



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA POLITÉCNICA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES



PROJETO FINAL DE CURSO

ESTUDO DE SUPERMERCADOS COMO PÓLOS GERADORES DE VIAGENS

LUIZ AFONSO PENHA DE SOUSA

Orientador

LICINIO DA SILVA PORTUGAL

Março de 2008

**ESTUDO DE SUPERMERCADOS COMO PÓLOS GERADORES DE
VIAGENS**

LUIZ AFONSO PENHA DE SOUSA

PROJETO FINAL DE CURSO SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UFRJ,
COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL.

Aprovado por:

Prof. Licinio da Silva Portugal, D. Sc.

Prof. Giovani Manso Ávila, D. Sc.

Prof. Paulo Cezar Martins Ribeiro, Ph. D.

RIO DE JANEIRO, RJ. BRASIL

Março de 2008

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre presente em minha vida e ter dado a oportunidade de estudar numa das melhores faculdades do país e proporcionado todos os recursos para que pudesse concluí-la. Todos os méritos a Ele.

Ao meu orientador, Licínio Portugal, por sempre ter acreditado em mim - mesmo tendo motivos para o contrário - e estar sempre disposto a incentivar e ajudar. A alegre e objetiva orientação facilitaram a elaboração do trabalho. Um exemplo de professor.

Aos professores Paulo César e Giovani Ávila por gentilmente aceitarem a participar da banca examinadora, além de serem grandes amigos.

Aos professores do DET e a secretária Dona Ruth, pela disposição em ensinar e auxiliar os alunos.

Aos meus pais, Agenor e Lourdes, por terem sempre me apoiado e orientado durante a vida; são peças fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Aos meus irmãos, que mesmo longe sempre me apoiaram.

Aos diversos amigos feitos durante o curso, em especial Henrique Nolasco, Fernando Morgado, Fernando Macedo, Sean Lacerda, Carlos Eduardo, Marcelus Magno, entre outros.

Índice

1- INTRODUÇÃO.....	2
2- PÓLOS GERADORES DE VIAGENS.....	3
2.1- Definições.....	3
2.2- Classificação.....	5
2.3- Categorias.....	7
2.4- Impactos.....	8
2.5- Considerações Finais.....	9
3- HISTÓRICO DO SETOR SUPERMERCADISTA.....	9
3.1- Nos EUA.....	10
3.2- No Brasil.....	11
3.3- Definições.....	13
3.4-Considerações Finais.....	16
4- METODOLOGIAS PARA ESTUDO DE PGV`s: Proposta para os Supermercados.....	17
4.1- Departamento de Transportes dos EUA.....	17
4.2- Institute of Transportation Engineers- ITE.....	19
4.3- Metodologia Espanhola.....	21
4.4- CET-SP.....	22
4.5- Grando.....	23
4.6- Goldner.....	25
4.7- Cybis <i>et al</i>	26
4.8- Menezes.....	26
4.9- Portugal e Goldner.....	28
4.10- Coelho.....	29
4.11 – Análise Comparativa e Proposta para os Supermercados.....	30
4.12 - Considerações Finais.....	32

5- ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	32
5.1- Metodologias para Supermercados.....	35
5.2- Estudo de Caso.....	38
5.3- Considerações Finais.....	42
6- GERAÇÃO DE VIAGENS.....	43
6.1- Dimensão Temporal: Hora e Dia de Projeto.....	43
6.2 - Modelos Geração Viagens em Supermercados.....	48
6.3 - Estudo de Caso.....	50
6.4 - Considerações Finais.....	52
7- ESCOLHA MODAL EM SUPERMERCADOS.....	53
7.1 – Divisão Modal.....	53
7.2 – Análise Comparativa e Considerações Finais.....	55
8- ESTACIONAMENTO EM SUPERMERCADOS.....	55
9- MEDIDAS MINIMIZADORAS DOS IMPACTOS.....	57
10- CONCLUSÕES.....	62
BIBLIOGRAFIA.....	63

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos no Brasil, a venda de automóveis vem crescendo de uma maneira surpreendente (figura 1) e as projeções indicam que as vendas serão ainda maiores devido à estabilidade econômica e a facilidade de financiamento, o que faz com que pessoas de classes menos favorecidas possam adquirir um veículo.

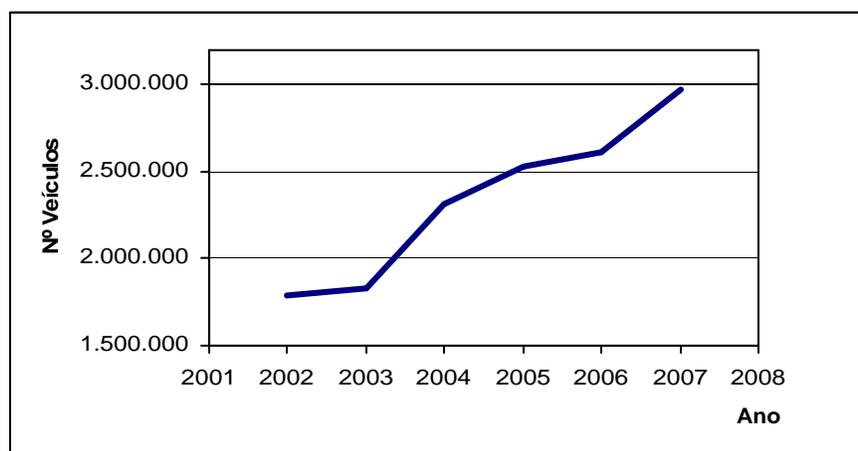


Figura 1. Produção de Automóveis Brasil.

Com a população cada vez mais motorizada ocorre a necessidade de estudos para minimizar os impactos causados pelo aumento do número de viagens, e esses estudos devem priorizar as soluções compatíveis com os recursos disponíveis e sintonizadas com o interesse público.

Cabem aos técnicos da área a realização de estudos na área de planejamento de transportes visando minimizar os impactos realizados pelos locais que atraem um elevado número de viagens, conhecidos como Pólos Geradores de Viagens (PGV's). Normalmente esses centros são: shopping centers, supermercados, hospitais, escolas, universidades entre outros.

O objetivo geral do trabalho é estudar supermercados como Pólos Geradores e sistematizar o conhecimento disponível na bibliografia consultada com vistas a previsão e

avaliação de seus impactos no sistema viário e na qualidade de vida da população de uma forma geral. Nesse sentido, pretende-se documentar e analisar os seguintes temas referentes aos PGVs com foco nos supermercados: metodologias existentes, área de influência, geração de viagens, divisão modal e estacionamentos. Pretende-se ainda, com mais detalhes e através de dados disponíveis, investigar a etapa de geração de viagens, em especial as suas dimensões temporais de projeto e a adequação de alguns modelos existentes.

O trabalho é relevante devido à falta de estudos abordando supermercados como PGVs de forma abrangente e contemplando as diferentes etapas e parâmetros envolvidos no processo de previsão e tratamento de impactos. Ele pode servir como base para o órgão público, no sentido de regulamentação; o privado, no intuito de consulta técnica; e profissionais da área, como referências para consulta bibliográfica.

2. PÓLOS GERADORES DE VIAGENS

Neste capítulo serão apresentadas as definições, classificação e uma descrição dos prováveis impactos negativos e positivos causados pela implantação de um PGV's.

2.1- DEFINIÇÕES

Nas décadas de 70/80 do século passado, quando surgiram no Brasil as primeiras publicações sobre o objeto dessa pesquisa, o termo utilizado era “Pólos Geradores de Tráfego”. Porém observou-se que os impactos provenientes de sua implantação não estavam restringidos apenas ao sistema viário, podendo atingir também outros setores socioeconômicos, e tal termo passou a ser denominado como Pólos Geradores de Viagens – PGV's (<http://redpgv.coppe.ufrj.br>). A tabela 1 mostra as definições nacionais e internacionais para os PGV's.

Tabela 1. Conceitos.

Autor	Definição	Ano
CET	São empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda uma região ou agravando as condições de segurança de veículos e pedestres.	1983
GRANDO	São empreendimentos que, mediante a oferta de bens e/ou serviços geram ou atraem um grande número de deslocamentos e, conseqüentemente, causam reflexos na circulação de tráfego no entorno, prejudicando a acessibilidade e a fluidez do tráfego de toda região e agravando as condições de segurança de veículos e pedestres.	1985
ITE	São centros de atividades com alta densidade de desenvolvimento (Hospitais, Instituições Educacionais, Shopping centers) que atraem grande concentração de tráfego de veículos e/ou pedestres. São construções que necessitam planejamento da infra-estrutura, para que oferta e demanda sejam eficientemente compatibilizadas.	1992
DENATRAN	São empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda uma região ou agravando as condições de segurança de veículos e pedestres.	2001
Silveira <i>et al apud</i> Portugal e Goldner	São construções concentradas num determinado local com uma atividade específica, que irão gerar viagens e tráfego envolvendo questões relativas a transportes, bem como a organização das atividades urbanas.	2003
ANTP	São construções urbanas que atraem grande quantidade de deslocamentos de pessoas ou cargas (escolas, conjuntos de escritórios, shopping centers, supermercados).	2004

Fonte: Nunes (2005).

Nesse sentido, é importante que os PGV's tenham sua concepção ampliada, considerando seus potenciais impactos nos sistemas viários e de transportes (congestionamentos, acidentes e naturais repercussões no ambiente), na estrutura urbana como também no desenvolvimento socioeconômico e na qualidade de vida da população. Além disso, os referidos PGV's apresentam condições favoráveis para a implementação de políticas de gerenciamento da demanda para a promoção de uma mobilidade mais sustentável (<http://redpgv.coppe.ufrj.br>).

2.2- CLASSIFICAÇÃO

Basicamente, os PGV's podem ser classificados de acordo com sua natureza e intensidade (Portugal e Goldner, 2003). Em relação ao primeiro, que está correlacionado com a atividade contemplada, podem ser: Shopping Centers, supermercados, estádios, hospitais, aeroportos, entre outros. Em relação à intensidade, podem ser classificados de acordo com o número de vagas disponíveis para estacionamento, área construída, número de viagens atraídas em relação a um valor específico, localização do estabelecimento (se o mesmo se encontra em alguma via considerada especial pelo órgão público), entre outros. Conforme será mostrado a seguir, cada órgão determina qual vai ser a variável que determinará se o empreendimento se caracteriza ou não como PGVs, inclusive para supermercados. A tabela 2 elaborada pela CET-SP (1983) exemplifica a natureza e os valores de área recomendados.

Tabela 2. Valores Definidores de PGV's.

Atividade	Valores Mínimos
Shopping Center	2500 (m ²)
Lojas de Departamento	2500 (m ²)
Supermercados	2500 (m ²)
Terminais, Armazéns, Depósitos	5000 (m ²)
Prestação Serviços, Escritórios	10000 (m ²)
Hotéis	10000 (m ²)
Motéis	10000 (m ²)
Hospitais, Maternidades	10000 (m ²)
Pronto Socorro, Clínicas, Consultórios	250 (m ²)
Universidade, Cursos Preparatórios	2500 (m ²)
Escolas 1ºe 2º Grau	2500 (m ²)
Escola Maternal	250 (m ²)
Academias de Ginástica, Esporte, Cursos de Língua, Escolas de Arte, Dança, Música, Quadras e Salões de Esporte	250 (m ²)
Restaurantes, Choperias, Pizzarias, Boates, Casas de Musica, de Chá, Salão de Festas	250 (m ²)
Indústria	10000 (m ²)
Cinema, Teatro, Auditórios, Locais de Culto	300 lugares
Quadras de Esporte (Descoberto)	500 (m ²)
Conjuntos Residenciais	200 unidades

Fonte: CET-SP (1983)

Mais recentemente, essa mesma Companhia apresentou uma nova proposta, conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 3. Valores definidores de PGV recomendados para o município de São Paulo.

Atividade	Área Computável (m ²)	Capacidade
Habitação	-----	500 vagas
Qualquer uso não residencial	-----	200 vagas
Qualquer uso não residencial localizado em Área Especial de Tráfego - AET	-----	80 vagas
Prestação de Serviço de Saúde	7.500	-----
Prestação de Serviço de Educação	2.500	-----
Locais de Reunião	-----	500 pessoas
Atividades e Serviços Públicos de Caráter Especial		
Atividades Temporárias		
Prática de Exercício Físico ou Esporte	2.500	-----

Fonte: CET-SP (2000).

Ressalta-se ainda que neste município, se exige a realização de Estudos de Impacto de Vizinhança para as atividades que ultrapassem um determinado porte, como 80.000 m² de Área Mínima Computável, para uso habitacional, e 60.000 m², para uso comercial (<http://redpgv.coppe.ufrj.br>).

2.3- CATEGORIAS

Após definir se um estabelecimento é considerado Pólo Gerador de Viagem, o mesmo ainda pode ser enquadrado em uma das duas categorias a seguir (Portugal e Goldner, 2003):

- a) Micropólos: são aqueles cujos impactos isolados são pequenos, mas quando agrupados podem se tornar bastante significativos;

- b) Macropólos: construções individualizadas, cujos impactos causados são maiores e expressivos, e merecem, conseqüentemente, uma atenção especial. Ex: Supermercados.

As categorias são úteis para analisar os impactos e as melhores medidas a serem tomadas para minimizar os efeitos negativos da implantação de um PGV's.

2.4- IMPACTOS

Os impactos causados pela implantação de um PGV's variam de acordo com a natureza do estabelecimento, mas de uma forma geral podem ser classificados em três grandes áreas: sociais, econômicos e ambientais (Portugal e Goldner, 2003).

→ Sociais: Esse impacto se dá pelo fato da população de um determinado bairro interagir com qualquer nova construção realizada na vizinhança; diminuição da qualidade de vida devido ao aumento do tempo e duração viagem, maior número de acidentes devido aumento do tráfego, remoção de pessoas e estabelecimentos já existentes, efeitos psicológicos dessa remoção, segurança da população, problemas de estacionamentos irregulares e dificuldades para passagem de pedestres.

→ Econômicos: Devido aos congestionamentos ocorre aumento no tempo de viagem, o que faz com que a pessoa diminua seu tempo de produção; maior gasto com combustíveis e impactos fiscais devido a valorização ou desvalorização da área.

É importante salientar que se tratando de impactos econômicos, a vizinhança muito mais ganha do que perde. Diversas empresas em diferentes setores da economia priorizam quem mora perto para oferecer um emprego, além de comércios vizinhos serem revitalizados, pois muitas viagens ao pólo concentrador aumentam probabilidade de receberem novos clientes. Ocorre ainda uma valorização dos imóveis no entorno (principalmente quando o pólo for um shopping ou supermercado) e muitas vezes seguindo a legislação do município, ao implantar o empreendimento diversas ações são tomadas que acarretam em melhorias ao bairro (plantação de mudas de árvores, reforço da sinalização, criação de alças de acesso e melhoria da iluminação).

→ Ambientais: O aumento do tráfego ocasiona aumento da concentração de poluentes na

atmosfera, o que acarreta em problemas de saúde, além de elevar o nível de ruído e vibrações.

2.5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos descritos anteriormente não se aplicam em toda sua maioria aos supermercados, estes possuem determinadas particularidades, conforme será demonstrado nos capítulos posteriores. Um desses exemplos é que um dos grandes motivos de congestionamentos é a parada de transporte ilegal na porta do empreendimento, entrada e saída de caminhões que descarregam mercadorias, uso do estacionamento do supermercado para outros fins, tendo em vista que muitas vezes são gratuitos; entre outros.

Deve-se ressaltar a multiplicidade de supermercados em nossas cidades e que cada vez mais surgem novas construções (ABRAS, 2008), o que exige um adequado suporte técnico na realização dos estudos de seus impactos no sistema viário e na sociedade de uma forma geral.

No próximo capítulo serão estudadas as metodologias existentes para minimizarem impactos causados por PGV's e serão propostas diretrizes que devem ser consideradas em função das especificidades que envolvem os supermercados e a análise de suas externalidades nos sistemas viários e de transportes.

3. HISTÓRICO DO SETOR SUPERMERCADISTA

Como o objeto de estudo é o impacto causado pelos supermercados, é importante observar o desenvolvimento deles no decorrer da história e ainda verificar as tendências do setor para projeções futuras, que podem ser a diminuição da área de supermercados, variação do número de caixas ou ainda associação com outros empreendimentos (shopping centers).

3.1- NOS EUA

De acordo com Sesso Filho (2003), durante as três primeiras décadas do século XX, o setor varejista nos Estados Unidos da América era dominado por lojas independentes e cadeias de mercearias que utilizavam o sistema de atendimento individual em balcão. As redes de mercearias se formaram pela expansão do número de lojas, impulsionada pela necessidade de dispersão dos pontos de venda, pois os meios de comunicação e transportes dos compradores eram escassos.

O sistema self-service (auto-serviço), foi implantado por volta de 1912 na Califórnia (EUA), porém o nascimento dos supermercados modernos tais como vistos atualmente, aconteceu entre 1915 e 1916 nos estados da Califórnia e Tennessee (EUA), porém o nome supermercado (supermarket) só foi adotado na década de trinta, quando a palavra “super” era bastante empregada devido à influência do cinema (ABRAS, 1993).

Segundo Sesso Filho (2003), há três fatores que contribuíram para a expansão dos serviços no EUA e posteriormente no mundo, são eles:

→ Implementação de um imposto com alíquota crescente de acordo com o número de lojas da empresa. Fator que prejudicou as grandes cadeias de mercearias que praticavam margens de comercialização baixas por loja;

→ Diminuição da vantagem de obter economias pecuniárias das cadeias – Lojas independentes se uniram em associações para obter maior volume de compras e maior poder de barganha junto aos fornecedores;

→ Diminuição do poder aquisitivo da população americana durante a Grande Depressão (final da década de 1920 e início da década de 1930) – Obrigou os varejistas a adotarem inovações.

Devido à segunda guerra mundial, esses estabelecimentos se tornaram o centro de distribuição de alimentos na América, e posteriormente com aumento do poder aquisitivo da população ocorreu o aumento do serviço aos níveis que conhecemos hoje.

3.2- NO BRASIL

Somente na década de 50 surgiram os primeiros estabelecimentos e até se tornarem como conhecemos hoje foi preciso passar por um longo processo de transição conforme está descrito abaixo:

· *De 1950 a 1960 - Introdução dos Supermercados:* Diferentemente dos EUA onde surgiram em resposta a uma crise econômica com intuito de diminuir os custos, o Brasil vivia uma relativa prosperidade econômica quando começaram a surgir os primeiros estabelecimentos no país (Cyrillo,1987). As primeiras grandes empresas a se instalarem foram a rede Disco (Rio de Janeiro, 1956), Real (Porto Alegre, 1958), Paes Mendonça (Salvador, 1959) e Pão de Açúcar (São Paulo, 1959). Apesar de promissores, encontraram grandes dificuldades, tais como a distribuição de alimentos, comportamento do consumidor (não tinha o hábito de comprar por auto-serviço), preconceito por parte dos clientes (supermercados eram associados à população de alta renda). Porém, de acordo com WILDER (2003), o maior entrave para esses estabelecimentos foram as altas cargas tributárias aplicadas a esses estabelecimentos, que somente em 1968 com a criação do ICM (Imposto sobre Circulação de Mercadorias) que esse problema foi reduzido.

A influência da televisão, do estilo de vida americano e a motorização da classe média brasileiras foram essenciais para a consolidação desses tipos de empreendimentos no Brasil.

· *De 1961 a 1975 - Expansão dos Supermercados:* Impulsionada pela adesão da população à idéia associada a estímulos governamentais como a inclusão de metas para expansão de redes de supermercados e outros sistemas auto-serviços no I Plano Nacional de

Desenvolvimento (1972-1974). Começam a aparecer os primeiros hipermercados.(SILVA, 2006).

· *De 1975 a 1985 - Desaceleração do Crescimento:* Após o “milagre econômico” dos anos 1970, o país enfrentaria problemas econômicos devido aos Choques do Petróleo, que o obrigavam a cortar subsídios à exportação e ocasionaram uma desvalorização da moeda, fator que se refletiu na diminuição do PIB e conseqüentemente na diminuição do crescimento em número de lojas e faturamento dos supermercados. (Sesso Filho, 2003).

· *De 1985 a 1994 – Adaptação à crise econômica* - Após o fim do regime militar, ocorreu a adoção de novas políticas salariais e estímulos às exportações, aumentando o PIB do país. Porém, o período foi caracterizado pela recessão econômica, altas taxas de inflação e perda do poder aquisitivo da população. O ambiente competitivo formado na época acelerou a abertura de lojas de sortimento limitado e supermercados mais simples, diminuindo custos de compra, armazenamento, distribuição dos produtos e propaganda, diminuindo os investimentos em hipermercados (Silva, 2006).

· *De 1994 aos dias atuais:* Acarretada pela definição do setor supermercadista; pela estabilização econômica e do comportamento do consumidor; pelo grande crescimento do número de novos produtos lançados; pela entrada de novas empresas varejistas no mercado; pela implantação de novas tecnologias (exemplos: automação comercial, transferência eletrônica de informações e resposta eficiente ao consumidor) e pela adoção de estratégias por parte das empresas (Santos & Gimenez, 2002).

Esse processo de reestruturação culminou em diversas ações por parte das empresas, visto que este setor passou a se tornar progressivamente mais competitivo, levando a uma busca por maior operacionalidade de suas lojas, tendo como exemplo a automatização dos seus caixas (Martins *et al.*, 2006).

Segundo a Gerência Setorial de Comércio e Serviços do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES, 1998), tanto os supermercados como os hipermercados estão passando por um processo de segmentação, tentando direcionar o serviço para a clientela desejada, tal como os chamados “Vipsmercados”, referindo-se aos supermercados que visam um público de alto poder aquisitivo. Tal fato provém da tentativa de redes internacionais de implantar os conceitos dominantes nos seus países de origem. No entanto, tal tentativa é frustrada pelas diferenças econômicas e comportamentais de um país para outro. A necessidade de subsistência do ser humano associada ao choque de horários disponíveis para grande parte da população moderna, principalmente nas grandes cidades, de desenvolverem suas atividades domésticas, tais como as compras, ocasionam gargalos nas proximidades dos supermercados e hipermercados, causando impactos consideráveis no sistema de transportes local. A seção a seguir relata alguns estudos relacionados a supermercados como PGVs, juntamente com seus resultados nas aplicações feitas.

3.3- DEFINIÇÕES SETOR SUPERMERCADISTA

É importante para o estudo caracterizar quais estabelecimentos são considerados supermercados, pois os dados obtidos para realização do trabalho pertencem ao chamado setor supermercadista, o qual apresenta diversos tipos (formatos) de lojas.

Segundo Martins *et al.* (2006), as lojas de alimentação caracterizam um estabelecimento de natureza bastante diversificada, seja por tipo, porte e formato. Quanto ao formato dessas lojas, tem-se (Santos *et al.*, 1996): a) **auto-serviço**: produtos alimentícios dispostos da maneira *self-service* e com caixas na saída, englobando as categorias lojas de conveniência, supermercados e hipermercados; b) **tradicional**: venda dependente de atendimento, com a presença de vendedor ou balconista, menos de três caixas e caracterizadas pelo comércio de alcance local ou de vizinhança, englobando as categorias armazéns, padarias e mercearias.

De acordo com a ABRAS - Associação Brasileira de Supermercados, as empresas

atuantes no país estão classificadas de acordo com a tabela 4.

As principais características das lojas do setor são o auto-atendimento e a possibilidade da compra dos produtos em unidades; diferenciando-se entre si principalmente pelo tamanho, número de itens ofertados, e natureza dos produtos vendidos (alimentos ou não alimentos). As marcas podem ser classificadas como rede quando o número de estabelecimentos for superior a seis e independente quando for menor ou igual a cinco. A área de vendas é aquela compreendida entre o caixa e o último produto exposto.

De acordo com a revista Super Hiper, no Brasil, a maior parte é formada por supermercado convencional e Hipermercados, e durante a década de 90 houve uma maior participação das pequenas redes no mercado.

Tabela 4. Classificação dos Supermercados.

Formato de loja	Área de vendas (m ²)	Nº médio de itens	% de vendas não alimentos	Número de caixas	Seções
Loja de Conveniência	50 - 250	1.000	3	1 - 2	Mercearia, frios e laticínios, bazar, snacks
Loja de Sortimento limitado	200 - 400	700	3	2 - 4	Mercearia, hortifrúti, frios e laticínios, bazar
Supermercado compacto	300 - 700	4.000	3	2 - 6	Mercearia, hortifrúti, carnes e aves, frios e laticínios, bazar
Supermercado convencional	700 - 2.500	9.000	6	7 - 20	Mercearia, hortifrúti, bazar, carnes e aves, peixaria, padaria, frios e laticínios
Superloja	3.000 - 5.000	14.000	12	25 - 36	Mercearia, hortifrúti, bazar, carnes e aves, peixaria, padaria, frios e laticínios, têxtil e eletrônicos
Hipermercado	7.000 - 16.000	45.000	30	55 - 90	Mercearia, hortifrúti, carnes e aves, padaria, frios e laticínios, bazar, peixaria, têxtil, eletrônicos
Loja de depósito	4.000 - 7.000	7.000	8	30 - 50	Mercearia, hortifrúti, carnes e aves, têxtil, frios e laticínios, bazar e eletrônicos
Clube atacadista	5.000 - 12.000	5.000	35	25 - 35	Mercearia, bazar, carnes e aves, têxtil, frios e laticínios e eletrônicos

Fonte: Abras (2002).

3.4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foi importante ressaltar a origem dos supermercados nos EUA por ser nesse país onde surgiram os primeiros estabelecimentos. Já no Brasil, foram apresentados os diversos tipos e modelos, que dependendo de determinados parâmetros como número de caixas, área de vendas, quantidade de produtos oferecidos (tabela 1), podem atrair um número considerável ou não de pessoas para o estabelecimento, bem como determinar um maior ou menor impacto no sistema viário.

Destaca-se também que caracterizar os supermercados como PGV's, de acordo com o objetivo deste trabalho, significa dizer que eles são “edificações ou instalações que exercem grande atratividade sobre a população, mediante a oferta de bens ou serviços, gerando elevado número de viagens, com substanciais interferências no tráfego do entorno e a necessidade de grandes espaços para estacionamento ou carga e descarga” (Goldner e Portugal, 2003). Analisar as lojas de alimentação por essa ótica pode ser interessante pelo lado do empreendedor, visto que um dimensionamento incorreto poderia acarretar em prejuízos, entre outros, pelo difícil acesso devido a congestionamentos no tráfego das vias adjacentes, ou problemas com a procura por um lugar onde o cliente estacione seu veículo. Mas também por parte da administração pública, a fim de evitar ou reduzir os impactos relacionados a implementação deste tipo de empreendimento, e que vem ganhando progressiva importância a partir de 2001, com a lei 10.257/01 (Estatuto da Cidade) que prevê um instrumento com esse objetivo, o EIV - Estudo de Impacto de Vizinhança (Martins *et al.*, 2006). Para isto são requeridos metodologias e parâmetros apropriados para estudar tais empreendimentos, particularmente os com uma área de venda superior a 2.500 m² (Tabela 2) e que são classificados como Superloja, Hipermercado, Lojas de Depósito e Clube Atacadista (Tabela 4).

4. METODOLOGIAS PARA ESTUDO DE PGV's

Para analisar os impactos descritos no tópico anterior e auxiliar os órgãos competentes, foram desenvolvidas diversas metodologias por organismos nacionais e internacionais para observar os impactos causados pela implantação de um PGV's. É importante enfatizar que a metodologia americana abrange qualquer tipo de empreendimento, enquanto os modelos nacionais e espanhóis focam os shoppings centers, que por sua complexidade serve como modelo para as demais construções. Nesse sentido, a partir dessas metodologias (extraídas de Portugal e Goldner, 2003) e de uma análise comparativa, espera-se fornecer diretrizes importantes para se ter uma proposta de análise compatível com as especificidades dos supermercados.

4.1- DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES DOS EUA (1985)

Esta metodologia é considerada a mais completa para tratamento de PGV's, porém conforme foi dito anteriormente, os estudos americanos abrangem os pólos geradores de uma maneira geral. Ele é baseado simplesmente em dividir a análise em sete fases, sempre observando os impactos com e sem a implantação do pólo; conforme ilustra a figura 2.

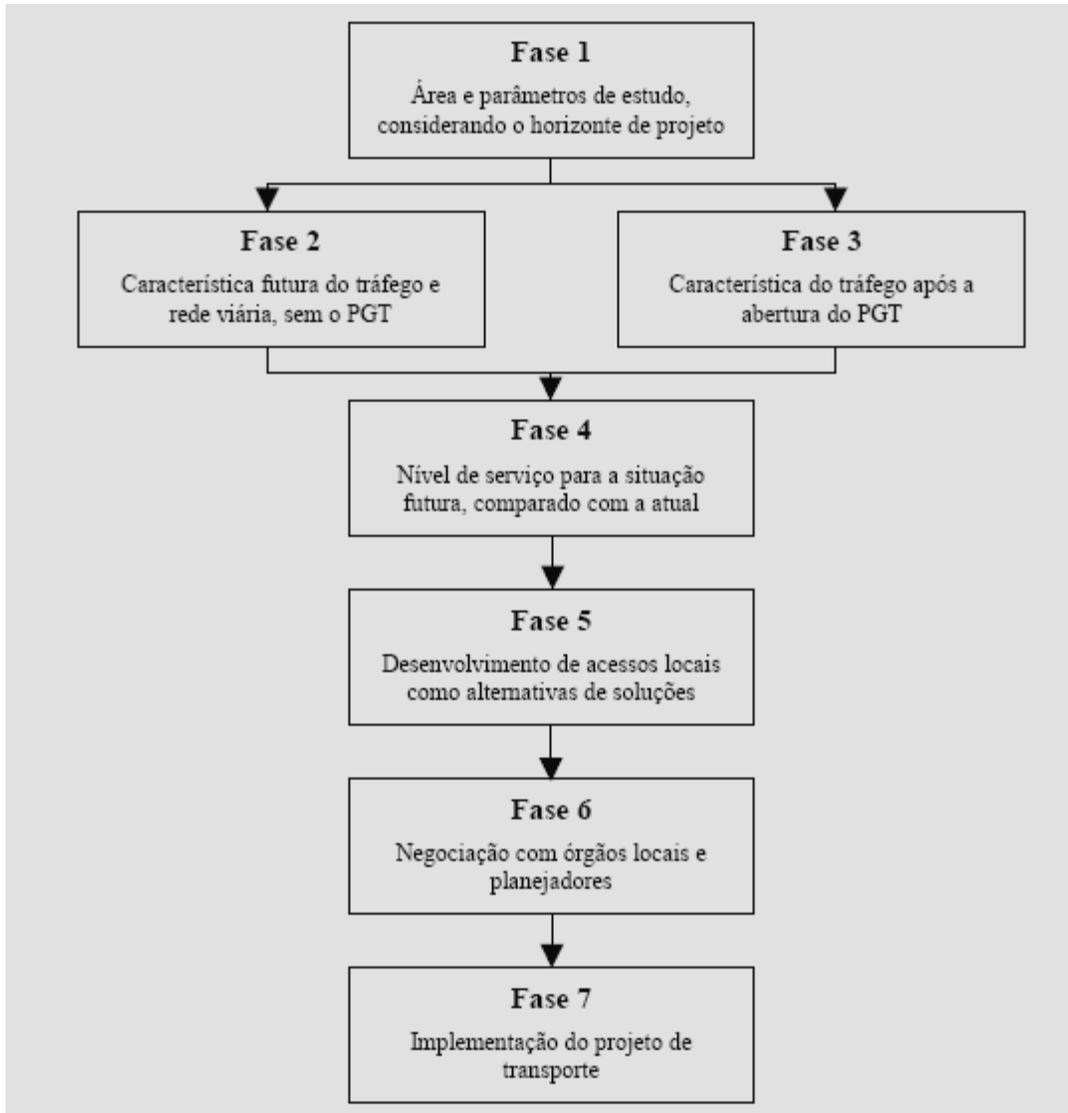


Figura 2. Metodologia do Departamento de Transportes dos EUA.

Resumidamente, cada fase acima pode ser analisada da seguinte forma:

Fase 1 → Através de encontros com a administração local, define-se a área de estudo e os parâmetros do estudo. Identifica-se, também, horizonte de projeto, projeções para uso do solo, acessos, restrições de circulação e oportunidades para a região em estudo.

Fase 2 → As características do tráfego, sem a presença do PGT, são estimadas. Neste sentido, as taxas de crescimento nos períodos anteriores, as prováveis mudanças na rede

viária e os padrões do tipo e ocupação do uso do solo são identificadas.

Fase 3 → São definidas as características do tráfego após a abertura do empreendimento. As taxas de geração de viagens são aplicadas, e são escolhidos modelos de distribuição e alocação para a rede viária. O resultado desta fase é combinado com a fase 2.

Fase 4 → Através do somatório dos resultados das fases 2 e 3, é encontrado o tráfego total da rede com o PGV. Determina-se o nível de serviço considerando os picos horários da manhã e tarde para a situação futura. Esse resultado é comparado com a situação atual.

Fase 5 → São propostas e analisadas alternativas de acesso ao pólo. As principais são selecionadas.

Fase 6 → São realizadas negociações entre a administração local e os planejadores, a fim de obter um acordo a respeito do projeto para o desenvolvimento proposto. Uma análise técnica suplementar é realizada para resolver questões pendentes. O projeto de transporte é implementado.

Fase 7 → Quando são preparados os planos para construção de rodovias e estacionamentos e os projetos de sinalização. Muitas vezes, a realização desta etapa depende de financiamentos vindos de empresas privadas.

4.2- INSTITUTE OS TRANSPORTATION ENGINEERS - ITE (1991)

Conforme o primeiro método, este também foi elaborado para tratamento de PGV de uma forma geral. A principal preocupação é com o tráfego futuro e o estudo é realizado prevendo as viagens que não são provocadas pelo PGV (tráfego não local) e as que são (tráfego local).

O tráfego não local é definido pelo fluxo de passagem pela área de estudo, sem

origem ou destino na mesma, ou aquele fluxo gerado por outros grandes empreendimentos, com origem ou destino na mesma área. Para projeção deste tráfego, o ITE recomenda três métodos, são eles:

Método build-up ou de agregação → Método recomendado para área de crescimento moderado, e projetos com horizonte de estudo em torno de 10 anos. Consiste em estimar o horário de pico a ser gerado pelos desenvolvimentos aprovados e antecipá-los para a área de estudo;

Uso da área ou subárea do plano de transportes → Utiliza como dados iniciais, resultados de estudos de planejamento de transportes para grandes projetos ou de impactos regionais;

Taxa de crescimento → utilizado em horizontes curtos de tempo (1 a 5 anos) e quando as taxas referentes aos anos anteriores mostraram-se estáveis.

Já o “tráfego local” corresponde ao fluxo de veículos que tem origem ou destino no PGV. Para a previsão destas viagens, ITE (1991) sugere a utilização de modelos que são específicos para diferentes tipos de uso do solo. O método também recomenda: observar as características locais e particulares de cada caso, definir adequadamente o horizonte de projeto, tendo em vista o horário de pico e as variações horárias e sazonais; utilizar histórico de dados recente; avaliar a escolha modal; observar as categorias de viagens.

Por fim, a metodologia proposta pelo ITE sugere um estudo de distribuição e alocação do tráfego local. Este estudo depende de fatores como o tipo de desenvolvimento proposto e as condições do sistema viário adjacente. Para a distribuição, são três os modelos aconselhados:

- *Método por analogia*: os dados oriundos de desenvolvimentos de porte semelhante são coletados e adaptados, por analogia, ao desenvolvimento projetado.

- *Modelos tradicionais de distribuição*: o mais utilizado é o gravitacional.

- *Distribuição baseada em dados circunvizinhos*: dados socioeconômicos e demográficos por zona, para o ano de estudo, podem estimar padrões de distribuição de viagens. Em diversos casos, a população pode servir como base para a distribuição, por exemplo, de comércio. A distribuição do tráfego pode ser estimada e representada em porcentagem, para cada zona ou direção de viagem.

4.3- METODOLOGIA ESPANHOLA

Esta metodologia preocupa-se principalmente com áreas destinadas ao estacionamento de caminhões e táxis, além da circulação interna de veículos e pessoas no PGV. É baseada no modelo quatro etapas de planejamento, o que lhe permite realizar, embora de maneira informal, satisfatoriamente todas as etapas do estudo. A Figura 2 ilustra, de maneira resumida, a estrutura típica da prática espanhola.

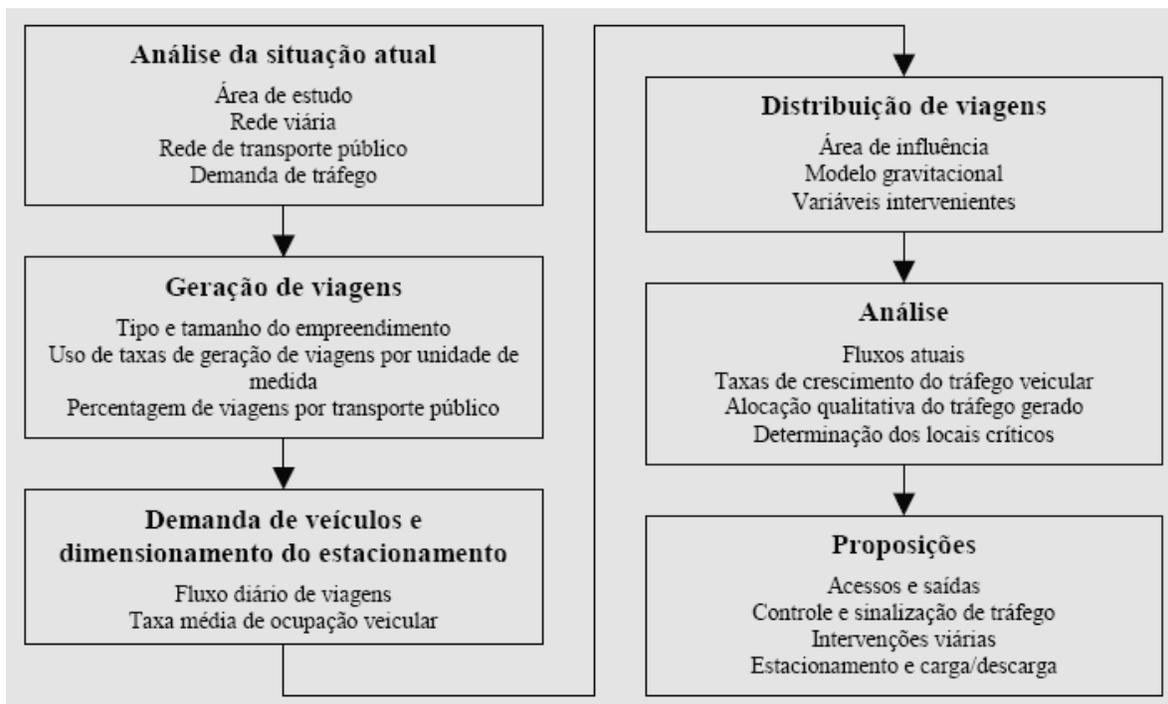


Figura 3. Metodologia Espanhola (1995).

4.4- METODOLOGIA CET-SP

A metodologia da CET-SP (1983), de previsão de impacto do PGV, parte da estimativa do número de viagens geradas pelo desenvolvimento na hora-pico, através de modelos obtidos, por regressão, de entrevistas realizadas em três shoppings centers da cidade de São Paulo. Estes números são posteriormente utilizados no dimensionamento dos estacionamentos e na análise de impacto no tráfego, como pode ser visto na Figura 4. Este método recomenda a análise do impacto em três níveis:

- *Nas vias do entorno*: refere-se às características físicas do desenvolvimento, como localização e dimensionamento dos acessos, oferta de estacionamento, terminais de carga, entre outros. Além disso, a interferência da sinalização existente, deficiências nas conversões e conflitos com pedestres também são analisados nesta etapa;
- *Nas vias de acesso*: refere-se às principais vias de acesso ao PGV. Neste caso, utiliza-se uma metodologia que propõem o equacionamento do impacto, que depende da geração de viagens, divisão modal, área de influência e rotas utilizadas;
- *Na área*: preocupa-se com o agrupamento de mais um PGV na mesma região, o que pode comprometer seriamente a capacidade de algumas vias e/ou interseções.

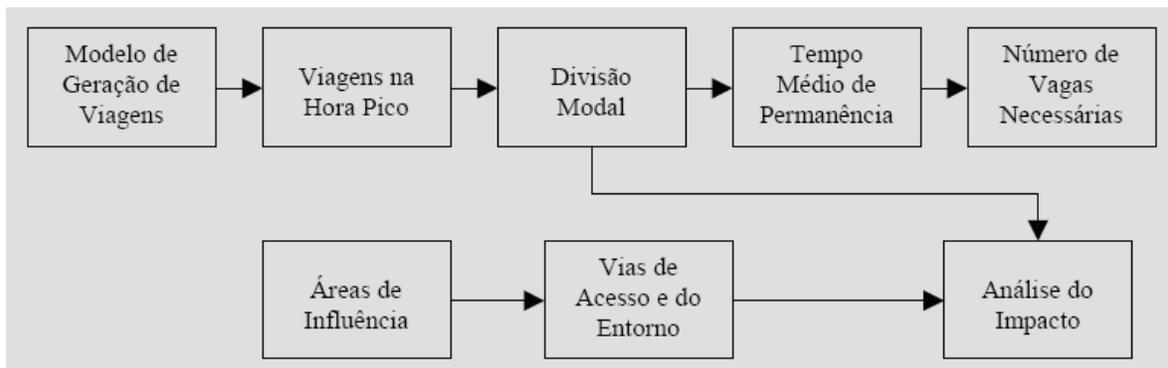


Figura 4. Metodologia CET-SP (1983).

4.5- METODOLOGIA GRANDO (1986)

A metodologia de Grandó (1986) é composta por sete etapas básicas conforme ilustra a figura 5.

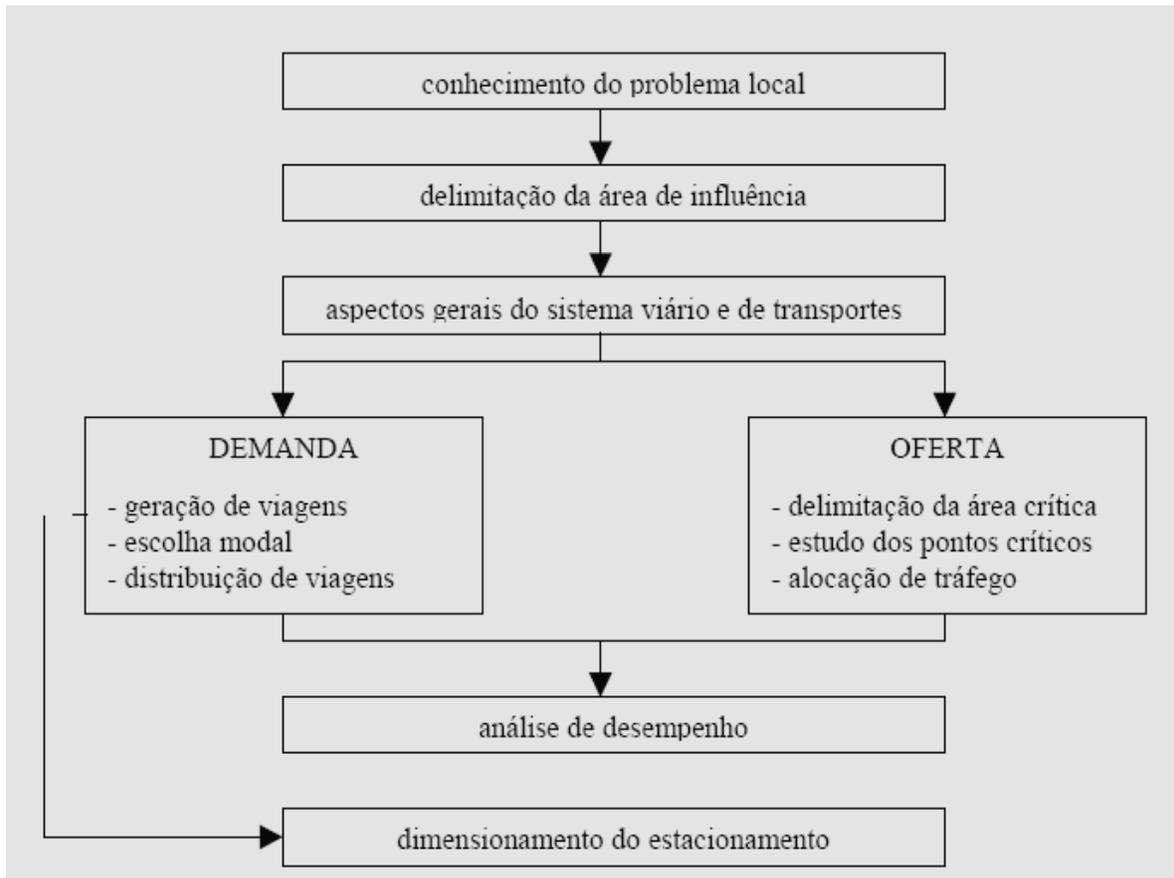


Figura 5. Metodologia de Grandó (1986).

As etapas são brevemente discutidas abaixo:

- *Conhecimento do problema local:* contempla a caracterização do desenvolvimento, isto é, sua localização, porte, oferta de estacionamento, etc;

- *Delimitação da área de influência:* a delimitação da área de influência é feita por critérios de tempo e distância de viagem, bem como por levantamento do comércio

competitivo;

- *Aspectos gerais dos sistemas viários*: contempla o levantamento do sistema viário local e a análise do sistema de transporte que serve ao pólo;

- *Divisão modal*: análise qualitativa dos meios de transporte que servem ao desenvolvimento;

- *Geração de viagens*: através de modelos econométricos, o número de viagens atraídas pelo pólo, em um dia típico, é calculado. Cabe destacar que essa demanda pode variar de acordo com o propósito de estudo, ou seja, definição de impactos ou dimensionamento de estacionamentos; com a classe do empreendimento, que é função do porte e da natureza do mesmo; e com as características da população no entorno do PGV;

- *Distribuição de viagens*: é definido um modelo empírico, subdividindo-se a área de influência em quadrantes e definindo-se percentuais de viagens por zona de tráfego, baseado em dados de população, frota, etc;

- *Delimitação da área crítica*: Esta área pode variar de um raio de 500 metros para pólos pequenos a 2000 metros para grandes empreendimentos;

- *Estudos de pontos críticos*: é feita uma seleção daqueles pontos do sistema viário que sofrem impactos diretos das viagens geradas pelo PGV.

- *Alocação de tráfego gerado aos pontos críticos*: esta etapa representa uma interface entre a demanda e a oferta. A metodologia sugere o uso do método “tudo ou nada”, levando em consideração o fluxo de entrada e saída do pólo;

- *Levantamento da situação atual e cálculo da capacidade*: corresponde à coleta de dados, como o volume de tráfego, para o cálculo da capacidade dos elementos viários;

- *Determinação dos volumes totais de tráfego*, definição dos níveis de desempenho e análise dos resultados: corresponde ao somatório dos volumes existentes e os volumes gerados. Os resultados são analisados a partir de relações volume/capacidade (V/C), para vias, e grau de saturação e atraso médio, para interseções;
- *Dimensionamento do estacionamento*: o número de vagas corresponde ao produto do volume de tráfego do horário de projeto pelo tempo médio permanência dos veículos no estacionamento.

4.6- METODOLOGIA DE GOLDNER (1994)

Esse método é o aprimoramento das metodologias de Grand e do Departamento de Transportes dos EUA, porém considera além das viagens por automóveis, aquelas que são realizadas a pé ou de ônibus. As etapas de geração de viagens foram revistas e aperfeiçoadas. As principais sugestões para o modelo de geração de viagens são:

- Utilizar modelos distintos para shopping center com ou sem supermercados;
- Verificar se o estabelecimento se encontra dentro ou fora da área urbana;
- Valores usados para a hora pico devem ser diferentes para sexta e sábado.

Já na etapa de distribuição, a autora recomenda a adoção de novos valores para a distribuição de viagens por isócronas, e o uso do modelo gravitacional, sempre buscando diferenciar se o pólo está dentro ou fora da área urbana.

Além disso, Goldner aperfeiçoou o processo de escolha modal, sugerindo o uso de modelos agregados concebidos pela análise de viagens por automóveis e ônibus, e modelos desagregados para as viagens por automóveis, ônibus e a pé.

4.7- METODOLOGIA DE CYBIS *et al* (1999)

Esta metodologia busca levantar o impacto gerado por um complexo de vários estabelecimentos em uma rede abrangente. A análise é realizada a partir da concepção de cenários futuros, caracterizados pelo adensamento urbano em termos de uso e ocupação do solo nos bairros vizinhos ao empreendimento. É justamente esse caráter abrangente que diferencia esta proposta das demais já apresentadas, que visam avaliar o impacto na rede circunvizinha ao PGV.

Assim, é possível verificar a necessidade de realizar melhorias fora do entorno imediato ao empreendimento, fato que não pode ser constatado com o emprego dos métodos tradicionais de estudo de impacto de pólos geradores de tráfego.

O método proposto sugeriu a realização das seguintes etapas inter-relacionadas: caracterização da área de abrangência do estudo; caracterização dos padrões atuais de viagens; geração de viagens; distribuição de viagens geradas pelo complexo; prognóstico do crescimento do tráfego; alocação de viagens à rede viária; avaliação dos cenários compostos pelo adensamento do uso do solo e modificações no sistema viário.

4.8- METODOLOGIA DE MENEZES (2000)

O método proposto por Menezes, introduz critérios de avaliação dos impactos do trânsito sobre o meio ambiente urbano no processo de licenciamento de pólos geradores de tráfego. É desenvolvido um estudo sobre os impactos que o sistema de transporte causa no meio ambiente, abrangendo emissões de poluentes e ruídos.

O procedimento proposto sugere que o volume de tráfego gerado quando da implantação do empreendimento é alocado à rede viária compreendida na área de influência do PGV estudado, conforme sua capacidade operacional e ambiental. Por fim, são feitas análises dos níveis de serviço futuros, e são tomadas decisões cabíveis quanto a desvios de

fluxo ou de rendimentos do pólo. A estrutura proposta por Menezes está representada na figura 6.

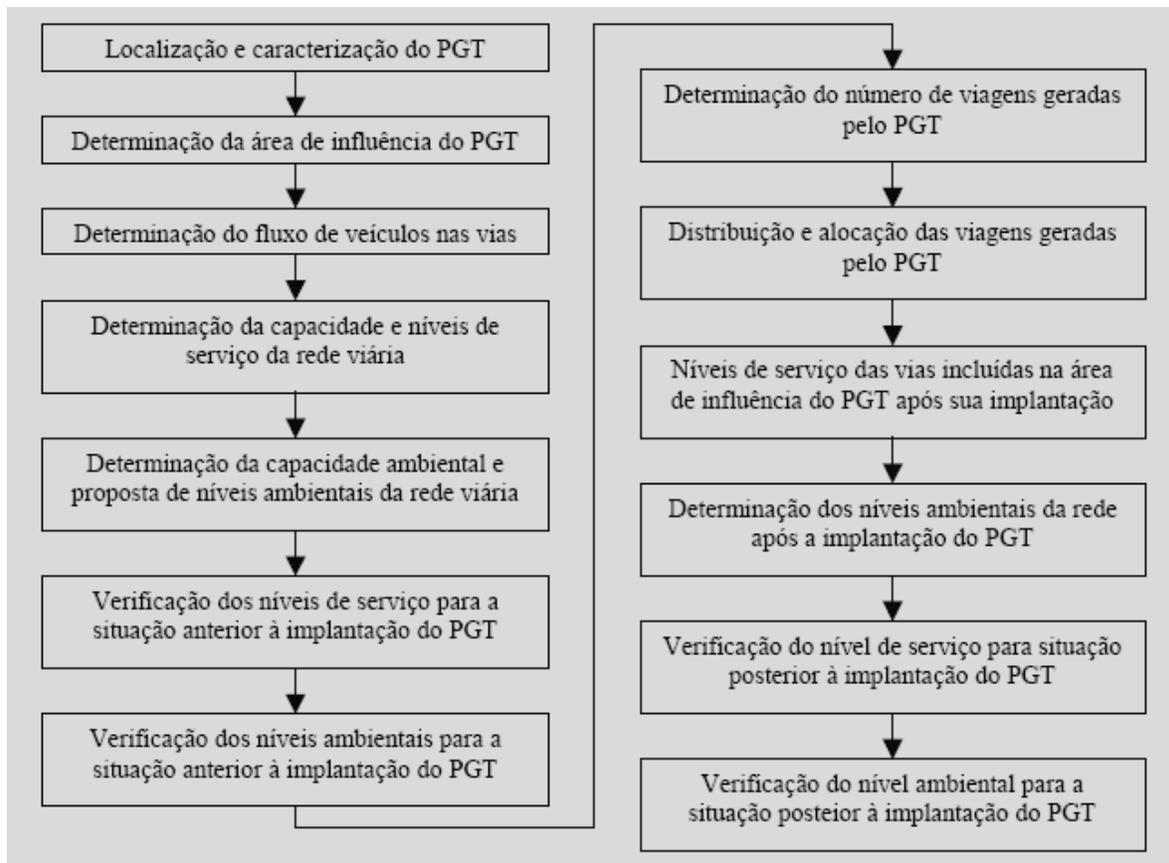


Figura 6. Metodologia de Menezes (2000).

A avaliação dos impactos de novos empreendimentos no sistema de transporte pode ser de diferentes naturezas, no que se refere à abordagem: abrangente, específica ou direcionada aos shoppings centers. As metodologias tradicionais se caracterizam principalmente pelas viagens de automóveis atraídas aos pólos e pelo impacto causado em suas proximidades, visando garantir a oferta de estacionamento para atender esta demanda. Entretanto, novos estudos têm recomendado a avaliação dos impactos de forma mais abrangente, considerando o efeito da implantação na rede viária como um todo. Os órgãos públicos (departamentos de trânsito) têm como característica propor métodos de avaliação de impactos, que devem ser utilizados quando o estudo concentra-se na respectiva área de

controle. Já os autores e planejadores em geral costumam aplicar estas metodologias, propondo variações que acreditam facilitar ou tratar de maneira mais específica cada problema. Por isso, é necessário que cada caso seja analisado particularmente, a fim de que o método correto seja o escolhido e não haja equívocos nos resultados.

4.9- METODOLOGIA DE PORTUGAL E GOLDNER (2003)

Através da análise das diversas metodologias existentes para avaliação de impactos de PGVs, juntamente com estudos realizados pelos autores, foi desenvolvida uma estrutura global para análise dos diversos tipos de PGVs. Tal estrutura abrange além dos principais aspectos de interesse, os impactos vinculados ao tráfego de acesso, bem como as necessidades de armazenamento e de circulação de veículos e pessoas no interior do PGVs.

A metodologia prevê na etapa de análise de desempenho, o estudo complementar da qualidade do serviço de tráfego, bem como dos efeitos ambientais em termos de emissão de poluentes e ruídos. Tal análise considera também os interesses da comunidade, expressos em termos de qualidade de vida, representados por indicadores de circulação de tráfego. Na figura 7 esta esquematizada a proposta de Portugal e Goldner.

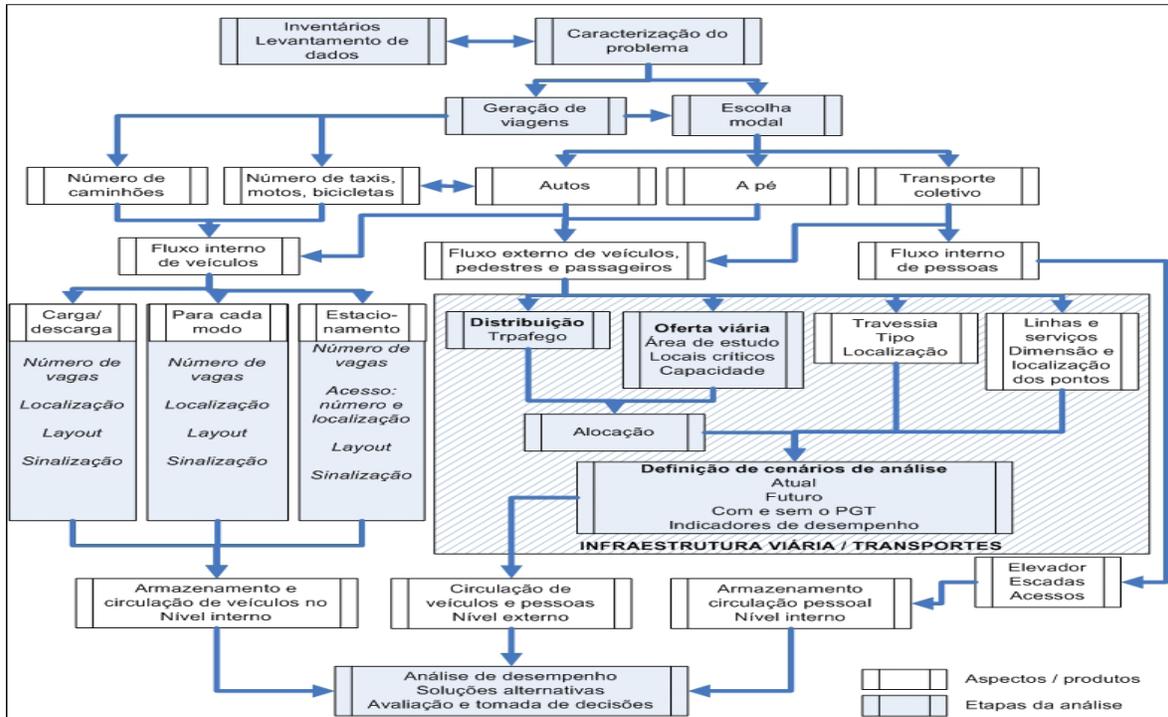


Figura 7. Proposta de Portugal e Goldner.

4.10-METODOLOGIA DE COELHO (2006)

Este método é aplicado somente para aeroportos como PGT's, e a autora sugere basicamente cinco fatores que devem ser especificados, além de demonstrar preocupação sobre a qualidade de ar. Os fatores enfatizados são: delimitação temporal, análise da demanda e oferta, determinação da área crítica e da área de abrangência. Embora abordadas em estudos de dimensionamento de estacionamento e expansão de aeroportos, não foi observado o uso destas em conjunto.

A análise do impacto deste último acontecerá através de fluxos atuais, determinação dos locais críticos (acesso ao estacionamento, vias adjacentes e rede em geral), taxas de crescimento do tráfego veicular e, alocação qualitativa do tráfego gerado.

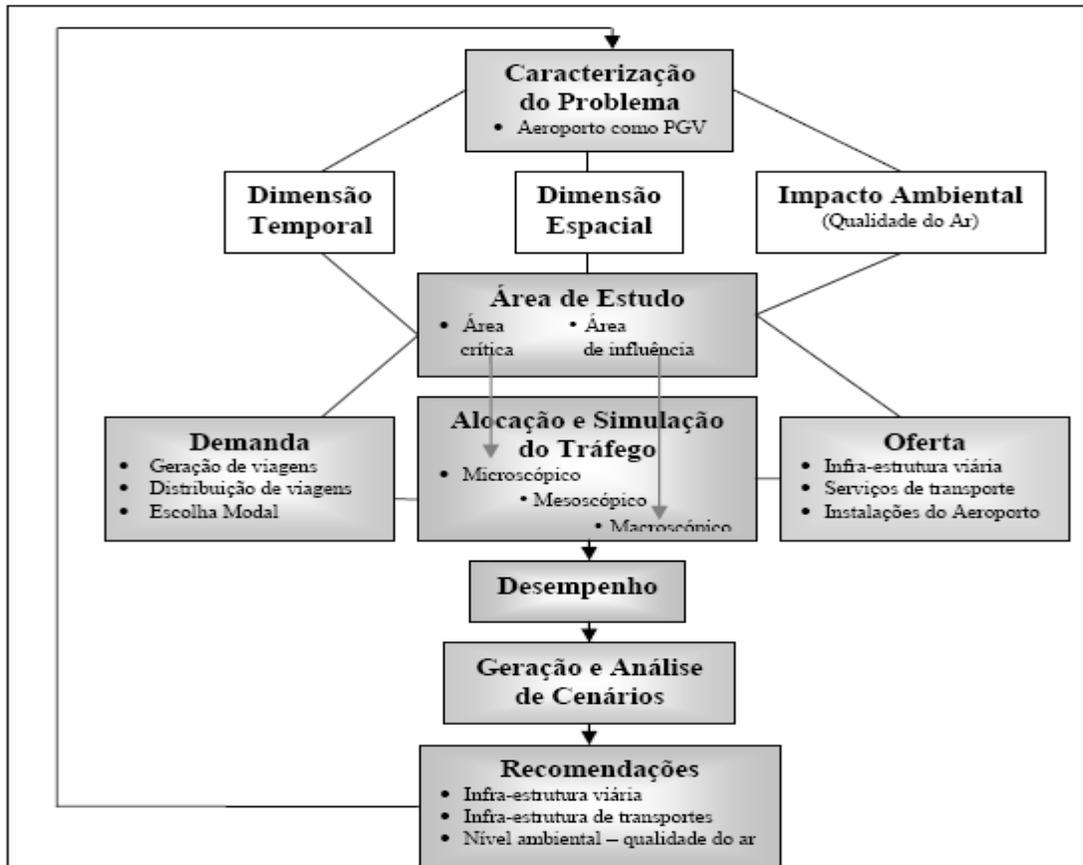


Figura 8. Proposta de Coelho (2006).

4.11- ANÁLISE COMPARATIVA E PROPOSTA PARA OS SUPERMERCADOS

De acordo com Portugal e Goldner (2003), ao comparar as metodologias, pode-se chegar as seguintes conclusões:

- a) as metodologias, apesar de incorporarem etapas importantes, não representam a nossa realidade;
- b) as metodologias brasileiras são compatíveis com nossa realidade mas necessitam de adaptações e ampliação de etapas;
- c) a maior preocupação é com a geração de viagens, nos EUA isso se deve principalmente pela taxa de motorização das pessoas e nas brasileiras acontece por ser muitas vezes adaptações;

- d) a metodologia do Departamento de Transportes dos EUA enfatiza além do estudo do tráfego atual da via sem o PGV, a situação nos anos subsequentes à sua implantação;
- e) com exceção das teorias de Grandó (1986), Goldner (1994) e Cybis et al (1999), todas as demais não consideram a situação em um horizonte 10 anos após implantação do pólo, concentrando-se no tráfego gerado devido à construção mais o existente; comparando-os com a capacidade da via.

Pode-se concluir também que as metodologias para abordar os impactos são muito direcionadas a shopping centers ou então tratam os estabelecimentos de uma forma geral, principalmente as estrangeiras. Para o estudo em supermercados brasileiros, é recomendável utilizar os modelos nacionais com enfoque em shopping centers, pois este é muito mais complexo e envolve praticamente todas as variáveis que poderiam surgir nos supermercados.

Dentre as metodologias de análise de PGVs descritas anteriormente, nota-se que as etapas de delimitação da área de influência e geração de viagens, presentes na maioria das metodologias, se colocam no papel de alicerce da metodologia, sendo que a variação nos resultados de tais etapas podem modificar bruscamente os resultados finais, podendo resultar em errôneas interpretações e até uma tomada de decisão não adequada. Por isso, é descrita no capítulo 5 a metodologia para determinar a área de influência em supermercados.

Praticamente todos os métodos podem ser aplicados a supermercados. Entretanto, a mais indicada é a metodologia de Portugal e Goldner (2003), pois além das etapas comuns em todos os métodos, faz uma projeção da situação após 5 e 10 anos da implantação do mesmo, bem como contempla explicitamente todas as demandas, não só de passageiros (inclusive pelas modalidades não motorizadas) como de carga. Em função da preocupação cada vez maior com os efeitos ambientais, a proposta de Menezes (2000) também deveria ser incluída neste processo de análise.

Complementarmente, para que os estudos em supermercados melhor reflitam a realidade, recomenda-se incorporar uma etapa que analise os possíveis locais onde possam surgir “pontos finais” de transporte alternativo em volta do estabelecimento, pois a diferença de escolha modal dos clientes (em que o carro tende a não ser a maioria), faz com que vans e kombis representem a mesma proporção que os ônibus (conforme será mostrado no capítulo 7) na preferência dos clientes.

Outro ponto importante é analisar com maior atenção as viagens geradas por veículos de carga, principalmente em supermercados menores que não dispõem de grandes áreas de acesso e estacionamentos.

4.12- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de uma metodologia apropriada com foco em supermercados é essencial para verificar os seus impactos. As diferenças entre supermercados e shopping center são muitas, e dificilmente a utilização dos modelos destes representarão os reais impactos dos supermercados. Conforme será demonstrado nos próximos capítulos, a maneira de calcular a área de influência, os modelos de geração de viagens e a escolha modal em supermercados possuem características próprias, o que reforça a necessidade de uma metodologia exclusiva para esse tipo de PGV.

5. ÁREA DE INFLUÊNCIA

Entende-se por área de influência de um PGV's, a capacidade do mesmo em atrair um número considerável de viagens dentro de uma distância máxima ao estabelecimento. Segundo o Urban Land Institute (*apud* Portugal e Goldner, 2003), o termo “área de influência” ou “área de mercado” é normalmente definido como aquela área em que se obtém a maior proporção de clientela contínua necessária para a manutenção constante do

empreendimento. A importância de se determinar os limites da influência de um pólo se deve basicamente para detectar os possíveis impactos no sistema viário e os focos de congestionamentos, visando qual das alternativas do tópico anterior deverão ser aplicadas para minimizar esses impactos.

Na bibliografia há diversos modelos que determinam a área de influência, mas praticamente todos são voltados para shopping centers. A tabela 4 resume os principais estudos e os parâmetros utilizados.

Tabela 4. Parâmetros Definidores da Área de Influência.

Autores	Área primária	Área secundária	Área terciária	Variáveis utilizadas
CET (1983)	60% das viagens estendem-se a uma distância de até 5 Km 80% das viagens estendem-se a até 8 Km do <i>shopping center</i>			Distância de viagem
Grando (1986)	Atrai 45% das viagens de até 10 min	Atrai 40% das viagens de 10 a 20 min	Atrai 8,3% das viagens de 20 a 30 min	Atratividade, tempo e distância de viagem
Mussi et al. (1988)	Forte polarização comercial numa área distante até 10 min de viagem	Polarização moderada numa área entre 10 a 15 min de viagem	De 15 a 20 min a atração vai se reduzindo sensivelmente até se esvair	Distância e tempo de viagem, competitividade e barreiras físicas
Silveira (1991)	Atrai 37,7% das viagens de até 10 min	Atrai 24,5% das viagens de 10 a 20 min	Atrai 20,8% das viagens de 20 a 30 min	Atratividade, tempo e distância de viagem
Cox Consultores (1984)	Atrai 45% das viagens	Atrai 40% das viagens	Atrai 8,3% das viagens	Atratividade
Soares (1990)	De 4 a 8 Km; até 10 min de viagem	De 8 a 11 Km; De 10 a 20 min de viagem	Até 24 Km; De 20 a 30 min de viagem	Distância de viagem, tempo de viagem
Goldner (1994)	*Atrai 48,3% das viagens de até 10 min	*Atrai 20,1% das viagens de 10 a 20 min	*Atrai 18,3% das viagens de 20 a 30 min	Atratividade, tempo e distância de viagem
	**Atrai 55,4% das viagens de até 10 min	**Atrai 36,2% das viagens de 10 a 20 min	**Atrai 7,2% das viagens de 20 a 30 min	
Marco (1994)	Área imediata: até 5 min de viagem Área primária: de 5 a 10 min de viagem Área expansão: fora dos limites da área de influência (mais de 10 min de viagem)			Renda familiar, segmento populacional, comércio concorrente
Martins (1996)	***83% das viagens estende-se a até 2 Km ****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 *****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			Padrão construtivo do pólo e do bairro de origem do usuário e distância de viagem

Fonte: Portugal e Goldner (2003).

Através da análise de estudos de vários autores e de levantamentos próprios, Corrêa (1998), desenvolveu uma metodologia para traçado da área de influência de shopping centers, como mostra a figura 9.

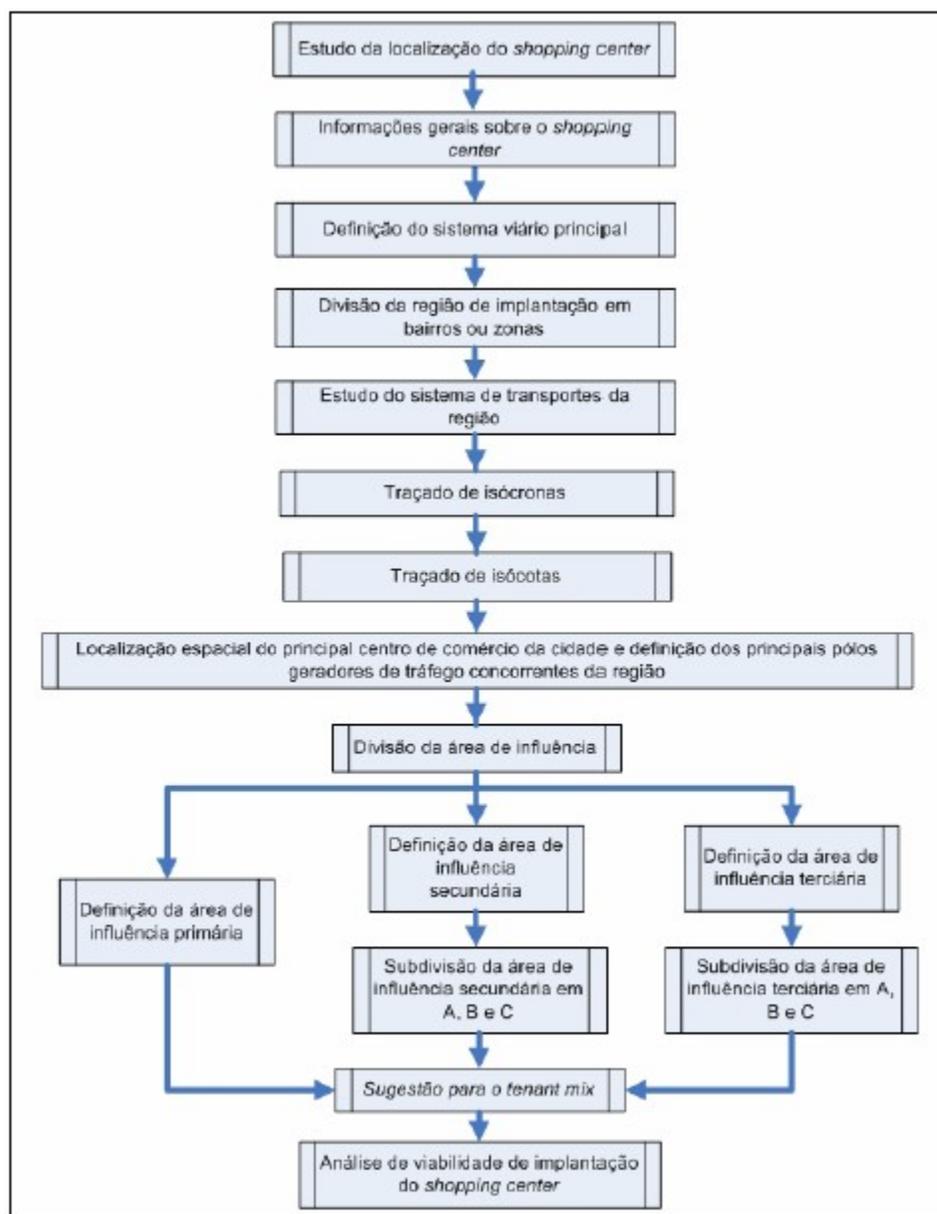


Figura 9. Proposta de Corrêa (1998), *apud* Portugal e Goldner (2003).

O processo se inicia com a identificação do local onde PGV será instalado, no mapa

da cidade, apontando os acessos para as vias e levantando informações como: área bruta locável (ABL); área total construída; área total do terreno; número de vagas para estacionamento de veículos particulares; distribuição e o tipo de comércio das lojas; áreas de lojas âncoras; entradas e saídas de pedestres e de veículos particulares; local de carga e descarga de mercadorias e local de estacionamento desses veículos; local de estacionamento de táxi e ônibus de excursão.

Posteriormente, identificam-se as principais rotas e vias de acesso ao futuro empreendimento e divide-se a região do entorno em bairros ou zonas, seguido pelo estudo sobre o sistema de transportes da região, levantando os modos de transporte coletivos ofertados à região juntamente com seus pontos de embarque e desembarque e estacionamentos públicos ou privados no entorno do local de implantação.

Prossegue-se então com o traçado das isócronas até o limite de 30 minutos para delimitar a área de influência e posteriormente as isócotas de 1 em 1 quilômetro até o limite da área de influência.

5.1. METODOLOGIA PARA SUPERMERCADOS

A análise da área de influencia de supermercados é bem diferente das apresentadas no tópico anterior que diz respeito a shopping center. Nesses, o tempo de viagem é o principal parâmetro definidor das áreas primárias, secundárias e terciárias (tabela 4). Porém em supermercados a capacidade de atração está ligada diretamente com a localização dos concorrentes que geralmente se apresentam em bem maior número que os shoppings centers.

Percebe se também que a utilização do traçado das linhas isócronas na delimitação da área de influência considerava de forma inadequada grande parte da população que acessa o PGV, pois tais linhas eram traçadas apenas com os tempos de viagem feitas por automóvel, que representa apenas parte das viagens geradas nos supermercados, conforme

será visto no tópico seguinte. Logo a utilização das linhas isócronas segundo o tempo de viagem por automóvel não se adequava à realidade de grande parte da clientela do PGV, o que levou SILVA (2006) ao desenvolvimento de uma metodologia alternativa que considera acima do tempo de viagem, a distância da região, o sistema viário de acesso ao PGV e a localização de concorrentes, além de outros fatores pertinentes. Como resultado do seu estudo, Silva (2006) constatou que aproximadamente 55% da clientela estão na área primária, 20% na secundária e 15% na terciária (figura 10). Além disso, elaborou as seguintes fórmulas para o cálculo das distâncias da área de influência ao estabelecimento, de acordo com a tabela 5.

Tabela 5. Fórmulas para Cálculo do Raio de Influência.

Área de Influência	Distância ao Supermercado
Primária 1	$1,566 + 9,036E-05X1 - 0,477X4$
Primária 2	$1,414 + 1,989E-04X2 - 0,446X4$
Secundária	$2,197 + 2,423E-04X1 - 0,777X4$
Terciária	$2,159 + 0,0003X1$

Legenda: X1= área total construída; X2 = área de vendas; X4 = números concorrentes em 1 Km.

A figura 10 resume a metodologia proposta por Silva e descreve os dados que devem ser obtidos para análise da área de influência.

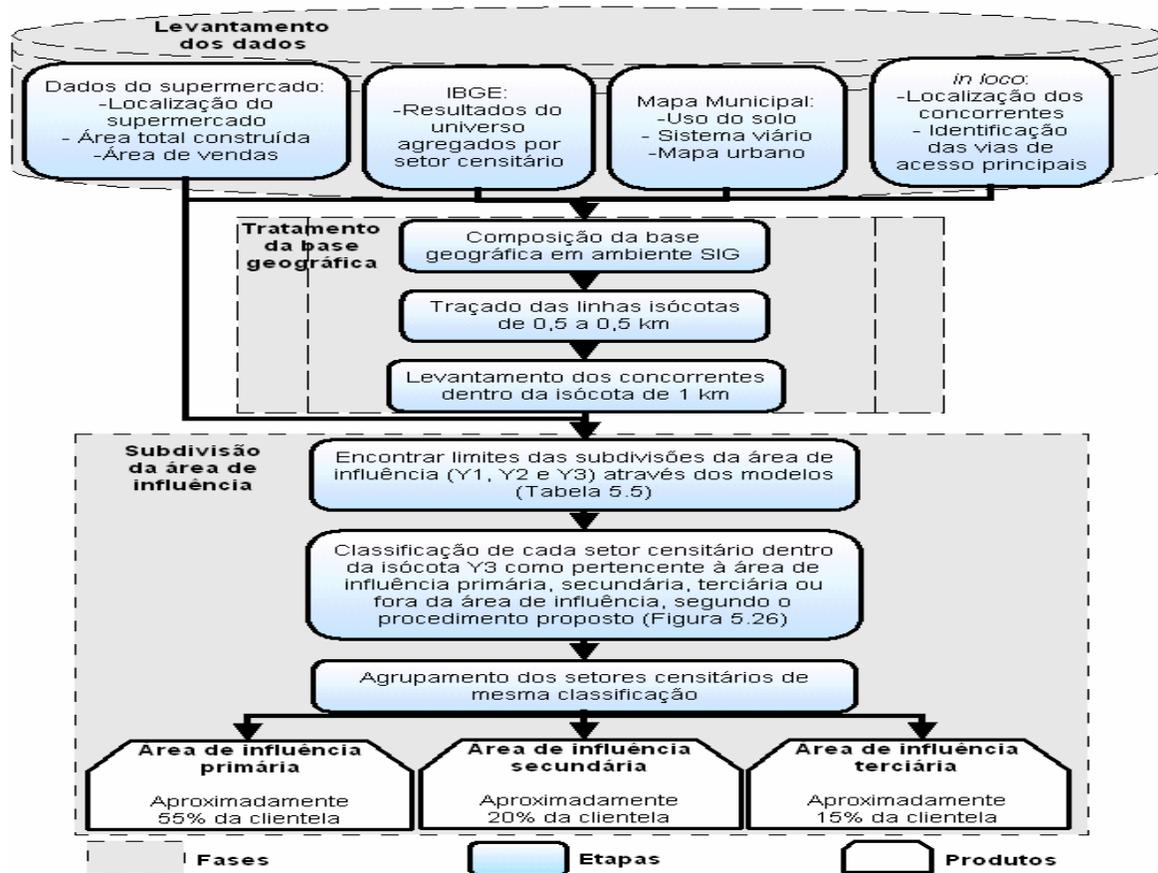


Figura 10. Metodologia proposta por Silva (2006).

Após obtenção dos dados, Silva propõe as seguintes etapas para determinar as áreas primárias, secundárias e terciárias.

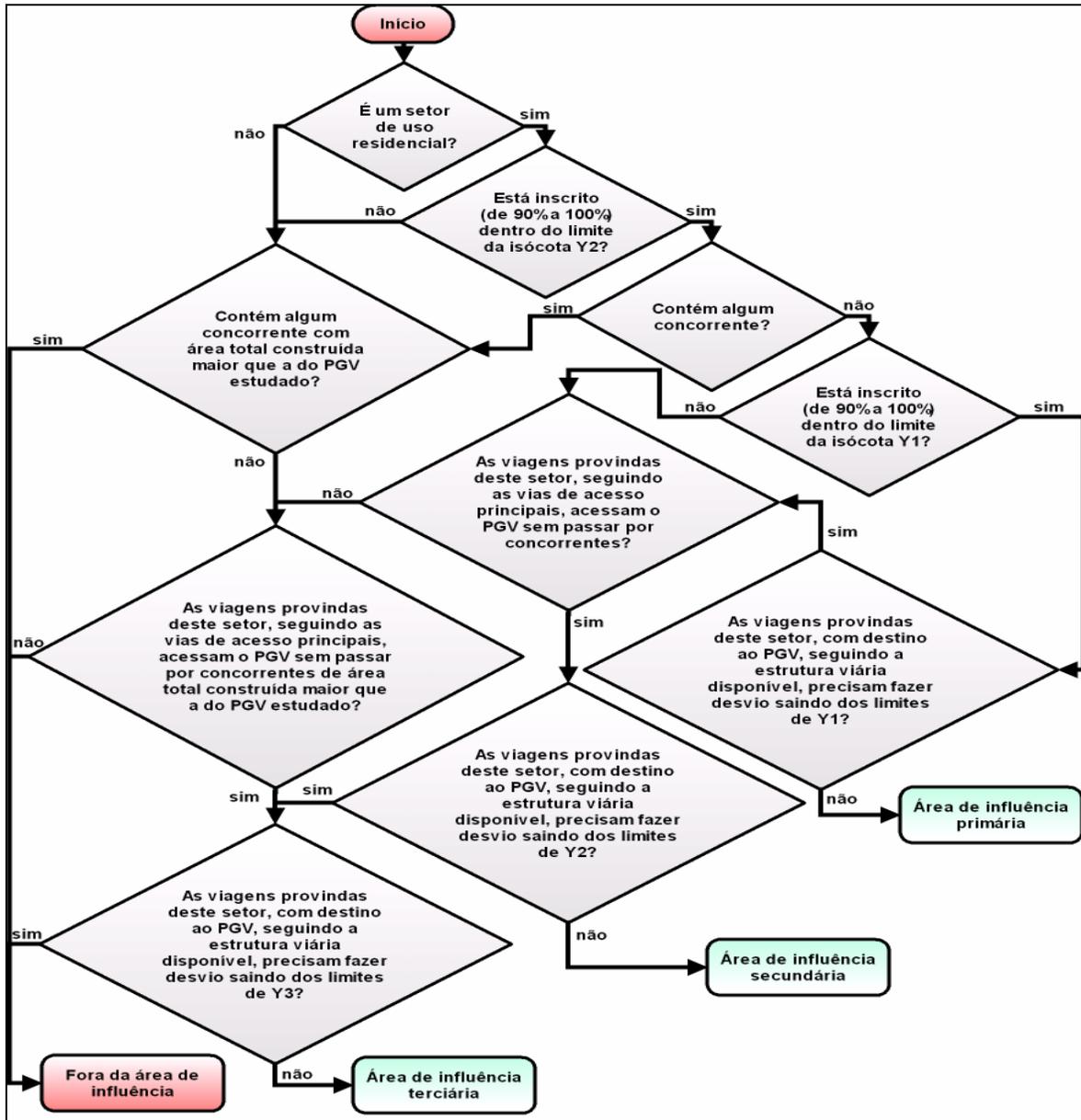


Figura 11. Metodologia proposta por Silva (2006).

5.2. ESTUDO DE CASO

Para estudo de caso neste tópico e nos posteriores foi selecionado o Hipermercado Bom Marche, no bairro da Ilha do Governador, Rio de Janeiro – RJ. Os dados sobre o

estabelecimento foram obtidos por pesquisa em campo, contato via telefone e ainda através da consulta bibliográfica - Bastos (2004) - que utilizou o mesmo pólo como foco de seu estudo.

Seguindo a primeira etapa da metodologia proposta por Silva na fig.10 (levantamento de dados), o mapa da figura 12 apresenta as características do uso de solo do bairro, que em sua grande maioria é considerado residencial. É possível observar também as principais vias que cercam o supermercado.

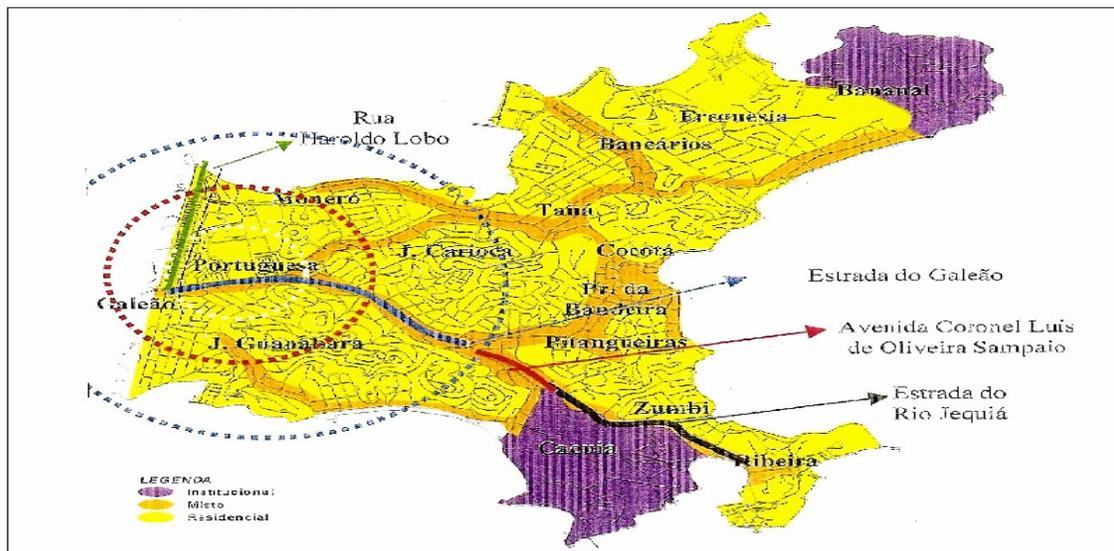


Figura 12. Uso do Solo Ilha do Governador e Isócotas a cada 500m.

Na figura 13 observam-se os principais concorrentes ao Supermercado em estudo, que são o Extra e o Champion (ambos com área inferior ao Bom Marche), a uma distância de 400 e 650m respectivamente. Além desses supermercados, existe ainda o único shopping center da ilha do governador, o Ilha Plaza Shopping, ao lado do Extra. Logo, é possível concluir que um elevado número de pessoas é atraído para esse mercado principalmente pelo fato de estar ao lado do shopping, que possui uma capacidade de atração superior aos supermercados. Na figura 13 é possível concluir a segunda etapa da metodologia de Silva (tratamento da base geográfica) e concluir que há 2 concorrentes dentro de 1km.

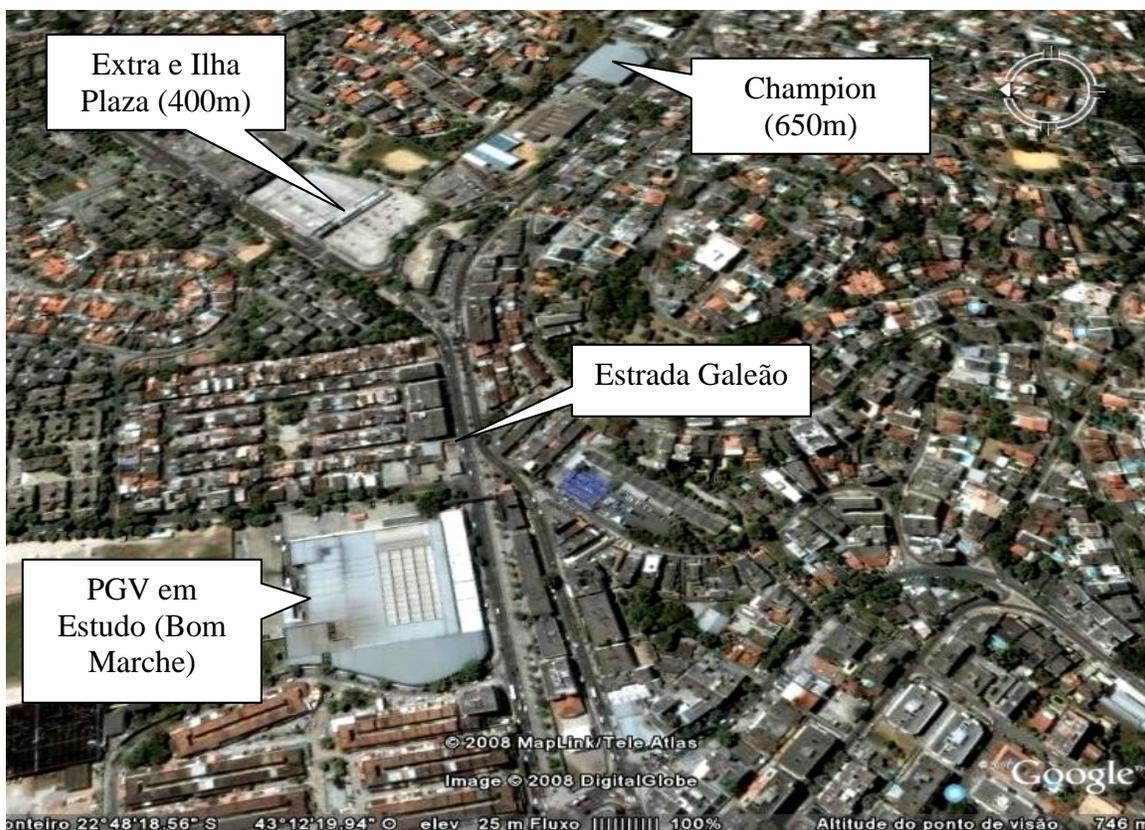


Figura 13. Principais concorrentes ao Bom Marché.

Na próxima etapa (subdivisão da área de influência), são utilizados os modelos descritos na tabela 5. Os valores para a área construída e área de vendas são respectivamente 17500m² e 11375m². Entende-se por área construída toda a área do empreendimento, exceto estacionamentos, e por área de vendas a partir do caixa até o último produto oferecido.

Tabela 6. Apresentação Resultados.

Área de Influência	Distância ao Supermercado (km)
Primaria 1	$1,566 + 9,036E-05X1 - 0,477X4 = \mathbf{2,2}$
Primária 2	$1,414 + 1,989E-04X2 - 0,446X4 = \mathbf{2,8}$
Secundária	$2,197 + 2,423E-04X1 - 0,777X4 = \mathbf{4,8}$
Terciária	$2,159 + 0,0003X1 = \mathbf{7,4}$

Legenda: X1= área total construída; X2 = área de vendas; X4 = números concorrentes em 1 Km.

Sabendo-se os limites das subdivisões, deve-se analisar cada setor censitário inscrito na isócora de 7 km, através do fluxograma exposto na Figura 11. Posteriormente, os setores devem ser agrupados segundo sua classificação.

Com esses resultados até aqui encontrados é possível detectar se eles são aplicáveis ou não. Em pesquisa de campo realizada no Bom Marche, foram entrevistados por Bastos (2005) 404 clientes e entre diversas perguntas, foi levantado o bairro de origem. A tabela 7 apresenta os resultados da entrevista.

Tabela 7. Residência dos Entrevistados no Bom Marche.

Local	Pessoas	%	Distância do Bon Marché	% ac.
Portuguesa	98	24,26	até 500 metros	42,58
Jd Guanabara	57	14,11		
Jd Carioca	17	4,21		
Galeão	23	5,69	até 750 metros	48,27
Tauá	29	7,18	até 1500 metros	60,15
Pq Royal, Moneró, Pr da Rosa e Tubiacanga	19	4,70		
Bancários	21	5,20		
Cocotá	21	5,20	+1500 m, dentro da I.G.	91,58
Cacua	20	4,95		
Freguesia	16	3,96		
Dendê	15	3,71		
Guarabu	10	2,48		
Ribeira	8	1,98		
Zumbi	9	2,23		
Bananal	7	1,73		
Fora da Ilha do Governador	34	8,42	Fora da I.G.	100
Total	404	100		

Fonte. Bastos (2005).

Seguindo os resultados obtidos através da metodologia de Silva, a área de influência primária encontrada foi de 2,2 km, o que representaria comparando com a pesquisa de campo na tabela 7 a 91,58% da clientela do PGV. Esse valor é bastante discutível, uma vez que em seu próprio estudo Silva constatou através de métodos estatísticos que a área de influência primária representaria em média 55% do total de clientes do pólo. Seguindo esse

valor, a área de influência primária poderia ser definida para o supermercado em questão como sendo de 500m, que abrange 42,58% da clientela; a secundária em 1500m, com 60,15% e a terciária podendo ser considerada a área fora dos 1500m até o fim do bairro, que não passaria de 4,0 km.

5.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foi possível constatar que as metodologias existentes para shopping center não podem ser aplicadas aos supermercados, pois nestes a capacidade de atração está diretamente ligada a distância aos concorrentes e não com o tempo de viagem.

Com intuito de resolver esse problema SILVA (2006) elaborou um método a partir do estudo de sete supermercados e após comparar os resultados obtidos com a pesquisa em campo obteve resultados satisfatórios. No estudo de caso do Bom Marche, o provável motivo para a área de influência primária real (500m) ser tão diferente da encontrada pelo método de SILVA (2,2 km), pode ser a presença de dois concorrentes e junto com um desses o único shopping center da Ilha do Governador. É importante notar que para chegar ao PGM em estudo, com exceções do bairro de portuguesa e jardim Guanabara, a principal via que passa pelo Bom Marche também abrange outros supermercados ou pólos comerciais, fazendo muitas vezes que o cliente vá nesses outros lugares.

Outra hipótese para os resultados diferentes pode estar no fato de SILVA recomendar supermercados com área total construída máxima de 15.173 m², inferior ao estudo no presente trabalho. Também é importante ressaltar que as diferenças de valores poderiam ser minimizadas caso fossem seguidas exatamente todas as etapas sugeridas, o que no todo não ocorreu (composição da base geográfica em ambiente SIG não foi realizada). Porém, a metodologia proposta se mostrou eficiente nos supermercados utilizados para o desenvolvimento do método e apresentou médias coerentes, como as porcentagens de clientes para as áreas primárias, secundárias e terciárias (55, 20 e 15% respectivamente) o que pode tornar a metodologia uma ferramenta eficaz em outros

supermercados também.

Com a delimitação das áreas de influência e de suas subdivisões, pode-se avaliar a viabilidade econômica de implantação do PGV estudado no local preestabelecido. Realiza-se então o estudo de tráfego da região, analisando-se a viabilidade em termos de circulação, acessos e estacionamento.

6. GERAÇÃO DE VIAGENS

Conforme visto no capítulo 4, todas as metodologias que estudam PGVs contém a etapa de análise da demanda atraída. Com a previsão correta do número de veículos e o dia e hora de projeto; é possível dimensionar a estrutura interna do empreendimento bem como o impacto no sistema viário. Para isso serão estudados neste capítulo a análise temporal dos supermercados bem como os modelos de geração de viagens existentes na bibliografia aplicadas e ele.

6.1 - ANÁLISE TEMPORAL: DIA E HORA DE PROJETO

Entende-se por dia e hora de projeto aqueles períodos em que se observam as condições críticas da demanda, em termos de movimentação de veículos ou clientes, e que ocorrem com certa frequência. Poucos estudos foram realizados para detectar o dia e hora de projeto em supermercados, sendo a grande maioria realizada em shopping center. Os resultados encontrados por Goldner (1996) e Silva (2006) direcionados a supermercados estão descritos na tabela 8.

Tabela 8. Dados obtidos por estudos já realizados.

		Goldner (1996)	Silva (2006)
Número Supermercados		13	7
Dia de maior movimento	Sábado	61 %	57 %
	Sexta-feira	39 %	0 %
	Seg - Quinta	0%	43 %
Hora Pico	Sábado	100% Manhã	75% Manhã / 25% Tarde
	Sexta-feira	100% Tarde	-
	Seg - Quinta	-	66% Tarde / 34% Manhã

A partir dela pode-se constatar que os dias de maior movimento encontrado para ambos os estudos é sábado, com horário de maior fluxo pela manhã (10:00 e 12:00), podendo esse dia e hora ser considerados de projeto para esses supermercados. Através desses dados é importante notar que quando sexta feira é o dia de maior movimento, o pico horário fica na parte da tarde (16:00 e 20:00).

Para verificar se essa tendência se confirma, foram analisados quatro supermercados na cidade do Rio de Janeiro e o fluxo de entrada e saída do estacionamento dos mesmos, com base em dados fornecidos pela Companhia de Engenharia de Tráfego – CET-RIO (2005). As características dos supermercados estão na tabela 9.

Tabela 9. Características supermercados em estudo.

Hipermercado	Bairro	Área construída (m ²)	Área venda (m ²)	Caixas	Vagas estacionamento	Classificação
A (Champion)	C. Grande	*	*	28	*	Convencional
B (Champion)	C. Grande	*	*	28	*	Convencional
C (Mundial)	Tijuca	1000	600	20	78	Convencional
D (B. Marché)	Ilha	17500	11375	50	800	Hipermercado

* não foi possível obtenção desses valores – os mesmos não têm relevância no momento.

Com os dados de entrada e saída dos estacionamentos dos supermercados obtidos com a pesquisa em campo foi elaborado um gráfico que registra o número de veículos que entram e saem a cada hora de cada estabelecimento. A partir de então, é possível determinar a hora pico para cada dia correspondente.

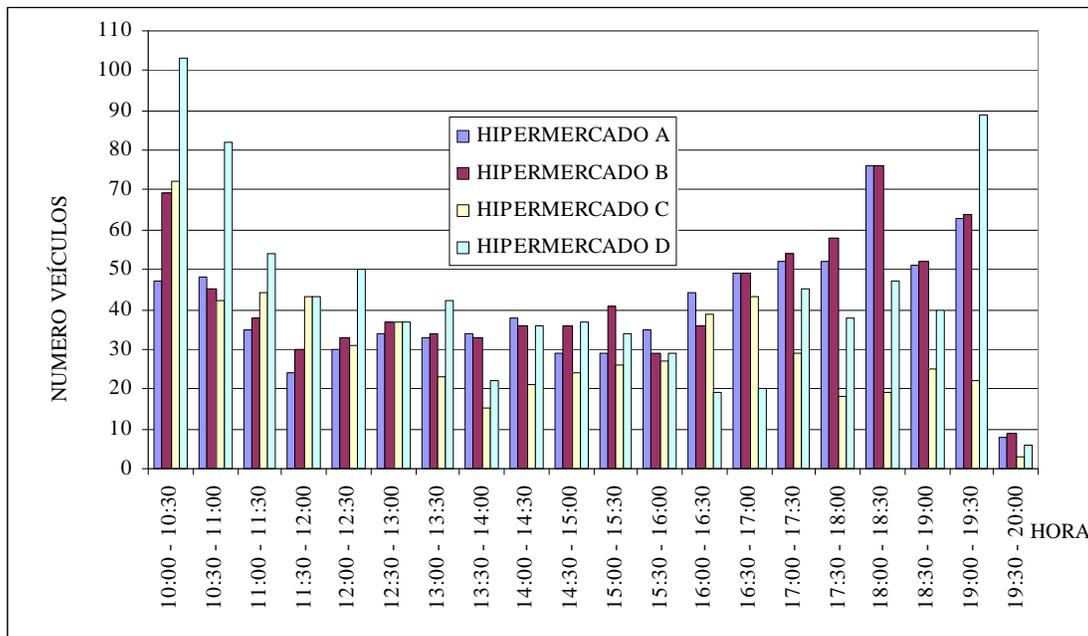


Figura 14. Comportamento veículos nos PGVs em estudo.

A partir do gráfico da figura 14, se chega aos seguintes indicadores da demanda exibidos na tabela 10.

Tabela 10. Indicadores da demanda.

Indicadores	Hipermercado			
	A	B	C	D
Dia da semana	Quinta	Sábado	Sábado	Sábado
Veículos registrados	811	859	603	873
Horário de maior fluxo (chegando)	18:00 – 19:00	18:00 – 19:00	10:00 – 11:00	10:00 – 11:00
% em relação fluxo diário	15,6	14,9	18,9	21,2
2º Horário de maior fluxo (chegando)	17:00 – 18:00	10:00 – 11:00	11:00 – 12:00	11:00 – 12:00
% em relação fluxo diário	12,8	13,2	14,4	11,1
Horário de maior fluxo (chegada + saída)	18:00 – 19:00	19:00 - 20:00	12:00 – 13:00	19:00 – 20:00
Horário de maior fluxo acumulado	18:00 - 19:00	18:00 – 19:00	11:00 – 12:00	12:00 – 13:00
Tempo de permanência	56 min	1h 16 min	1h e 20min	1h 48min

Foi registrado o segundo horário de maior fluxo porque às vezes a diferença dele para o primeiro é pequena, podendo considerar a segunda hora como também crítica. O horário de maior fluxo (chegada + saída) é importante ressaltar mais devido a impactos ambientais, não possui importância para o nosso estudo, que está focado em comparar os dias e horários de maior movimento dos quatro supermercados em questão com os estudos já realizados. O tempo de permanência é o período médio que os veículos permanecem estacionados, sendo este tempo pode ser usado para calcular o número de vagas no PGV.

Agora é possível realizar a comparação dos dados obtidos no presente estudo com os anteriores, conforme a tabela 11.

Tabela 11. Comparação resultados.

	Goldner e Silva (1996)	Silva (2006)	Trabalho atual
Número Supermercados	13	7	4
Dia de maior movimento sábado	8 (61%)	4 (57%)	3 (75%)
Hora de maior movimento	Todos pela manhã (10:00-12:00)	3 manhã e 1 tarde	2 manhã e 1 tarde
Dia de maior movimento sexta	5 (39%)	0	0
Hora de maior movimento	Todos pela tarde (16:00-20:00)	-	-
Dia de maior movimento de segunda a quinta	0	3 (43%)	1 (25%)
Hora de maior movimento	-	2 manhã e 1 tarde	tarde

A partir da análise dos dados, podemos concluir exatamente o que já foi constatado somente com os estudos de Goldner e Silva; quando o dia de maior movimento for no sábado, o pico horário se concentrará na parte da manhã. No estudo atual, o supermercado B não seguiu essa tendência, porém se formos analisar o segundo pico horário, ele está muito próximo do primeiro (13,2% para 14,9%), fazendo que ambos possam ser considerados como críticos.

É importante observar também que quando o dia de maior fluxo não for no sábado, e sim de segunda a sexta, o estudo de Goldner e o atual constataram que o horário crítico se concentra na parte da tarde, ao contrário de Silva, que entre 3 encontrou 2 com horário de maior fluxo pela manhã e somente 1 a tarde. Nesse caso deve ser feita uma comparação do primeiro com o segundo horário de maior movimento, conforme foi feito para o supermercado B do estudo atual, para verificar se a diferença é pequena e assim considerar ambos como horário de projeto.

Com os resultados obtidos, é possível prever o dia e o horário em que um supermercado irá atrair um maior número de viagens. Assim, fundamentalmente os sábados pela manhã devem ser considerados para dimensionar quesitos referentes ao empreendimento, como estacionamento, por exemplo. Porém, para analisar os impactos no sistema viário, utilizam-se tipicamente os dados dos dias e horários de maior movimento na via e não do estabelecimento, que normalmente correspondem a 6ª-feira pela tarde. Deve ser ressaltado também que se tratando de supermercados, é muito importante observar as datas e semanas próximas a pagamentos, pois nessas épocas o número de clientes costuma ser muito maior. Ainda recomenda-se consulta aos administradores do supermercado e a vizinhança, assim como um levantamento do fluxo no empreendimento e nas vias adjacentes, para se determinar essas condições temporais de projeto que melhor reflitam as especificidades locais.

6.2 - TAXAS DE GERAÇÃO DE VIAGENS EM SUPERMERCADOS

Juntamente com a delimitação da área de influência, a estimativa de viagens atraídas é essencial em qualquer metodologia para estudar os PGV's. Os estudos em sua grande maioria retratam metodologias aplicáveis a shopping centers, devido principalmente ao impacto desse ser maior não só na malha viária, mas em todo o bairro, conforme visto no tópico 2.4. Porém, determinadas variáveis que influenciam na atração de viagens são comuns tanto em shopping como em supermercados, mas nos métodos utilizados no presente estudo será apenas considerada a tipologia das lojas (área construída e de vendas). Outros fatores que influem na atração de viagens, mas não serão considerados são:

- Localização;
- Condições de acessibilidade;
- Características sócio-econômicas da região;
- Uso do solo no entorno;
- Existência de empreendimentos concorrentes.

A tabela 12 apresenta as fórmulas apresentadas por autores nacionais para previsão e viagens em supermercados brasileiros.

Tabela 12. Taxas e modelos de geração de viagens.

Período da estimativa	Variável	Equação	Fonte
Sábado	Área de vendas (modelo p/ nº veículos)	0,48752X	Goldner et al. 1996
Sexta	Área de vendas (modelo p/ nº veículos)	0,47466X	Goldner et al. 1996
Sábado	Área total construída (modelo p/ nº veículos)	0,15436X	Goldner et al. 1996
Sexta	Área total construída (modelo p/ nº veículos)	0,14964X	Goldner et al. 1996
Sábado	Área total construída (modelo p/ nº clientes)	0,55958X	Goldner et al. 1996
Sexta	Área total construída (modelo p/ nº clientes)	0,51286X	Goldner et al. 1996
Sábado	Área de vendas (modelo p/ nº clientes)	1,6132X	Goldner et al. 1996
Sexta	Área de vendas (modelo p/ nº clientes)	1,57019X	Goldner et al. 1996
Hora-Pico	Área comercial (x_1) e % volume diário correspondente à hora-pico (x_2) (modelo p/ nº veículos)	$(0,4 x_1 + 600) x_2$	CET, 1983.

Além dos modelos citados na tabela 12, existem outros nacionais e internacionais (Barbosa, 2000 e ITE, 2001, respectivamente), porém optou-se por limitar-se a esses por terem sido elaborados com supermercados com características semelhantes a que serão aplicadas no presente estudo.

6.3 - ESTUDO DE CASO

Para verificar a aplicabilidade das taxas, foram selecionados sete supermercados estudados por SILVA (2006), além de quatro do presente trabalho, que estão representados na tabela 13 com as siglas S e L, respectivamente. Os modelos citados no tópico anterior são utilizados e comparados aos encontrados nas pesquisas em campo. Esses valores com as demais informações sobre os PGV's estão representados na tabela 13.

Tabela 13. Valores estimados x valores encontrados.

Supermercado	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	LA	LB	LC	LD
Número itens ofertados	14700	22693	89000	10000	12000	12875	46582	9000	10000	8000	90000
Possui lojas anexas?	não	não	sim	Não	sim	não	não	não	não	não	sim
Número vagas estacionamento	75	69	625	17	135	44	286	*	*	72	800
Área total construída (m²)	3200	6353	15173	2400	2900	2950	9668	*	*	1000	17500
Área total de vendas (m²)	2400	2657	7334	1300	2100	2300	5391	*	*	600	11375
Dia de Projeto	Sábado	Sábado	Sábado	Quinta	Sábado	Terça	Quinta	Quinta	Sábado	Sábado	Sábado
% Automóveis h.p em relação ao dia pico	10,9	11,0	8,0	10,0	9,4	10,1	7,8	-	-	18,9	21,2
Estimativa Goldner – Área Construída (n° clientes)	1791	3555	8491	1230 ¹	1623	1512 ¹	4958 ¹	-	-	560	9793
Estimativa Goldner – Área de Vendas (n° clientes)	3872	4286	11831	2041 ¹	3388	3611 ¹	8465 ¹	-	-	968	18350
N° clientes encontrados pesquisa em campo.	1418	2397	6347	783	568	1385	3570	-	-	1206	13580
Estimativa Goldner – Área Construída (n° autos)	494	981	2342	359 ¹	448	441 ¹	1446 ¹	-	-	155	2701
Estimativa Goldner – Área Vendas (n° autos)	1170	1295	3575	617 ¹	1024	1092 ¹	2559 ¹	-	-	293	5546
N° autos encontrados pesquisa em campo.	1276	1625	5581	519	465	1305	3054	811	859	603	6095**
Estimativa CET-SP (n° auto H. P).	170	183	283	112	135	154	215	-	-	159	1092
N° Veículos na H.P encontrado.	140	192	452	52	44	133	239	-	-	114	458

* Dados não encontrados. ** Dado obtido através de Bastos (2005) em pesquisa de campo.

¹ Como só há modelos para sexta e sábado, foi considerado dia de projeto sendo sexta-feira.

A análise dos resultados obtidos será dividida em três fases:

a) *Estimativa para número de clientes*: Foi constatado que em todos os casos (com exceção do supermercado L.C) as taxas que têm como variável a área construída obtiveram valores muito mais próximos da realidade e, portanto satisfatórios. Um dos motivos de C estar fora da tendência observada pode ser a diferença entre suas características internas em relação aos demais supermercados.

b) *Estimativa para número de automóveis*: Já neste caso, com exceção de um supermercado, o melhor modelo a ser utilizado é o que apresenta a variável como sendo a área de vendas. Esse modelo apresentou resultados muito próximos ao encontrados em campo, podendo ser um instrumento real para estimativa do número de automóvel no dia pico para o estabelecimento.

c) *Número de veículos na hora pico*: Com exceção do supermercado D, o modelo da CET-SP estimou valores muito próximos ao encontrados na prática. Esse tipo de previsão é fundamental para analisar o impacto no sistema viário, caso a hora pico do estabelecimento seja a mesma que a das vias que cercam o pólo. É utilizado também para o dimensionamento dos estacionamentos desses estabelecimentos.

6.4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos e taxas de geração de viagens para supermercados utilizados neste tópico se mostraram fiéis ao pesquisados em campo. Nesse estudo foram utilizados somente os modelos sugeridos por Goldner e CET-SP, havendo outros nacionais e estrangeiros que podem ser aplicados e verificado se são coerentes ao estimar o número de clientes ou automóveis aos supermercados. Uma dessas taxas estrangeiras que deve ser utilizada em estudos futuros é a fornecida pelo ITE (2001) e verificar se mesmo com as diferenças regionais elas podem ser aplicadas em nosso país.

Um dos prováveis motivos para a diferença de valores estimados com os encontrados para o número de automóveis pode estar no fato de em supermercados, diferentemente dos shoppings centers, a monitoração da entrada de veículos nos estacionamentos não é feita eletronicamente e sim de forma manual, onde o funcionário anota o número da placa, hora de entrada e saída. Assim, maior quantidade de erros podem ser gerados na contagem final de entrada e saída de veículos.

Já para a diferença entre o número de clientes estimado para o encontrado pode estar na diversidade modal em que os clientes vão aos supermercados. Os modelos de Goldner foram elaborados em 1996, e conforme será demonstrado no próximo capítulo, o comportamento dos clientes em relação ao transporte utilizado para ir ao supermercado vem sofrendo alterações desde então. Portanto, é recomendável a elaboração de modelos que reflitam a realidade atual da demanda nacional bem como as diferenças regionais existentes no Brasil.

7. ESCOLHA MODAL EM SUPERMERCADOS

A escolha modal é uma das etapas dentro das metodologias para estudo de PGV's apresentadas no tópico 4. Em supermercados, devido a escassez de estudos como pólos geradores, é importante ressaltar todos os dados encontrados sobre o comportamento dos clientes nesses pólos. Nesse capítulo serão apresentados além do tipo de transporte utilizado, alguns outros dados característicos da clientela do supermercado estudado.

7.1- DIVISÃO MODAL

Em pesquisa de campo realizado no supermercado Bom Marche, Bastos (2005) constatou que entre os clientes entrevistados o meio de transporte utilizado está dividido de acordo com a tabela 14:

Tabela 14. Distribuição Modal Bom Marche.

Modo de Transporte	Pessoas	%
A Pé	95	23,51
Bicicleta	3	0,74
Moto	19	4,70
Ônibus	19	11,63
Kombi	78	19,3
Táxi	20	4,95
Automóvel	141	34,90
Mais de um modo	1	0,25
Total	404	100

Um dado importante que pode ser retirado é o baixo número de clientes que utilizam o automóvel para ir a esse pólo. O número de viagens utilizando “Kombi” é significativo, uma vez que o mesmo possui grande perturbação ao sistema viário.

7.2–ANÁLISE COMPARATIVA E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos estudos realizados por Goldner (1996) e Silva (2006), foi observado o meio de transporte utilizado por seus clientes, e comparados com os dados encontrados no estudo atual, baseado em dados da CET-RIO de 2005. Os valores estão explícitos em porcentagem na tabela 14.

Tabela 15. Comparação distribuição modal.

	Automóveis	Táxi	Ônibus	Kombi	A Pé	Moto	Bicicleta
Presente estudo	34,90	4,95	11,63	19,24	23,51	4,70	0,74
Silva (2005)	73,48	0,05	3,73	-	15,37	6,21	1,16
Goldner (1996)	55,63		16,72	-	24,37	3,28	

Nos estudos anteriores, não foi registrado nenhum tipo de viagem utilizando transporte alternativo, o que descaracteriza completamente o estudo atual dos outros.

Porém, certas semelhanças são encontradas com os supermercados estudados por Goldner, o que pode ser explicado devido ao fato das cidades onde os estabelecimentos se encontram possuírem características similares, como por exemplo: taxa de motorização, nível social, porcentagem de clientes nas áreas primárias, etc.

Portanto devem ser analisadas as divisões modais em supermercados em cada cidade onde o mesmo se localiza, não podendo ter um padrão que possa ser utilizado como referencia em qualquer supermercado.

8. ESTACIONAMENTO EM SUPERMERCADOS

Na elaboração de um projeto de um supermercado, ocorre por parte dos projetistas a necessidade de dimensionar o estacionamento desses empreendimentos. Nessa etapa, um erro como uma oferta maior ou menor de vagas ocasiona em prejuízos ao dono, uma vez que um excesso de vagas acarreta na perda de área e conseqüentemente prejuízos financeiros e uma escassez em um desestímulo para os clientes, que devido às dificuldades para encontrar uma vaga pode preferir um outro estabelecimento.

As fórmulas existentes para dimensionamentos fornecem o número de vagas em função da área de vendas, total construída ou ainda número de veículos atraídos na hora pico, de acordo com a tabela 16 (Martins *et al.*, 2005).

Tabela 16. Índice Vagas em Estacionamentos.

NEDO* ¹ (AV/1988)	Prefeitura de Curitiba (AV/2001)	Aitken & Malcon * ¹ (AV/1977)	Leake & Turner* ¹ (AV/1982)	CET-SP (AC/1983)	ITE (ABP/2004)	ITE (ABL/ 2003)
5 vagas/ 100m ²	8 vagas/100m ²	6,7 vagas/100m ²	11 vagas/ 100m ² (*)	2,9 vagas/ 100m ²	5,86(1) vagas/100m ²	6,4-13,6 vagas/100m ² (pico manhã)
			12 vagas/ 100m ² (**)	0,67 x N ^o Veíc. H.P. * ¹	3,05 (2) vagas/100m ²	7,0-21,5 vagas/100m ² (pico tarde)
(*) supermercados sem posto de gasolina associado				(1) locais suburbanos com baixa densidade e baixa oferta de transporte público		
(**) supermercados com posto de gasolina associado				(2) locais centrais com alta densidade e alta oferta de transporte público		

*¹ apud Portugal e Goldner (2003)

Fonte: Martins *et al.* (2005)

Martins *et al.* (2005) realizaram uma pesquisa com 16 lojas de alimentação e analisaram se o número de vagas ofertadas nesses estabelecimentos seguia alguma tendência em relação a variável área total construída ou número de caixas, e constataram que a primeira fornece resultados mais satisfatórios, tanto em relação aos estudos anteriores como aos dados obtidos juntamente com as lojas.

Outro aspecto relevante a ser registrado é o tempo de permanência média dos veículos nos estacionamentos, a tabela 17 representa os valores registrados em estudos anteriores e no presente estudo.

Tabela 17. Tempo Médio de Permanência.

Estudo	Sexta Feira	Sábado
Portugal e Goldner	56,8 min	64,8
Silva	-	45
Presente estudo	56*	88

* Referente à quinta-feira.

Neste capítulo ficaram registrados os diversos meios existentes para calcular o número de vagas em estacionamentos de supermercados, bem como uma média geral do tempo de permanência nas sextas feiras e nos sábados nesses estabelecimentos. Os métodos são simples e podem ser aplicados diretamente a partir da variável desejada.

É importante ressaltar que nos supermercados brasileiros não é comum ocorrer dificuldades para encontrar vagas nos estacionamentos, diferentemente dos shoppings centers. Provavelmente um dos motivos seja pela diferença da escolha modal dos clientes, que nos supermercados é bastante diversificada conforme ficou demonstrado no capítulo 7.

9. MEDIDAS MINIMIZADORAS DOS IMPACTOS

Segundo Portugal (2005), diversos trabalhos se interessaram por estabelecer medidas de melhoria tipicamente adotadas nos sistemas de transportes e tráfego (Amstrong e Wright, 1986; Arnold, JR, 1993; Bell, 1995; Bibier et al, 1994; Deakin, 1989; Herald, 1978; Johnston et al, 1995; Jones e Hervik, 1992; Mackett, 1994; May, 1994; May, 1992; Rathi e Lieberman, 1989 e Strickland e Berman, 1995). Com base nessa literatura e tendo como contexto os estudos de capacidade, as possíveis intervenções são classificadas em seis grandes grupos - os dois primeiros associados à demanda e os demais à oferta viária, nesse caso, podendo ser tratada de acordo com as necessidades do tráfego em movimento e parado/estacionado, conforme indicações de Bell (1995); Olszewski e Suchorzewski (1987) e Verhoef (1994) - (ver Tabela 18).

As medidas de redução de impactos podem ser categorizadas em dois grandes grupos (CYBIS, 2003) relacionadas ao uso do solo e relacionadas ao sistema de transporte. Ainda, as medidas relacionadas ao primeiro grupo podem ser segregadas em dois subgrupos: medidas relacionadas ao planejamento do uso do solo e medidas relacionadas ao controle do crescimento urbano. Da mesma forma, aquelas do segundo grupo são subdivididas em: medidas voltadas para o tráfego e medidas financeiras/econômicas.

Tabela 18. Medidas Típicas de Melhoria Associadas aos Estudos de Capacidade Viária.

D	GERENCIAR A DEMANDA DE VIAGENS alterando o seu comportamento através de intervenções, normalmente de caráter positivo, feitas em sistemas e setores mais abrangentes que o viário.
E	# Melhorar os serviços das TELECOMUNICAÇÕES substituindo as viagens de transportes. # Implementar estratégias a nível SÓCIO-ECONÔMICO e de USO DO SOLO
M	@ Reescalamento de horários - minimizando os picos @ Planejamento e controle do uso solo - incentivando uma distribuição mais racional das atividades (reduzindo, então, a concentração espacial da demanda) e distâncias menores de viagens (fornecendo-se condições mais favoráveis ao uso dos transportes não motorizados)
A	# Prover, promover, subsidiar, integrar, melhorar o serviço e ampliar a capacidade dos modos de TRANSPORTES de maior eficiência social: NÃO MOTORIZADOS e COLETIVOS
N	RESTRINGIR O TRÁFEGO VEICULAR buscando modificações significativas no uso do automóvel quanto ao número, modo, horário, itinerário e destino das viagens.
D	# Restrição à AQUISIÇÃO do automóvel - elevando preço ou exigências de compra (necessidade de vagas de estacionamento) # Restrição ao USO do automóvel
A	@ Racionamento ou aumento de preço do COMBUSTÍVEL @ Racionamento da CIRCULAÇÃO do veículo (placas pares – ímpares x dias pares - ímpares, por exemplo) @ PEDÁGIO ou DEMORA para o tráfego em movimento @ TARIFA DE ESTACIONAMENTO e repressão ao estacionamento ilegal (policimento e valor da multa/burocracia para liberação do veículo apreendido)
	REDUZIR A CAPACIDADE VIÁRIA diminuindo o espaço físico destinado à circulação e estacionamento do tráfego.
O	# "TRAFFIC CALMING" - compatibilizando os padrões operacionais do tráfego com apropriados níveis de qualidade de vida # REDUÇÃO da OFERTA de ESTACIONAMENTO
F	REALOCAR A CAPACIDADE VIÁRIA de forma seletiva e direcionada para os grupos de usuários mais importantes ou retirando destes e destinando à comunidade.
E	# Entre Grupos de Usuários @ Vias exclusivas para pedestres e ciclovias (do tráfego motorizado para o não motorizado) @ Faixas exclusivas para ônibus, prioridade para os ônibus nos semáforos, retirada dos estacionamentos nos itinerários de ônibus, restrição do estacionamento em áreas críticas e fornecimento de "Park-ride" (do automóvel para o transporte coletivo) @ Central de fretes na periferia (dos caminhões de grande porte/vazio para os pequenos/cheio) @ Faixas exclusivas e áreas de estacionamento para os automóveis de alta ocupação (do automóvel com baixa ocupação para o de alta) @ Rotatividade nos estacionamentos (do usuário com propósito de longa duração para o de pequena/média duração)
R	# Dos Usuários para a Sociedade @ Controle de acesso do tráfego de passagem em vias locais de áreas estabelecidas como ambientais, de acordo com a hierarquização viária e as funções das vias @ Reserva de vagas de estacionamento para os moradores
T	OTIMIZAR A CAPACIDADE VIÁRIA aproveitando da melhor forma possível a infra-estrutura viária existente - em termos espaciais, temporais e de instalações.
A	# Política de PREÇO diferenciada # Sistema de Controle SEMAFÓRICO # SISTEMA DE INFORMAÇÕES - apoio à escolha de itinerários e busca de vagas de estacionamento e áreas de carga/descarga. # AUTOMAÇÃO dos VEÍCULOS # CONTROLES OPERACIONAIS (inversão de mão, proibição de giros etc) # POLÍTICAS DE ESTACIONAMENTO # GERÊNCIA DE INCIDENTES
	AUMENTAR A CAPACIDADE VIÁRIA através da construção de novas ou ampliação das instalações existentes, bem como do fortalecimento da infra-estrutura administrativa.
	# Construção de novas vias e áreas de estacionamento # Implantação de faixas de rolamento (vias) ou vagas (estacionamento) adicionais # Capacitação da administração do trânsito para cumprir com as suas atribuições - em termos de orçamento, equipe, informações e tecnológicos/metodológicos

Fonte: Portugal (2005).

As metodologias com foco no uso do solo, propostas pela administração pública local, devem ser consideradas no estágio de seleção do local do investimento. Uma vez que o local fora determinado, procede-se com o estudo de impacto no tráfego, o qual determinará as melhorias a serem feitas. Primeiramente é tratado o fluxo de veículos no local, podendo incluir análise de acessos, circulação interna, estacionamentos, etc. A seguir, é feita uma descrição das possíveis medidas utilizadas na redução do impacto por pólos geradores de viagens na rede viária, aplicadas ao sistema de transporte.

a) Melhorias na Infra-estrutura:

→ *Melhorias no acesso*: estas benfeitorias facilitam a entrada e a saída do local. Potenciais melhorias podem incluir alargamentos dos pontos de entrada e de saída, e faixas exclusivas para conversões. As filas não devem impedir a circulação interna e nem os movimentos fora do prédio. As faixas de entrada e saída devem ter capacidade para absorver o tráfego, garantindo agilidade e segurança nas manobras;

→ *Melhorias na circulação interna*: estas medidas buscam facilitar o tráfego de veículos no interior do estabelecimento. Deve-se implantar sinalização adequada nos principais locais, para garantir a segurança nas manobras. O raio das curvas deve ser apropriado para garantir a conversão de grandes veículos, enquanto que as obras de arte, como pontes e viadutos, devem estar dimensionadas para suportar o carregamento de veículos pesados. Rampas de carga e descarga devem ser cuidadosamente dimensionadas: necessitam ser práticas, espaçosas e, se possível, escondidas da visão do público para manter boa estética.

→ *Métodos de gerenciamento de demanda*: estes métodos são utilizados para reduzir o número de veículos que se deslocam para o empreendimento. Acordos com a autoridade de transporte público local, para que as linhas de ônibus passem a servir o pólo; campanha para um melhor aproveitamento da capacidade dos veículos e incentivos para uso de carona, como, por exemplo, bônus, estacionamento livre, permissões especiais para estacionamento coberto, etc, são boas medidas para reduzir o número de veículos com

destino aos pólos;

→ *Configurações adequadas dos estacionamentos*: isto tende a diminuir os pontos de conflitos dentro do estabelecimento e reduzir, também, o número de veículos acumulados nos pontos de acesso. Disponibilizar uma sinalização eficiente nas áreas de estacionamento é aconselhável. As áreas de estacionamento devem ser adequadamente projetadas, para que veículos grandes possam realizar suas manobras.

b) Melhorias na Capacidade da rede viária

→ *Melhorias nas interseções*: as interseções podem ser aperfeiçoadas através do redimensionamento das fases semaforicas, tempo de ciclo, tempo de verde, etc. Em alguns casos, a geometria da interseção permite que sejam feitas algumas alterações quanto ao número de faixas, largura e canteiro central. No entanto, quando não é possível ajustar sua geometria, uma passarela aérea ou subterrânea pode ser construída próximo ao empreendimento. Os equipamentos a serem instalados nas interseções próximas ao pólo devem estar aptos a absorver todo o tráfego que será gerado pelo empreendimento.

→ *Melhorias na via*: isto incluiu a implantação de faixas para pedestres, liberação da conversão em “U”, construção de calçadas e passarelas e outras facilidades. Além disso, as vias arteriais precisam ser equipadas com semáforos e com sinalização adequada.

→ *Melhorias em trevos nas vias expressas*: se o pólo estiver localizado próximo a uma via expressa, novas rampas de acesso devem ser construídas. Caso existam, estas devem ser melhoradas, juntamente com a canalização do tráfego nas áreas de entrelaçamento.

c) Medidas Econômicas-Financeiras

→ *Taxas de impacto*: são taxas pagas pelos investidores para cobrir eventuais custos decorrentes da implantação de alguma modificação na rede viária. Em muitas cidades isto é

um pré-requisito para obter a licença para construir;

→ *Acordos para desenvolvimento negociado*: são acordos entre o investidor e a autoridade ou comunidade local, nos quais existe uma cooperação no pagamento das obras. Ao contrário das taxas de impacto, estes acordos são feitos para cada caso particularmente, permitindo que seja feito um acerto entre as partes envolvidas sobre qual a participação de cada uma nos custos. Esta medida tem sido cada vez mais usada, pois fornece uma alternativa ao caráter regulatório das leis de zoneamento;

→ *Arrecadação/cobrança pelo impacto*: como as taxas de impacto, esta medida compreende o pagamento, por parte dos investidores, de taxas (terra e/ou impostos) como condição para obter liberação do órgão gestor urbano. O pagamento pode ser feito através da compra do terreno onde será feita a benfeitoria, ou arcando com os custos das obras necessárias. As autoridades podem exigir que o investidor arque com os custos da implantação das melhorias, como faixas de pedestre, paradas de ônibus, abertura de novas vias, pavimentação, sinalização, e outros elementos físicos;

→ *Parceria público-privada*: melhorias na rede viária são financiadas por estas parcerias, nas quais o poder público e empresas privadas assumem os custos;

→ *Contribuições do setor privado*: em alguns casos, doações voluntárias ou contribuições, para melhorar o sistema de transporte são feitas pelo setor privado. Ex: Oferecimento de transporte gratuito através de ônibus pelos shoppings centers.

10. CONCLUSÕES

Este trabalho buscou analisar os Pólos Geradores de Viagens e seus impactos, com foco nos supermercados brasileiros. A relevância se deve à falta de estudos anteriores com o mesmo objetivo de contemplar, de maneira abrangente e integrada, os diferentes aspectos que fazem parte deste processo de análise, restringindo a compreensão de técnicos e pesquisadores interessados nessa área de conhecimento.

De uma forma geral, buscou-se extrair dados de supermercados contidos em relatórios e estudos gerais e utilizá-los com propósito de determinar área de influência, compatibilidade das taxas de geração de viagens e o estudo do comportamento dos clientes.

Uma das contribuições mais importantes do presente estudo foi determinar dia e hora típicos de maior frequência em supermercados, além de comprovar a eficácia das metodologias existentes para previsão de número de clientes. Além desses, foi registrado, através de estudo de caso para determinar a área de influência desses estabelecimentos, que, após algumas calibrações, o método proposto por Silva poderá ser aplicado a quaisquer supermercados. O que se reforça, tendo em vista que a área de impacto de um PGV é uma etapa presente em todas as metodologias para estudar pólos geradores.

Apesar das contribuições, o trabalho possui limitações como o pequeno número de amostras de supermercados na cidade do Rio de Janeiro, fazendo com que os resultados obtidos sejam utilizados com ressalvas, até o surgimento de novos estudos com uma amostra maior.

Para esses novos estudos, é importante verificar a dimensão temporal em supermercados cariocas, pois os dados obtidos no estudo atual são baseados apenas em 4 estabelecimentos da cidade do Rio de Janeiro, e o restante em Brasília. Também é recomendável a concepção de modelos e taxas de geração de viagens específicas para os supermercados em nossa cidade, de acordo com o porte do estabelecimento e sua localização.

BIBLIOGRAFIA

ABRAS (2004). Associação Brasileira de Supermercados. Disponível na internet em:

www.abrasnet.com.br.

ANFAVEA (2007). Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores.

Disponível na internet em: <http://www.anfavea.com.br/anuario2007>.

ANDRADE, E. P. (2005). *Análise de Métodos de Estimativa de Produção de Viagens em Pólos Geradores de Tráfego*. Tese Mestrado -UFRJ.

BARBOSA, H. M.; GONÇALVES R.C. (2000). *Pólo Gerador de Tráfego – Um estudo em Supermercados*. ANPET, 2000, Gramado, v. 1.

BASTOS, M A B (2004). *Uma reflexão sobre as necessidades de mudança na gestão dos Pólos Geradores de Tráfego*. Tese Mestrado - UFRJ.

CET (1983). *Boletim Técnico nº 32 – Pólos Geradores de Viagens*. – Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo. Prefeitura de São Paulo, São Paulo – SP.

CET (2000). *Boletim Técnico nº 36 – Pólos Geradores de Viagens II*. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo. Prefeitura de São Paulo, São Paulo – SP.

COELHO, P. I. S. (2006). *Proposta de Procedimento para Análise de Aeroporto como Pólo Gerador de Viagem*. Tese Mestrado - UFRJ.

CYBIS, H.B.B; L.A. Lindau e D.R.C. de Araújo (1996). *Avaliando o Impacto Atual e Futuro de um Pólo Gerador de Tráfego na Dimensão de uma Revê Viária Abrangente*. Revista Transportes, 1996, ANPET, v. 7, nº 1, p. 64-85.

- DENATRAN (2001). *Manual de Procedimentos para Tratamento de Pólos Geradores de Viagens*, Fundação Getúlio Vargas. Brasília-DF.
- EMDEC (2004). *Manual de Pólos Geradores de Viagens*. Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas. Campinas – SP.
- GOLDNER, L.G.; SILVA, R. H. (1996). Uma análise dos supermercados como Pólos Geradores de Viagens. X ANPET, 1996, Brasília, v. 1.
- ITE (2001). *Trip Generation Hanbook*. Institute of Transportation Engineers – ITE, Washington, DC.
- KNEIB, E. C. (2004). *Caracterização de Empreendimentos Geradores de Viagens: Contribuição Conceitual à Análise de seus Impactos no Uso, Ocupação e Valorização do Solo Urbano*. Universidade de Brasília – UnB. Brasília – DF.
- MARTINS, R.G.; GOMES, H.F.; PORTUGAL, L. S. *Análise sobre a Oferta de Vagas de Estacionamento para o Setor Supermercado no Município do Rio de Janeiro*. IV Rio de Transportes. 7 e 8 de junho de 2006. Rio de Janeiro, RJ. CD-rom.
- MÉRCIO, R.R; FILHO, F. S.L. (2006). *Avaliação de Impacto da Abertura de Mercado “Zona Sul” no Tráfego na Interseção da Rua Jardim Botânico com a Rua Pacheco Leão*. Projeto de Fim de Curso em Engenharia Civil – UFRJ.
- PORTUGAL, S. L. e GOLDNER, L. G. (2003). *Estudo de pólos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes*. RJ. Editora Edgard Blucher Ltda.
- PORTUGAL, L. S. (2005). *Análise crítica dos estudos de capacidade viária e uma concepção para o século XXI*. Revista Brasileira de Administração Pública, Fundação Getúlio Vargas, ISSN 0034-7612, v. 39, n. 1, p. 69-101, 2005.

REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDO EM PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO (2008). Disponível na internet em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br>.

SESSO FILHO, U. A. (2003). *O setor supermercadista no Brasil nos anos 1990*. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo – SP.

SILVA, L.R. (2006). *Metodologia de delimitação da Área de Influência dos Pólos Geradores de Viagens para estudos de Geração de Viagens – Um estudo de caso nos supermercados e hipermercados*. Tese mestrado UnB.

SIMÕES, P. N. (2006). *Uma análise sobre a estrutura, conduta e desempenho do setor de supermercados no Brasil*, Programa de Estudos de Pós Graduados em Economia Política, PUC –SP.

