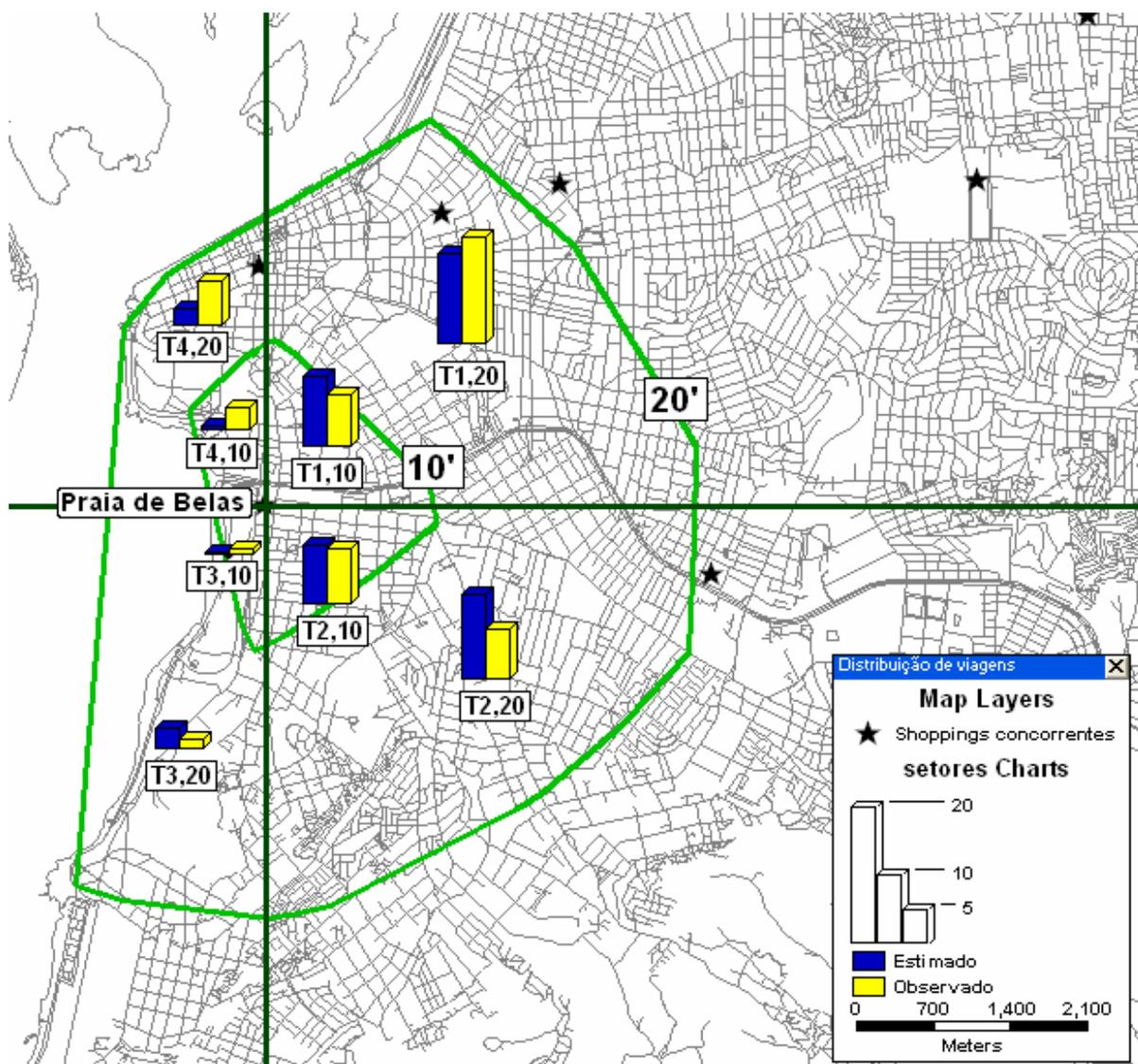


Figura 28 Distribuição de viagens para o Praia de Belas

6.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou a análise da demanda de viagens para os *shopping centers* de Porto Alegre, onde pode-se observar o padrão de viagens aos empreendimentos bem como avaliar o emprego de metodologias existentes nos estudos de impacto no tráfego a serem realizados na cidade.

É importante salientar que este estudo está focado na análise de aspectos qualitativos de viagens, não sendo contemplada, portanto, a etapa de geração de viagens. A principal questão tratada foi o padrão de viagens na área de influência, onde se analisou critérios para a sua delimitação com base na distância de viagem e no tempo de viagem, a distribuição de

viagens na área de influência e a escolha modal. Também foram feitas considerações sobre as viagens com origem domiciliar e sobre o perfil diário de chegadas nos *shopping centers*.

De maneira geral, percebe-se que as metodologias pré-existentes podem ser utilizadas em outras localidades que não aquelas onde foram concebidas. No entanto, é imprescindível que sejam ponderadas as particularidades de cada local, bem como sejam adicionadas às análises variáveis que muitas vezes não são consideradas na proposta inicial. Um exemplo forte disso é a consideração das características da região onde está instalado o empreendimento, bem como o perfil sócio-econômico da área de influência, que podem fornecer subsídios concretos na análise da demanda dos *shopping centers*.

7 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A maioria dos estudos de impactos de pólos geradores de viagens são desenvolvidos a partir da adequação de metodologias desenvolvidas em diferentes contextos e disponíveis na literatura.

Este trabalho teve como objetivo principal identificar as características da demanda atraída pelos *shopping centers* de Porto Alegre, verificando a adequação de metodologias pré-existentes de estudo de impacto no tráfego. Os dados utilizados nas análises foram provenientes da pesquisa origem e destino, realizada recentemente em Porto Alegre por meio de entrevistas domiciliares (EDOM).

Com base na legislação de algumas capitais brasileiras, verificou-se que o processo de avaliação de um projeto de PGV consiste em uma análise multidisciplinar e envolve diversas instâncias públicas, e que a jurisdição responsável pela análise dos impactos no sistema viário e de transportes é apenas uma das dimensões responsáveis pelo processo.

Diversas propostas para o estudo da demanda de viagens de *shopping centers* foram levantadas na literatura, assim como uma série de estudos desenvolvidos com o intuito de caracterizar o padrão de viagens de empreendimentos situados em algumas das principais cidades brasileiras. A partir disso, verificou-se que os padrões de deslocamentos observados em determinadas situações não necessariamente se repetem em outros locais, e que muitas vezes as condições para as quais as metodologias foram concebidas não condizem com a realidade que se está analisando. Concluiu-se, então, que as particularidades de cada região devem ser verificadas e consideradas nos estudos de demanda, a fim de garantirem a melhor qualidade dos resultados.

A partir da comparação dos resultados obtidos na análise da demanda dos cinco *shopping centers* avaliados em Porto Alegre, foi possível identificar a relação entre as características dos usuários, da região de entorno e do padrão de viagens dos empreendimentos.

O estudo da demanda dos *shopping centers* envolveu, entre outros, a caracterização dos usuários entrevistados, critérios para delimitação da área de influência, distribuição de

viagens e escolha modal. Embora os dados da EDOM buscassem identificar o perfil de deslocamentos diários da população, presumiu-se que estes dados poderiam ser utilizados com credibilidade nas análises destas questões. Ou seja, não foram encontradas razões para que os resultados encontrados com os dados da EDOM fossem significativamente diferentes daqueles obtidos a partir de dados coletados em dias e horários de pico. Por outro lado, os dados da EDOM não permitiram que a etapa de geração de viagens fosse analisada, o que demandaria uma coleta de dados mais específicos para este propósito.

A seguir, são apresentadas as considerações relativas aos aspectos avaliados.

7.1 CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS DE *SHOPPING CENTERS* EM PORTO ALEGRE

Em função do conjunto de dados de viagens disponível para cada *shopping center*, foi possível caracterizar os usuários dos empreendimentos. Com relação ao motivo de viagem, verificou-se que o volume de viagens por motivo trabalho, frente aos demais motivos avaliados, é expressivo. Por isso, foi possível distinguir as características sócio-econômicas das pessoas que foram aos *shoppings* a trabalho, daquelas que foram para compras, lazer e outros motivos.

Nessas análises, verificou-se que o perfil sócio-econômico dos clientes dos *shoppings* de Porto Alegre não se assemelha por completo aos perfis observados nos estudos levantados. Isto pode ser explicado pela EDOM buscar levantar os deslocamentos diários das pessoas, de segunda a sexta-feira, ao contrário dos outros estudos, cujos dados foram coletados diretamente nos empreendimentos e em horários de pico da sexta-feira e do sábado, quando o perfil das pessoas que vão ao *shopping* pode ser diferente.

Constatou-se ainda que os dados de renda informados pelos entrevistados não estavam coerentes com a realidade observada na prática nos empreendimentos analisados, de onde se conclui que os usuários possam ter omitido seus rendimentos reais, o que acabou comprometendo as análises baseadas nesse quesito.

O conhecimento do perfil dos usuários não só permite ao empreendedor conhecer a demanda dos empreendimentos, com relação à sua viabilidade econômica, como também auxilia o gestor de transportes na análise dos impactos pelos *shoppings* no sistema viário do entorno.

7.2 PERFIL DE CHEGADAS NOS *SHOPPING CENTERS*

O perfil diário de chegadas nos *shopping centers* foi analisado de forma distinta para viagens a trabalho e viagens por clientes. Para as viagens a trabalho, verificou-se que o período de maior movimentação ocorre entre as 7 e 10 horas, que se presumiu estar relacionado à chegada dos funcionários do primeiro turno de trabalho e dos que “preparam” o empreendimento para abertura. A segunda maior taxa de chegada a trabalho foi observada na faixa horária entre 13 e 15 horas, que coincide com a troca de turno de trabalho dos funcionários.

No caso dos clientes, verificou-se que os principais horários de chegada correspondem às faixas horárias entre 14 e 15 horas, das 16 às 17 horas e das 19 às 20 horas.

Os resultados obtidos foram confrontados com os percentuais de pico horário propostos por Goldner (1994), onde se verificou que a média dos percentuais propostos pela autora é semelhante ao observado neste trabalho. Entretanto, quando avaliados os percentuais por faixa horária, percebeu-se alguma diferença entre as duas distribuições.

7.3 ESCOLHA MODAL

De maneira geral, as situações analisadas em Porto Alegre apresentaram o mesmo padrão de escolha modal observado em outros *shopping centers* brasileiros, onde percentuais significativos de viagens ocorrem tanto por TI quanto por TC.

Com relação aos motivos de viagens, verificou-se que as viagens a trabalho são maciçamente realizadas por TC, enquanto que a escolha modal das viagens dos clientes é mais dependente das características de cada empreendimento.

Foi constatado ainda que as características do empreendimento, a facilidade de acesso ao pólo pelos diversos modos de transporte disponíveis e os aspectos sócio-econômicos dos usuários são variáveis importantes para explicar a escolha modal das viagens atraídas pelos *shopping centers* em Porto Alegre. Verificou-se também que empreendimentos localizados próximos a grandes corredores de transporte coletivo tendem a atrair um maior percentual de viagens realizadas por este modal.

Devido a pouca confiabilidade dos dados sobre a renda dos usuários e a indisponibilidade do número de funcionários dos *shoppings* analisados, não possível aplicar nenhum modelo de escolha modal proposto pela literatura.

É importante salientar que nos resultados obtidos para o perfil de chegadas das viagens a trabalho, foi constatado que as viagens a trabalho acontecem principalmente no período do início da manhã, entre 7 e 10 horas, período este que coincide com o pico do tráfego nas vias adjacentes aos empreendimentos. Portanto, devido ao expressivo percentual de viagens por TC e pelo fato de que essas viagens acabam utilizando uma parcela da capacidade do sistema de transportes que já se encontra bastante ocupado, enfatiza-se que as viagens a trabalho sejam incluídas na análise de demanda gerada pelos *shopping centers*.

7.4 ÁREA DE INFLUÊNCIA

A área de influência dos *shopping centers* foi analisada com base na distância de viagem e também no tempo de viagem, como critérios para sua delimitação. Procurou-se, ao mesmo tempo, relacionar os resultados obtidos com as características sócio-econômicas e de uso e ocupação do solo da região no entorno dos empreendimentos.

A distância de viagem foi obtida com auxílio de um Sistema de Informações Geográficas, a partir da base geo-referenciada dos locais de origem e destino informados pelos entrevistados e da malha viária de Porto Alegre. A apropriação do tempo de viagem, por sua vez, foi baseada em modelos matemáticos. Estes modelos foram construídos por regressão linear, a partir das informações obtidas nas entrevistas domiciliares.

Na análise dos critérios para delimitação da área de influência dos *shopping centers*, constatou-se que as propostas baseadas na distância de viagem se mostraram mais realistas que aquelas que adotam o tempo de viagem como base. É importante considerar que embora os modelos construídos tenham apresentado bons coeficientes de correlação, a estimativa de tempo de viagem é menos confiável que a distância de viagem.

É importante reforçar também que as características sócio-econômicas e de uso e ocupação do solo, bem como a acessibilidade da região de entorno a meios de transporte podem ser úteis na definição da área de influência de *shopping centers*.

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que a aplicação de metodologias mais agregadas de delimitação da área de influência reflete melhor a realidade observada nos casos estudados. Exemplo disso é a proposta da CET-SP (1983), que divide a área de influência em apenas duas regiões, ao contrário de outros métodos que consideram três ou mais regiões.

Entretanto, a aplicação prática da proposta do CET-SP tem que ser adotada com cuidado, uma vez que esta metodologia foi desenvolvida para a cidade de São Paulo, que tem um porte muito maior que outras cidades brasileiras. Pois, áreas de influência muito abrangentes podem envolver grande parte das regiões da cidade, além da possibilidade de sobrepor áreas de influência de dois ou mais *shopping centers* concorrentes.

Comparando-se os motivos de viagens, verificou-se que, considerando o percentil 85 das distâncias de viagens, a área de influência para as viagens a trabalho é maior do que para as viagens realizadas por outros motivos. A partir disso se presume que as pessoas estão dispostas a viajar maiores distâncias a trabalho do que para compras ou lazer.

Fez-se também uma análise da área de influência com base na distância de viagem dos diferentes modos de transporte, onde não se verificou grandes diferenças nas áreas de influência de viagens por transporte coletivo e por transporte individual. Verificou-se também que as características urbanas do entorno dos empreendimentos, como topografia e densidade urbana, influenciam nas distâncias de viagem pelo modal a pé.

7.5 DISTRIBUIÇÃO DE VIAGENS

Para realizar a distribuição de viagens dos *shoppings centers* pesquisados, aplicou-se o procedimento sugerido por Goldner (1994), que é um aperfeiçoamento do modelo do TRB (1978).

Com base neste procedimento, a área de influência foi dividida em quadrantes, o que resultou em zonas de tráfego bastante abrangentes. A partir disso, constatou-se que zonas de tráfego muito grandes podem abranger regiões com características da população e de uso do solo bastante heterogêneas, o que pode refletir em uma distribuição de viagens pouco confiável.

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que utilizar a população residente nas zonas de tráfego, como variável explicativa para o potencial gerador de viagens a *shopping centers*, não resulta em uma distribuição de viagens satisfatória.

Relacionando os resultados encontrados com o perfil econômico dos residentes das zonas, constatou-se que variáveis que caracterizam o nível de renda dos usuários podem auxiliar na definição do potencial gerador de viagens a *shopping centers* de uma região, e com isso facilitar a estimativa da distribuição de viagens. Esta relação pode ser melhor percebida

em empreendimentos que buscam atrair clientes de elevado poder aquisitivo. Visto que a renda mensal dos usuários é um dado difícil de ser obtida, a frota de veículos pode ser usada como *proxy* para esta variável e também para o potencial de mobilidade da população.

Verificou-se ainda que zonas de tráfego que contemplem atividades de diversas naturezas, como escritórios, edifícios públicos, escolas, universidades, etc., e que tendem a atrair viagens por diversos motivos, também possuem potencial gerador de viagens a *shopping centers*. Com base nisso, sugere-se que considerar variáveis, como o número de empregos, matrículas em escolas e universidades, entre outras, também podem ajudar a explicar a distribuição de viagens de *shopping centers*.

7.6 USO DE DADOS OBTIDOS PELAS ENTREVISTAS DOMICILIARES (EDOM)

Considerando os resultados encontrados e nas limitações do trabalho, conclui-se que o conjunto de dados selecionado do banco de dados da EDOM mostrou-se uma fonte de dados potencial para a análise da demanda de *shopping centers*.

Sobre o emprego deste banco de dados neste trabalho, pôde-se tecer algumas considerações complementares:

- a) devido ao fato da amostra da EDOM ter sido dimensionada com base na população total e no número de domicílios do município, o conjunto de dados referente aos deslocamentos de *shopping centers* nem sempre apresentou tamanho suficiente que permitisse conclusões confiáveis;
- b) os conjuntos de dados de viagens dos *shopping centers*, mesmo aqueles com o maior número de deslocamentos levantados, não refletem o potencial de geração de viagens dos empreendimentos e nem permitem análises da demanda na hora-pico;
- c) a disponibilidade de dados sócio-econômicos tanto dos domicílios quanto de seus residentes permitiu que o perfil de usuários fosse caracterizado de forma rápida e completa, considerando, no entanto, as restrições observadas com relação a variável renda;
- d) a grande quantidade de informações coletadas na EDOM permitiu a análise de inúmeras questões sobre a demanda de transportes de *shopping centers*, que exigiriam grande esforço de coleta em campo;

- e) por estar geo-referenciado, o uso de Sistemas de Informações Geográficas tornou possível uma avaliação mais apurada e completa do conjunto de dados selecionado.

Como sugestão, recomenda-se que estudos semelhantes ao desenvolvido neste trabalho sejam realizados em outras cidades, a fim de validar as premissas e os resultados aqui encontrados. E, também, que esse tipo de estudo possa ser estendido a outros tipos de pólos bastante freqüentes, como estabelecimentos de ensino, grandes conjuntos habitacionais ou comerciais.

REFERÊNCIAS

ABRASCE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SHOPPING CENTERS. Disponível em: <www.abrasce.com.br>. Acesso em: 23 nov. 2005.

AMÂNCIO, M. A.; SANCHES, S. P. Relacionamento entre a forma urbana e as viagens a pé. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO E TRANSPORTES, 19., 2005, Recife. **Anais...** Recife: ANPET, 2005. p. 1131-1141.

ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS. **Pesquisa Origem e Destino, o mais completo instrumento para levantar dados de demanda de viagens**. 2004. Disponível em: <www.antp.org.br/liv/Pesquisa.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2005.

ARY, M. B. **Análise da demanda de viagens atraídas por shopping centers em Fortaleza**. 2002. 109 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Programa de Engenharia de Transportes, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Shopping center**. Mar, 1996. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/relato/shopping.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2005.

BOURBON SHOPPING COUNTRY. Disponível em: <http://www.zaffari.com.br/zaffari_novo/cia_zaffari/capa_bourbonshopping.php>. Acesso em: 23 nov. 2005.

CALIPER. **Caliper TransCAD user's guide. Version 3.0 for use with Microsoft Windows**. Caliper Corporation, USA, 1996.

CAVALCANTE, A. P. H.; ARRUDA, J. B. F.; RATTON NETO, H. X.. Metodologia de previsão de viagens para edifícios de uso misto: aplicação ao caso da cidade de Fortaleza. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 17., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 2003. p. 1044-1055.

CET-SP – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DE SÃO PAULO. **Pólos geradores de tráfego**. Boletim Técnico 32. São Paulo, 1983. 154 p.

CET-SP – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DE SÃO PAULO. **Pólos geradores de tráfego II**. Boletim Técnico 36. São Paulo, 2000. 54 p.

CGM. **Impacto de tráfego do loteamento Germânia**. Relatório Técnico. Porto Alegre. 2001.

COLORADO/WYOMING SECTION TECHNICAL COMMITTEE – TRIP GENERATION. Trip generation for mixed-use developments. **ITE Journal**, Washington D.C., v. 57, n. 2, p. 27-32, Feb. 1987.

CORRÊA, M. M. D. **Um estudo para delimitação da área de influência de shopping centers**. 1998. 191 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

CORRÊA, M. M. D.; GOLDNER, L. G. Uma metodologia para delimitação da área de influência de shopping centers. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 13., 1999, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ANPET, 1999. p. 62-71.

CYBIS, H. B. B.; LINDAU, L. A.; ARAÚJO, D. R. C. de. Avaliando o impacto atual e futuro de um pólo gerador de tráfego na dimensão de uma rede viária abrangente. **Revista Transportes**. ANPET, 1999, v. 7, n. 1, p. 64-85.

DATTA, T. K.; DATTA, S.; NANNAPANENI, P. Trip-generation models for multiuse highway commercial developments. **ITE Journal**, Washington D.C., v. 68, n. 2, p. 24-30, feb. 1998.

DENATRAN – DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego**. Brasília: DENATRAN/FGV, 2001. 84 p.

DUNN, R. C. M.; HAMILTON, G. D. Transportation engineering design of shopping centers. **Traffic Engineering and Control**. Nov. 1971.

EDOM – ENTREVISTA DOMICILIAR. **Pesquisa de Origem e Destino de Porto Alegre – Entrevista Domiciliar – EDOM 2003**. Relatório Técnico. Porto Alegre: EPTC/Magna/TIS, 2004. 76 p.

FEHRIBACH, W. J.; FRICKER, J. D. Processing trip generation data to avoid overestimating impacts. Institute of Transportation Engineers 61th Annual Meeting. **ITE 1991 Compendium of Technical Paper**, 1991. p. 481-484.

FORTIN, C.; ROUSSEAU R. Interference from short-term memory processing on encoding and reproducing brief duration. **Psychological Research**, v. 61, n. 4, p. 269-276, nov. 1998.

FREITAS, S. L. O.; MOSCARELLI, F.; BRANCO, O. C.; CYBIS, H. B.B.; ARAÚJO, D. R., C.; NODARI, C. T. Uso do modelo SATURN no estudo de impacto de um pólo gerador de tráfego. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 18., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTP, 2001. 1 CD-ROM.

GOLDNER, L. G. **Uma metodologia de avaliação de impactos de shopping centers sobre o sistema viário urbano**. 1994. 213 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1994.

GOLDNER, L. G.; PORTUGAL, L. S. Metodologia de avaliação de impactos de tráfego de shopping centers: Uma abordagem multimodal. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 7., 1993, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANPET, 1993. p. 349-357.

GOLDNER, L. G.; PORTUGAL, L. S. Um estudo sobre o desenvolvimento de shopping centers no Brasil e Espanha e suas implicações no planejamento viário e de transportes. In:

CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 11., 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 1997. p. 717-726.

GOLDNER, L. G.; PORTUGAL, L. S. Assessing the impacts of shopping centers on urban road systems – A methodology for Brazil. **Traffic Engineering and Control**, London, v. 43, n. 5, p. 199-203, may 2002.

GRANDO, L. **A interferência de pólos geradores de tráfego no sistema viário: análise e contribuição metodológica para shopping center**. 1986. 189 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1986.

HSU, D. Shopping center and transit services. **ITE Journal**, Washington D.C., v. 54, n. 9, p. 20-24, sep. 1984.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Censo demográfico 2000 – Resultados do universo**. Disponível em: <www.ibge.com.br>. Acesso em: 23 nov. 2005.

ICSC shopping center definitions: Basic configurations and types for the United States. 2004. Disponível em: <www.icsc.org/srch/lib/SCDefinitions.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2005.

ITE – INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS. **Trip generation: an informational report**. 5th ed. Washington, D.C., 1991a. 1518 p.

ITE – INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS. **Traffic access and impact studies for site development. a recommended practice**. Institute of Transportation Engineers. Washington, D.C, 1991b. 50 p.

ITE PROJECT COMMITTEE 6V-A. Transportation considerations of regional shopping centers. **ITE Journal**, Washington D.C., v. 42, p. 14-63, Aug. 1972.

ITE TECHNICAL COUNCIL COMMITTEE 6A-29. Transit service to regional shopping centers. Technical Council information report. **ITE Journal**, Washington D.C., v. 59, n. 7, p. 19-22, July 1986.

KITTELSON, W. K.; LAWTON, T. K. Evaluation of shopping center trip types. **ITE Journal**, Washington D.C., v. 57, n. 2, p. 35-39, Feb. 1987.

LINDÓIA SHOPPING. Disponível em: <<http://www.lindoiashopping.com.br>>. Acesso em: 23 nov. 2005

MACÊDO, M. H.; SORRATINI, J. A.; MOURA, A. V. Estudo de um pólo gerador de tráfego. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 15., 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: ANPET, 2001. p. 191-198.

MARASCHIN, C. **Alterações provocadas pelo shopping center em aspectos da estrutura urbana – iguatemi, Porto Alegre, RS**. 1993. 175 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. Porto Alegre, 1993.

MOACYR, G. B. **Shopping center: Atualidade brasileira da tendência mundial.** [199-]. Disponível em: <<http://www.senac.br/informativo/BTS/232/boltec232e.htm>>. Acesso em: 23 nov. 2005.

MOHAMED, S. S.; HOKAO, K. **Estimation of generated traffic by new development: current practice and possible improvements based on Bangkok experience.** 2000. Disponível em: <www.vtpi.org/bangkok.pdf>. Acesso em: maio 2005.

MOINHOS SHOPPING Disponível em: <<http://www.moinhosshopping.com.br>>. Acesso em: 23 nov. 2005.

MORRIS, R. L. A measure of shopping center trip distribution. **ITE Journal**, Washington D.C., v. 44, p. 20, Oct. 1974.

NAVIN, F. P. D.; HO, E. Y. S.; ZEIN, S. R. Principles and relationship of parking and trip generation rates. Institute of Transportation Engineers 65th Annual Meeting. **1995 Compendium of Technical Papers**, 1995. p. 417-421.

ORTÚZAR, J. D.; WILLUMSEN, L. D. **Modeling transport.** 3rd ed. Chichester: John Wiley, 2001. 499p.

PEYREBRUNE, J. C. Trip generation characteristics of shopping centers. **ITE Journal**, Washington D.C., v. 66, n. 6, p. 46-50, June 1996.

PORTUGAL, L. S.; GOLDNER, L. G. Análise das metodologias de previsão do número de viagens geradas pelos shopping centers: o caso do Norte Shopping/RJ. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 6., 1992, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 1992. p. 687-692.

PORTUGAL, L. S.; GOLDNER, L. G. **Estudo de pólos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes.** São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2003. 322 p.

PRAIA DE BELAS SHOPPING CENTER. Disponível em: <<http://www.praiaдебelas.com.br>>. Acesso em: 23 nov. 2005.

PROCEDURES and guidelines for traffic impact studies. Collier County. Transportation Operations. Development Review Department. 2003. 42 p. Disponível em: <http://www.colliergov.net/transadmin/transoperations/documents/TIS_GUIDELINES.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2005.

REDE Ibero-Americana de Estudos em Pólos Geradores de Viagens. Disponível em: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br>>. Acesso em: 23 nov. 2005.

SECTRA – SECRETARIA INTERMINISTERIAL DE PLANIFICACIÓN DE TRANSPORTE. **Estudios de Impacto sobre el Sistema de Transporte Urbano EISTU: Metodología.** Ministerio de Vivenda y Urbanismo. Chile, jun. 2003. 39 p. Disponível em: <http://www.sectra.cl/contenido/metodologia/transporte_urbanismo/download/metodologia_e_istu.zip>. Acesso em: 07 dez. 2005.

SHOPPING CENTER IGUATEMI. Disponível em: <<http://ww2.iguatemiportoalegre.com.br>>. Acesso em: 23 nov. 2005.

SHOPPING TOTAL. Disponível em: <<http://www.shoppingtotal.com.br>>. Acesso em: 23 nov. 2005.

SILVEIRA, I.; SANTOS, M. P. S. Padrões de viagens de pólos geradores de tráfego. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 5., 1991, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ANPET, 1991. p. 151-165.

SLADE, L. J.; GOROVE, F. E. Reduction in estimates on traffic impacts of regional shopping centers. **ITE Journal**, Washington D.C., v. 51, n. 1, p. 16-18, Jan. 1981.

SMITH, S. A. A methodology for consideration of pass-by trips in traffic impact analysis for shopping centers. **ITE Journal**, Washington D.C., v. 56, n. 8, p. 37-40, Aug. 1986.

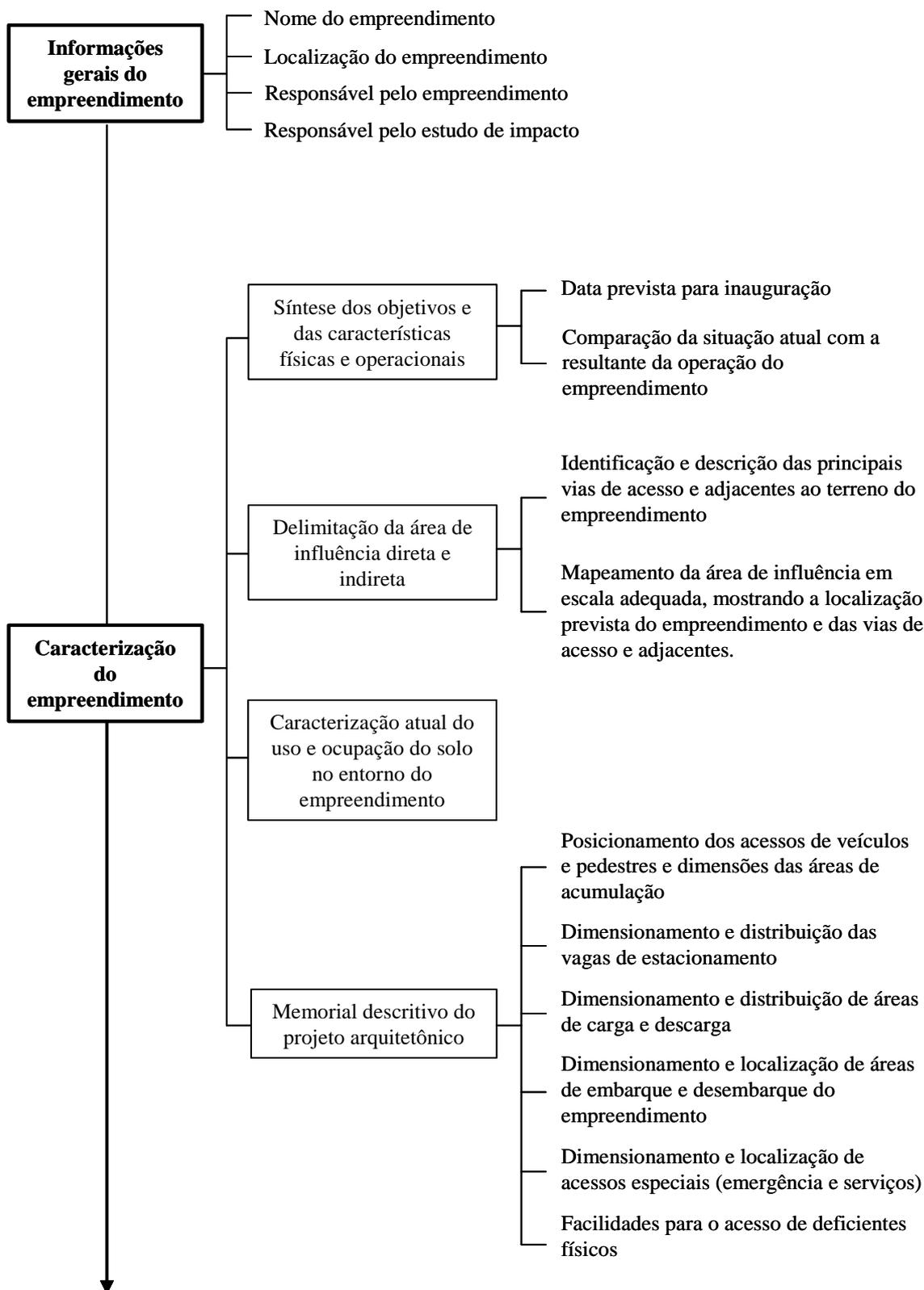
TOTH, Z. B. et al. Regional *shopping centers* linked trip distribution. **ITE Journal**, Washington D.C., v. 60, n. 5, p. 41-46, May 1990.

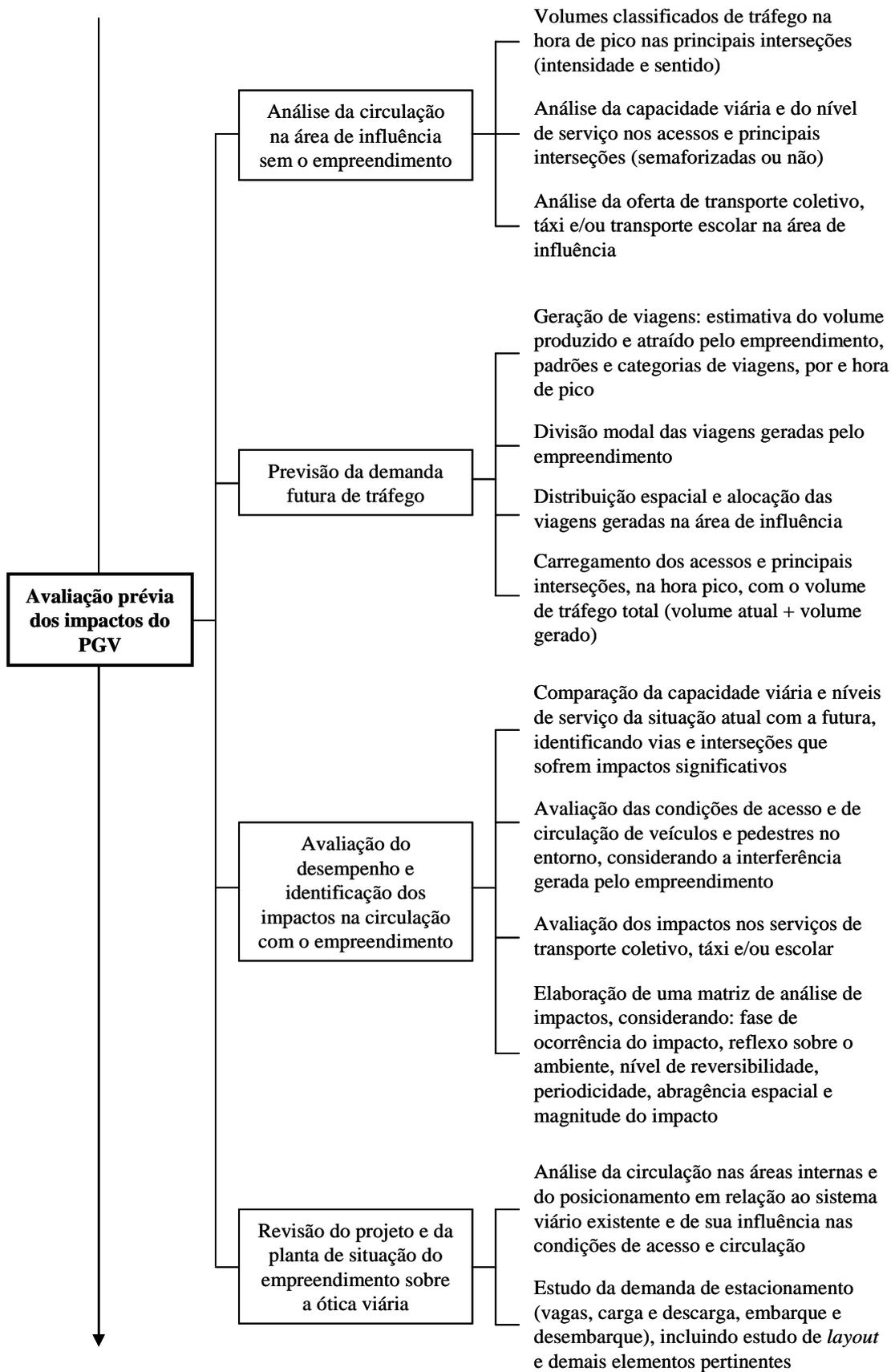
TRB – TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Quick response urban travel estimation techniques and transferable parameters – user’s guide**. In: NACIONAL COOPERATIVE HIGHWAY RESEARCH PROGRAM. Report n. 187. Washington, D.C., 1978.

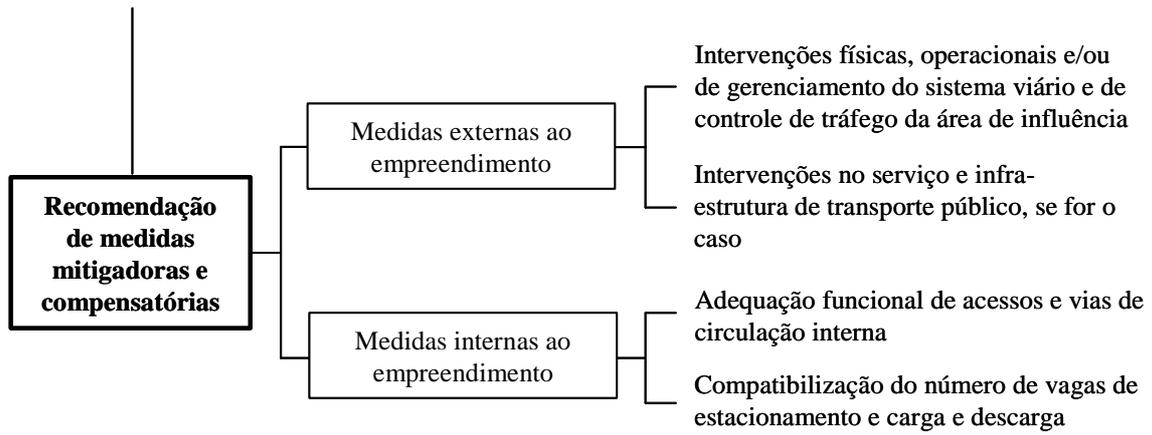
UM NOVO shopping em Porto Alegre. **Zero Hora**, Porto Alegre, abr. 1994. Informativo especial, 28 p.

USDOT – UNITED STATES DEPARTMENT OF TRANSPORTATION; ITE – INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS. **Site Impact Traffic Evaluation (S.I.T.E.)**. Final Report. Washington, 1985.

APÊNDICE A – Roteiro para elaboração de um estudo de impacto







APÊNDICE B – Memória de cálculo da distribuição de viagens Iguatemi/Bourbon Country e do Praia de Belas

Iguatemi/Bourbon Country

Índice de mobilidade para compras

0.036136

Porcentagem até a isócrona de 20 minutos

73.1%

beta = 0.915

Total de viagens atraídas pelo empreendimento, obtida da equação de geração de viagens:

Neste caso, vamos utilizar o valor um, para comparar o percentual de distribuição obtido pelo método com o verificado na amostra.

Determinação do número de viagens atraídas com base na população da área de influência:

Zona de tráfego	População residente	Viagens p/ compras	Observado	% Observado
T1,10	12970	469	13	4.8%
T2,10	13331	482	8	3.0%
T3,10	11025	399	11	4.1%
T4,10	11114	402	12	4.4%
T1,20	93168	3367	13	4.8%
T2,20	81617	2950	27	10.0%
T3,20	128757	4653	88	32.5%
T4,20	159235	5755	26	9.6%
Total geral	511217	18477	198	73.1%

Cálculo do índice de acessibilidade de cada setor:

Setor	x_s
Setor 1	390.44
Setor 2	358.40
Setor 3	482.41
Setor 4	575.67
Σ	1806.92



O cálculo do índice de acessibilidade por setor (x_s) é feito da seguinte forma – exemplo setor 1:

$$x_1 = \frac{469}{5^{0.915}} + \frac{3367}{15^{0.915}} = 390.44$$

Cálculo do total de viagens vindas do *shopping* por cada setor:

Setor	% viagens
Setor 1	15.8%
Setor 2	14.5%
Setor 3	19.5%
Setor 4	23.3%



O cálculo do total de viagens vindas do *shopping* para cada setor é feito da seguinte forma – exemplo setor 1:

$$x_1 = 0.731 \times \frac{390.44}{1806.92} = 0.158$$

Cálculo das viagens vindas do *shopping center* para cada isócrona dentro do setor:

ZT	Estimado	Observado
T1,10	4.4%	4.8%
T1,20	11.4%	4.8%
T2,10	4.5%	3.0%
T2,20	10.0%	10.0%
T3,10	3.7%	4.1%
T3,20	15.8%	32.5%
T4,10	3.7%	4.4%
T4,20	19.6%	9.6%

O cálculo das viagens vindas do *shopping* para cada zona de tráfego – exemplo zona T1,10:

$$T_{1,10} = 0.731 \times \left(\frac{469}{1806.92} \right)^{\frac{5^{0.915}}{5}} = 0.044$$

Calibração do modelo

Isócrona	Estimado	Objetivo	ERAM
10 min	16.26%	16.24%	0.2%
20 min	56.84%	56.83%	0.0%
Média			0.1%

Praia de Belas

Índice de mobilidade para compras

0.036136

Porcentagem até a isócrona de 20 minutos

50.2%

beta = 1.225

Total de viagens atraídas pelo empreendimento, obtida da equação de geração de viagens:

Neste caso, vamos utilizar o valor um, para comparar o percentual de distribuição obtido pelo método com o verificado na amostra.

Determinação do número de viagens atraídas com base na população da área de influência:

Zona de tráfego	População residente	Viagens p/ compras	Observado	% Observado
T1,10	20345	736	16	7.4%
T2,10	17154	620	17	7.9%
T3,10	886	33	2	0.9%
T4,10	1505	55	7	3.3%
T1,20	102709	3712	33	15.3%
T2,20	96144	3475	16	7.4%
T3,20	22557	816	3	1.4%
T4,20	19807	716	14	6.5%
Total geral	281107	10163	108	50.2%

Cálculo do índice de acessibilidade de cada setor (em função do índice de mobilidade para compras):

Setor	x_s
Setor 1	236.79
Setor 2	212.07
Setor 3	34.13
Setor 4	33.57
Σ	516.56

Cálculo do total de viagens vindas do *shopping* por cada setor:

Setor	% viagens
Setor 1	23.0%
Setor 2	20.6%
Setor 3	3.3%
Setor 4	3.3%

Cálculo das viagens vindas do *shopping center* para cada isócrona dentro do setor:

ZT	Estimado	Observado
T1,10	10.0%	7.4%
T1,20	13.1%	15.3%
T2,10	8.4%	7.9%
T2,20	12.2%	7.4%
T3,10	0.4%	0.9%
T3,20	2.9%	1.4%
T4,10	0.7%	3.3%
T4,20	2.5%	6.5%

Calibração do modelo

Isócrona	Estimado	Objetivo	ERAM
10 min	19.52%	19.53%	0.1%
20 min	30.68%	30.70%	0.1%
Média			0.1%