

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**CARACTERIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS
GERADORES DE VIAGENS: CONTRIBUIÇÃO
CONCEITUAL À ANÁLISE DE SEUS IMPACTOS NO USO,
OCUPAÇÃO E VALORIZAÇÃO DO SOLO URBANO**

ERIKA CRISTINE KNEIB

ORIENTADOR: PAULO CÉSAR MARQUES DA SILVA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TRANSPORTES

PUBLICAÇÃO: T. DM – 014A/2004

BRASÍLIA/DF: OUTUBRO – 2004

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**CARACTERIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS GERADORES
DE VIAGENS: CONTRIBUIÇÃO CONCEITUAL À
ANÁLISE DE SEUS IMPACTOS NO USO, OCUPAÇÃO E
VALORIZAÇÃO DO SOLO URBANO**

ERIKA CRISTINE KNEIB

**DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE
TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU
DE MESTRE EM TRANSPORTES.**

APROVADA POR:

**Prof. Paulo César Marques da Silva, PhD (ENC-UnB)
(Orientador)**

**Prof^a Yaeko Yamashita, PhD (ENC-UnB)
(Examinadora Interna)**

**Prof. Licínio da Silva Portugal, DSc (COPPE/UFRJ)
(Examinador Externo)**

BRASÍLIA/DF, 27 DE OUTUBRO DE 2004

FICHA CATALOGRÁFICA

KNEIB, ERIKA CRISTINE

Caracterização de Empreendimentos Geradores de Viagens: Contribuição Conceitual à Análise de seus Impactos no Uso, Ocupação e Valorização do Solo Urbano [Distrito Federal] 2004.

xvii, 168p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Transportes, 2004).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Empreendimentos geradores de viagens

2. Pólos geradores de tráfego

3. Impactos no uso, ocupação e valorização do solo

4. Sistema de Informação Geográfica

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

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. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T. DM – 014A/2004, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 168p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Érika Cristine Kneib

TÍTULO: Caracterização de Empreendimentos Geradores de Viagens: Contribuição Conceitual à Análise de seus Impactos no Uso, Ocupação e Valorização do Solo Urbano.

GRAU: Mestre

ANO: 2004

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito da autora.

Érika Cristine Kneib

SQN 216, Bl B, apt 124, Asa Norte, 70875-020 Brasília – DF – Brasil.

erikakneib@terra.com.br

Rua Maranhão, 130, apt 902, Praia da Costa, 29101-340 Vila Velha – ES – Brasil.

AGRADECIMENTOS

A Deus,

À Família (Pai, Mãe, Irmão e Miguel),

Aos Amigos,

Ao Orientador Paulo César por ter aceitado o desafio,

Ao Mestrado em Transportes pela oportunidade,

À professora Yaeko por ter despertado inicialmente o artigo que deu início a este trabalho,

Aos amigos e colegas que me ajudaram na árdua tarefa da coleta de dados para o estudo de caso, assim como na manipulação desses dados no SIG, em especial ao Ítalo Marques Filizola, ao Pastor Willy Gonzáles-Taco e ao Denis Biolkino,

À Prefeitura Municipal de Goiânia, nas pessoas dos senhores Helber Moura Jordão, José Gabriel e Saulo Oliveira, que disponibilizaram os dados do Estudo de Caso,

À Intersat, que disponibilizou a Imagem de Satélite de 2002 da área de estudo, agradecendo especialmente ao senhor Felipe Messias,

Ao CNPq pela bolsa de estudos,

A todos os professores e colegas do mestrado que de alguma forma contribuíram para este trabalho e para a obtenção do grau de mestre.

RESUMO

CARACTERIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS GERADORES DE VIAGENS: CONTRIBUIÇÃO CONCEITUAL À ANÁLISE DE SEUS IMPACTOS NO USO, OCUPAÇÃO E VALORIZAÇÃO DO SOLO URBANO.

Este trabalho se propõe a contribuir com do desenvolvimento de uma abordagem conceitual que caracterize os empreendimentos geradores de viagens e que possibilite descrever os impactos associados a tais empreendimentos no ambiente urbano. São enfocados os impactos no uso, ocupação e valorização do solo que, a médio e longo prazos, podem gerar um significativo número de viagens além das geradas exclusivamente pelo empreendimento. Para tal, o ferramental teórico-conceitual relativo a centros urbanos é utilizado para caracterizar os empreendimentos geradores de viagens e para descrever os impactos, a eles associados, que podem comprometer a acessibilidade da sua área de influência. Como metodologia, apresenta-se, inicialmente, o referencial teórico e a revisão da literatura, incluindo o ferramental teórico-conceitual associado aos centros urbanos; a relação entre transporte, acessibilidade, uso do solo e o processo de planejamento; e o estado atual da literatura sobre empreendimentos geradores de viagens. A partir dessas referências é desenvolvida a abordagem conceitual e apresentado seu produto, o conceito de Centro Gerador de Viagens (CGV). Por fim, a abordagem conceitual desenvolvida e o seu produto são aplicados ao estudo de caso de um empreendimento gerador de viagens específico, um *shopping center*. Esse estudo mostra a aplicabilidade do conceito desenvolvido, assim como possibilita identificar que existe uma relação entre os impactos no uso, ocupação e valorização do solo ocorridos na área de influência do empreendimento e sua implantação, os quais, a longo prazo, podem comprometer a acessibilidade dessa área.

ABSTRACT

TRIP GENERATING DEVELOPMENTS CHARACTERIZATION: CONCEPTUAL CONTRIBUTION TO THE ANALYSIS OF ITS IMPACTS IN URBAN LAND USE, OCCUPATION AND VALUATION

This work aims at contributing through the development of a conceptual approach that characterizes trip generating developments and makes possible to describe impacts associates to such developments in the urban environment. Impacts in the land use, occupation and valuation are focused because in the medium and long run, they can generate a significant number of trips beyond the trips generated exclusively by the development. For such, theoretical tools related to the study of urban centers are used to characterize trip generating developments and to describe their impacts, which can compromise the accessibility of its influence area. As methodology, initially the theoretical referential and the revision of literature are presented, including the theoretical tools related to the study of urban centers; the relation between transport, accessibility, land use and planning process; and the current state of literature on trip generating developments. From these references, the conceptual approach is developed and its product is presented, the concept of Trip Generating Center (TGC). Finally, the conceptual approach developed and their products are applied to a specific trip generating development case study, a shopping center. This study shows the applicability of the developed concept, as well as makes possible to identify a relation between the impacts in land use, occupation and valuation occurred in the influence area of the development and its implantation, which, in the long run, can compromise the accessibility of this area.

A dissertação é o produto. Tão ou mais importante do que o produto é o processo. Processo de aprendizagem e amadurecimento.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	JUSTIFICATIVA	2
1.2	PROBLEMA	2
1.3	HIPÓTESE	3
1.4	OBJETIVOS	3
1.5	METODOLOGIA	4
1.6	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	4
2	FERRAMENTAL TEÓRICO-CONCEITUAL RELACIONADO AOS CENTROS URBANOS	7
2.1	ASPECTOS CONCEITUAIS	7
2.1.1	Centros e Centros Urbanos	7
2.1.2	Centralidade.....	11
2.1.3	Teoria do Lugar Central	12
2.1.4	Pólo (ou Centro) de Desenvolvimento	14
2.2	ASPECTOS ECOLÓGICOS DA ESTRUTURAÇÃO URBANA	17
2.2.1	Teorias da Ecologia Social Urbana	18
2.3	ASPECTOS ECONÔMICOS DE ESTRUTURAÇÃO URBANA	22
2.3.1	Teorias do livre-comércio.....	22
2.3.2	Valor do solo na área central	23
2.3.3	Fatores locacionais	27
2.4	ASPECTOS RELACIONADOS AO PROCESSO DE SURGIMENTO E DECADÊNCIA DOS CENTROS URBANOS	29
2.5	TÓPICOS CONCLUSIVOS	32
3	TRANSPORTE, ACESSIBILIDADE, USO DO SOLO E O PROCESSO DE PLANEJAMENTO	35
3.1	IMPACTOS NO AMBIENTE URBANO RELACIONADOS AO TRANSPORTE	35
3.2	RELAÇÃO ENTRE USO DO SOLO, TRANSPORTE E ACESSIBILIDADE	42

3.3	O PROCESSO DE PLANEJAMENTO	45
3.3.1	Conceituação	45
3.3.2	Níveis de planejamento	48
3.4	PLANEJAMENTO TRADICIONAL DE TRANSPORTES: MODELO DE 4 ETAPAS	51
3.4.1	Considerações sobre o Planejamento Tradicional de Transportes	52
3.4.2	Modelos de uso do solo relacionados com transporte	57
3.5	TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	58
4	EMPREENDIMIENTOS GERADORES DE VIAGENS	61
4.1	EMPREENDIMIENTOS GERADORES DE VIAGENS, DE TRÁFEGO E DE TRÂNSITO.....	61
4.2	PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO	63
4.2.1	Conceitos	63
4.2.2	Classificação	64
4.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA	67
4.4	METODOLOGIAS DE ANÁLISE DE PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO	70
4.4.1	Metodologia da CET	71
4.4.2	Metodologia de Grandó Aperfeiçoada	74
4.4.3	Metodologia do DENATRAN.....	76
4.4.4	Considerações sobre as metodologias apresentadas.....	79
4.5	TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	81
5	ABORDAGEM CONCEITUAL SOBRE EMPREENDIMIENTOS GERADORES DE VIAGENS	83
5.1	A NECESSIDADE DE UMA NOVA ABORDAGEM.....	83
5.2	APLICAÇÃO DO FERRAMENTAL TEÓRICO-CONCEITUAL DOS CENTROS URBANOS AOS EMPREENDIMIENTOS GERADORES DE VIAGENS.....	86
5.3	O CONCEITO: CENTRO GERADOR DE VIAGENS (CGV).....	92

5.4	TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	96
6	ESTUDO DE CASO: CARACTERIZAÇÃO DO CGV E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS.....	98
6.1	INSTRUMENTOS DE ANÁLISE: SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) E SENSOREAMENTO REMOTO (SR)	98
6.2	ESTRUTURA DE ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL	100
6.2.1	Etapas da Estrutura de Análise Espaço-Temporal.....	100
6.3	DESCRIÇÃO DA ÁREA E DO EMPREENDIMENTO EM ESTUDO	102
6.3.1	Contexto urbano e socioeconômico.....	103
6.3.2	O empreendimento em estudo	104
6.4	APLICAÇÃO DA ESTRUTURA DE ANÁLISE AO GOIÂNIA SHOPPING....	105
6.4.1	Caracterização do CGV	105
6.4.2	Definição da área de influência	105
6.4.3	Elaboração do banco de dados.....	108
6.4.4	Inserção do banco de dados no SIG.....	109
6.4.5	Elaboração dos mapas temáticos	111
6.5	ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL, IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES E DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS RELACIONADOS AO CGV	112
6.5.1	Alteração da ocupação.....	112
6.5.2	Acréscimo de área construída.....	116
6.5.3	Mudança das atividades.....	119
6.5.4	Valorização por imóvel	125
6.5.5	Valorização por lote.....	127
6.5.6	Aspectos de destaque da análise espaço-temporal	130
6.6	TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	133
7	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	135
7.1	CONTRIBUIÇÕES	136

7.2 LIMITAÇÕES, RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES DE FUTUROS TRABALHOS.....	138
--	------------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	141
--	------------

APÊNDICES

APÊNDICE A – O PROCESSO DE DESCENTRALIZAÇÃO E SURGIMENTO DE NOVOS CENTROS EM SÃO PAULO.....	149
APÊNDICE B – SIG, SR E SUAS POTENCIALIDADES.....	156
APÊNDICE C - MAPAS TEMÁTICOS OCUPAÇÃO POR LOTE EM 1995 E 2004 ...	158
APÊNDICE D - MAPA TEMÁTICO VALORIZAÇÃO POR IMÓVEL ENTRE 1995 E 2004.....	160
APÊNDICE E - MAPAS TEMÁTICOS VALORES DA PGV POR LOTE.....	161

ANEXOS

ANEXO I: ZONEAMENTO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO DE CASO .	164
ANEXO II: AEROFOTOS DE 1992	166
ANEXO III: IMAGEM DO SATÉLITE QUICKBIRD DE 2002	167

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Tipos de centros de diferentes acessibilidades.....	9
Figura 2.2: Ilustração da Teoria de Christaller sobre a disposição dos centros comerciais	13
Figura 2.3: Modelo das zonas concêntricas da estrutura social e espacial urbana, de Burgess	19
Figura 2.4: Modelo dos setores de Hoyt.....	20
Figura 2.5: Modelo dos núcleos múltiplos de Harris e Ullman.....	21
Figura 2.6: Relações de distância-renda no modelo do livre comércio.....	23
Figura 2.7: Aspecto geral da superfície de valor do solo urbano	24
Figura 2.8: Processo de descentralização e surgimento de Novos Centros.....	31
Figura 3.1: Relação cíclica entre os impactos no ambiente urbano e os impactos no sistema viário relacionados à implantação de um empreendimento gerador de viagens	42
Figura 3.2: Processo contínuo de planejamento	46
Figura 3.3: Fases do processo de planejamento	47
Figura 3.4: Níveis de decisão e de planejamento	48
Figura 4.1: Metodologia da CET	72
Figura 4.2: Metodologia de Grandó de 1986.....	74
Figura 4.3: Metodologia de Grandó Aperfeiçoada	75
Figura 4.4: Roteiro básico proposto pelo DENATRAN	78
Figura 5.1: Fatores que podem evitar a perda da acessibilidade da área impactada pelo empreendimento	85
Figura 5.2: Características do centro urbano.....	87
Figura 5.3: Aplicação do processo de decadência ocorrido nas áreas centrais aos empreendimentos geradores de viagens	89
Figura 5.4: Características atribuídas à área de influência com a implantação do CGV	95
Figura 6.1: Estrutura de Análise Espaço-Temporal.....	100
Figura 6.2: Área de Influência do estudo de caso.....	106
Figura 6.3:Zoneamento municipal conforme Lei Complementar 031/1994.....	108
Figura 6.4: Concentração de lotes territoriais e prediais em 1995	113

Figura 6.5: Concentração de lotes territoriais e prediais em 2004	114
Figura 6.6: Número de lotes prediais e territoriais na área de estudo, em 1995 e 2004....	115
Figura 6.7: Acréscimo de área construída por lote de 1995 a 2004	116
Figura 6.8: Curvas de acréscimo de área construída por lote, de 1995 a 2004	117
Figura 6.9: Área total vaga e construída na área de estudo, em 1995 e 2004	118
Figura 6.10: Atividades na área de estudo, em 1995.....	119
Figura 6.11: Curvas de concentração de atividades comerciais na área de estudo, em 1995	120
Figura 6.12: Atividades por lote na área de estudo, em 2004	121
Figura 6.13: Curvas de concentração de atividades comerciais em 2004 na área de estudo	122
Figura 6.14: Número de lotes relativos às atividades desenvolvidas na área de estudo, em 1995 e 2004	124
Figura 6.15: Área total construída por atividade na área de estudo, em 1995 e 2004.....	124
Figura 6.16: Curvas de valorização por imóvel entre 1995 e 2004 na área de estudo	126
Figura 6.17: Gradiente de valorização por lote entre 1995 e 2004.....	128
Figura 6.18: Perfil do gradiente de valorização por lote entre 1995 e 2004.....	129
Figura 6.19: Aplicação do processo de decadência ocorrido nas áreas centrais ao CGV Goiânia Shopping.	132
Figura A.1: Esquema comparativo entre o processo de descentralização e o processo ocorrido em São Paulo.....	155
Figura C.1: Lotes prediais e territoriais na área de estudo, em 1995.....	158
Figura C.2: Lotes prediais e territoriais na área de estudo, em 2004.....	159
Figura D.1: Valorização por imóvel na área de estudo entre 1995 e 2004.....	160
Figura E.1: Valores da PGV na área de estudo, por lote, em 1995.....	161
Figura E.2: Valores da PGV na área de estudo, por lote, em 2004.....	162
Figura II.1: Foto aérea da área de estudo, de 1992.....	166
Figura III.1: Imagem de Satélite da área de estudo, de 2002.....	167

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Resumo conceitual sobre Pólo de Desenvolvimento.....	16
Tabela 2.2: População e viagens por modo e faixa de renda média familiar mensal (em R\$) na RMSP em 2002.....	26
Tabela 2.3: Viagens/habitante/dia por faixa de renda familiar (R\$) na RMSP, em 2002... 27	
Tabela 3.1: Variáveis que influenciam nos impactos ocorridos no ambiente urbano decorrentes da implantação de pólos geradores de tráfego, por ordem de prioridade.....	39
Tabela 3.2: <i>Impactos diretos e impactos derivados</i> da implantação de empreendimentos geradores de viagens.....	41
Tabela 3.3: Resumo das principais características dos níveis de planejamentos	49
Tabela 3.4: Resumo dos aspectos críticos do Modelo de 4 Etapas	56
Tabela 4.1: Conceitos de Pólos Geradores de Tráfego.....	64
Tabela 4.2: Classificação de pólos geradores de tráfego conforme a CET	66
Tabela 4.3: Área de influência e percentuais de viagens, segundo a CET	69
Tabela 4.4: Áreas de influência segundo estudos de Silveira (1991) e Goldner (1994)	70
Tabela 4.5: Resumo das metodologias de análise de PGTs apresentadas.....	79
Tabela 5.1: Conceitos dos centros urbanos e seus correspondentes aplicados aos empreendimentos geradores de viagens	90
Tabela 6.1: Níveis de renda conforme o número de domicílios no setor Bueno, nos anos de 1990 e 2000, em salários mínimos	104
Tabela 6.2: Dados Técnicos do Goiânia Shopping.....	104
Tabela 6.3: Aspectos de destaque da análise espaço-temporal	130
Tabela I.1: Zoneamento e índices urbanísticos da área de estudo conforme Lei Complementar N° 031, de 29/12/1994.....	164
Tabela III.1: Dados técnicos da Imagem de Satélite de 2002, da área de estudo.....	168

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, o crescimento e desenvolvimento das cidades ocorreram fortemente vinculados aos sistemas de transporte. Dentre esses, o transporte coletivo urbano e o automóvel foram fundamentais para o desenvolvimento dos centros urbanos e, posteriormente, favoreceram também a saturação, perda da acessibilidade e conseqüente decadência de muitas áreas centrais.

O processo de saturação e perda da acessibilidade dos centros urbanos contribuiu para a descentralização de atividades, beneficiada pelo uso cada vez mais intenso do automóvel, favorecendo o surgimento de empreendimentos de grande porte para comportar essas atividades. Tais empreendimentos atraem uma grande quantidade de usuários e, por conseqüência, geram um grande número de viagens, sendo essa sua principal característica e a que mais causa impactos no ambiente urbano.

Os impactos causados pelos empreendimentos geradores de viagens, inicialmente nos sistemas viário e de transportes, aliados ao crescimento populacional e ao aumento do número de viagens individuais por automóvel, levaram a diversos estudos sobre o tema. Esses estudos foram elaborados inicialmente nos EUA e Europa e, a partir da década de 80, no Brasil, onde tais empreendimentos foram denominados Pólos Geradores de Tráfego (PGTs), e seus estudos enfocam os impactos causados pelos PGTs nos sistemas viário e de transportes.

No Brasil, os problemas relacionados à implantação de empreendimentos geradores de viagens somam-se ao crescimento desordenado das cidades; à falta de um processo integrado de planejamento urbano e de transportes e à ausência de implementação desse processo, em muitos casos. Dessa forma, a implantação e operação de empreendimentos geradores de viagens acaba por causar impactos negativos, com destaque para a saturação viária, com conseqüentes congestionamentos, e deteriorização das condições ambientais urbanas.

1.1 JUSTIFICATIVA

Comumente nos estudos sobre Pólos Geradores de Tráfego (PGTs), assim como nas metodologias de análise de impactos de PGTs, em nível nacional, são avaliados os impactos causados por viagens geradas pelo empreendimento nos sistemas viário e de transportes, a curto prazo. Esses estudos conformam instrumentos de extrema relevância, principalmente para o poder público, fornecendo a base para o planejamento operacional dos sistemas viário e de transportes e a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias, evitando possíveis impactos negativos causados pelo empreendimento nos sistemas viário e de transportes, em um prazo mais imediato.

Todavia, os demais impactos no ambiente urbano provocados pela implantação e operação de empreendimentos geradores de viagens são pouco considerados pelos estudos sobre PGTs. Dentre esses impactos, destacam-se os que, a médio e longo prazo, se refletem em alterações nos padrões de uso e ocupação do solo na área de influência dos empreendimentos, alterando, por exemplo, a densidade, os valores do solo e as atividades. A consideração dessas alterações é de extrema relevância para o planejamento de transportes, uma vez que alterações nos padrões de uso e ocupação do solo alteram os padrões de viagens, podendo gerar viagens adicionais que, somadas às viagens geradas pelo empreendimento, podem vir a comprometer a capacidade do sistema viário e de transportes na área influenciada por este, comprometendo assim a acessibilidade dessa área.

1.2 PROBLEMA

Nos estudos relacionados aos empreendimentos geradores de viagens, ressalta-se a necessidade de consideração dos demais impactos no ambiente urbano associados a esses empreendimentos, além dos impactos comumente considerados (no sistema viário e de circulação). Dentre os quais, para os processos de planejamento urbano e de transportes, destacam-se alterações nos padrões de uso e ocupação do solo, uma vez que alteram os padrões de viagens, podendo gerar um número de viagens adicionais que, somadas às viagens geradas pelo empreendimento, podem comprometer a acessibilidade da área.

Dessa forma, o problema explorado pelo presente trabalho consiste na necessidade de caracterizar os empreendimentos geradores de viagens e descrever os impactos associados a tais empreendimentos no ambiente urbano, que a médio e longo prazos, podem vir a comprometer a acessibilidade da sua área de influência.

1.3 HIPÓTESE

Para a solução do problema proposto, possibilitando a caracterização dos empreendimentos geradores de viagens, assim como a consideração dos impactos associados a tais empreendimentos no ambiente urbano que podem comprometer a acessibilidade da sua área de influência, adota-se a hipótese de que a implantação de um empreendimento gerador de viagens atribui características de centralidade à sua área de influência. Desse modo, o ferramental teórico-conceitual relativo aos centros urbanos torna-se aplicável para a caracterizar tais empreendimentos e para descrever os impactos a eles associados, no ambiente urbano, que podem comprometer a acessibilidade da sua área de influência.

1.4 OBJETIVOS

No contexto das análises espaço-temporais, o objetivo desta dissertação consiste no desenvolvimento de uma abordagem conceitual que caracterize os empreendimentos geradores de viagens e que possibilite descrever os impactos associados a tais empreendimentos no ambiente urbano, que, a médio e longo prazos, podem afetar os níveis de acessibilidade da sua área de influência, contribuindo, dessa forma, para evitar a perda da acessibilidade dessa área.

Como desdobramento dessa contribuição, espera-se que a abordagem conceitual desenvolvida no contexto espaço-temporal possa contribuir para subsidiar teoricamente o desenvolvimento de instrumentos de planejamento (ou a evolução dos existentes) que considerem os impactos causados pelos empreendimentos geradores de viagens que afetam a acessibilidade e, ainda, que integrem os processos de planejamento relacionados com a acessibilidade, capazes de mensurar os impactos, de modo a produzir mecanismos “quantitativos” de planejamento. Dessa forma, é possível contribuir de maneira decisiva para evitar que, na área de influência do empreendimento, a longo prazo, seja gerado um

número de viagens incompatível com os sistemas viário e de transporte, procurando garantir assim, a acessibilidade da área.

1.5 METODOLOGIA

Como metodologia, apresenta-se inicialmente o referencial teórico e a revisão da literatura, incluindo o ferramental teórico-conceitual associado aos centros urbanos; a relação entre transporte, acessibilidade, uso do solo e planejamento; e o estado atual da literatura sobre empreendimentos geradores de viagens.

A partir dessas referências desenvolve-se a abordagem conceitual, foco deste trabalho, que caracteriza os empreendimentos geradores de viagens e possibilita descrever os impactos associados a tais empreendimentos no ambiente urbano, que podem vir a comprometer a acessibilidade da sua área de influência.

Posteriormente, a abordagem conceitual desenvolvida é aplicada ao estudo de caso de um empreendimento gerador de viagens específico. Para tal, é elaborada uma estrutura de análise que utiliza o Sistema de Informações Geográficas (SIG) e o Sensoriamento Remoto (SR). Dessa forma, são gerados mapas temáticos que ilustram os impactos associados ao empreendimento em sua área de influência, em situações anterior e posterior à sua operação, possibilitando identificar que existe uma relação entre os impactos ocorridos na área de influência do empreendimento e sua implantação, que podem comprometer a acessibilidade dessa área.

1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Com base no problema, na hipótese, nos objetivos e na metodologia proposta, esta dissertação apresenta-se estruturada em sete capítulos. O Capítulo 1 contém a parte introdutória; os Capítulos 2, 3 e 4 apresentam o referencial teórico e a revisão da literatura; o Capítulo 5 apresenta a abordagem conceitual desenvolvida; o Capítulo 6 aplica o conceito desenvolvido em um estudo de caso; e o Capítulo 7 apresenta as considerações finais, conforme descrições a seguir.

Seguido a este Capítulo 1, o Capítulo 2 apresenta o ferramental teórico conceitual relacionado aos centros urbanos, onde são abordados: *aspectos conceituais*, relativos ao centro, à centralidade, à Teoria do Lugar Central e a Pólos de Desenvolvimento; *aspectos ecológicos de estruturação urbana*, incluindo-se as teorias da ecologia social urbana; *aspectos econômicos de estruturação urbana*, como as teorias do livre comércio, o valor do solo na área central e os fatores locais; e por fim, *aspectos relacionados ao processo de surgimento e decadência dos centros urbanos*, ilustrando esse processo através do exemplo da cidade de São Paulo.

O Capítulo 3 aborda a relação entre Transporte, Acessibilidade, Uso do Solo e o Processo de Planejamento. Primeiramente, são descritos os impactos do ambiente urbano relacionados ao transporte; seguidos pela relação entre uso do solo, transporte e acessibilidade. A seguir, são apresentados os processos de planejamento, incluindo as definições e os diferentes níveis. Em meio ao processo de planejamento de transportes, são contempladas questões relativas ao Modelo de 4 Etapas, assim como considerações a respeito do modelo. Por fim, faz-se uma breve introdução sobre a existência de modelos de uso do solo relacionados a transporte, que podem ser usados dentro do processo de planejamento urbano e de transportes.

No Capítulo 4 são apresentados os principais elementos relacionados a empreendimentos geradores de viagens, diferenciando-se a princípio o termo pólos geradores de tráfego (termo comumente utilizado na literatura nacional), do termo empreendimentos geradores de viagens, utilizado neste trabalho. A seguir, são abordadas questões relativas aos Pólos Geradores de Tráfego (PGTs), incluindo-se conceitos; classificação; área de influência; metodologias de análise de impactos e considerações sobre essas metodologias.

O Capítulo 5 apresenta a contribuição conceitual que constitui o objetivo principal deste trabalho. A princípio descrevem-se os fatores que afirmam a necessidade de uma nova abordagem relacionada aos empreendimentos geradores de viagens. Posteriormente, aplica-se o ferramental teórico-conceitual dos centros urbanos aos empreendimentos geradores de viagens. E, por fim, apresenta-se o produto da abordagem desenvolvida, um conceito que possibilita caracterizar os empreendimentos geradores de viagens e descrever os impactos que esses podem vir a causar no ambiente urbano.

O Capítulo 6 apresenta a aplicação do conceito desenvolvido em um estudo de caso, procurando descrever os impactos, relacionados a um empreendimento gerador de viagens específico, que podem contribuir para alterar a acessibilidade na área influenciada por esse empreendimento. Primeiramente, são abordadas questões relativas aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e Sensoriamento Remoto (SR). A seguir, apresenta-se a estrutura de análise elaborada para mapear e descrever os impactos que influem na acessibilidade, relacionados ao empreendimento, utilizando o SIG e o SR. Posteriormente, faz-se uma descrição da área e do empreendimento que conformam o estudo de caso e a seguir é aplicada a Estrutura de Análise desenvolvida, que possibilita a elaboração de mapas temáticos. Por fim, apresenta-se a análise espaço-temporal, identificação das alterações e descrição dos impactos relacionados ao empreendimento.

O Capítulo 7 aborda as considerações finais, ressaltando os principais aspectos e analisando as contribuições do trabalho, assim como algumas recomendações para estudos futuros relacionados ao tema desta dissertação.

2 FERRAMENTAL TEÓRICO-CONCEITUAL RELACIONADO AOS CENTROS URBANOS

Este capítulo apresenta o referencial teórico baseado no ferramental teórico-conceitual associado aos centros urbanos. Inicialmente, abordam-se os aspectos conceituais relativos ao centro e à centralidade, possibilitando vincular o conceito de *subcentro* aos empreendimentos geradores de viagens. Em seguida é abordada a Teoria do Lugar Central e o conceito de *Pólo de Desenvolvimento*, destacando a amplitude dos seus impactos. A seguir, descrevem-se os aspectos de estruturação urbana, com embasamento nas teorias da ecologia social urbana, explicando o processo de crescimento da cidade a partir do núcleo central. Posteriormente, descrevem-se os aspectos econômicos de estruturação urbana, abordando questões que contribuem para a valorização da área central, assim como para a tendência de alteração dos usos do solo e desenvolvimento de atividades complementares. Por fim, contemplam-se os aspectos relacionados à decadência do centro, explicando o processo de surgimento, ascensão e declínio da área central, que ocorre fortemente relacionado aos diferentes níveis de acessibilidade.

A apresentação desses conceitos, estudos e teorias é necessária para o embasar a identificação das alterações que ocorrem no ambiente urbano causadas pela implantação de empreendimentos geradores de viagens, assim como para o desenvolvimento da abordagem conceitual sobre estes empreendimentos, que será apresentada no Capítulo 5.

2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS

2.1.1 Centros e Centros Urbanos

A idéia de *centro*, presente na literatura convencional, que reflete o senso comum da população, pode ser descrita como a parte interna situada no meio de uma região ou cidade; ponto para onde convergem ações diversas e onde há grande movimento; lugar onde pessoas se reúnem (Larrousse, 1976).

Na literatura relacionada ao urbanismo, o centro é descrito como um sistema específico, hierarquizado, diferenciado e integrado de relações sociais e de valores culturais, que

constitui a questão chave das relações e articulações entre os elementos da estrutura urbana (Castells, 1976). O autor define o centro como: “... *uma parte da cidade delimitada espacialmente que desempenha uma função integradora e simbólica.*”. Castells (1976) atribui características específicas da ocupação do centro, ressaltando que permite uma coordenação, identificação simbólica e ordenada das atividades urbanas que, como consequência, criam um ambiente propício à comunicação entre os atores.

Para Dantas (1981), o conceito de centro desenvolve-se como concepção do espaço organizado em torno de atividades de produção e de consumo de bens e serviços, cuja questão básica encontra-se na acessibilidade a tais atividades.

Com relação ao processo de origem dos centros urbanos, Ferrari (1979) descreve que surgiram da necessidade de conciliação da produção com disponibilidade de mão de obra e do mercado consumidor, passando a *urbe* a ser o *centro de produção*. Questiona se o comércio criou a cidade, ou o contrário. Afirma, porém, que o comércio necessita da cidade e do transporte, sendo necessário diminuir o custo do transporte para o comércio das mercadorias, passando o transporte a ser um gerador de cidades. O autor conclui que o desenvolvimento dos transportes urbanos permitiu a concentração do comércio varejista, originando as zonas comerciais, geralmente situadas nos centros das cidades.

Rocheffort (1998) aponta como definição de centro o ponto privilegiado para a localização física de um grande número de atividades terciárias. Diz que o funcionamento espacial das atividades terciárias se dá por meio de uma trilogia: o *centro*, definido pelo local onde se encontra o serviço; a *zona de influência*, definida pelo espaço onde se concentram os usuários do serviço; e os *fluxos de relações*, como os que ligam os usuários ao centro. Para ele, a unidade de organização da cidade é constituída pelo conjunto de centros necessários para fornecer a totalidade dos serviços requisitados pelas atividades e pela população. Ressalta a necessidade da análise dos tipos de centros de serviços e de suas respectivas zonas de influência; assim como da organização do espaço que resulta da localização dos diferentes centros.

Para Johnson (1974), o centro da cidade apresenta características especiais com relação à utilização do solo e desempenha funções particulares, que o transformam na área mais conhecida da cidade. Descreve que, particularmente nos Estados Unidos, o centro da cidade

recebe o nome de *Central Business District* (CBD), definido como a área da cidade onde predominam a distribuição de bens e serviços, assim como as diversas atividades burocráticas do setor privado. O autor destaca a acessibilidade como fator dominante que caracteriza o centro urbano, influenciando diretamente sobre o tipo de atividade desenvolvida na área central. O centro constitui, em geral, a parte mais acessível também aos que utilizam o transporte público.

Bird (1977) analisa três tipos de centros, vinculando-os a três tipos de acessibilidade:

- i) *Centros orgânicos*: tendem a desenvolver-se conforme a facilidade de movimentos por áreas de alta acessibilidade para pedestres ou automóveis, também denominados centros concêntricos;
- ii) *Centros lineares*: são os centros orgânicos com acessibilidade linear canalizada pelas vias de circulação dos veículos;
- iii) *Centros especiais*: originam-se como centros orgânicos, por possuírem algum atributo adicional, porém de menor porte, também denominados *subcentros*.

A Figura 2.1 ilustra os três tipos de centros descritos, onde a técnica de sombreamento possibilita uma melhor visualização do grau de acessibilidade e a formação dos tipos de centros.

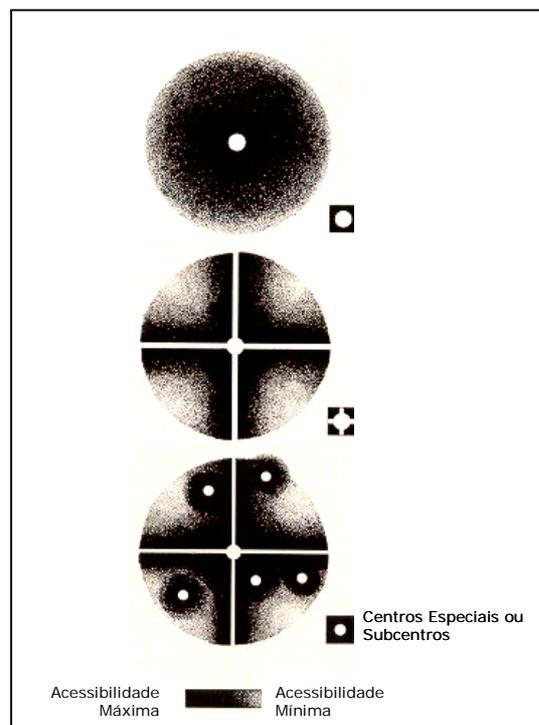


Figura 2.1: Tipos de centros de diferentes acessibilidades (Bird, 1977)

Gist e Halbert (1961) explicam os padrões espaciais das cidades através dos sistemas ecológicos urbanos. Cidades mononucleares têm seu núcleo constituído pelo centro da cidade, enquanto cidades polinucleares têm seu núcleo maior na zona central de negócios, denominando *subcentros* os núcleos menores. A zona central de negócios (denominada centro ecológico da cidade) concentra funções que afetam toda a região, sendo o centro do poder da comunidade, das transações financeiras, de transmissão de informações, de atividades comerciais e foco de uma rede de vias de transporte. Os *subcentros* tendem a assumir dois padrões ecológicos: núcleo alongado ao longo de vias comerciais; núcleo circular, representado por um aglomerado de estabelecimentos.

Cada núcleo (ou centro) urbano é vinculado a zonas externas aos seus limites, formando áreas unidas por vínculos sociais, econômicos e urbanos a esse núcleo. Johnson (1974) denomina a área unida social e economicamente a um núcleo urbano de *área de influência*, analogamente às denominações de *hinterland*, *umland*, zona de influência ou área de atração.

Em estudos mais recentes, Gonçalves *et al.* (2002) ressaltam a necessidade de contextualização do conceito de centro, sendo definido como: “... *um local onde esteja alocado algo que possa ser alcançado da melhor forma possível e um pólo gerador de atividades*”.

O trabalho de Modarres (2003) enfoca questões relativas à *policentralidade* e ao trânsito, dizendo ser necessário, sobre a perspectiva da acessibilidade, entender a relação entre infra-estrutura de transporte, estrutura urbana socioeconômica e o processo de políticas públicas. Modarres procura medidas baseadas na densidade de empregos para identificar centros e subcentros como *clusters*, ou agrupamentos, em zonas contíguas.

Dos conceitos apresentados pode-se enfatizar que os transportes e o comércio sempre estiveram fortemente relacionados ao processo de origem e desenvolvimento dos centros urbanos. O comércio evolui para a organização do espaço em torno de atividades, e a disponibilidade dos sistemas de transporte favorece os usuários a alcançarem as atividades, ou seja, favorece a acessibilidade destes usuários a tais atividades. Desta forma, o centro, como espaço acessível, atrai um grande fluxo de usuários em busca dessas atividades.

Com o objetivo de desenvolvimento de uma abordagem conceitual que relaciona os centros urbanos aos empreendimentos geradores de viagens, apresentada no Capítulo 5, é necessário definir alguns termos utilizados neste trabalho que derivam do conceito de centro. Considera-se que *Centro Tradicional* denomina o centro histórico ou a primeira área central da cidade. E que *subcentro, centro secundário ou centro regional* caracteriza-se por conjuntos de atividades que conferem características de centralidade ao espaço urbano, fazendo com que este se torne relevante no contexto da cidade.

Desta forma, determinados empreendimentos geradores de viagens (ou pólos geradores de tráfego), cujo porte conferem à sua área de influência características de centralidade, atraindo atividades e alterando os padrões de uso e ocupação do solo, formam um conjunto de atividades (empreendimento gerador de viagens mais atividades atraídas) que passam a constituir um *subcentro* ou *centro regional*.

2.1.2 Centralidade

Dantas (1981) descreve o processo de *centralidade* quando atividades urbanas assumem um papel significativo na estrutura urbana, independentemente da distância ao centro histórico. Evidencia o surgimento de áreas *centrais* definidas topologicamente como centros que se caracterizam pela concentração de atividades urbanas, pelo aumento do preço do solo e em função dos quais se organiza territorialmente a cidade. Para Ferrari (1979), toda cidade é um centro de atividades de negócios, culturais, econômicas, administrativas, etc, com relação às áreas vizinhas, o que lhes confere um caráter predominante de centralidade.

Krafta (*apud* Souza, 2002) conceitua centralidade através de uma medida que infere o grau de diferenciação espacial em função da configuração do sistema viário, da localização dos estoques edificados e das atividades desenvolvidas no interior destes estoques. Descreve centralidade como uma medida de acessibilidade qualificada, definindo-a como uma propriedade atribuída aos espaços públicos. Essa propriedade é gerada considerando as relações entre as porções de formas construídas como uma tensão (potencialidade de cada construção para gerar e atrair fluxos), cujo valor é igualmente distribuído entre todos os espaços públicos que formam os menores caminhos que ligam essas porções. Desta forma, o espaço central será aquele com maior número de caminhos mínimos no sistema, ou ainda com mais intensa atividade urbana. Para Krafta, espaços com alto grau de desenvolvimento

em termos de intensidade de usos, atribuídos ao sistema de atividades ou densidades de estoques, são também aqueles com alto grau de centralidade.

Dentre os conceitos utilizados na teoria da ecologia social urbana (essas teorias são abordadas no item 2.2), utiliza-se o termo *centralização*, que pode ser definido como a congregação de pessoas e funções urbanas em um determinado centro urbano, ou em suas áreas funcionais, em busca de certas satisfações econômicas, culturais ou sociais. Para Novaes (1981) a centralização é gerada pela atração que determinadas áreas comerciais exercem sobre outras atividades e essa atração está diretamente relacionada à boa acessibilidade da área e à complementariedade dos serviços oferecidos. O aumento do número de atividades gera um aumento de população e conseqüentemente o valor da terra é elevado. O termo *descentralização* descreve a ruptura do centro urbano com seus correspondentes fluxos de pessoas e funções urbanas a novos centros satélites (Chapin, 1977).

2.1.3 Teoria do Lugar Central

A Teoria do Lugar Central foi idealizada pelo geógrafo alemão Walter Christaller, no ano de 1933, e fornece um estudo sobre o tamanho, função e espaçamento dos centros de mercado. Estabelece uma série de princípios destinados a simplificar as características do sistema: *i)* uma planície ilimitada, dotada de recursos uniformes; *ii)* distribuição igual da população e do seu poder de compra; *iii)* liberdade igual de movimento em qualquer direção; *iv)* custos de transporte são proporcionais às distâncias percorridas; *v)* as mercadorias e serviços têm o mesmo preço básico ao serem oferecidos para venda. Segundo a teoria, nenhuma localização possui vantagens relacionadas a facilidade ou custo do acesso, ou ao preço das mercadorias (Clark, 1985).

São impostas ainda as seguintes restrições ao comportamento geográfico e econômico: *i)* a oferta e a demanda devem ser equiparadas; *ii)* a soma das distâncias deve ser a menor possível; *iii)* os lucros deve ser maximizados; *iv)* o número total de centros servindo a área deve ser o menor possível. Essas restrições produzem um sistema que objetiva minimizar os custos e maximizar os lucros. Porém, criam um mundo idealizado, onde os principais fatores que afetam o processo de decisão locacional são regulados e controlados. Segundo a teoria, os efeitos da distância são introduzidos sob a forma de custos de transporte, onde

o custo da mercadoria envolve o seu preço acrescido às despesas de trajeto. Assim, os preços aumentam uniformemente com a distância, o que provoca uma redução correspondente na demanda (Clark, 1985).

Resumidamente, segundo a Teoria do Lugar Central, as cidades de nível de especialização mínimo se encontram uniformemente distribuídas e são rodeadas por áreas de influência de forma hexagonal. A cada seis cidades existe uma cidade maior e mais especializada correspondente, equidistante de cidades que possuem o mesmo nível de especialização que ela. Esta cidade também possui uma área de influência hexagonal, mais extensa, correspondente aos serviços especializados prestados por ela (Johnson, 1974).

A Figura 2.2 ilustra que, no sistema proposto por Christaller, existe uma proporção constante entre o número de centros de diversos níveis de especialização e a extensão de suas respectivas áreas de influência.

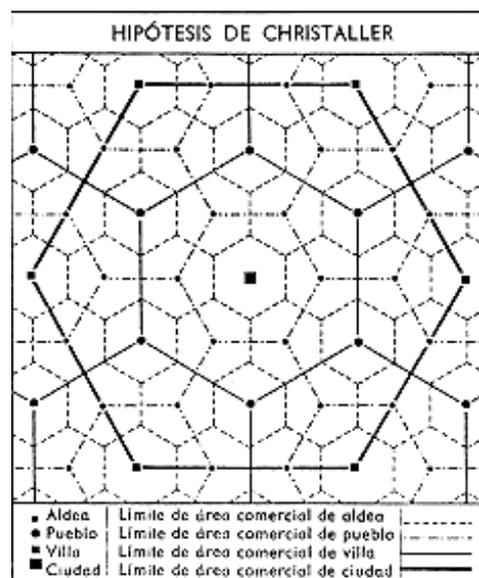


Figura 2.2: Ilustração da Teoria de Christaller sobre a disposição dos centros comerciais (Johnson, 1974)

Segundo Clark (1985), a Teoria do Lugar Central pode ser bastante criticada, ressaltando a natureza restritiva das pressuposições físicas e restrições comportamentais. Porém, apresenta fortes contribuições ao definir padrões de distribuição de cidades de tamanhos diversos; ao fornecer uma base para o planejamento do tamanho e espaçamento dos centros

em novas áreas de desenvolvimento, com base nas áreas de influência; ao explicar muitas das características funcionais e de distribuição dos centros de serviços.

No contexto deste trabalho, a apresentação da Teoria do Lugar Central procura destacar a relação do centro com o desenvolvimento de atividades; a utilização do conceito de área de influência relacionado aos diversos tipos e tamanhos de centros; à relevância da acessibilidade, neste caso relacionada aos custos de transporte que refletem-se diretamente nos preços das mercadorias.

2.1.4 Pólo (ou Centro) de Desenvolvimento

A criação do conceito de *pólo de desenvolvimento* deu-se pela escola francesa de economia espacial, por François Perroux, em 1955. Segundo Lasuen (1972) este conceito é conexo a outros, como de centros de crescimento, pólos de desenvolvimento ou centros regionais.

Perroux (*apud* Hermansen, 1977) visualizou o conceito de *pólo* como uma aglomeração ou concentração de elementos, de modo que um pólo surge como um pico em uma superfície de densidade homogênea, admitindo a existência simultânea de dois ou mais pólos. Sobre *desenvolvimento*, Perroux descreve que não aparece em todas as partes ao mesmo tempo. Aparece em pontos ou pólos de desenvolvimento com intensidades variáveis. Difunde-se por diversos canais e tem efeitos terminais variados para o conjunto da economia (Hermansen, 1977).

Ainda sobre desenvolvimento, Hermansen (1977) cita o conceito de Schumpeter, cujos trabalhos influenciaram os de Perroux. Schumpeter descreve o processo de *desenvolvimento* como a introdução e difusão de inovações sucessivas nos espaços funcionais, incluindo-se os espaços econômicos, sociais, culturais e institucionais, assim como o espaço geográfico. Classifica o desenvolvimento como um fenômeno complexo, subdividido em quatro processos: desenvolvimento econômico, desenvolvimento cultural, desenvolvimento social e desenvolvimento político-administrativo. Estes processos são inter-relacionados, sendo que os três últimos geram uma forte influência sobre o primeiro.

Perroux define *pólo de desenvolvimento* como um campo de forças composto de centros, pólos ou focos, de onde emanam forças centrífugas e para onde se atraem forças

centrípetas. Cada pólo constitui um centro de atração e repulsão, onde cada campo sobrepõe-se ao campo de outros centros. A sucessão de pólos dinâmicos em uma dimensão temporal implica na maturação e estancamento gradual dos pólos antigos, que serão substituídos por novos pólos, que surgem como a força motriz do desenvolvimento econômico nacional (Hermansen, 1972).

O termo *polarização* descreve o processo de surgimento e crescimento dos pólos. Esse processo considera ainda que a criação e/ou desenvolvimento de um pólo pode implicar no estancamento ou declínio de outros pólos já existentes. Polarização também se aplica ao processo no qual os pólos se substituem uns aos outros através do tempo (Hermansen, 1972).

Para Perroux (1970), num pólo industrial complexo geograficamente concentrado e em crescimento registram-se efeitos de intensificação das atividades econômicas devido às proximidades e aos contatos humanos. Geograficamente concentrado, o pólo industrial complexo transforma o seu meio geográfico imediato e, por consequência, toda a estrutura da economia em que se situa. Torna-se um centro de acumulação e concentração de meios humanos e capitais fixos e definidos, chamando a existência de outros centros de acumulação e concentração de meios humanos e capitais.

Na Tabela 2.1 apresenta-se um resumo dos principais conceitos sobre os pólos de desenvolvimento, assim como os impactos considerados após sua implantação.

Tabela 2.1: Resumo conceitual sobre Pólo de Desenvolvimento

Conceitos	Pólo	<ul style="list-style-type: none"> - aglomeração ou concentração de elementos, de modo que um pólo surge como um pico em uma superfície de densidade homogênea; - admite a existência simultânea de dois ou mais pólos. (Perroux <i>apud</i> Hermansen, 1977)
	Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> - significa a introdução e difusão de inovações sucessivas nos espaços funcionais, incluindo-se os espaços econômicos, sociais, culturais e institucionais, assim como o espaço geográfico; - não aparece em todas as partes ao mesmo tempo, aparece em pontos ou pólos de desenvolvimento com intensidades variáveis; - difunde-se por diversos canais e tem efeitos terminais variados para o conjunto da economia. (Schumpeter <i>apud</i> Hermansen, 1977)
	Pólo de desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> - campo de forças composto de centros, pólos ou focos, de onde emanam forças centrífugas e para onde se atraem forças centrípetas; - relacionado a uma noção particular do espaço econômico focado em empresas, indústrias e suas inter-relações; - é análogo aos conceitos de centros de crescimento, pólos de desenvolvimento, ou centros regionais. (Perroux <i>apud</i> Hermansen, 1972)
	Polarização	<ul style="list-style-type: none"> - descreve o processo de surgimento e crescimento dos pólos; - também se aplica ao processo no qual os pólos se substituem uns aos outros através do tempo. (Perroux, 1970)
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> - transforma o seu meio geográfico imediato e por conseqüência, toda a estrutura da economia em que se situa; - torna-se um centro de acumulação e concentração de meios humanos e capitais, chamando a existência de outros centros de acumulação e concentração de meios humanos e capitais, ou seja, gera a atração de outros pólos; - a sucessão de pólos dinâmicos em uma dimensão temporal implica na maturação e estancamento gradual dos pólos antigos, que serão substituídos por novos pólos; - alterações nos espaços funcionais, incluindo-se os espaços econômicos, sociais, culturais, institucionais, e o espaço geográfico. (Perroux, 1970)	

Perroux encarava modificações no sistema de indústrias como transformações no espaço setorial, questionando qual forma assumiriam no espaço geográfico. O pólo geográfico passou a ser a imagem geográfica da indústria recentemente inovada e das atividades a ela ligadas (Lasuen, 1972).

A aplicação do conceito de pólo de desenvolvimento no contexto do espaço geográfico foi desenvolvida por Boudeville em 1961 (*apud* Hermansen, 1972), denominando-o muitas vezes, *pólos de crescimento*. Boudeville considerava que o espaço econômico se relaciona com o espaço geográfico mediante transformações funcionais que descrevem propriedades

importantes dos processos econômicos. Ao adaptar o conceito ao estudo dos centros urbanos e suas inter-relações, Boudeville denomina-os *centros de desenvolvimento*, baseando-se na Teoria do Lugar Central de Christaller, de 1933. Ressalta, porém, que nem todo centro urbano pode ser chamado de *centro de desenvolvimento*. Só devem ser considerados os que contenham empresas motrizes que exerçam uma forte influência sobre o ambiente, e capazes de gerar um crescimento sustentável a longo prazo.

Após descritos os conceitos relativos aos pólos de desenvolvimento, observa-se que o conceito inicial de *pólo* considera a aglomeração, concentração de elementos, ou ainda a atração e repulsão de forças. Desta forma, pode-se fazer uma analogia ao conceito de pólo gerador de tráfego, com a atração e repulsão de viagens, e conseqüentemente de tráfego.

Como aspecto relevante para este trabalho, ressalta-se que nos conceitos de *pólo de desenvolvimento*, os impactos derivados da implantação de *pólos* são bastante amplos: além de transformarem o meio geográfico imediato em que se inserem, alteram as funções dos espaços, impactando ainda nos aspectos econômicos, sociais, culturais e institucionais. E segundo os conceitos de Boudeville, para um *pólo* ser considerado *pólo de crescimento* ou *centro de desenvolvimento*, era necessário exercer uma forte influência sobre o ambiente e ser capaz de gerar um crescimento sustentável, a longo prazo. Esta colocação ressalta a necessidade de consideração da amplitude dos impactos dos *pólos* sobre o ambiente urbano e em um horizonte temporal mais abrangente.

2.2 ASPECTOS ECOLÓGICOS DA ESTRUTURAÇÃO URBANA

As teorias de estruturação urbana permitem a compreensão das relações entre os elementos da sociedade (indivíduos, grupos e instituições), o espaço que eles ocupam e o elemento que garante a estruturação deste espaço urbano, que é o sistema de transportes. Ressalta-se que a correlação transporte – estrutura urbana tem caráter biunívoco, de modo que ações produzidas no primeiro geram impactos no segundo e vice-versa.

Na estrutura da cidade, o centro urbano destaca-se como principal elemento. O ciclo que se forma entre o surgimento, ascensão, saturação e posterior declínio estará fortemente relacionado com os padrões de acessibilidade do centro e ao centro.

A seguir são descritas as principais teorias de estruturação urbana que explicam a disposição no interior da cidade das regiões homogêneas e padrões de utilização do solo. Objetiva-se estabelecer uma base para a análise das alterações provocadas no espaço urbano a partir do desenvolvimento da área central, com enfoque para o surgimento da zona de transição e o incremento de atividades relacionadas ao centro.

2.2.1 Teorias da Ecologia Social Urbana

A abordagem ecológica, ligada aos trabalhos da Escola de Chicago de Sociologia Urbana entre 1917 e 1940, procurava explicar as complexidades da comunidade urbana e descobrir padrões de regularidade, paralelamente a estudos de biólogos que investigavam plantas e animais, no contexto da nova ciência da ecologia, que enfatizava a interdependência de espécies e a relação do indivíduo com o meio ambiente (Clark, 1985). Nesta abordagem, a cidade poderia ser definida simplificada como um aglomerado humano exercendo atividades diferenciadas em um espaço também diferenciado. A localização destas atividades, as causas e efeitos da segregação urbana também eram estudadas pela Ecologia Social Urbana, na tentativa de entendimento da estrutura interna da cidade.

Destes estudos, foram elaboradas teorias para a explicação das formas de crescimento urbano, dentre as quais destacam-se a teoria de Burgess (zonas concêntricas); de Hoyt (teoria dos setores) e de Harris e Ullman (teoria dos núcleos múltiplos). Ressalta-se que as teorias foram desenvolvidas para cidades americanas, explicando o processo de desenvolvimento de cidades a partir do centro, de uma maneira genérica, podendo apresentar diferenças em outras cidades, como por exemplo, européias ou latino-americanas.

Buscando o reconhecimento dos padrões de ordenação da estrutura social e de mudança, no caráter dos bairros urbanos, Burgess, em 1924, faz uma analogia sobre a cidade de Chicago, comparando-a a um número de anéis concêntricos ordenados em torno de um distrito central de negócios (o *Central Business District*, CBD). O modelo explica como os usos do solo da cidade se organizam por zonas distintas, localizando-se em ordens definidas a partir do centro da cidade. A expansão dos usos do centro comercial para os distritos residenciais circundantes ou o movimento dos grupos imigrantes para o centro da cidade, comprovava padrões predizíveis de deslocamento e movimento da população (Clark, 1985). Desta forma, sua teoria estabelece que a cidade contemporânea é formada de

zonas concêntricas de características próprias e representa tendências da cidade para expandir radialmente em torno do centro. A zona central abrange a zona comercial e de serviços. Segundo Garner (1971), o centro funciona como o “coração” da vida comercial, social, cultural e industrial da cidade e é foco do transporte urbano.

Circundando a zona central, ou CBD (*Central Business District*) está situada a *Zona de Transição*, que constitui uma área reservada à expansão da zona central, com uma mescla de usos, onde as residências mais antigas se transformam em escritórios e pequenas fábricas, ou seja, edificações antes residenciais passam a abrigar atividades relacionadas a comércios e serviços. A terceira zona é constituída por residências operárias (lares de trabalhadores independentes); a quarta zona pela classe média (residências melhores) e a quinta zona (periférica) pelas pessoas de melhor classe, que exercem suas atividades no centro da cidade (Clark, 1985). O modelo ecológico de crescimento de Burgess consta à Figura 2.3.



Figura 2.3: Modelo das zonas concêntricas da estrutura social e espacial urbana, de Burgess (Clark, 1985)

A segunda teoria inserida na Ecologia Social Urbana é a de Hoyt, ou dos setores, de 1939. Segundo esta teoria, a estrutura interna da cidade está condicionada pela disposição das rotas que irradiam do centro da cidade. As rotas radiais conferem diferentes acessibilidades, originando variações nos valores do solo e em conseqüência, uma organização setorial dos usos do solo (Garner, 1971). Desta maneira, os setores crescem a partir do centro ao longo das principais vias, priorizando o transporte dentro do funcionamento da cidade. Hoyt observa que setores que se localizam ao longo das rotas de transporte são valorizados. Nos setores de uso do solo semelhantes, terrenos vizinhos

Dessa maneira, a cidade desenvolve-se em diversos centros especializados em diferentes classes de atividades, onde vários centros podem surgir simultaneamente ou desenvolver-se a partir de um primitivo centro.

Na teoria dos núcleos múltiplos, os números 1, 2, 3, 4 e 5 têm o mesmo significado que os dos esquemas anteriores, conforme ilustrado na Figura 2.5. Acrescenta-se o núcleo 6, que indica a localização das indústrias pesadas; o 7 que representa um novo centro (*Central Business District*), ilustrando o processo de descentralização; o 8 constitui um núcleo residencial suburbano e o 9 um subúrbio industrial (Ferrari, 1979).

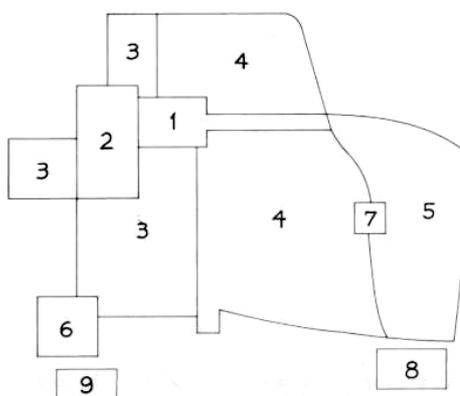


Figura 2.5: Modelo dos núcleos múltiplos de Harris e Ullman (Ferrari, 1979)

Com a apresentação destas teorias é possível identificar que a cidade desenvolve-se a partir do centro, fortemente relacionado aos padrões de acessibilidade. Circundando o centro surge uma *zona de transição*, reservada à sua expansão, com tendência de alteração do uso do solo para abrigar atividades relacionadas ou complementares às existentes no centro. A partir do centro, setores de atividades semelhantes se desenvolvem ao longo das principais vias. Com o crescimento da cidade, o centro caracteriza-se como a estrutura essencial. Porém, a cidade passa a desenvolver-se não mais somente no entorno deste único centro, mas a partir de outros núcleos com características de centralidade que surgem na área urbana, os *subcentros*.

Neste contexto, o aspecto ressaltado por este trabalho é a comparação das características dos centros principais com os *subcentros*. Ao adquirirem características de centralidade, os subcentros também geram uma *zona de transição* em seu entorno, que tenderá a abrigar

atividades relacionadas a este, alterando, portanto, os padrões de uso e ocupação do solo no seu entorno, analogamente ao processo ocorrido em áreas centrais.

2.3 ASPECTOS ECONÔMICOS DE ESTRUTURAÇÃO URBANA

2.3.1 Teorias do livre-comércio

As teorias econômicas de estrutura urbana originaram-se no modelo de uso agrícola do solo proposto por Von Thünen, em 1826. O modelo baseia-se nas premissas de que as decisões do que plantar são determinadas pela rentabilidade, que é uma função do preço de venda menos o custo de produção e de transporte. Assim, as culturas mais rentáveis se davam no centro da fazenda e as menos nos campos mais distantes, conformando círculos concêntricos que indicavam a ordem decrescente de intensidade e valor do uso da terra.

Argumentos semelhantes foram desenvolvidos por Hurd (em 1903) e Haig (em 1926), constituindo os modelos do livre comércio que são baseados na hipótese de que os proprietários procuram minimizar custos de localização em razão dos custos de transporte (Clark, 1985).

No modelo do livre comércio as relações são estabelecidas a partir de uma cidade monocêntrica onde os serviços localizam-se no centro da cidade. Os custos de transporte aumentam proporcionalmente à distância ao centro, como pode ser observado na Figura 2.6, a seguir. Desta maneira, o lucro depende da acessibilidade e varia inversamente com a distância. Para as atividades comerciais, o acesso à população é o mais importante; assim, um gradiente ilustra que a quantidade de rendimentos que a população dispõe para gastar cai rapidamente com a distância do centro (Clark, 1985).

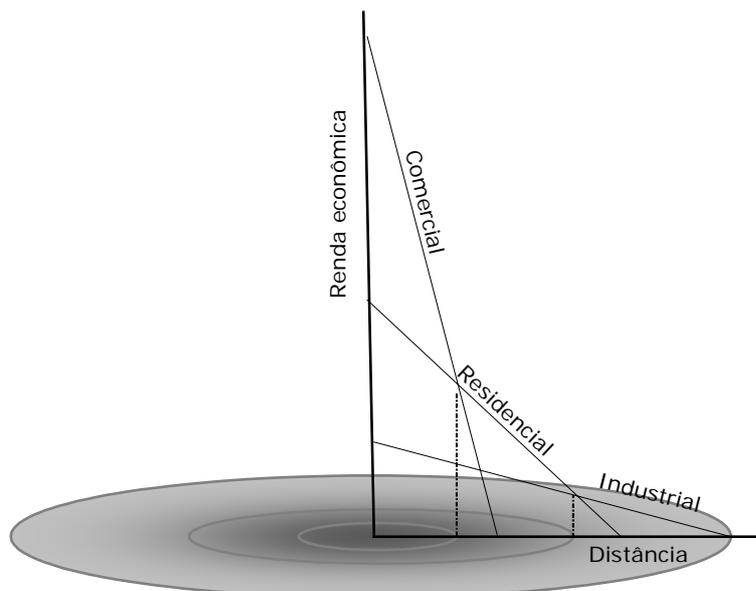


Figura 2.6: Relações de distância-renda no modelo do livre comércio (modificado - Clark, 1985)

Clark (1985) ressalta que o modelo do livre comércio fornece credibilidade ao modelo ecológico das zonas concêntricas proposto por Burgess, criando uma fusão entre as explicações ecológicas e econômicas da estrutura urbana.

2.3.2 Valor do solo na área central

O termo *valor*, para Harvey (1976), tem dois significados distintos, podendo expressar a utilidade de determinado objeto ou o poder de compra de bens, que conduzem à posse do objeto. O primeiro o autor denomina *valor de uso* e o segundo *valor de troca*.

Ferrari (1979) atribui os valores do solo urbano a quatro fatores principais:

- i) à Lei da Oferta e da Procura, ressaltando que nas áreas centrais a oferta de terrenos é quase nula, orientando os preços para alta;
- ii) aos custos de urbanização, que compreendem as despesas para provimento de infraestrutura;
- iii) à acessibilidade da área, dizendo que quanto maior a acessibilidade em relação ao mercado de trabalho, ao centro, a áreas de serviços e institucionais, maior o valor do terreno;
- iv) à renda que o terreno pode proporcionar.

Segundo Garner (1971), o valor de um terreno é afetado por muitos fatores, em especial pela sua localização com relação a outros usos e sua acessibilidade. Desta maneira, os valores mais altos estão associados a localizações de grande acessibilidade. O autor ressalta que três fatores se mantêm constantes na estrutura de todas as cidades: os valores do solo são máximos no centro e decrescem de forma mais ou menos constante em direção à periferia; os valores do solo são mais altos ao longo das principais artérias de tráfego; sobre interseções de artérias principais concentram-se áreas com os máximos valores locais. Superpondo-se estes três fatores, produz-se uma superfície geral de valores de solo semelhante à representada pela Figura 2.7.

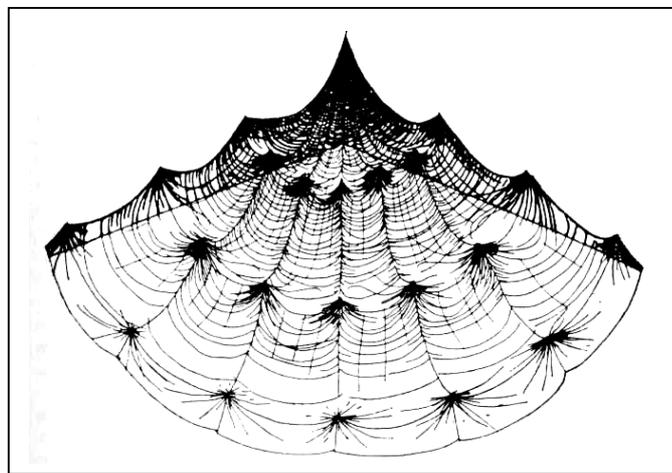


Figura 2.7: Aspecto geral da superfície de valor do solo urbano (Garner, 1971)

Para Garner (1971), os valores do solo são um reflexo direto dos níveis de acessibilidade dentro da zona urbana: a máxima acessibilidade se dá no centro da cidade, onde ao longo do tempo foi o foco principal do sistema de ruas, e por conseqüência é o ponto mais acessível da zona urbana.

Confirmando a relevância da acessibilidade no processo de valorização de áreas, pode-se citar a definição de Davidson (*apud* Gonçalves *et al.*, 2002), que expressa acessibilidade como a facilidade com que uma pessoa em um dado ponto pode ter acesso, via sistema de transporte, a outros pontos em uma área definida, considerando-se as variações de atratividade e os custos. Deste modo, uma localidade com maior acessibilidade tenderá a ser mais atrativa que outra com menor acessibilidade e, portanto, mais valorizada.

As variáveis relacionadas à valorização do solo (acessibilidade, distância ao centro, e proximidade a outras atividades) ressaltadas por Garner (1971) e por Davidson (*apud* Gonçalves *et al.*, 2002) estão presentes nos estudos municipais de valorização do solo urbano. Como exemplo pode ser citada a Planta Genérica de Valores (PGV), que constitui um instrumento, de responsabilidade das prefeituras municipais, que serve de base para cálculo dos impostos que incidem sobre a propriedade urbana, como o IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) e o ITBI (Imposto sobre Transações de Bens Imobiliários).

Segundo Brondino (1999), uma das etapas para elaboração de uma PGV consiste na *plotagem dos pólos de valorização*. A autora descreve os pólos de valorização como pontos ou linhas, a partir dos quais a distribuição de valor dentro do perímetro urbano se faz de forma decrescente. Classifica-os de acordo com o grau de importância e influência, em principais e secundários. Destaca como exemplos de pólos principais os centros comerciais, classificando-os como pólos principais pontuais.

Ainda para o embasamento do cálculo dos impostos que incidem sobre a propriedade urbana, o estudo de Borges, de 1975 (*apud* Brondino, 1999), apresenta fatores condicionantes para o diferencial de valor dos terrenos urbanos, onde se destacam a distribuição espacial dos centros de emprego; organização e tecnologia dos sistemas de transporte; características sociais e econômicas das áreas vizinhas; aspectos complementares do uso do solo; topografia; infra-estrutura. Seu estudo relaciona a acessibilidade (neste caso a distância ao centro principal de empregos) e os custos de transporte.

O trabalho de Lima e Silva (1999) analisa a influência da acessibilidade ao transporte sobre o valor dos imóveis urbanos, em Araraquara, São Paulo. Afirma que um local com boa acessibilidade será mais atrativo do que um com baixa acessibilidade e, portanto, mais valorizado, ressaltando que qualquer mudança na acessibilidade de um local poderá influenciar na valorização deste local. O estudo propõe medidas de acessibilidade baseadas na distância ao centro, distância à linha de ônibus, pavimentação do sistema viário do bairro; relação entre a extensão das vias com o transporte coletivo no bairro e seu sistema viário.

A valorização do solo urbano tem ainda uma relação direta com a geração de viagens e, o mais agravante, prioriza o automóvel na divisão modal. Tal fato pode ser explicado uma vez que a valorização de uma determinada área atrai usuários de renda mais elevada, cuja relação automóvel por habitante é maior e, conseqüentemente, farão mais deslocamentos pelo modo individual. E um número de automóveis superior à capacidade das vias gera, como conseqüência, congestionamentos, prejudicando os padrões de acessibilidade. Essa relação de viagens por modo e faixa de renda é apresentada na Tabela 2.2, tendo como exemplo a Região Metropolitana de São Paulo no ano de 2002. Segundo dados da Diretoria de Planejamento e Expansão dos Transportes Metropolitanos – DM (2003) observa-se que, conforme o aumento da faixa de renda familiar, aumenta o número de viagens realizadas por automóvel em comparação com as viagens realizadas pelos modos coletivos.

Tabela 2.2: População e viagens por modo e faixa de renda média familiar mensal (em R\$) na RMSP em 2002 (modificado – DM, 2003)

População por Faixa de Renda Familiar (em milhares)							
	Até 400	400 a 800	800 a 1.600	1.600 a 3.000	3.000 a 6.000	Mais de 6.000	TOTAL
	3.115	4.529	5.036	3.439	1.597	629	18.345
Viagens por Faixa de Renda Familiar (em milhares)							
MODO	Até 400	400 a 800	800 a 1.600	1.600 a 3.000	3.000 a 6.000	Mais de 6.000	TOTAL
Metrô	106	295	594	471	240	107	1.803
Trem	101	225	234	163	38	4	765
Ônibus	1057	1.997	2.704	1.837	609	116	8.310
Lotação	71	171	226	128	26	8	630
Auto	371	1.048	2.567	3.824	2.733	1.506	12.049
Táxi	6	6	33	21	28	21	115
Moto	10	69	160	126	41	9	415
A pé	2983	4.110	3.990	2.065	737	309	14.194
Outros	77	120	133	31	3	15	379
TOTAL	4.782	8.021	10.641	8.666	4.455	2.095	38.660

Dos dados extraídos da Tabela 2.2 foi elaborada a Tabela 2.3, onde é possível constatar ainda que o número médio de viagens por habitante é crescente conforme o aumento da faixa de renda familiar. Tal índice é denominado por diversos autores como *índice de mobilidade*, dado pela relação entre o número de viagens por pessoa por dia e a população, refletindo o nível de atividade social (Vasconcellos, 1999).

Tabela 2.3: Viagens/habitante/dia por faixa de renda familiar (R\$) na RMSP, em 2002
(modificado – DM, 2003)

Viagens/habitante/dia por faixa de renda familiar						
	Até 400	400 a 800	800 a 1.600	1.600 a 3.000	3.000 a 6.000	Mais de 6.000
Viag/ hab/dia	1,53	1,77	2,11	2,52	2,78	3,33

Assim, observa-se que o número de viagens/habitante/dia cresce conforme o aumento da renda da população, refletindo um número maior de atividades desempenhadas por determinada faixa de renda. E um maior número de deslocamentos, por habitantes com maior posse de automóveis, demanda mais espaços nas vias. Caso não haja compatibilização dessa demanda com os espaços para circulação, as condições de circulação podem piorar, impactando negativamente os padrões de acessibilidade.

Nesse contexto, os estudos apresentados ilustram o processo de valorização das áreas, destacando a relevância da acessibilidade nesse processo. A área torna-se ainda mais valorizada, se ocorrer a facilidade de movimentação para áreas atratoras de fluxos e atividades, no caso os centros urbanos. Dessa forma, o próprio centro passa a ser uma das áreas mais valorizadas pela sua acessibilidade, o que provoca a atração de construções, atividades e pessoas, e conseqüentemente de fluxos para a área central. Ressalta-se ainda que, quanto maior a renda dos habitantes de uma região, maior o número de viagens e de viagens por modo motorizado individual (automóvel), o que pode favorecer ainda mais o processo de saturação viária e perda da acessibilidade.

Com o processo de formação dos subcentros atribuindo características de centralidade à área, conclui-se um processo análogo ao do centro, onde o valor do solo passa a ser influenciado pela acessibilidade e pela distância a este subcentro, atraindo construções, atividades e pessoas, e conseqüentemente fluxos para a área.

2.3.3 Fatores locais

Os fatores locais são forças de atração ou repulsão que contribuem para determinar a localização mais econômica das atividades produtivas ou para concentrar ou dispersar a atividade dentro do espaço físico-territorial. Toda localização das atividades econômicas

tem por objetivo maximizar lucros e minimizar custos de produção. As teorias locacionais foram aplicadas com ênfase na localização industrial (Ferrari, 1979).

Dentre os fatores locacionais, Mota (1968) destaca os fatores técnico-locacionais, ou economias de aglomeração, citando que se referem a concentrações espaciais da indústria com o objetivo de obtenção de custos menores de produção através da agregação de diferentes unidades produtoras em um lugar comum. Subdividem-se em: economias de escala; economias de localização; economias de urbanização.

Economias de escala são economias derivadas das escalas ótimas de fatores, produtos ou da substituição de processos de produção, com a finalidade de aumentar a eficiência da produção como um todo. Economias de localização são economias externas que derivam da localização relativa de indústrias semelhantes ou complementares entre si, com o objetivo de obtenção de vantagens econômicas. Economias de urbanização são economias externas que derivam da aglomeração, em um mesmo lugar, de indústrias distintas, com a possibilidade de utilização de elementos em comum (Mota, 1968).

Leme (*apud* Ferrari, 1979) classifica em três os fatores locacionais: fator transporte; fatores *aglomerativos*; fatores *desaglomerativos*. Como fator *aglomerativo*, considera todo fator que tende a aglomerar as atividades produtivas em um determinado ponto. Cita como exemplo economia de escala, presença abundante de fatores de produção, sistema viário adequado, etc. Como fator *desaglomerativo* considera fatores que tendem a dispersar as atividades produtivas. Exemplos: congestionamentos, transportes caros e demorados, etc. Assim, o fator transporte pode ser *aglomerativo* ou *desaglomerativo*, dependendo das características.

Segundo Hirsch (1977), a cidade proporciona três grandes condições ao desenvolvimento de empresas: especialização da produção, economia de escala e ampla variedade de bens e serviços. Para o autor, a especialização da produção, junto com as economias de escala, potencializam mercados de bens e serviços, que de outro modo não seriam rentáveis. Considera a urbanização um dos principais fatores que geram a especialização da produção e altas densidades, sendo que a proximidade diminui os custos de transporte e de transação não somente para as empresas, como também para as economias domésticas, como consumidores.

Com estas referências ilustra-se que na *zona de transição*, formada nas áreas contíguas aos centros ou subcentros, os padrões de uso do solo tenderão a ser alterados para abrigarem atividades relacionadas ou complementares às atividades desenvolvidas nesses locais. Este processo justifica-se pelos fatores locacionais, onde as atividades tendem a aglomerar-se em atendimento às economias de escala, de localização e de urbanização, em busca do mercado consumidor e das melhorias urbanas advindas da implantação do empreendimento gerador de viagens.

Neste trabalho, procura-se ressaltar a relevância da acessibilidade (aqui utilizada incluindo-se o termo transporte) no contexto urbano, destacando que pode tornar-se um fator *aglomerativo*, caso os empreendimentos sejam acessíveis pelos vários modos de transporte; ou *desaglomerativo*, caso seja verificada na área saturação viária com conseqüente perda da acessibilidade. A relação entre acessibilidade e o processo de surgimento e decadência dos centros urbanos é descrita a seguir, no item 2.4, e a discussão sobre conceitos relativos à acessibilidade e sua relação com o uso do solo e os transportes é retomada posteriormente, no item 3.2.

2.4 ASPECTOS RELACIONADOS AO PROCESSO DE SURGIMENTO E DECADÊNCIA DOS CENTROS URBANOS

Como visto até aqui, o ferramental teórico-conceitual relacionado às áreas centrais permite destacar que o processo de surgimento dos centros urbanos se deu pela necessidade de conciliação da produção com a disponibilidade de mão de obra e do mercado consumidor, sendo necessário ainda diminuir o custo do transporte das mercadorias, passando o transporte a ser um *gerador de cidades* (Ferrari, 1979). As teorias da ecologia social urbana possibilitam identificar que a cidade desenvolve-se a partir do centro, fortemente relacionada aos padrões de acessibilidade. E com o crescimento da cidade desenvolvem-se outros núcleos com características de centralidade, os *subcentros*.

Conforme destacado anteriormente, este trabalho procura ressaltar a relevância da acessibilidade no contexto urbano, uma vez que esta pode se tornar um fator aglomerativo ou desaglomerativo. Assim, este item procura relacionar a acessibilidade com o processo de surgimento e declínio dos centros urbanos, com o objetivo de, posteriormente, fazer um paralelo entre o processo de decadência relacionado aos centros urbanos e o que pode

ocorrer com uma determinada área impactada por um empreendimento gerador de viagens, caso venha a perder a acessibilidade.

Sobre os grandes centros urbanos, em sua grande maioria, observa-se um processo de ascensão, e saturação e posterior decadência do centro tradicional, onde os padrões de acessibilidade constituem elementos de extrema relevância para esse processo. Tal processo apresenta-se não só no Brasil como em nível mundial.

A partir de consultas bibliográficas referentes ao urbanismo, tendo como principal exemplo a cidade de São Paulo, como apresentado no Apêndice A, foi possível estudar os fatores que contribuem para o processo de decadência da área central que, simplificada, pode ser assim descrito: o centro concentra um grande número de pessoas e atividades, o que gera a necessidade de novas construções, acaba por atrair um número bastante grande de viagens, e com o aumento da demanda por áreas, seus terrenos são valorizados. Essa valorização também contribui para a atração de construções, atividades e viagens. Dada a grande atração de pessoas, viagens e atividades, esse centro pode vir a tornar-se um local saturado, com conseqüente perda da acessibilidade, favorecendo o surgimento de um *Novo Centro*. Assim, a saturação/perda da acessibilidade, a descentralização, e o *Novo Centro* conformam um conjunto de fatores que contribuem de forma relevante para processo de esvaziamento, desvalorização e conseqüente decadência da área central. Com o passar do tempo, um processo análogo pode vir a ocorrer com o *Novo Centro*, que pode entrar em processo de saturação, podendo perder a acessibilidade, o que favorece a descentralização e o surgimento de um *outro Novo Centro* aliado às forças de mercado, tornando-se um processo cíclico. Ilustram-se as etapas desse processo na Figura 2.8.

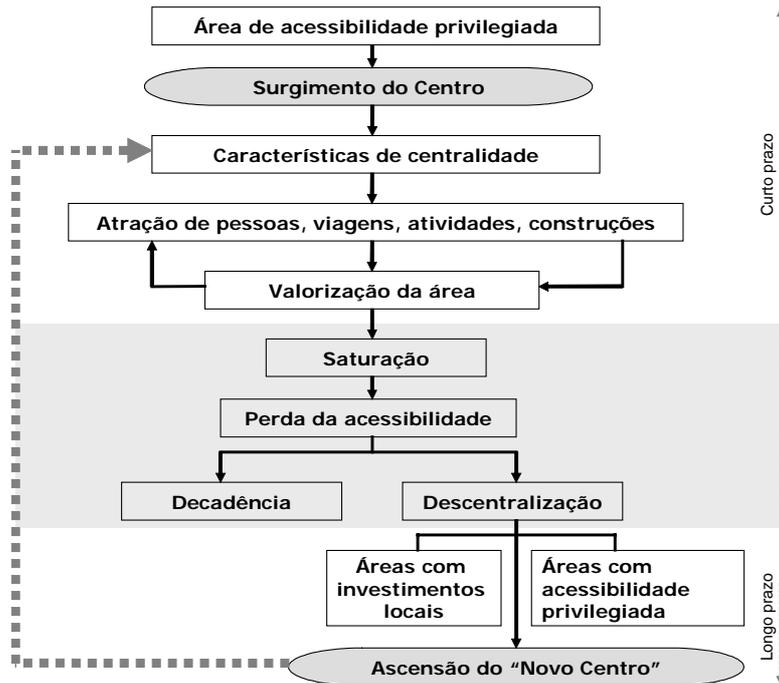


Figura 2.8: Processo de descentralização e surgimento de Novos Centros

Com o objetivo de ilustrar o processo de descentralização, o surgimento de novos centros e a importância da acessibilidade para esse processo, no Apêndice A descreve-se, de uma maneira simplificada, o processo de descentralização da cidade de São Paulo. Para destacar a importância da acessibilidade no processo são enfocados os aspectos históricos relevantes de obras e planos que buscavam tornar a cidade mais acessível, geralmente com o propósito de evitar a saturação viária e os congestionamentos. Primeiramente destaca-se o crescimento da cidade devido às facilidades de transporte; posteriormente o surgimento do Centro Tradicional, favorecido pela grande acessibilidade à área; em sequência o processo de ascensão e decadência do Centro; a descentralização rumo à Avenida Paulista e por fim, indícios de descentralização rumo a novos centros.

Do processo descrito no Apêndice A, destaca-se a relevância da acessibilidade, que se apresenta como um fator de grande importância para o processo de decadência de áreas com características *centrais*, para o processo de descentralização rumo a *novos centros* e para o processo de consolidação das novas centralidades.

Neste trabalho, descrevem-se as características do centro como uma área de concentração de atividades e atração de fluxos, surgindo assim uma zona de transição ao redor da área

central com o incremento de atividades relacionadas. Com o exemplo de São Paulo (Apêndice A), ilustra-se que a saturação e perda da acessibilidade na área central favoreceram fortemente o processo de decadência da área central e o surgimento de outros centros.

A partir deste processo é possível fazer uma analogia com processo de formação dos subcentros (neste caso o conjunto formado pelos empreendimentos mais atividades atraídas), ao se inserir um conjunto de atividades urbanas que geram grande número de viagens: o empreendimento atribui características de centralidade à área, atrai atividades relacionadas à sua zona de transição, sendo necessário garantir a acessibilidade da área e ao empreendimento, caso contrário, a saturação e perda de acessibilidade contribuirão fortemente para a decadência área influenciada pelo empreendimento.

2.5 TÓPICOS CONCLUSIVOS

Este capítulo apresentou o ferramental teórico-conceitual relacionado aos centros urbanos, considerando conceitos, estudos e teorias que ressaltam a relação entre centralidade, atividades e acessibilidade. A aplicação desse ferramental aos empreendimentos geradores de viagens possibilita descrever os impactos que tais empreendimentos podem vir a causar no ambiente urbano. Dentre os elementos apresentados, destacam-se:

- O centro urbano concentra atividades e os sistemas de transportes promovem o acesso dos usuários a tais atividades, confirmando a forte relação entre centro urbano, atividades e acessibilidade;
- Dentre os conceitos de centros urbanos, o conceito de *subcentro* ou *centro regional*, caracteriza conjuntos de atividades que conferem características de centralidade ao espaço urbano. Desta forma, determinados empreendimentos geradores de viagens (ou pólos geradores de tráfego), cujo porte conferem à sua área de influência características de centralidade, atraindo atividades e alterando os padrões de uso e ocupação do solo, formam um conjunto de atividades (empreendimento gerador de viagens mais atividades atraídas) que passam a constituir um *subcentro* ou *centro regional*.

- Sobre o conceito de *pólo de desenvolvimento*, destaca-se que os impactos derivados da implantação de *pólos* são bastante amplos: além de transformarem o meio geográfico imediato em que se inserem, alteram as funções dos espaços, impactando ainda os aspectos econômicos, sociais, culturais e institucionais;

- As teorias da ecologia social urbana possibilitam identificar que a cidade desenvolve-se a partir do centro, fortemente relacionada aos padrões de acessibilidade. Circundando o centro surge uma *zona de transição*, reservada à sua expansão, com tendência de alteração do uso do solo para abrigar atividades relacionadas ou complementares às existentes no centro;

- Os aspectos econômicos de estruturação urbana ilustram o processo de valorização das áreas, estando este fortemente ligado à acessibilidade, com destaque para a valorização das áreas centrais. Já os fatores locacionais explicam que na *zona de transição*, os padrões de uso do solo tenderão a ser alterados para abrigarem atividades relacionadas às da área central;

- A perda da acessibilidade do centro ou ao centro é um fator que contribui fortemente para o processo de esvaziamento, desvalorização e decadência de áreas centrais;

- Com o processo de formação de um *subcentro* (que pode ser conformado pelo conjunto do empreendimento mais alterações por ele provocadas nos padrões de uso e ocupação do solo) atribuindo características de centralidade à sua área de influência, observa-se que este pode sofrer um processo de transformação análogo ao das áreas centrais: o surgimento de uma zona de transição, onde se desenvolvem atividades relacionadas às do empreendimento, alterando os padrões de uso, ocupação e valorização do solo, transformando o meio geográfico e econômico em que se inserem, e por consequência, atraindo viagens. Assim, torna-se necessário garantir a acessibilidade da área influenciada pelo empreendimento, a longo prazo, para evitar que ocorra um processo análogo ao de áreas centrais, de saturação, perda da acessibilidade, esvaziamento e decadência.

Para complementar as relações descritas neste capítulo, o Capítulo 3, a seguir, aborda questões relativas ao transporte, acessibilidade e uso do solo, ressaltando a relação entre esses elementos; procura destacar a amplitude dos impactos no ambiente urbano

provocados pelos empreendimentos geradores de viagens; e contempla questões relativas aos processos de planejamento e seus diferentes níveis, uma vez que esses processos podem contribuir para evitar a perda da acessibilidade na área influenciada pelo empreendimento, a longo prazo, evitando que ocorra um processo de decadência análogo ao que ocorre em áreas centrais.

3 TRANSPORTE, ACESSIBILIDADE, USO DO SOLO E O PROCESSO DE PLANEJAMENTO

Neste capítulo, primeiramente são abordados impactos no ambiente urbano relacionados ao transporte, ressaltando que os impactos relacionados aos empreendimentos geradores de viagens podem se apresentar de dimensão análoga. Posteriormente, descreve-se a relação entre uso do solo, transporte e acessibilidade, enfatizando que alterações em um desses elementos refletem-se nos demais. Tal relação justifica ainda a abordagem sobre os processos de planejamento (uso do solo, transporte e circulação), a necessidade de integração entre esses processos e em diferentes níveis (operacional, tático, estratégico) com o objetivo de garantir a acessibilidade de determinada área, a longo prazo. Dentro do processo de planejamento de transportes, são contempladas questões relativas ao Modelo de 4 Etapas, assim como considerações a respeito do modelo, uma vez que seus elementos conformam as bases das metodologias de análise de pólos geradores de tráfego. Faz-se ainda uma breve introdução sobre a existência de modelos de uso do solo relacionados a transporte, que podem ser usados para diminuir as deficiências do Modelo de 4 Etapas.

3.1 IMPACTOS NO AMBIENTE URBANO RELACIONADOS AO TRANSPORTE

O termo *impacto ambiental*, comumente usado na literatura, pode ser descrito como o “*impacto causado no meio ambiente pela introdução brusca, repetida ou contínua de elementos que o modificam*” (Larrousse Cultural, 1992). Já o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA (1986) considera impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; ou a qualidade dos recursos ambientais.

Apresentando-se esses conceitos, pretende-se destacar que os impactos causados pelos sistemas de transporte refletem-se em impactos variados no meio ambiente. A seguir são relatados alguns estudos que descrevem a amplitude dos impactos relacionados aos

sistemas de transporte no meio ambiente, que serão posteriormente relacionados aos impactos causados pelos empreendimentos geradores de viagens.

Silveira (1991) identifica três grupos como os principais impactos ambientais relacionados a projetos ou a investimentos em transportes:

i) impactos relativos às condições do meio ambiente: poluição sonora, a vibração e a poluição atmosférica;

ii) impactos relativos à organização do espaço urbano: alteração do uso do solo, alteração da densidade ou da ocupação física do solo;

iii) impactos relativos às características histórico-culturais: intervenções nos transportes acabam por solicitar o uso de terrenos desocupados ou a demolição de prédios, o que pode ser bastante significativo quando as intervenções acontecem em áreas com valor histórico.

O estudo de Furtado e Kawamoto (*apud* Silva, 1999) considera que os impactos em transportes podem ser classificados em três grandes categorias:

i) impactos sociais: a coesão comunitária; acessibilidade às facilidades e serviços, que segundo os autores afetam a qualidade de vida; a possibilidade de realocação de pessoas;

ii) impactos econômicos: níveis de emprego, renda e atividades econômicas; atividades residenciais; impactos fiscais, referentes à valorização ou desvalorização da área; planejamento regional, podendo os impactos intervirem no planejamento; recursos e energia, relacionados aos consumos energéticos e de material empregados no setor de transportes;

iii) impactos ambientais: o ambiente construído; estética e valores históricos; ecossistemas terrestres e aquáticos; qualidade do ar; nível de ruído.

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

i) urbanísticos: abordando potenciais de valorização ou desvalorização do sistema sobre o estoque imobiliário em sua área de influência, quantidade de empreendimentos imobiliários, alterações no valor do solo, estética urbana e identidade paisagística;

ii) energéticos: considerando o consumo de combustível e seu efeito poluidor para atender à nova demanda gerada pelo sistema;

- iii) temporais:* contemplando as variações dos tempos de viagens por modalidade de transporte, considerando as alterações no sistema viário, nas velocidades do tráfego e extensão dos congestionamentos;
- iv) poluidores:* considerando qualidade do ar, nível de ruídos e vibrações, doenças causadas pela poluição, gastos com manutenção de imóveis;
- v) relacionados à segurança:* observando a variação dos índices de periculosidade sobre passageiros e pedestres;
- vi) climáticos:* relacionando-os ao efeito estufa, inversões térmicas e ilhas de calor;
- vii) econômicos:* contemplando custos, impactos no setor produtivo, mercado imobiliário, mudanças na acessibilidade e mobilidade, consumo de combustíveis, dentre outros;
- viii) sociais:* incluindo mobilidade residencial, equidade, condições de vida, desapropriações, segregação espacial.

Hutchinson (1979) destaca três classes de impactos dos sistemas de transporte, ilustrando-os através dos exemplos de auto-estradas:

- i) impactos ambientais:* compreendendo os impactos no uso do solo urbano, geração de poluição sonora e atmosférica, impacto visual sobre propriedades adjacentes, interferência nas tendências de atividade comunitária;
- ii) impactos sobre o desenvolvimento do solo:* citando o exemplo das auto-estradas, que desencorajam o aumento da densidade em áreas urbanas, aumentando gastos com infraestrutura, principalmente a de transportes;
- iii) impactos de variação de acessibilidade:* impactos desiguais dos investimentos de transportes sobre o acesso de grupos sócio-econômicos distintos às oportunidades de emprego, educação, dentre outras.

Mouette e Fernandes (1996) ressaltam que a quantificação e posterior avaliação dos impactos decorrentes dos sistemas de transportes apresentam algumas dificuldades, pois há uma grande quantidade de parâmetros a serem avaliados, muitos impactos não são mensuráveis e possuem magnitudes distintas. Distinguem, dentre os diversos impactos decorrentes dos sistemas de transportes, dois tipos:

- i) impactos primários,* como consequência direta da intervenção, como poluição sonora e atmosférica; intrusão visual; segregação urbana; desapropriações; variação no uso do solo; variações na acessibilidade; alterações na configuração espacial da cidade;

ii) impactos secundários, devidos ao desencadeamento de ações e reações, como danos à saúde humana; queda de produtividade; insegurança causada pela possibilidade de acidentes; danos ao patrimônio; ruptura ou queda do comércio local; perda da identidade local; variação no valor do solo; variação da mobilidade; geração de empregos; adensamento urbano; redução do tempo e do custo do deslocamento.

Vasconcellos (2000) enfatiza dentre os impactos atribuídos aos sistemas de transporte os que se apresentam:

- i) na dimensão ambiental*, que influenciam na degradação da qualidade de vida urbana, incluindo-se ainda os crescentes índices de poluição atmosférica;
- ii) no espaço destinado ao transporte motorizado*, que prejudica o espaço das pessoas, ocasionando também a invasão de áreas residenciais por tráfego pesado;
- iii) na segurança relativa ao trânsito*, destacando que os acidentes de trânsito tornaram-se um dos problemas mais graves.

Da bibliografia estudada, observa-se que grande parte atribui aos sistemas de transportes *impactos negativos*. Todavia, ressalta-se que muitas vezes os sistemas de transportes conferem *impactos positivos* aos usuários e ao ambiente urbano, como acessibilidade, mobilidade, valorização, dentre outros, favorecendo o desenvolvimento de determinadas áreas.

Com relação aos empreendimentos geradores de viagens, Silveira (1991) destaca que dentre os estudos sobre pólos geradores de tráfego (PGTs) são abordados impactos relacionados ao tráfego, circulação e trânsito. A autora acrescenta que os impactos provenientes destes empreendimentos também ocorrem em nível ambiental, analogamente aos impactos ambientais relacionados a transportes, incluindo impactos nas condições do meio ambiente, na organização do espaço urbano e nas características histórico-culturais. Sobre os relativos à organização do espaço urbano, ressalta a relevância da presença de pólos geradores de tráfego, causando muitas vezes, alteração do valor dos terrenos, alteração do uso, da densidade ou da ocupação física do solo. No estudo sobre PGTs realizado pela autora através de consultas a especialistas, são ordenadas variáveis que influenciam nos impactos ocorridos no ambiente urbano, ressaltando a inter-relação existente entre transporte e organização do espaço. Essas variáveis encontram-se apresentadas na Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Variáveis que influenciam nos impactos ocorridos no ambiente urbano decorrentes da implantação de pólos geradores de tráfego, por ordem de prioridade (Silveira, 1991)

TIPO DE IMPACTO	ORDEM	VARIÁVEL
Alteração do valor do solo	1	- tipo de atividade
	2	- localização
	3	- capacidade de atendimento
Alteração da densidade	1	- tipo de atividade
	2	- capacidade de atendimento
	3	- localização
	4	- área construída
Alteração das condições ambientais naturais	1	- área construída
	2	- tipo de atividade
	3	- localização
Alteração do uso do solo	1	- tipo de atividade
	2	- localização
	3	- capacidade de atendimento

O trabalho de Sanjad (2003) procura demonstrar como um grande empreendimento urbano, no caso um *shopping center*, pode alterar a dinâmica imobiliária da sua área de influência, acabando também por impactar indiretamente a qualidade da circulação, a longo prazo. E indica uma alta correlação entre a instalação de um grande empreendimento urbano e o aumento da dinâmica imobiliária no seu entorno. O estudo alerta ainda sobre a importância de se definir o impacto de um grande empreendimento não somente com relação ao tráfego direto, como também do tráfego advindo da dinâmica imobiliária, exemplificada como aumento das transações com imóveis novos e usados e transformações no padrão de uso do solo que, a longo prazo, pode ocasionar uma perda da qualidade da circulação.

É possível observar que o tanto o enfoque de Silveira (1991), quanto o de Sanjad (2003) apresentam semelhanças com a abordagem desta dissertação, ao considerar impactos no ambiente urbano causados por grandes empreendimentos, ou PGTs, além dos relacionados apenas ao tráfego, circulação e trânsito. Como principal diferença, ressalta-se que esta dissertação pretende relacionar esses impactos à acessibilidade; a um horizonte temporal mais abrangente; e ainda ao processo de decadência que pode ocorrer com a área, caso venha a perder a acessibilidade.

Sobre os impactos relativos a PGTs, a CET (1983) refere-se aos que se dão sobre o sistema viário, classificando-os em:

- i) *impactos sobre a circulação*, como congestionamentos, dificuldade de acesso ao pólo e conflito entre o tráfego de passagem e o que se destina ao pólo;
- ii) *má acessibilidade ao empreendimento*;

- iii) aumento do número de acidentes;*
- iv) impactos sobre o estacionamento.*

Com relação aos impactos no uso do solo na região em que o empreendimento é inserido, o estudo da CET (1983) cita depender do tipo de ocupação anterior à instalação do empreendimento, ressaltando a possibilidade de ocorrerem problemas a médio e longo prazos, uma vez que áreas adjacentes ao empreendimento podem sofrer um processo de transformação, descaracterizando-se.

Para o DENATRAN (2001), a implantação e operação de pólos geradores de tráfego causam impactos na circulação viária, com efeitos indesejáveis na mobilidade e acessibilidade de pessoas e veículos, assim como o aumento da demanda em sua área de influência. Três efeitos indesejáveis decorrentes da implantação de pólos geradores são ressaltados:

- i) congestionamentos*, que provocam o aumento do tempo de deslocamento e dos custos operacionais dos veículos;
- ii) deterioração das condições ambientais* da área de influência do pólo, considerando os níveis de poluição e o número de acidentes;
- iii) conflitos entre tráfegos* de passagem e o que se destina ao empreendimento, com dificuldade de acesso às áreas internas do empreendimento.

Com a apresentação destes estudos, pretende-se enfatizar que os impactos provenientes dos sistemas de transporte no meio ambiente urbano são bastante diversificados e atingem diversos setores: econômico, social, urbanístico, energético, dentre outros, podendo refletir-se de maneira negativa ou positiva no ambiente urbano.

Quanto aos impactos atribuídos aos empreendimentos geradores de viagens, são considerados, na maioria das vezes, apenas impactos na circulação e sistema viário decorrentes da geração de viagens causadas especificamente pelo empreendimento. Porém, é importante destacar que a amplitude dos impactos causados pela implantação e operação de empreendimentos geradores de viagens é de dimensão análoga aos causados pelos sistemas de transporte, apresentando-se em diversos aspectos do ambiente urbano, de forma positiva ou negativa, dependendo do planejamento e controle dos impactos na área influenciada e das conseqüências da implantação.

Para efeito deste trabalho, são enfocados os aspectos que podem refletir-se em impactos negativos para os níveis de acessibilidade da área impactada pelo empreendimento. Para tal, os impactos na circulação e sistema viário causados especificamente pelo empreendimento gerador de viagens são denominados de *impactos diretos*. Os demais impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento gerador de viagens, que se dão no ambiente urbano provenientes do próprio empreendimento ou das alterações provocadas pelo empreendimento, são denominados *impactos derivados*, conforme Tabela 3.2.

Tabela 3.2: *Impactos diretos e impactos derivados* da implantação de empreendimentos geradores de viagens.

IMPACTOS	CATEGORIAS	DESCRIÇÃO
IMPACTOS DIRETOS	Sistema viário e circulação	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento do fluxo de veículos - Aumento do tempo de viagem - Congestionamento - Conflito tráfegos - Estacionamento - Número de acidentes
	Ambiente Urbano	Alterações: <ul style="list-style-type: none"> - no valor do solo - no uso (atividades) - na ocupação do solo - na densidade
IMPACTOS DERIVADOS	Sociais	<ul style="list-style-type: none"> - Coesão comunitária - Mobilidade - Acessibilidade - Realocação de pessoas
	Econômicos	<ul style="list-style-type: none"> - Níveis de emprego e renda - Fiscais - Planejamento regional - Recursos - Custo de viagens - Energia
	Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente construído - Estética - Valores Históricos - Ecossistemas - Qualidade do ar - Nível de ruído - Vibrações

Como pode ser visualizado à Figura 3.1, a implantação e operação de um empreendimento gerador de viagens impacta o sistema viário, que modifica os valores e padrões de uso e ocupação do solo; alterações no valor, uso e ocupação do solo contribuem para a geração de viagens, ocorrendo uma relação cíclica entre ambos. Portanto, dentre os *impactos derivados*, como foco deste trabalho, são estudados os impactos no ambiente urbano que se

refletem em alterações nos padrões de uso e ocupação do solo, pois existe uma forte relação entre estes e a geração de viagens, influenciando conseqüentemente, os padrões de acessibilidade.

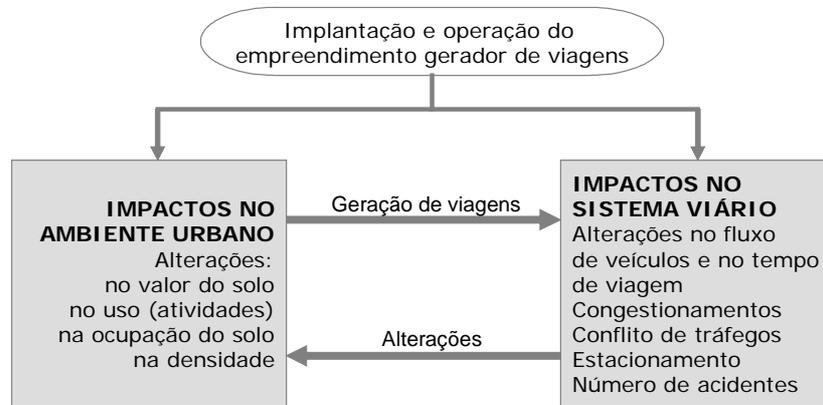


Figura 3.1: Relação cíclica entre os impactos no ambiente urbano e os impactos no sistema viário relacionados à implantação de um empreendimento gerador de viagens

Para um melhor entendimento da relação entre transporte, acessibilidade e uso do solo, onde alterações em um desses elementos impactam os demais, a seguir são feitas algumas considerações relevantes para o tema, assim como é apresentada a necessidade de integração dos processos de planejamento desses elementos, procurando evitar impactos negativos em horizontes temporais distintos.

3.2 RELAÇÃO ENTRE USO DO SOLO, TRANSPORTE E ACESSIBILIDADE

O *uso do solo urbano* pode ser descrito como o meio de distribuição espacial das funções da cidade, divididas em zonas, onde destacam-se as residenciais, industriais, comerciais, de serviços, de lazer e institucionais. O uso do solo decorre de um conjunto de ações individuais e de grupos. Estas ações seguem um comportamento motivado por valores, ideais e atitudes, organizados e não organizados da população urbana (Chapin, 1977).

Sobre o transporte e sua relação com o uso do solo, Bruton (1979) afirma que o sistema de transporte é mais do que somente um sistema físico, gerando conseqüências ao ambiente urbano que se refletem a curto prazo, influenciando a origem, destino, modo, tempo, rota das viagens; e a longo prazo, podendo resultar na mudança de localização de atividades (uso do solo) de forma a se ajustarem ao sistema de transportes.

Para Watterson (1993), o sistema de transporte urbano é o responsável por resolver os problemas espaciais de uso do solo, ao fornecer o elemento *acessibilidade*, que consiste, segundo o autor, na facilidade de movimento entre locais separados.

A União Européia (2003) reconhece a relação entre viagens, acessibilidade e localização de atividades, afirmando haver um “*ciclo de respostas entre transportes e uso do solo*”. O trabalho resume as principais características da relação entre uso do solo, transporte e acessibilidade em quatro tópicos:

- i*) a distribuição dos usos do solo (residencial, industrial ou comercial) sobre a área urbana determina as localizações das atividades humanas, como viver, trabalhar, fazer compras, educação e lazer;
- ii*) a distribuição das atividades no espaço requer interações espaciais, ou viagens, para superar as distâncias entre a localização das atividades;
- iii*) a distribuição das infra-estruturas de transportes cria oportunidades para as interações espaciais, que podem ser medidas pela acessibilidade;
- iv*) a distribuição da acessibilidade no espaço é um dos fatores determinantes para decisões de localização, resultando em mudanças nos padrões de uso do solo.

Neste contexto, ressalta-se que o termo *acessibilidade*, bastante utilizado neste trabalho, é também explorado por diversos autores, dos quais foram escolhidas algumas definições para fazer parte deste estudo. A seguir, apresentam-se as definições de Vasconcellos (2000), Arruda (1997), Geurs e Wee (2004) sobre o termo acessibilidade, com o objetivo de contribuir para o entendimento da sua relação com o transporte e com as alterações por eles provocadas nos padrões de uso e ocupação do solo. Tais alterações afetam diretamente os sistemas de transporte e por conseqüência, a acessibilidade, numa relação cíclica, onde impactos em um afetam diretamente os outros dois.

Para Vasconcellos (2000), acessibilidade pode ser definida como a facilidade de atingir destinos desejados, representando a medida mais direta (positiva) dos efeitos de um sistema de transporte. De uma maneira bastante simplista, pode ser medida pelo número e pela natureza dos destinos desejados que podem ser alcançados por uma pessoa. Desta maneira, uma medida similar é a densidade de linhas de transporte público, para usuários cativos, ou a densidade das vias, para usuários de automóveis. O autor subdivide a acessibilidade em dois grupos. O primeiro, a *macroacessibilidade* caracteriza a facilidade

de cruzar o espaço e ter acesso a equipamentos e construções. Pode ser medida pela quantidade e natureza das ligações físicas no espaço, como vias e sistemas de transporte público. O segundo, a *microacessibilidade*, caracteriza a facilidade de acesso ao destino final ou ao veículo desejado, podendo ser medida pela distância ou pelo tempo de acesso, tratando-se de um componente da *macroacessibilidade*.

Para Arruda (1997), o conceito de acessibilidade tem evoluído da simples *proximidade física entre dois lugares*, até significados mais complexos, que envolvem a “*liberdade de escolha e ação de um indivíduo no sentido de tomar parte em diferentes atividades disponíveis no seu espaço comportamental*”. Arruda define acessibilidade como o resultado da complexa interação entre o sistema de atividades e o sistema de transportes, que envolve ainda a compatibilidade entre diversos aspectos, citando o custo geral de viagem de um indivíduo para alcançar um dado equipamento urbano, a disponibilidade da atividade no tempo e a disponibilidade temporal e financeira do indivíduo para tomar parte em determinada atividade.

O trabalho de Geurs e Wee (2004) conceitua acessibilidade como um indicador do impacto do desenvolvimento e das políticas relativas ao uso do solo e transporte, gerando a oportunidade de participação em atividades em locais distintos. Os autores identificam quatro componentes da acessibilidade:

- i) componente uso do solo:* constitui a quantidade, qualidade e distribuição espacial de oportunidades e a demanda relativa a essas oportunidades; e o confronto entre a necessidade e a demanda;
- ii) componente transporte:* expressa a dificuldade do usuário para cobrir a distância entre a origem e o destino utilizando um modo de transporte específico;
- iii) componente temporal:* consiste na disponibilidade de oportunidades em diferentes momentos do dia e o tempo disponível para a participação em certas atividades, como, por exemplo, trabalho e lazer;
- iv) componente individual:* reflete as necessidades, habilidades e oportunidades, influenciando o nível de acesso do usuário aos modos de transporte.

Conforme abordado no Capítulo 2, a acessibilidade é um fator fortemente presente nas áreas centrais, onde os sistemas de transporte favorecem o acesso das pessoas às

atividades. Também conforme abordado anteriormente, o processo de decadência da área central está fortemente ligado à perda da acessibilidade.

Dessa forma, define-se para este trabalho, que a *perda da acessibilidade* consiste no aumento da dificuldade de atingir o destino desejado, seja pelos modos motorizados (através de veículos individuais ou coletivos), seja pelos modos não motorizados (bicicleta ou a pé). Assim, o conceito de *perda da acessibilidade* pode ser aplicado ainda à área de inserção do empreendimento gerador de viagens ou ao próprio empreendimento, quando estes são os destinos e tornam-se difíceis de ser atingidos tanto pelo modo motorizado quanto pelo modo não motorizado.

Para evitar a perda da acessibilidade nas áreas impactadas pelos empreendimentos geradores de viagens, que podem ocorrer a longo prazo devido ao número total de viagens adicionados ao sistema (viagens geradas pelo empreendimento mais viagens geradas, a longo prazo, pelas alterações nos padrões de uso e ocupação do solo na área influenciada pelo empreendimento), torna-se indispensável um processo de planejamento que integre os diversos elementos da estrutura urbana que têm relação com a acessibilidade. Nesse contexto, destacam-se os planejamentos de uso do solo, de transporte e de circulação, que podem impactar direta ou indiretamente a acessibilidade, assim como serem impactados por ela.

Complementarmente à necessidade de integração dos planejamentos de uso do solo, de transportes e de circulação, ressalta-se ainda a necessidade de fazê-los em diferentes níveis, abrangendo os possíveis impactos a curto, médio e longo prazos, conforme abordagem do item 3.3, a seguir.

3.3 O PROCESSO DE PLANEJAMENTO

3.3.1 Conceituação

Sobre o processo de planejamento, Ferrari (1979) cita a definição da Carta dos Andes, de 1958: “*método de aplicação, contínuo e permanente, destinado a resolver, racionalmente, os problemas que afetam uma sociedade situada em determinado espaço, em determinada*

época, através de uma previsão ordenada capaz de antecipar suas ulteriores conseqüências”.

Para Maximiliano (1985), o planejamento pode ser descrito de três maneiras: processo de definição de objetivos ou resultados a serem alcançados, bem como as atividades e recursos (meios) que permitirão alcançá-los; processo de inferência na realidade, com o objetivo de passar de uma situação conhecida para um situação desejada, dentro de um intervalo de tempo predeterminado; tomada de decisões no presente que afetam o futuro, visando reduzir a incerteza.

Papacostas e Provedouros (1987) definem o planejamento como a atividade ou processo que examina o potencial de ações futuras, com o objetivo de guiar uma situação ou sistema para uma direção desejada. Ressaltam o aspecto mais importante do planejamento ser sua orientação para o futuro. Na Figura 3.2 pode ser observado um esquema sobre o processo de planejamento, dividido em oito etapas, formando um processo cíclico, onde é destacada a necessidade da avaliação contínua do processo.

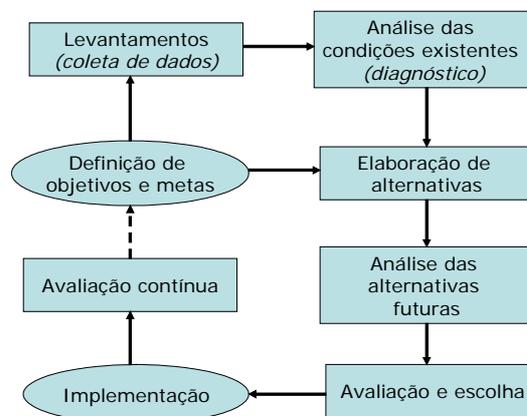


Figura 3.2: Processo contínuo de planejamento (modificado - Papacostas e Provedouros, 1987)

Dada a relação entre transporte, acessibilidade e uso do solo, neste trabalho, ressalta-se que o processo de planejamento urbano deve integrar os demais planejamentos: do uso do solo, dos transportes e da circulação, uma vez que, conforme ressaltado, alterações em qualquer um destes refletem-se nos demais.

Ao conceito de *Planejamento Urbano* aplica-se a definição de planejamento, adicionando que é o processo relacionado à organização do espaço, definindo a forma como este deve

ser dividido, ocupado e utilizado, onde estão inseridos os planejamentos de uso do solo e de transporte. O *Planejamento do Uso do Solo* é definido como o conjunto de diretrizes que conferem consistência e racionalizam as decisões públicas e privadas sobre o uso e desenvolvimento do solo urbano, guiam as decisões sobre seu uso e auxiliam o processo de planejamento (Chapin, 1977).

O *Planejamento de Transporte* consiste na atividade que define a infra-estrutura necessária para assegurar a circulação de pessoas e mercadorias e a organização dos sistemas de transporte que estão sujeitos à regulamentação pública, inclusive a tecnologia e o nível de serviço a ser ofertado (ANTP, 2004). Para Vasconcelos (2000), é a técnica de intervenção sobre o desenvolvimento urbano que irá permitir os deslocamentos de pessoas e mercadorias. O *Planejamento da Circulação* pode ser definido como a infra-estrutura de transportes será utilizada pelos veículos e pelas pessoas.

Para Huchtinson (1979), uma importante deficiência de estudos de transporte urbano consiste na falta de relação com os demais tipos de planejamento, não refletindo adequadamente a interação entre investimentos de transporte, desenvolvimento do solo e outros planos de sistemas de utilidades públicas. Sugere um processo de interação com a comunidade e com todos os tipos de planejamento, como pode ser observado à Figura 3.3.

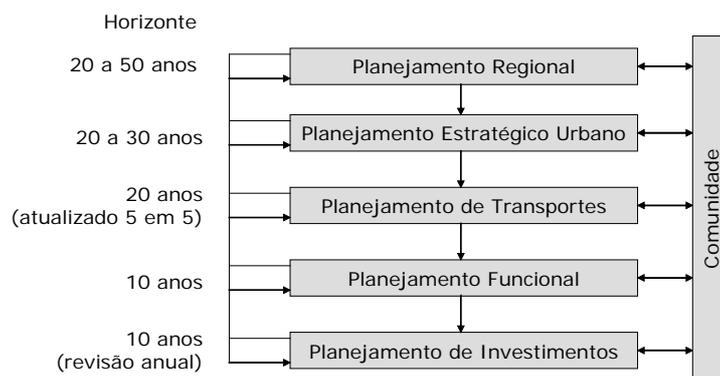


Figura 3.3: Fases do processo de planejamento (modificado - Hutchinson, 1979)

Neste contexto, considera-se que determinados níveis de acessibilidade apresentam-se, muitas vezes, como uma consequência da integração entre os planejamentos de uso do solo, de transportes e de circulação. E, complementarmente à integração, é necessário ainda fazê-la em diferentes níveis, abrangendo os possíveis impactos a curto, médio e

longo prazos. Para tal, a seguir, apresentam-se os conceitos relativos aos níveis de planejamento (operacional, tático e estratégico) utilizados a princípio no planejamento empresarial, aplicando-os aos planejamentos de uso do solo, de transporte e de circulação.

3.3.2 Níveis de planejamento

Do ponto de vista empresarial, o planejamento consiste em um processo que estabelece objetivos, define linhas de ação e planos detalhados para atingi-los e determina os recursos necessários à consecução destes objetivos (Lopes, 1976). Considerando-se os níveis hierárquicos de planejamento procedentes do planejamento empresarial, distinguem-se três tipos: planejamento estratégico, tático e operacional, que podem ser ilustrados relacionados aos níveis de decisão numa *pirâmide organizacional* conforme Figura 3.4.



Figura 3.4: Níveis de decisão e de planejamento (modificado - Oliveira, 1991)

O planejamento *operacional*, de prazo mais imediato, é constituído basicamente pelos planos de ação ou planos operacionais. Corresponde a um conjunto de partes homogêneas do planejamento tático (Oliveira, 1991). O planejamento *tático* se relaciona a objetivos de curto prazo e com maneiras e ações que, geralmente, afetam apenas parte do sistema, objetivando otimizar determinada área de resultado e não o sistema como um todo. Trabalha com os objetivos estabelecidos no planejamento estratégico. Deve fazer uma utilização eficiente dos recursos disponíveis para a consecução dos objetivos previamente fixados segundo uma estratégia predeterminada (Oliveira, 1991). O planejamento *estratégico* relaciona-se com objetivos de longo prazo e com maneiras e ações para alcançá-los, que afetam o sistema como um todo. Constitui um processo gerencial que possibilita estabelecer o rumo a ser seguido, objetivando a obtenção de um nível de

otimização. Considera as condições externas e internas ao sistema e sua evolução esperada (Oliveira, 1991).

Drucker (*apud* Lopes, 1976) define planejamento *estratégico* como o processo contínuo de tomada de decisões, sistematizado, e com maior conhecimento possível do seu futuro, organizando os esforços necessários à execução das decisões e aferindo seus resultados em comparação com as expectativas.

A partir das referências citadas, apresenta-se a Tabela 3.3, que resume as principais características dos níveis de planejamento.

Tabela 3.3: Resumo das principais características dos níveis de planejamentos

Planejamento Estratégico	Planejamento Tático	Planejamento Operacional
Desempenho futuro desejado	Protege os objetivos estratégicos	Conjunto de partes homogêneas do planejamento tático
Longo Prazo	Médio prazo	Imediato
Define produtos	Coordena as partes	Define tarefas e atividades
Afeta o todo	Afeta partes	Afeta partes homogêneas
Objetiva determinado nível de otimização	Otimiza determinada área	Planos de ação/ Planos operacionais

Ao aplicar o conceito de planejamento estratégico às cidades, Guell (1997) o define como uma forma sistemática de direcionar mudanças e criar o melhor futuro possível para uma cidade. Trata-se de um processo criativo com base em uma atuação integrada e a longo prazo, estabelecendo um sistema contínuo de tomada de decisão. O autor descreve os principais benefícios provenientes do planejamento estratégico aplicado às cidades, onde destaca como principais: oferece uma visão global e intersetorial do sistema urbano a longo prazo; identifica tendências e antecipa oportunidades; formula objetivos prioritários e concentra recursos limitados em assuntos críticos; estimula o diálogo e o debate interno; promove a coordenação entre administrações, dentre outros. Ressalta ainda o planejamento estratégico ser complementar e não substituir o planejamento urbano tradicional. A utilização conjunta de ambos os planejamentos integra diferentes atividades e assegura um propósito e uma direção comum.

Huchtinson (1979) ressalta dois de cinco objetivos do planejamento estratégico urbano, que julga como os principais:

i) especificar conceitos alternativos de desenvolvimento urbano, permitindo que suas implicações sobre os transportes e os serviços possam ser avaliadas;

ii) proporcionar uma estrutura urbana que melhor abrigue o sistema de atividades que se espera desenvolver numa área urbana, sendo capaz de admitir alterações e ajustes nesse sistema. E destaca ainda como objetivos do planejamento estratégico urbano:

iii) minimizar impactos adversos do desenvolvimento futuro sobre a área urbana existente e sobre o meio ambiente natural;

iv) compatibilizar, em termos de localização, as áreas de emprego e de domicílio e assegurar que a distribuição dos centros de emprego seja compatível com a distribuição da população;

v) assegurar o atendimento do desenvolvimento urbano futuro adequada e economicamente.

Diante destes conceitos, ao relacioná-los à acessibilidade e aos empreendimentos geradores de viagens, considera-se que o nível *estratégico* deve concentrar-se em medidas e conseqüências a longo prazo, com o objetivo de garantir condições adequadas de acessibilidade na área impactada pelo empreendimento. O nível *tático* deve concentrar-se em medidas a médio prazo, com destaque para alterações nos padrões de uso e ocupação do solo causadas pela implantação do empreendimento, que podem vir a gerar um número significativo de viagens. O nível *operacional* está voltado para medidas a curto prazo, com ênfase nos sistemas viário e de circulação, considerando as viagens causadas exclusivamente pelo empreendimento, conforme contemplado pelo pelas metodologias de análise de impactos de pólos geradores de tráfego.

Grande parte das metodologias de análise de impactos de pólos geradores de tráfego (conforme abordagem feita no item 4.4) enfocam o planejamento operacional do sistema e têm como base o processo tradicional de planejamento de transportes (Modelo de 4 Etapas). Neste contexto, a seguir faz-se uma breve apresentação do processo tradicional de planejamento de transportes, procurando ressaltar suas deficiências conforme bibliografia existente, possibilitando, posteriormente, o embasamento das considerações sobre as metodologias de análise de impactos de PGTs.

3.4 PLANEJAMENTO TRADICIONAL DE TRANSPORTES: MODELO DE 4 ETAPAS

O processo de planejamento de transportes baseia-se na utilização de modelos. As experiências pioneiras são atribuídas ao sistema desenvolvido nos Estados Unidos, na década de 50, denominado *Urban Transportation Planning System – UTPS* (Vasconcellos, 2000). Como resultado das experiências e prática acumuladas, no fim da década de 60 foi consolidada a estrutura do modelo de transportes que posteriormente passou a ser chamado de *Planejamento Tradicional de Transportes, Modelo de 4 Etapas*, ou ainda *Modelo de Demanda*.

Na fase inicial, o processo estava relacionado a um amplo processo de construção de rodovias nos Estados Unidos. E paralelamente à aplicação nos Estados Unidos, a partir da década de 70, o UTPS foi utilizado em todo o mundo, inclusive nos países em desenvolvimento (Vasconcellos, 2000).

O modelo utiliza técnicas em quatro etapas para prever a demanda futura de transportes e definir as melhores alternativas de oferta, utilizando princípios técnicos e econômicos. Os estudos das quatro etapas são feitos para a situação presente e para situações futuras hipotéticas, onde divide-se a área de estudo em zonas de tráfego e posteriormente são projetados valores de variáveis relevantes para o processo, como índices de motorização, renda, população, taxas de empregos, etc. O modelo baseia-se nas análises de *geração de viagens, distribuição de viagens, divisão modal e alocação de viagens*, brevemente apresentadas a seguir.

A etapa de *geração de viagens* é definida por Bruton (1979) como a determinação do número de viagens associado a uma zona de tráfego, consistindo em viagens produzidas e atraídas para a zona. A geração de viagens investiga a relação entre as características dos movimentos e os dados sócio-econômicos da população. Sua principal tarefa é relacionar a intensidade de viagens de e para parcelas do solo, considerando-se o tipo e a intensidade do uso do solo (Hutchinson, 1979).

Segundo Mello (1975), o número de viagens produzidas ou atraídas por uma determinada área de estudo será função de uma série de características da área, destacando como

principais: a localização da área de estudo em relação às áreas centrais; os padrões de uso do solo da área; as características dos sistemas de transportes; e as características sócio-econômicas da população.

A etapa de *distribuição de viagens* investiga a atração entre zonas de tráfego, dentro de uma determinada área, ou zona de tráfego. Para Bruton (1979), é a distribuição de um dado número de viagens entre os diversos pares de zonas de tráfego, na área de estudo. Desta forma torna-se possível conhecer os movimentos interzonais e estabelecer a frequência de viagens realizadas entre as zonas (Mello, 1975).

A etapa *divisão modal* estuda a divisão proporcional do total de viagens realizadas por diferentes modos de transporte entre as zonas de origem e destino. É bastante influenciada pelo nível sócio econômico da população, que implicará em diferentes escolhas modais.

A *alocação de tráfego* investiga os caminhos escolhidos para o deslocamento. Para Huchinson (1979), a alocação simula o modo pelo qual as viagens por automóvel e transporte coletivo entre cada par origem-destino se distribuem sobre as ligações de suas respectivas redes viárias.

3.4.1 Considerações sobre o Planejamento Tradicional de Transportes

O UTPS foi utilizado inicialmente para aplicação em um amplo programa de construção rodoviária desenvolvido nos Estados Unidos, assim como para apoio a políticas de uso do automóvel. Posteriormente, foi reconhecida a crescente geração de impactos sociais e ambientais decorrentes do aumento do tráfego.

A partir de 1976 os técnicos passaram a constatar a baixa confiabilidade do modelo para fazer previsões a longo prazo, sugerindo que o mesmo fosse utilizado num enfoque operacional, orientado para um apoio permanente ao processo de decisão (Vasconcellos, 2000). O modelo não considera, ou considera apenas parcialmente, o processo de desenvolvimento urbano e sua relação com o transporte.

Dupoy (*apud* Vasconcellos, 2000) enfatiza a função do modelo de garantir apoio ao automóvel e de dar pouca atenção ao tráfego não motorizado, como de pedestres e

ciclistas. Essa afirmativa é confirmada pelo conceito americano de viagem, definido pelo *National Commitee on Urban Transportation* de Chicago, em 1954: “Viagem (trip) é uma jornada individual com certo propósito entre dois pontos por um meio específico de transporte, por uma pessoa de idade mínima de 5 anos. São excluídas desta definição jornadas realizadas a pé, de bicicleta ou motocicleta. Em princípio qualquer parada implica no início de outra viagem. Paradas com propósitos secundários e que não determinaram a escolha da rota são desprezadas nos estudos de tráfego”, citado por Mello (1975).

Vasconcellos (2000) destaca a problemática causada pelas conseqüências do processo de planejamento e da reorganização das cidades nos países em desenvolvimento com o uso do Modelo de 4 Etapas, onde o modelo torna-se uma ferramenta do processo de planejamento. O autor ressalta que processo de planejamento é um processo político, onde são negociadas soluções para os problemas. O enfoque crítico do autor sobre o Processo Tradicional de Planejamento abrange quatro áreas: *técnica, política, estratégica e ideológica*.

Quanto à crítica *técnica*, Vasconcellos (2000) enfatiza os seguintes aspectos:

- i) abrangência do processo:* visão limitada do processo de desenvolvimento urbano; enfoque orientado para a definição de projetos; falta de interdisciplinaridade nos enfoques;
- ii) problemas de previsão do comportamento de variáveis no futuro:* possíveis erros na coleta de dados, na definição da amostra, na especificação e calibração dos modelos, gerando erros que podem ser propagados alterando os resultados finais; erros de previsão e modelagem podem levar a estimativas incorretas de tráfego, e conseqüentemente das infra-estruturas;
- iii) princípios metodológicos:* pressupostos microeconômicos, quando utilizados no transporte, podem ser questionados; existência de aspectos não monetários da oferta como conforto, tempo de viagem, acessibilidade, confiabilidade e comportamento do usuário, que aumentam a complexidade da modelagem;
- iv) natureza seqüencial das etapas:* a seqüência rígida das etapas pode não representar fielmente o comportamento dos usuários, pois os modelos tendem a suprir mais transportes para os grupos de maior poder aquisitivo. A fase de geração não considera o sistema de transportes existente como fator que afeta a demanda; a fase de distribuição considera que demandas para motivos e destinos diferentes são independentes e não refletem o comportamento real das pessoas; a escolha modal supõe um padrão no comportamento dos

usuários ao definir suas preferências, não permitindo considerar variações. O modelo não considera usuários cativos de determinado modo de transporte que não têm possibilidade de escolha modal; a atribuição de viagens assume que as pessoas escolhem suas rotas em função do tempo mínimo, ignorando outros fatores que podem interferir na escolha.

Quanto à crítica *política*, Vasconcellos (2000) destaca que o UTPS não proporciona participação da comunidade e que muitas vezes os modelos são utilizados para a validação de decisões políticas já tomadas. Sobre a crítica *estratégica* o autor descreve a falta de uma estratégia de implementação das infra-estruturas, onde pouca atenção é dada ao financiamento e ao apoio na implantação. Sobre a crítica *ideológica* ressalta que os pressupostos dos modelos foram gerados em países desenvolvidos, mas são amplamente utilizados nos países em desenvolvimento; e que os modelos acabam dando suporte a medidas em favor do automóvel.

Segundo Marshment (2000), os modelos de previsão de demanda utilizados no planejamento tradicional de transportes tiveram sua utilidade no período posterior à sua elaboração, porém, ultimamente têm se mostrado incapazes de atender a questões de interesse dos tomadores de decisões. O autor ressalta a necessidade de desenvolvimento de novos métodos de planejamento de transporte. Segundo o autor, os modelos de demanda de viagens foram bastante alterados desde 1950, entretanto são incapazes de analisar muitas políticas de transporte em áreas urbanas, tais como variação de preços, variações de demanda, e aspectos relativos à qualidade do ar. Os modelos podem estimar volumes de tráfego razoavelmente bem na maioria das áreas, porém, em algumas áreas críticas, deixam de ser precisos, citando as estimativas das demandas latente e induzida, impactos intermodais, e relações entre transporte e uso do solo.

O autor ressalta a importância da estimativa das demandas *latente* (viagens que são deslocadas para uma nova e “melhor” via) e *induzida* (viagens que passam a ser realizadas por terem o custo reduzido ao utilizarem uma nova via) responsáveis, muitas vezes, pelo congestionamento de novas vias muito antes do período previsto; e essas estimativas não são contempladas pelos modelos tradicionais. Para o autor, os modelos capazes de estimar as demandas latente e induzida são necessários para simular o efeito de políticas de transporte em períodos prolongados.

Sobre a relação entre transporte e uso do solo, Marshment (2000) enfatiza que os modelos de demanda tradicionais não são projetados para estimar mudanças no uso do solo que resultam das melhorias do transporte. O modelo aceita um cenário de uso do solo como dado e estima o tráfego associado a esse cenário. Ressalta que o uso do solo e o desenvolvimento do transporte são mutuamente dependentes e os modelos são incapazes de simular este processo básico. Como consequência, são usadas previsões da *tendência* do uso do solo, que ajudam a justificar a necessidade de expansão de vias, quando de fato tais políticas podem não produzir o ambiente urbano que a sociedade deseja.

Segundo Hutchinson (1979), uma das principais deficiências do Modelo de 4 Etapas está na exigência de uma especificação completa de atividades de uso do solo (cenário) para o ano em estudo. O autor descreve modelos que podem ser usados para estimar uma alocação de uso do solo e as demandas de viagens associadas simultaneamente, ressaltando a necessidade de integração dos modelos de uso do solo e transportes, procurando sanar deficiências existentes no planejamento tradicional de transportes.

A partir dos estudos citados, apresenta-se na Tabela 3.4 um resumo dos aspectos críticos relacionados ao Modelo de 4 Etapas. Procura-se focar aspectos relativos à etapa de geração de viagens e à relação com o uso do solo, por constituir a crítica mais relevante para a proposta deste trabalho, não sendo enfatizados aspectos relativos às demais etapas (distribuição, divisão modal e alocação de viagens).

Tabela 3.4: Resumo dos aspectos críticos do Modelo de 4 Etapas

FONTE	CRÍTICAS AO MODELO DE QUATRO ETAPAS
Hutchinson (1979)	<ul style="list-style-type: none"> - Exigência de uma especificação completa de atividades de uso do solo (cenário) para o ano em estudo; - Necessidade de integração com modelos de uso do solo.
Vasconcellos (2000)	<ul style="list-style-type: none"> - Crítica Técnica: abrangência limitada; problemas de previsão de variáveis; princípios metodológicos; natureza seqüencial das etapas; - Crítica Política: não proporciona participação da comunidade; modelos utilizados para validação de decisões políticas; - Crítica Estratégica: falta de estratégia de implementação das infra-estruturas; - Crítica Ideológica: modelos elaborados por países desenvolvidos e usados nos demais; medidas em favor do automóvel.
Marshment (2000)	<ul style="list-style-type: none"> - Modelos incapazes de analisar políticas urbanas; - Não estimam demandas latente e induzida nem impactos intermodais; - Não estimam mudanças que o transporte causa no uso do solo e vice-versa; - Necessidade de integração dos modelos de transportes com os modelos de uso do solo.
Considerações relevantes para este trabalho	<ul style="list-style-type: none"> - O modelo trabalha apenas com <i>cenários estáticos</i> de uso do solo; - Não considera viagens realizadas pelos modos não motorizados; - As demandas de transporte têm relação direta com os padrões de uso e ocupação do solo, onde alterações nos sistemas de transportes impactam a acessibilidade e alteram os padrões de uso e ocupação do solo, fatores não contemplados pelo modelo; - O modelo não considera as alterações que o sistema de transporte causa nos padrões de uso e ocupação do solo e vice-versa, e que essas alterações, a longo prazo, podem gerar um número adicional de viagens bastante significativo, prejudicando a modelagem na etapa de geração de viagens.

Para a posterior comparação com as metodologias de análise de pólos geradores de tráfego, é importante ressaltar que o Modelo de 4 Etapas trabalha apenas com *cenários estáticos* de uso do solo. O modelo não é capaz de estimar alterações que os sistemas de transportes causam nos padrões de uso e ocupação do solo e vice-versa, cujo enfoque se dá na etapa de geração de viagens. E, ainda, que viagens geradas por alterações no uso do solo decorrentes do aumento da acessibilidade, (por exemplo, a construção ou melhoria da infra-estrutura viária aumenta a acessibilidade de determinada área, fazendo com que novas construções e atividades se desenvolvam nesta área, podendo gerar um aumento significativo de viagens) não são contempladas pelo modelo.

Como proposta para sanar essas deficiências, tanto Hutchinson (1979) quanto Marshment (2000) ressaltam a necessidade de integração dos modelos de transporte com os modelos de uso do solo. Marshment (2000) não considera essa ausência de integração dos modelos uma *falta fatal*, mas sim um desafio a superar. E atribui a essa integração dos modelos uma

grande possibilidade de melhoria no campo da modelagem. Neste contexto, a seguir é feita uma breve apresentação sobre os modelos de integração entre transporte e uso do solo.

3.4.2 Modelos de uso do solo relacionados com transporte

Conforme discutido, o Modelo de 4 Etapas apresenta deficiências, principalmente sobre os aspectos relacionados aos padrões de uso e ocupação do solo. Tais deficiências levaram a tentativas de desenvolvimento de modelos alternativos. A seguir, são apresentados alguns modelos de uso do solo relacionados a transportes que, segundo Hutchinson (1979), são capazes de estimar uma alocação de uso do solo e as demandas de viagens associadas simultaneamente.

Hutchinson (1979) destaca que a maioria dos modelos que relacionam uso do solo e transportes são derivados do Modelo de Lowry, de 1964. O modelo foi um dos primeiros a propor a relação entre distribuição espacial de atividades e deslocamento de pessoas com seus efeitos sobre os transportes, verificados através de variações de acessibilidade.

O modelo de Lowry tinha como objetivo explicar a conformação urbana das áreas residenciais e dos centros de atividades a elas associadas, com enfoque para a concentração demográfica. O modelo procura simular uma determinada situação existente em um dado instante, onde posteriormente é reproduzida a distribuição de população e emprego pelas diversas zonas que compõem a cidade.

Segundo Novaes (1981), o modelo de Lowry compreende os principais elementos estruturais de uma área urbana:

- i) setor básico* (ou emprego em indústrias básicas), incluindo atividades industriais e administrativas, cuja demanda é exógena à área estudada;
- ii) setor de serviços e comércio* (ou emprego em indústrias que atendem à população), onde níveis de emprego e a localização espacial das atividades deste setor são tratados como variáveis endógenas, cujos valores são determinados iterativamente pelo modelo;
- iii) setor residencial* (ou o setor de domicílios), constituído pela população residente nas diversas zonas, onde os níveis populacionais e a distribuição espacial pelas zonas são variáveis endógenas, cujos valores são calculados iterativamente pelo modelo.

Posteriormente o modelo de Lowry foi aprimorado por Batty e Garin, com relação às equações, e por Rogers, com relação ao componente temporal (Novaes, 1981).

Dentre os diversos modelos posteriormente desenvolvidos que relacionam o transporte e o uso do solo, podem ser ressaltados: o MEPLAN, desenvolvido por Marcial Echenique & Partners, em 1984 (União Européia, 2003); o TRANUS, desenvolvido por de la Barra, em 1998 (Johnson e de la Barra, 1998); o ITLUP, de Putman, denominado Integrated Transportation Land Use Package desenvolvido em 1971, e aprimorado em versões de 1983 e 1991 (Lopes, 2003); os modelos DRAM e EMPAL (Watterson, 1993); o IUIDP - Programa de Desenvolvimento Integrado da Infra-Estrutura Urbana, proposto por Dimitriou em 1990 (Vasconcellos, 2000); e o TRESIS (Transportation and Environment Strategy Impact Simulator), citado por Hensher e Ton (2002).

Com essas apresentações destaca-se que, apesar de o Modelo de 4 Quatro etapas não ter sanado suas deficiências com relação ao uso do solo, foram desenvolvidos modelos de uso do solo que procuram estabelecer uma relação com os transportes. E, segundo Watterson (1993), embora existam numerosas aplicações, os modelos de uso do solo nunca foram institucionalizados como modelos de demanda. O autor ressalta ainda que ambos os modelos constituem importantes ferramentas de análise, largamente utilizadas nos processos de planejamento, porém separadamente, necessitando um processo de integração.

3.5 TÓPICOS CONCLUSIVOS

Este capítulo abordou, primeiramente, a amplitude dos impactos causados pelos empreendimentos geradores de viagens, ao compará-los com os impactos causados pelos sistemas de transporte. Posteriormente, procurou ressaltar a relação entre transporte, acessibilidade e uso do solo, onde impactos em um desses elementos refletem-se nos demais; e ainda os processos de planejamento, em diferentes níveis, que podem evitar a perda da acessibilidade de determinada área, a longo prazo. E no caso da aplicação desses processos em seus diferentes níveis aos empreendimentos geradores de viagens, pode-se evitar a perda da acessibilidade na área influenciada pelo empreendimento, evitando que ocorra um processo de decadência análogo ao da área central. Dentre os elementos abordados neste capítulo ressaltam-se ainda os seguintes aspectos:

- A amplitude dos impactos causados pela implantação e operação de empreendimentos geradores de viagens vai além dos impactos causados nos sistemas de transporte e circulação. Apresenta-se de dimensão análoga aos impactos causados pelos sistemas de transporte, em diversos aspectos do ambiente urbano, de forma positiva ou negativa;
- Apresentam-se as definições, para efeito deste trabalho, de *impactos diretos* (impactos na circulação e sistema viário causados especificamente pelo empreendimento gerador de viagens); e *impactos derivados* (demais impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento gerador de viagens, que se refletem no ambiente urbano, provenientes do próprio empreendimento ou das alterações provocadas pelo empreendimento);
- Dentre os *impactos derivados*, este trabalho enfoca os impactos no ambiente urbano que se refletem em alterações nos padrões de uso e ocupação do solo, pois existe uma forte relação entre estes e a geração de viagens, influenciando conseqüentemente nos padrões de acessibilidade;
- Para evitar a *perda da acessibilidade* (aumento da dificuldade de atingir o destino desejado, seja pelo modos motorizados ou não motorizados) nas áreas impactadas pelos empreendimentos geradores de viagens, que podem ocorrer devido ao número total de viagens adicionadas ao sistema, torna-se indispensável um processo de planejamento que integre os diversos elementos da estrutura urbana que têm relação com a acessibilidade (uso do solo, transporte e circulação), uma vez que alterações em qualquer um desses elementos refletem-se nos demais, e em diferentes níveis, abrangendo os possíveis impactos a curto, médio e longo prazos;
- Quanto aos níveis de planejamento aplicados aos empreendimentos geradores de viagens e à acessibilidade, o nível *estratégico* deve concentrar-se em medidas e conseqüências a longo prazo, com o objetivo de garantir condições adequadas de acessibilidade na área impactada pelo empreendimento; o *tático* deve concentrar-se em medidas a médio prazo, com destaque para alterações nos padrões de uso e ocupação do solo causadas pela implantação do empreendimento, que podem vir a gerar um número significativo de viagens; o *operacional* está voltado para medidas a curto prazo, com ênfase nos sistemas viário e de circulação, contemplando as viagens causadas exclusivamente pelo

empreendimento, conforme contemplado pelas metodologias de análise de impactos de PGTs;

- O Modelo de 4 Etapas (cujos elementos conformam a base das metodologias de análise de PGTs) apresentam deficiências, das quais destaca-se que o modelo não considera as alterações que o sistema de transporte causa nos padrões de uso e ocupação do solo e vice-versa, e que essas alterações, a longo prazo, podem gerar um número adicional de viagens bastante significativo, prejudicando a modelagem na etapa de geração de viagens;

- É necessária uma maior interação entre o Modelo de 4 Etapas e os modelos de uso do solo relacionados com transportes, possibilitando gerar melhorias significativas no campo da modelagem.

Em suma, este capítulo destaca os impactos no ambiente urbano causados pelos empreendimentos geradores de viagens; justifica o enfoque, neste trabalho, dos *impactos derivados* (alterações nos padrões de uso e ocupação do solo) que podem afetar os padrões de acessibilidade; ressalta a importância de se garantir a acessibilidade, a longo prazo, na área influenciada pelo empreendimento; e ressalta a potencialidade da utilização dos processos de planejamento em diferentes níveis para evitar impactos negativos na acessibilidade.

No Capítulo 4, a seguir, é apresentada a revisão da bibliografia relacionada aos empreendimentos geradores de viagens, incluindo-se os conceitos e metodologias de análise de impactos de pólos geradores de tráfego, que se destacam em nível nacional, os quais enfocam impactos nos sistemas viário e de transporte, em um prazo mais imediato. São feitas ainda considerações sobre tais conceitos e metodologias de PGTs com base nos tópicos deste capítulo, ressaltando a necessidade de consideração dos *impactos derivados* que podem afetar os níveis de acessibilidade nas áreas impactadas pelos empreendimentos, aspectos não contemplados pelos conceitos ou metodologias de análise de PGTs.

4 EMPREENDIMENTOS GERADORES DE VIAGENS

O objetivo principal deste capítulo é apresentar o estado atual da literatura sobre empreendimentos geradores de viagens. A princípio, são diferenciados os conceitos de empreendimentos geradores de viagens, de tráfego e de trânsito, ressaltando que o termo empreendimento gerador de viagens empregado neste trabalho, procura ser mais abrangente, englobando outros impactos causados pelo empreendimento que podem afetar os padrões de acessibilidade. Posteriormente são apresentados os principais elementos relacionados a empreendimentos geradores de viagens em nível nacional, os denominados Pólos Geradores de Tráfego (PGTs): conceitos, classificação, área de influência, metodologias de análise de impactos e considerações sobre essas metodologias. São enfocadas as abordagens nacionais, uma vez que estudos estrangeiros necessitariam adaptações à realidade brasileira. A apresentação, assim como as considerações feitas sobre tais elementos, complementam o embasamento necessário para o desenvolvimento da nova abordagem conceitual sobre os empreendimentos geradores de viagens, que constitui o foco deste trabalho.

4.1 EMPREENDIMENTOS GERADORES DE VIAGENS, DE TRÁFEGO E DE TRÂNSITO

O termo *empreendimento* é definido como toda e qualquer ação física, pública ou privada que, com objetivos sociais ou econômicos específicos, cause intervenções sobre o território (IBAMA, 2004).

Sobre viagens, conforme já discutido no Capítulo 3, é possível distinguir três termos: *i) produção de viagens*, utilizado para definir viagens geradas por zonas residenciais, onde tais viagens podem ser viagens-origem ou viagens-destino; *ii) atração de viagens*, que define viagens geradas por atividades de base residencial em terminais não residenciais como empregos, serviços, etc. (Hutchinson, 1979); *iii) geração de viagens*, que engloba tanto as viagens produzidas quanto as atraídas. Como citado por Bruton (1979), a geração de viagens é a determinação do número de viagens associado a uma zona de tráfego, consistindo em viagens produzidas e atraídas para a zona.

O termo *tráfego* deriva-se do italiano *traffico*. Tráfego significa o transporte de mercadorias ou cargas. A palavra *trânsito* originou-se do latim *transitu*, que significa passagem. Por trânsito entende-se a passagem de veículos, pessoas ou cargas por uma via (Ferrari, 1979).

Estudos de Barnard e Brindle (*apud* Silveira, 1991) descrevem a geração de tráfego como o número de movimentos unidirecionais de veículos ou pedestres que chegam ou deixam determinado local, por unidade de tempo. Já a geração de viagens corresponde aos movimentos de pessoas, que ocorrem em função do desenvolvimento de atividades em um determinado espaço e envolvem características resultantes de um processo decisório individual como origem, destino, modo, dentre outros.

Segundo Bruton (1979), a viagem é função de três fatores básicos na área de estudo: padrão de uso do solo e do desenvolvimento da área; características socioeconômicas da população que se desloca; natureza, tamanho e capacidade do sistema de transportes. Desta forma, a geração de tráfego é o resultado de decisões de viagens, ou seja, a geração de tráfego decorre da geração de viagens.

Para Silveira (1991), o pólo gerador de tráfego traduz o encadeamento de três elementos: desenvolvimento de atividades, geração de viagens e geração de tráfego, ao concentrar em grande escala e num único local atividades específicas que geram grande quantidade de viagens e, como conseqüência, de tráfego.

Assim, torna-se possível estabelecer uma forte relação entre o empreendimento gerador de viagens e as seguintes variáveis: características do uso e ocupação do solo, através do desenvolvimento de atividades; características socioeconômicas da população que se desloca para o empreendimento; geração de viagens com conseqüente geração de tráfego e de trânsito.

Desta maneira, estabelece-se para este estudo que o termo *pólos geradores de tráfego* (análogo ao termo *pólos geradores de trânsito*) caracteriza empreendimentos que causam impactos nos sistema viário e na circulação, em um prazo mais imediato, cujas metodologias de análise de impactos enfocam o planejamento operacional do sistema de transportes.

O termo mais abrangente utilizado neste trabalho, *empreendimentos geradores de viagens*, procura contemplar não apenas os impactos nos sistema viário e na circulação, como também impactos no ambiente urbano causados pelo empreendimento, a médio e longo prazos, aqui denominados *impactos derivados*, que podem vir a comprometer a acessibilidade da área influenciada pelo empreendimento.

O termo *empreendimentos geradores de viagens* será ainda desenvolvido e aprimorado no capítulo 5, através da elaboração de uma nova abordagem conceitual, que constitui o foco deste trabalho.

4.2 PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO

4.2.1 Conceitos

São diversas as fontes bibliográficas existentes que denominam empreendimentos que geram um grande número de viagens como Pólos Geradores de Tráfego (PGTs). Para Silveira (1991), a definição de PGTs compreende dois conceitos básicos: a geração de tráfego e geração de viagens. A autora complementa dizendo que as definições encontradas para PGTs relacionam três elementos: o desenvolvimento de atividades, a geração de viagens e a geração de tráfego.

Na Tabela 4.1 são apresentados os conceitos encontrados nas principais referências bibliográficas nacionais sobre PGTs, que incluem os estudos da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET), de 1983; de Grandó, de 1986; da Prefeitura Municipal de São Paulo, de 1992; do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), de 2001; e de Portugal e Goldner, de 2003. Na tabela são destacados ainda os principais impactos considerados em cada conceito.

Tabela 4.1: Conceitos de Pólos Geradores de Tráfego

FONTE	CONCEITOS DE PÓLO GERADOR DE TRÁFEGO	IMPACTOS CONSIDERADOS
CET (1983)	- <u>Empreendimentos de grande porte</u> que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na <u>circulação</u> em seu entorno imediato podendo prejudicar a <u>acessibilidade</u> de toda uma região, ou agravar condições de <u>segurança</u> de veículos e pedestres.	- circulação - acessibilidade - segurança
Grando (1986)	- <u>Empreendimentos</u> que, mediante a oferta de bens e/ou serviços, geram ou atraem um grande número de viagens, causando reflexos na <u>circulação de tráfego</u> do entorno, tanto em termos de <u>acessibilidade e fluidez do tráfego</u> , podendo repercutir em toda uma região, quanto em termos da <u>segurança</u> de veículos e pedestres.	- circulação de tráfego - acessibilidade - fluidez do tráfego - segurança
Prefeitura Municipal de São Paulo (1992)	- <u>Edificação permanente ou transitória</u> com concentração de bens ou serviços, que gere grande fluxo de população, com substancial <u>interferência no tráfego</u> do entorno, necessitando de grandes espaços para <u>estacionamento</u> , carga e descarga, ou movimentação de embarque e desembarque.	- interferência no tráfego - estacionamento
DENATRAN (2001)	- <u>Empreendimentos de grande porte</u> que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na <u>circulação viária</u> em seu entorno imediato e, em alguns casos, prejudicando a <u>acessibilidade</u> da região, além de agravar as condições de <u>segurança</u> de veículos e pedestres.	- circulação viária - acessibilidade - segurança
Portugal e Goldner (2003)	- <u>Locais ou instalações</u> de distintas naturezas que desenvolvem atividades de porte e escala capazes de <u>produzir um contingente significativo de viagens</u> .	- produção de viagens

Dos conceitos apresentados é possível ressaltar que os impactos considerados em cada um deles refletem a preocupação com os sistemas de circulação e de transportes, incluindo questões como acessibilidade, segurança e áreas para estacionamento. Os conceitos refletem a preocupação com o planejamento operacional do sistema, cujos impactos se dão a curto prazo, sendo possível adotar medidas para minimizá-los.

4.2.2 Classificação

Segundo a Constituição da República Federativa do Brasil (Brasil, 1988), em seu artigo 30, compete aos municípios a promoção do adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso e ocupação solo. Já o Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 2002), em seu artigo 93, afirma que nenhum projeto de edificação que venha a ser um pólo

atrativo de trânsito poderá ser aprovado sem a prévia autorização do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via. Sendo assim, normalmente, a classificação dos empreendimentos geradores de viagens é de responsabilidade do poder municipal, que deve estabelecer os parâmetros mais adequados para classificar empreendimentos como geradores de viagens, assim como estabelecer um processo específico de análise e avaliação de seus impactos. Tais parâmetros são baseados, geralmente, na área construída e número de vagas de estacionamento do empreendimento.

A seguir são apresentadas primeiramente as classificações que constam no estudo da CET (1983), e posteriormente as classificações adotadas no município de São Paulo. Enfatiza-se que tais classificações são apresentadas com o propósito de estabelecer referências, uma vez que cada município deve elaborar seus próprios padrões de classificação.

Segundo estudos realizados pela CET (1983), os PGTs podem ser classificados como: *micro-pólos*, cujos impactos isolados são pequenos, mas quando agrupados podem gerar impactos significativos como farmácias, escolas, restaurantes, bares; e *grandes pólos* (ou *macropólos*), abrangendo as construções de grande porte que, mesmo isoladamente, podem causar impactos significativos, como hospitais, universidades, *shopping centers*, hotéis, etc. Tais categorias são definidas de acordo com o nível de impacto causado sobre o tráfego.

O estudo da CET (1983) também relaciona as características operacionais dos empreendimentos, as variáveis que definem seu tamanho, variáveis econômicas e sua abrangência com relação à área de influência. E a partir da combinação desses fatores apresenta uma relação de usos e edificações que passaram a ser considerados pólos geradores de tráfego, como apresentado na Tabela 4.2.

Tabela 4.2: Classificação de pólos geradores de tráfego conforme a CET
(modificado – CET, 1983)

Atividade	Área total construída	
	Tipo P1 (micropólo)	Tipo P2 (macropólo)
Centro de compras, shopping centers, lojas de departamento, supermercados, hipermercados	de 2500 m ² à 10000 m ²	acima de 10000 m ²
Entrepósitos, terminais, armazéns, depósitos	de 5000 m ² à 10000 m ²	acima de 10000 m ²
Prestação de serviços, escritórios	de 10000 m ² à 25000 m ²	acima de 25000 m ²
Hotéis, hospitais, maternidades	de 10000 m ² à 25000 m ²	acima de 25000 m ²
Motéis	de 5000 m ² à 15000 m ²	acima de 15000 m ²
Pronto-socorro, clínica, laboratório, consultório, ambulatório	de 250 m ² à 2500 m ²	acima de 2500 m ²
Universidade, faculdade, cursos supletivos, cursinhos, escolas de 1º e 2º graus, ensino técnico profissional	de 2500 m ² à 5000 m ²	acima de 5000 m ²
Escola maternal, ensino pré-escolar	de 250 m ² à 2500 m ²	acima de 2500 m ²
Academias de ginástica, esporte, cursos de línguas, escolas de arte, dança música, quadras e salões de esportes cobertos	de 250 m ² à 2500 m ²	acima de 2500 m ²
Restaurantes, choperias, pizzarias, boates, casas de música, de chá, de café, salão de festas, de bailes, buffet	de 250 m ² à 2500 m ²	acima de 2500 m ²
Indústrias	de 10000 m ² à 20000 m ²	acima de 20000 m ²
Cinemas, teatros, auditórios, locais de culto	entre 300 e 1000 lugares	acima de 1000 lugares
Quadras de esporte descobertas	acima de 500 m ² de terreno	-
Conjuntos residenciais	acima de 200 unidades	-
Estádios e ginásios de esporte	-	acima de 3000 m ²
Pavilhão para feiras, exposições, parque de diversões	-	acima de 3000 m ²
Parques, zoológicos, hortos	-	Com área de terreno superior a 30000 m ²

A Prefeitura Municipal de São Paulo (1992), através do Decreto 32.329/92, considera pólos geradores de tráfego:

- i) edificações não residenciais que prevejam a oferta de vagas de estacionamento em número igual ou superior a 200 em qualquer região do município, ou 80 quando localizadas nas áreas Especiais de Tráfego;
- ii) atividades relacionadas a habitação, que prevejam a oferta de vagas de estacionamento em número igual ou superior a 500;
- iii) atividades relacionadas à prestação de serviços de saúde com área computável superior a 7.500 m²;
- iv) atividades relacionadas à prestação de serviços de educação, à prática de exercício físico ou esporte, com área computável superior a 2.500 m²;

v) locais de reunião, atividades e serviços públicos de caráter especial e atividades temporárias com capacidade igual ou superior a 500 pessoas.

Além da definição de pólo gerador de tráfego, a Prefeitura Municipal de São Paulo (1992) apresenta uma outra categoria: *Empreendimento de Impacto Ambiental e Urbano*, definido como “*edificação permanente que, pelo porte, possa interferir com a estrutura ambiental e urbana do entorno*”, solicitando que sejam demonstradas medidas compatibilizadoras do empreendimento com a vizinhança, relativas à paisagem urbana, rede de serviços públicos e infra-estrutura urbana. A Prefeitura Municipal de São Paulo considera como Empreendimento de Impacto Ambiental e Urbano edificações residenciais com área computável superior a 40.000 m²; e edificações destinadas a outros usos, com área computável superior a 20.000 m².

Com essas apresentações, é possível ressaltar que as variáveis comumente utilizadas para a classificação de PGTs consistem basicamente na área construída e número de vagas para estacionamento, o que possibilita estimar a geração de viagens causada exclusivamente pelo empreendimento. Observa-se ainda um avanço na legislação paulista ao considerar impactos ambientais e urbanos causados por determinados empreendimentos, devendo tais empreendimentos serem compatibilizados à sua área de inserção.

4.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA

A definição de *influência* pode ser descrita, segundo o senso comum, como “*ato ou efeito de influir, ação de um ser sobre o outro*” (Larrousse Cultural, 1992). Já nos estudos relacionados a pólos geradores de tráfego, a área de influência de um empreendimento “*representa a delimitação física do alcance do atendimento da maior parte de sua demanda*” (Silveira, 1991).

O trabalho de Grando (1986) define como área de influência de um empreendimento gerador de tráfego específico, o *shopping center*, a área de mercado, geograficamente definida, em que um conjunto varejista atrai a maior parte de seus clientes.

Em grande parte dos estudos sobre empreendimentos geradores de viagens, a área de influência é calculada e representada geograficamente, com o objetivo de delimitação

física de uma área cujo sistema viário e de transportes será impactado pelo tráfego gerado pelo empreendimento.

Os critérios para delimitação da área de influência, assim como as variáveis usadas para sua definição, variam dentre os trabalhos existentes. Geralmente a área de influência é dividida em três: Primária, Secundária e Terciária. Essa classificação reflete o grau de atração de viagens e, conseqüentemente, o grau de impacto no sistema viário causado pelo empreendimento. Variáveis como: natureza e tamanho do empreendimento, acessibilidade, densidade, características sócio-econômicas da população, barreiras físicas, limitações de tempo, distância de viagem, poder de atração e competição do empreendimento, distância ao centro da cidade, são utilizadas para o cálculo das áreas de influência primária, secundária e terciária (Portugal e Goldner, 2003).

Além dessas variáveis, é comumente utilizado o traçado de *isolinhas*, com destaque para as *isócronas* e *isócotas*, que permitem uma melhor visualização da acessibilidade ao empreendimento. As *isócronas* são linhas de tempos iguais, que baseiam-se na variável tempo de viagem, traçadas tendo como centro o empreendimento, marcadas de 5 em 5 minutos, geralmente até 30 minutos, dependendo do porte e do tipo do empreendimento. As *isócotas* são linhas de distâncias iguais, baseadas na variável distância, traçadas geralmente de 1 em 1 quilômetro, tendo como centro o empreendimento.

A CET (1983) ressalta a importância do conhecimento da área de influência pelo técnico que faz a estimativa, estabelecendo distâncias e definindo seu contorno para estabelecer as rotas de acesso, as vias que compõem o sistema e alocar as parcelas de volumes gerados em cada rota. Através de pesquisas realizadas em PGTs existentes, o estudo da CET (1983) elaborou modelos de geração de viagens e divisão modal, de onde foram obtidos percentuais de viagens atraídas em áreas de influências específicas, segundo o tipo de PGT, conforme Tabela 4.3.

Tabela 4.3: Área de influência e percentuais de viagens, segundo a CET
(modificado – CET, 1983)

Atividade	Área de influência
Hospitais	50% das viagens – até 7 km 75% das viagens – até 11 km 95% das viagens – até 18 km
Indústrias	50% das viagens – até 6 km 75% das viagens – até 10 km 95% das viagens – até 19 km
Escolas em geral (faculdades, curso vestibular, escolas de 1º e 2º graus, cursos supletivos e profissionalizantes)	50% das viagens – até 5 km 75% das viagens – até 8 km 95% das viagens – até 14 km
Lojas	50% das viagens – até 3 km 75% das viagens – até 6 km 95% das viagens – até 12 km
<i>Shopping center</i>	60% das viagens – até 7 km 80% das viagens – até 8 km

Nos estudos de Silveira (1991), através de consultas a especialistas e estudos de caso, foram levantadas as variáveis mais significativas para a definição da área de influência de PGT:

- i) *capacidade de atendimento*, definida como a capacidade de oferta do pólo em termos quantitativos;
- ii) *tipo de atividade*, classificando os tipos de atividades desenvolvidos no PGT como comércio, educação, habitação, indústria, lazer, saúde e serviços;
- iii) *tempo de viagem*, que representa os tempos de viagens nos diversos modos, gastos pelos usuários entre o pólo e o ponto de origem;
- iv) *distância de viagem*, que representa as distâncias percorridas pelos usuários do pólo entre o pólo e o ponto de origem;
- v) *tempo de viagem entre PGTs*, que representa o tempo de viagem entre pólos do mesmo tipo; vi) *distância de viagem entre PGTs*, que representa a distância de viagem entre pólos do mesmo tipo.

Através de estudos de caso realizados no Shopping Center da Gávea e na Faculdade Cândido Mendes, a autora classifica a área de influência como primária, secundária e terciária, atribuindo a cada uma percentuais de deslocamentos conforme características do empreendimento, como pode ser observado na Tabela 4.4.

O estudo de Goldner (1994), específico para *shopping centers*, também divide a área de influência em primária secundária e terciária, apresentando percentuais de distribuição de

viagens que variam de acordo com especificidades do *shopping*, conforme apresentado na Tabela 4.4. O estudo utiliza como variáveis principais para definição das áreas a atratividade, tempo e distância de viagem ao empreendimento.

Tabela 4.4: Áreas de influência segundo estudos de Silveira (1991) e Goldner (1994)

Autor	Silveira (1991)		Goldner (1994)		
Variáveis utilizadas	- capacidade de atendimento - tipo de atividade - tempo e distância de viagem		- atratividade - tempo de viagem - distância de viagem		
Tipos de empreendimentos analisados	Shopping Center da Gávea	Faculdades Cândido Mendes	<i>Shopping center</i> em geral	<i>Shopping center</i> na área urbana	<i>Shopping center</i> fora da área urbana
Área Primária (até 10 minutos)	37,7%	32,6%	45%	55,4%	48,3%
Área Secundária (até 20 minutos)	24,5%	32,6%	40%	36,2%	20,1%
Área Terciária (até 30 minutos)	20,8%	17,4%	8,3%	7,2%	18,3%
Fora da área de influência (>30 minutos)	17%	17,4%	6,7%	1,2%	13,3%

Dentre os conceitos e valores apresentados ressalta-se que, para a definição da área de influência, são consideradas apenas influências relativas à geração de viagens do empreendimento, o que contribui para análise dos impactos nos sistemas viário e de circulação e para o planejamento operacional do sistema. Todavia, não são contemplados os demais *impactos derivados* no ambiente urbano decorrentes da implantação do empreendimento que, a longo prazo, também podem interferir na geração de viagens e, conseqüentemente, nos padrões de acessibilidade da área.

4.4 METODOLOGIAS DE ANÁLISE DE PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO

Existem diversas metodologias para análise dos impactos causados por empreendimentos geradores de viagens (os denominados Pólos Geradores de Tráfego), cujo enfoque é dado aos impactos no sistema viário e de transportes, causados pelas viagens geradas exclusivamente pelos empreendimentos. Dentre as metodologias internacionais, o trabalho de Portugal e Goldner (2003) destaca três: a metodologia americana desenvolvida pelo *United States Department of Transportation* e pelo *Institute Transportation Engineers* (ITE) de 1985; a metodologia americana específica do ITE (*Institute Transportation*

Engineers) de 1991; e a metodologia espanhola extraída da publicação de Calvet y Borrul de 1995.

Sobre as metodologias nacionais é possível destacar a da CET de 1983 (CET, 1983); a de Grandó de 1986 (Grandó, 1986); a de Grandó Aperfeiçoada de 1994 (Goldner, 1994); a do DENATRAN de 2001 (DENATRAN, 2001); e ainda três metodologias citadas pelo trabalho de Portugal e Goldner (2003): a de Cybis *et al.* de 1999, de Menezes de 2000, e a proposta por Portugal e Goldner de 2003.

Comparando algumas dessas metodologias nacionais com as internacionais, Portugal e Goldner (2003) afirmam as metodologias americanas serem mais abrangentes, todavia, não são condizentes com a realidade brasileira, necessitando adaptações.

Dessa forma, neste tópico são abordadas três das metodologias de destaque no contexto nacional de análise de PGTs: da CET de 1983 (CET, 1983); de Grandó Aperfeiçoada de 1994 (Goldner, 1994); e do DENATRAN de 2001 (DENATRAN, 2001). A seguir são comentados os aspectos mais relevantes das metodologias citadas, possibilitando um acompanhamento dos métodos mais comumente utilizados para avaliação dos impactos causados pelos empreendimentos geradores de viagens no país, assim como a evolução desses métodos.

4.4.1 Metodologia da CET

A Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – CET (CET, 1983) elaborou um estudo enfatizando a necessidade de prevenção de focos de congestionamentos futuros, através do controle da localização e instalação de pólos geradores de tráfego.

Como principais problemas, a CET destaca os relacionados à operação do sistema viário, dividindo-os em dois grupos:

i) reflexos negativos na circulação: quando o número de veículos atraídos pelo empreendimento é superior à capacidade das vias, resultando em pontos de congestionamento nas vias do entorno; interferência com o tráfego de passagem; dificuldades de acesso ao empreendimento; aumento dos níveis de acidentes de tráfego;

ii) *reflexos negativos no estacionamento*, quando da ausência de espaço suficiente no próprio empreendimento, provocando estacionamento em zonas residenciais; estacionamentos irregulares; dificuldades nas operações de carga/descarga de mercadorias e embarque/desembarque de passageiros.

Esta metodologia foi sistematizada por meio de dados obtidos em pesquisas, onde desenvolveram-se modelos matemáticos de previsão da demanda, utilizados para a análise do impacto e dimensionamento do estacionamento. De forma esquemática, a metodologia pode ser observada na Figura 4.1.

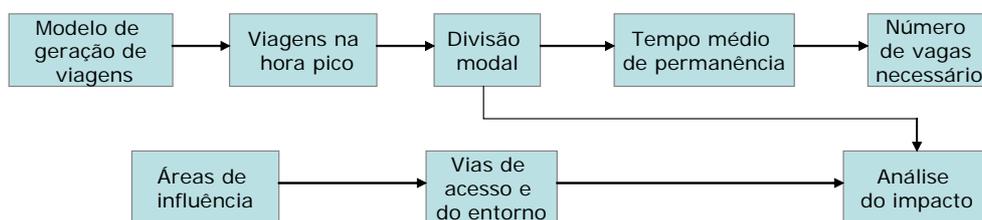


Figura 4.1: Metodologia da CET (modificado – CET, 1983)

Com relação ao uso do solo, o estudo menciona a possibilidade de transformação do uso do solo na região em que o PGT é inserido (nas áreas adjacentes aos grandes PGTs), denominando-os *efeitos marginais*, e que o processo de substituição de usos em edificações existentes acaba provocando problemas na circulação e no estacionamento.

Sobre a importância das leis que controlam o uso e ocupação do solo, destaca a Lei de Zoneamento (que classifica e regula atividades urbanas, nível de adensamento, recuos das edificações, e número de vagas de estacionamento; orienta o processo de mudança do uso de edificações existentes, dentre outros) e o Código de Edificações (que regula características internas das edificações). Ressalta a necessidade de compatibilizá-las com a capacidade das vias de acesso, e que a deficiência nessa legislação possibilita a localização de PGTs em locais inadequados, levando à inadequação entre demanda de viagens geradas e a capacidade das vias.

A CET (1983) descreve ainda uma abordagem em nível de área, onde procura relacionar o adensamento e o volume de viagens geradas. O estudo, denominado de *área crítica*, foi aplicado às áreas de Cerqueira César, Campos Elíseos/Santa Cecília e Bela

Vista/Liberdade. O objetivo do estudo foi determinar medidas de controle do uso do solo a partir da análise das tendências de crescimento a médio prazo, com a finalidade de conter a expansão de atividades cuja geração de viagens poderia vir a sobrecarregar o sistema viário da área crítica. A metodologia consistiu no estudo de conflitos e propostas de atuação em duas linhas de análise:

i) adensamento e capacidade do sistema viário: foram determinadas taxas de geração de viagens por metro quadrado de área construída, por tipo de uso, com posterior aplicação sobre a hipótese de crescimento da área. A hipótese de crescimento baseia-se na definição de novos cenários, através da determinação de: a) áreas livres que serão verticalizadas; b) novas construções provenientes de edificações com potencialidade de demolição; c) coeficiente de aproveitamento para as novas construções; d) edificações que sofrerão alteração de atividade; e) novos usos para novas construções. Assim, foram obtidos acréscimos ao tráfego local que, relacionados ao tráfego de passagem, resultaram em previsões de aumento do tráfego total na *área crítica*.

ii) oferta e demanda de estacionamento: a demanda de estacionamento foi obtida relacionando-se as viagens atraídas, por motivo, e a área construída, por uso, dos imóveis. A oferta foi obtida através de pesquisa de campo.

Como conclusão, foi ressaltado que as *áreas críticas* analisadas foram consideradas regiões próximas da saturação, com baixo potencial de adensamento, tendendo mais à reciclagem de usos e à deterioração do que à renovação. Foi destacada a forte tendência de criação de novos centros de comércio e serviços, setorizando a cidade e alterando a estrutura urbana. O estudo questiona que talvez seja mais útil detectar as áreas de expansão passíveis de atuação preventiva, no sentido de orientação do seu crescimento, do que verificar as tendências de médio prazo da *área crítica*.

A seguir apresentam-se as principais considerações sobre a metodologia proposta pela CET (1983), relevantes para este trabalho:

- conforma um dos estudos nacionais pioneiros para a avaliação de PGTs, e ainda constitui uma das principais referências bibliográficas nacionais;
- o enfoque é dado em nível operacional, abordando possíveis impactos na circulação e no estacionamento;
- ressalta a importância das leis que controlam o uso e ocupação do solo, com destaque para a Lei de Zoneamento e o Código de Edificações;

- faz a descrição de uma abordagem em nível de área que procura relacionar o uso do solo com a geração de viagens. Porém a abordagem é aplicada apenas em *áreas críticas* específicas. Não existe a recomendação para aplicação desse tipo de abordagem junto à metodologia de análise de PGT, o que proporcionaria uma análise, mesmo que simplificada, dos impactos a longo prazo na área de inserção do empreendimento.

4.4.2 Metodologia de Grandó Aperfeiçoada

A metodologia inicial, voltada para análise dos impactos de *shopping centers*, de 1986, compreendia sete etapas básicas (Goldner, 1994), como pode ser observado à Figura 4.2.

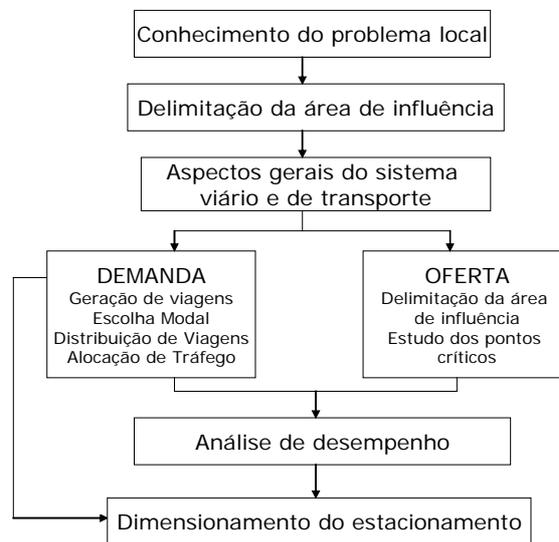


Figura 4.2: Metodologia de Grandó de 1986 (modificado - Goldner, 1994)

Posteriormente, em 1994, com base nesta estrutura, foi desenvolvida uma nova abordagem inserindo etapas da metodologia do Departamento de Transportes dos EUA (Goldner, 1994). O objetivo do novo estudo era avaliar o impacto de *shopping centers* no sistema viário, contemplando não somente as viagens por automóvel, como também por ônibus e a pé. A autora ressalta que a metodologia americana não é específica para *shopping centers* e existem diferenças marcantes entre a realidade americana e a brasileira, principalmente quanto à localização dos empreendimentos e à escolha modal. Tal aperfeiçoamento da metodologia pode ser verificado no esquema presente à Figura 4.3.

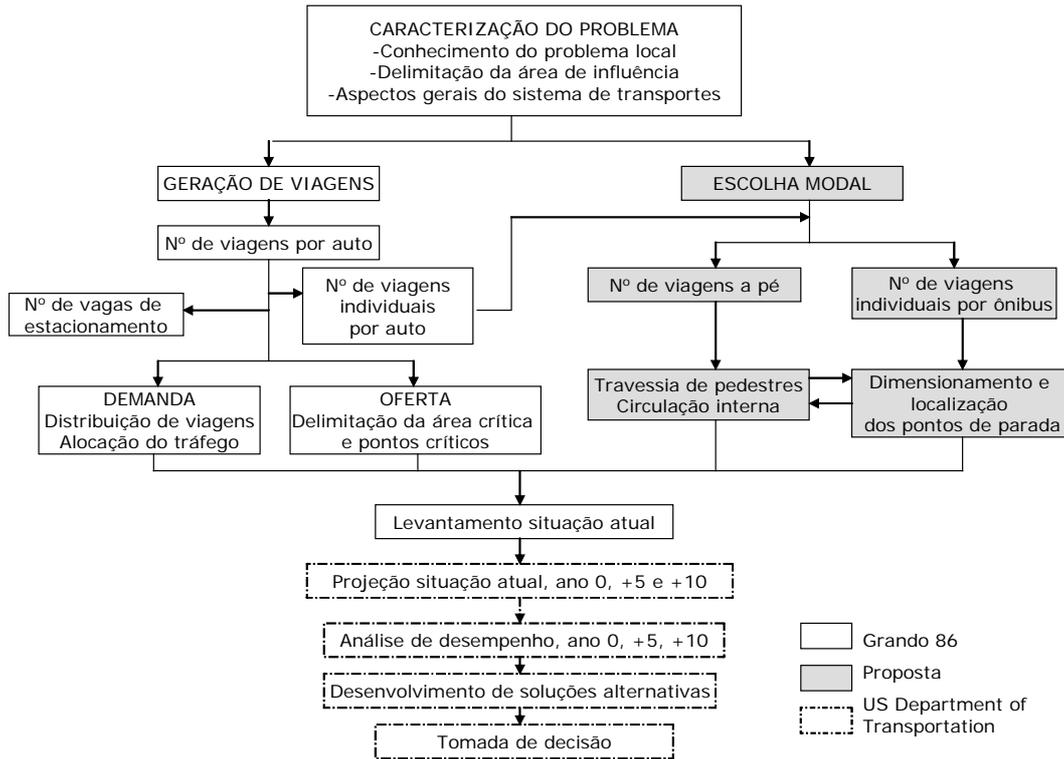


Figura 4.3: Metodologia de Grando Aperfeiçoada (modificado - Goldner, 1994)

Três aspectos da metodologia aperfeiçoada merecem destaques quanto à evolução do processo: a projeção da situação atual nos anos zero, 5 e 10; análise de desempenho nos anos zero, 5 e 10; o processo de tomada de decisão (Portugal e Goldner, 2003).

Sobre a projeção da situação atual nos anos zero, 5 e 10, Goldner (1994) destaca ser necessária uma visão do futuro para o processo de planejamento, podendo o tráfego existente ser projetado para os próximos cinco e dez anos, devendo-se adicionar o tráfego do ano de abertura do PGT para essa situação.

Sobre a análise de desempenho nos anos zero, 5 e 10, é ressaltado que após obtidos os dados da situação atual e os dados da demanda projetada, obtêm-se os índices de desempenho do sistema viário, podendo-se comparar os níveis de serviço da situação anterior à implantação do PGT com a situação posterior, no ano de abertura, após cinco e dez anos de funcionamento. É advertida a necessidade de se fazer o estudo das situações “com” e “sem” o *shopping center*.

Quanto ao processo de tomada de decisão, a autora destaca que a metodologia visa assessorá-lo, ao fornecer um procedimento sistematizado.

A seguir apresentam-se as principais considerações sobre a metodologia de Grandó Aperfeiçoada (Goldner, 1994), relevantes para o contexto deste trabalho:

- a metodologia é voltada à análise de *shopping centers* brasileiros;
- avalia impactos no sistema viário, contemplando não somente as viagens por automóvel, como também por transporte coletivo e a pé;
- contempla cenários temporais distintos: a projeção da situação atual nos anos zero, 5 e 10; análise de desempenho nos anos zero, 5 e 10, o que ressalta sua abordagem em nível não só de planejamento operacional do sistema de transporte, como também em nível de planejamento tático;
- procura assessorar o processo de tomada de decisão, ao se referir ao órgão público;
- a metodologia não chega a contemplar alterações, a longo prazo, possíveis de ocorrer no uso e ocupação do solo adjacente ao empreendimento, que podem vir a aumentar consideravelmente a geração de viagens na área.

4.4.3 Metodologia do DENATRAN

O estudo do Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN (DENATRAN, 2001) apresenta um roteiro básico para a elaboração de estudos de pólos geradores de tráfego, dirigido aos municípios e órgãos de trânsito.

O roteiro apresentado propõe dois planos distintos de análise, que são complementares entre si:

- i) análise de impactos sobre as vias de acesso e adjacentes ao empreendimento*, incluindo prováveis ocorrências de congestionamento; pontos críticos de circulação e segurança; redução ou esgotamento da capacidade de tráfego; escassez de vagas de estacionamento;
- ii) análise do projeto arquitetônico do empreendimento*, com destaque para características dos acessos; características dos elementos de circulação internos ao empreendimento; características e suficiência das vagas de estacionamento e carga/descarga.

A sistematização da metodologia de análise é feita por três etapas:

i) caracterização do empreendimento, incluindo as etapas: *a)* caracterização física e operacional do empreendimento; *b)* delimitação e descrição da área de influência direta e indireta do empreendimento; *c)* caracterização atual do uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento; *d)* memorial descritivo do projeto arquitetônico, contendo parâmetros urbanísticos adotados assim como caracterização dos acessos de veículos, pedestres, e portadores de deficiência física, vagas de estacionamento, áreas de carga/descarga;

ii) avaliação prévia dos impactos do pólo gerador de tráfego, através das etapas *a)* análise da circulação na área de influência na situação sem o empreendimento, onde são caracterizadas as condições físico-operacionais do sistema viário no entorno; análise da capacidade viária, do nível de serviço dos acessos e principais interseções, das condições de oferta dos serviços de transporte coletivo, táxi e escolar na área de influência; *b)* previsão da demanda futura de tráfego, onde estima-se a geração de viagens pelo empreendimento; a divisão modal dessas viagens; a distribuição espacial das viagens geradas e alocação dos volumes de tráfego na área de influência; carregamento dos acessos e das principais interseções; *c)* avaliação de desempenho e identificação dos impactos na circulação na situação com o empreendimento, através da análise comparada da capacidade viária e do nível de serviço nos acessos e principais interseções; avaliação das condições de acesso e de circulação de veículos e pedestres no entorno; avaliação dos impactos nos serviços de transporte coletivo, táxi e escolar na área de influência; elaboração da matriz de análise de impactos na circulação com o empreendimento; *d)* revisão do projeto e da planta de situação do empreendimento sob a ótica viária, através da análise da circulação nas áreas internas e posicionamento do empreendimento com relação ao sistema viário existente; estudo da demanda de estacionamento e das operações de carga/descarga;

iii) recomendação de medidas mitigadoras e compensatórias que possam reparar, atenuar, ou mesmo eliminar os efeitos indesejáveis sobre a circulação viária.

Na Figura 4.4 pode ser observado um esquema que resume o roteiro básico para a elaboração de estudos de impacto de pólos geradores de tráfego, proposto pelo DENATRAN (2001).

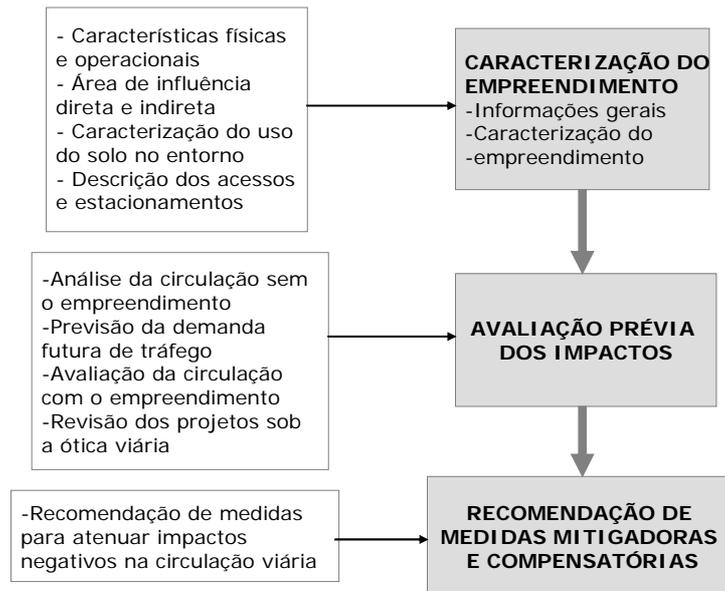


Figura 4.4: Roteiro básico proposto pelo DENATRAN (2001)

Em suma, a metodologia de análise dos impactos de pólos geradores de tráfego proposta pelo DENATRAN ressalta a preocupação em mitigar impactos no sistema viário e na circulação decorrentes da implantação do empreendimento, prever a demanda futura de tráfego decorrente das viagens geradas pelo empreendimento, e recomendar medidas mitigadoras e compensatórias com relação aos impactos na circulação viária.

A seguir apresentam-se as principais considerações sobre a metodologia proposta pelo DENATRAN (2001), relevantes para o tema deste trabalho:

- constitui uma ferramenta de extrema importância, que proporciona aos órgãos gestores avaliar impactos causados por pólos geradores de tráfego em nível operacional;
- o enfoque operacional da metodologia considera impactos tanto na *macroacessibilidade*, ao analisar impactos sobre as vias de acesso e adjacentes ao empreendimento; quanto na *microacessibilidade*, ao avaliar aspectos do projeto arquitetônico relativos aos acessos de veículos, pedestres, portadores de deficiência física; e às características dos elementos de circulação internos ao empreendimento;
- considera impactos nos serviços de transporte coletivo, táxi e escolar;
- solicita a delimitação da área de influência direta e indireta, todavia não fornece elementos para sua definição;

- solicita a caracterização atual do uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento, porém não considera alterações no uso do solo causadas pelo empreendimento, que podem gerar números significativos de viagens.

4.4.4 Considerações sobre as metodologias apresentadas

A Tabela 4.5 resume um conjunto de elementos presentes nas metodologias de análise de impactos de PGTs, abordando os principais aspectos, incluindo o horizonte temporal considerado, o nível de abordagem e os objetivos da metodologia. Como nível de abordagem, conforme apresentado no item 3.3.2, classifica-se em *operacional* a análise em uma dimensão temporal mais imediata, de curto prazo, considerando partes do ambiente urbano, com enfoque nos sistemas viário e de circulação. Já a abordagem em nível *tático* inclui análises cujo horizonte se apresenta a médio prazo. A abordagem em nível *estratégico*, não contemplada pelas metodologias, deve considerar o horizonte de longo prazo e incluir, a princípio, os *impactos derivados* que podem interferir nos níveis de acessibilidade, que vão além das viagens geradas exclusivamente pelo empreendimento.

Tabela 4.5: Resumo das metodologias de análise de PGTs apresentadas

MÉTODO	ASPECTOS CONSIDERADOS	TEMPO CONSIDERADO	NÍVEL DE ABORDAGEM	OBJETIVOS
CET (1983)	<ul style="list-style-type: none"> - Viagens geradas pelo empreendimento - Demanda para estacionamento - Impactos nas vias 	Curto prazo	Operacional	Avaliação dos impactos de PGT's na circulação e no estacionamento
Grando Aperfeiçoada (1994)	<ul style="list-style-type: none"> - Viagens geradas pelo empreendimento - Demanda para estacionamento - Oferta e pontos críticos - Diferentes modos (a pé, automóvel, ônibus) - Projeção e desempenho nos anos 0, 5 e 10 - Situações alternativas 	Médio prazo	Operacional Tática	Avaliação dos impactos de <i>shoppings centers</i> brasileiros no sistema viário, contemplando viagens por automóvel, por ônibus e a pé
DENATRAN (2001)	<ul style="list-style-type: none"> - Viagens geradas pelo empreendimento - Demanda para estacionamento 	Curto prazo	Operacional	Análise dos impactos sobre as vias; análise do projeto quanto aos acessos e estacionamento.

As metodologias de análise apresentadas são de suma importância para avaliação dos impactos causados pelos PGTs em nível operacional, o que possibilita ao órgão gestor a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias para atenuar os possíveis impactos decorrentes do empreendimento nos sistemas viário e de circulação, em um prazo mais imediato. Já a metodologia de Grandó Aperfeiçoada considera também cenários a médio prazo, confirmando a necessidade de previsão dos impactos posteriormente à implantação do empreendimento.

Como pode ser observado, as metodologias apresentadas contemplam explícita ou implicitamente elementos presentes no Modelo de 4 Etapas (geração, distribuição, divisão modal e alocação) utilizados no processo tradicional de planejamento de transportes. E, analogamente ao Modelo de 4 Etapas, as metodologias não chegam a analisar a relação entre transporte, acessibilidade e uso do solo, onde alterações em um desses elementos refletem-se nos demais.

Neste contexto ressalta-se a necessidade de avaliação das alterações no uso e ocupação do solo decorrentes da implantação do empreendimento gerador de viagens que, a médio e longo prazo, podem acrescentar um número significativo de viagens à área de inserção do empreendimento, comprometendo a acessibilidade da área. E, como pôde ser verificado, tais alterações não são consideradas pelas metodologias analisadas.

Com relação aos empreendimentos geradores de viagens, o que este trabalho propõe é uma abordagem conceitual em um nível mais macro, que embase teoricamente o desenvolvimento de novas metodologias de análise, ou mesmo a evolução de metodologias existentes. É necessária uma abordagem que contemple os *impactos derivados* dos empreendimentos que possam alterar os padrões de acessibilidade. Para o processo de planejamento urbano e de transportes é extremamente relevante que tal abordagem enfoque as alterações nos padrões de uso e ocupação do solo, uma vez que podem vir a gerar números significativos de viagens além das viagens geradas exclusivamente pelo empreendimento, conformando uma visão estratégica que venha a garantir a acessibilidade da área, a longo prazo.

4.5 TÓPICOS CONCLUSIVOS

Este capítulo, a princípio, diferenciou o termo *empreendimentos geradores de viagens* (que procura contemplar também impactos no ambiente urbano causados pelo empreendimento, a médio e longo prazos) do termo *pólo geradores de tráfego* (que caracteriza empreendimentos que causam impactos nos sistema viário e na circulação, a curto prazo). Posteriormente apresentou o estado atual da literatura sobre os pólos geradores de tráfego, descrevendo os conceitos e métodos mais comumente utilizados em nível nacional para análise dos impactos relacionados a PGTs. Dentre os tópicos abordados, destacam-se alguns elementos relevantes para este trabalho:

- dos conceitos sobre PGTs, é possível ressaltar que os impactos considerados refletem a preocupação com os sistemas de circulação e de transportes, incluindo questões como acessibilidade, segurança e áreas para estacionamento, o que reflete a preocupação com o planejamento operacional do sistema;
- para a definição da área de influência dos PGTs são consideradas apenas influências relativas ao sistema viário e de circulação (*impactos diretos*), não contemplando os demais impactos (*impactos derivados*) no ambiente urbano decorrentes de sua implantação;
- as metodologias de análise de PGTs contemplam elementos do Modelo de 4 Etapas (geração, distribuição, divisão modal e alocação) utilizados no processo tradicional de planejamento de transportes, e são de suma importância para avaliação dos impactos causados pelos PGTs em nível operacional, o que possibilita ao órgão gestor a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias. No entanto, analogamente ao Modelo de 4 Etapas, não contemplam a relação entre transporte, acessibilidade e uso do solo, onde alterações em um desses elementos refletem-se nos demais;
- é importante ressaltar a importância das leis que controlam o uso e ocupação do solo e de compatibilizá-las com a capacidade do sistema viário, uma vez que essas leis podem frear a localização de empreendimentos geradores de viagens em locais inadequados, ou ainda frear alterações no uso e ocupação do solo no entorno desses empreendimentos;

- ressalta-se, portanto, a necessidade de consideração das alterações no uso e ocupação do solo, permitidas pela legislação, relacionadas à implantação do empreendimento gerador de viagens (alterações não contempladas pelas metodologias de análise de PGTs) que, a médio e longo prazo, podem acrescentar um número significativo de viagens à área de inserção do empreendimento, comprometendo a capacidade do sistema viário e conseqüentemente a acessibilidade da área.

Assim, da necessidade de consideração dos *impactos derivados* dos empreendimentos geradores de viagens que podem comprometer os padrões de acessibilidade, a médio e longo prazo, na área influenciada pelo empreendimento, este trabalho propõe uma nova abordagem conceitual com base no ferramental teórico-conceitual relacionado aos centros urbanos. Tal abordagem, em nível estratégico, tem como propósito embasar teoricamente o desenvolvimento de novos instrumentos de planejamento, ou mesmo a evolução de instrumentos existentes. A nova abordagem conceitual sobre os empreendimentos geradores de viagens é apresentada a seguir, no Capítulo 5.

5 ABORDAGEM CONCEITUAL SOBRE EMPREENDIMENTOS GERADORES DE VIAGENS

Este capítulo apresenta a contribuição conceitual que constitui o objetivo principal deste trabalho. A princípio descrevem-se os fatores que afirmam a necessidade de uma nova abordagem relacionada aos empreendimentos geradores de viagens, destacando ser necessário considerar os *impactos derivados* do empreendimento que podem vir a comprometer a acessibilidade da área impactada. Posteriormente, faz-se a aplicação do ferramental teórico-conceitual dos centros urbanos aos empreendimentos geradores de viagens, conformando as bases do desenvolvimento da nova abordagem conceitual sobre tais empreendimentos. E, por fim, apresenta-se o produto da abordagem desenvolvida, que possibilita caracterizar os empreendimentos geradores de viagens e identificar os impactos que esses podem vir a causar no ambiente urbano, em diferentes níveis: o conceito de *Centro Gerador de Viagens (CGV)*, cujo propósito é gerar uma base conceitual que possa contribuir para o desenvolvimento de novos instrumentos de planejamento.

5.1 A NECESSIDADE DE UMA NOVA ABORDAGEM

Os conceitos existentes sobre PGTs os caracterizam como empreendimentos que causam impactos nos sistemas viário e na circulação, em um prazo mais imediato, cujas metodologias de análise de impactos concentram-se em avaliar tais aspectos. Esses conceitos e metodologias de análise conformam instrumentos de extrema importância para o planejamento operacional do sistema de transportes, possibilitando aos órgãos gestores a adoção de medidas mitigadoras e compensatórias contra os possíveis impactos negativos decorrentes da implantação do empreendimento, nos sistemas viário e de transportes. Entretanto, a amplitude dos impactos causados pela implantação e operação de empreendimentos geradores de viagens vai além dos impactos causados nesses sistemas (*impactos diretos*). Os impactos apresentam-se de dimensão análoga aos causados pelos sistemas de transporte em diversos aspectos do ambiente urbano, de forma positiva ou negativa, conformando os *impactos derivados*.

Dentre os *impactos derivados*, neste trabalho são enfocados os impactos que influenciam a acessibilidade, com destaque para alterações nos padrões de uso e ocupação do solo, que

podem contribuir com um número significativo de viagens, influenciando negativamente os padrões de acessibilidade.

Para evitar a perda da acessibilidade (aumento da dificuldade de atingir o destino desejado, seja pelos modos motorizados ou não motorizados) nas áreas impactadas pelos empreendimentos geradores de viagens, que pode ocorrer devido ao número total de viagens adicionadas ao sistema, torna-se indispensável um processo de planejamento que integre os diversos elementos da estrutura urbana que têm relação com a acessibilidade (uso do solo, transporte e circulação). É necessário ainda que a integração desses elementos se dê em diferentes níveis, abrangendo os possíveis impactos a curto, médio e longo prazos.

Tais níveis de planejamento, ao serem aplicados aos empreendimentos geradores de viagens e à acessibilidade, no contexto deste trabalho, conformam a situação em que o nível *estratégico* deve concentrar-se em medidas e conseqüências a longo prazo, com o objetivo de garantir condições adequadas de acessibilidade na área impactada pelo empreendimento; o *tático* deve concentrar-se em medidas a médio prazo, com destaque para alterações nos padrões de uso e ocupação do solo causadas pela implantação do empreendimento, que podem vir a gerar um número significativo de viagens; o *operacional* deve considerar medidas de prazo mais imediato, com ênfase nos sistemas viário e de circulação, conforme contemplado pelas metodologias de análise de impactos de PGTs.

O processo de planejamento integrado, em diferentes níveis, possibilita a adoção de medidas de controle dos *impactos derivados* que contribuem para a geração de viagens (neste caso das alterações nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo), por parte dos órgãos gestores. Como uma das principais medidas de controle pode-se destacar a compatibilização entre atividades, geração de viagens e a capacidade de absorção dessas viagens geradas pelos sistemas viário e de transportes, evitando a saturação viária e a perda da acessibilidade da área de influência do empreendimento.

O controle dos *impactos derivados*, que contribuem para a geração de viagens, pode evitar ainda que ocorra um processo de decadência análogo ao das áreas centrais, uma vez que a perda da acessibilidade na área de influência do empreendimento poderia, analogamente ao

processo ocorrido nas áreas centrais, contribuir para o processo de saturação, esvaziamento, desvalorização e conseqüente decadência da área impactada pelo empreendimento.

A caracterização dos empreendimentos geradores de viagens, contemplando a amplitude de seus impactos, conforma uma primeira etapa do processo dividido em três etapas básicas, que a médio e longo prazo procura evitar a perda da acessibilidade da área influenciada pelo empreendimento. Esse processo pode, simplificada, ser assim descrito, conforme ilustrado pela Figura 5.1:

- i) caracterização dos empreendimentos geradores de viagens, contemplando a amplitude de seus impactos no ambiente urbano e identificando os *impactos derivados* que influem na acessibilidade, com destaque para alterações nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo;
- ii) os elementos descritos no item *i* contribuem para embasar conceitualmente a elaboração de um processo integrado de planejamento (uso do solo, transporte e circulação) em diferentes níveis (operacional, tático e estratégico), possibilitando o desenvolvimento de instrumentos “quantitativos” de planejamento;
- iii) o processo integrado de planejamento possibilita a adoção de medidas de controle, por parte dos órgãos gestores, dos *impactos derivados* que influem na acessibilidade (alterações nos padrões de uso e ocupação do solo).

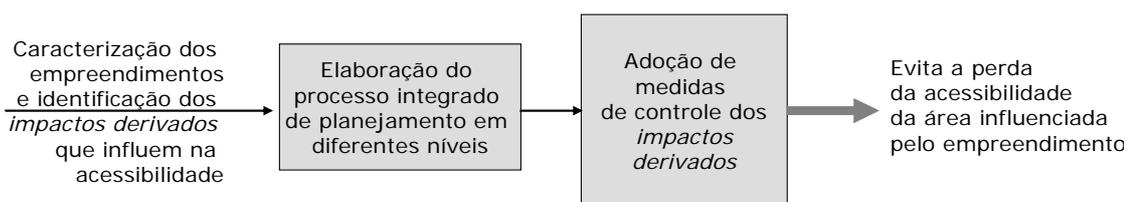


Figura 5.1: Fatores que podem evitar a perda da acessibilidade da área impactada pelo empreendimento

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta uma nova abordagem conceitual, cujo enfoque procura caracterizar os empreendimentos geradores de viagens e complementar as abordagens existentes sobre PGTs, ao considerar os demais impactos (*impactos derivados*) no ambiente urbano que, a longo prazo, podem comprometer a acessibilidade da área impactada pelo empreendimento.

A abordagem desenvolvida baseia-se no ferramental teórico-conceitual relativo aos centros urbanos que, aplicado aos empreendimentos geradores de viagens, possibilita caracterizar tais empreendimentos e descrever os impactos que esses podem vir a causar no ambiente urbano, em diferentes níveis, conforme apresentado no item a seguir.

5.2 APLICAÇÃO DO FERRAMENTAL TEÓRICO-CONCEITUAL DOS CENTROS URBANOS AOS EMPREENDIMENTOS GERADORES DE VIAGENS

De acordo com o referencial teórico-conceitual sobre centros urbanos, apresentado neste trabalho no Capítulo 2, o conceito de centro relaciona-se com a concentração de atividades, serviços, valorização de áreas, apresenta uma função simbólica, dentre outros aspectos, que conforma um espaço que atrai pessoas e, conseqüentemente, viagens.

E como síntese da abordagem do Capítulo 2, ressaltam-se os seguintes aspectos: o centro relaciona-se com o funcionamento espacial das atividades terciárias, destacando-se como o local onde são encontrados os serviços; a zona de influência, definida pelo espaço onde se concentram os usuários do serviço; e os fluxos de relações, como os que ligam os usuários ao centro (Rocheftort, 1998). Sobre a zona (ou área) de influência, esta constitui uma área unida por vínculos sociais, econômicos e urbanos ao núcleo central, aspecto confirmado pela Teoria do Lugar Central. As teorias da ecologia social urbana possibilitam identificar que a cidade desenvolve-se a partir do centro, fortemente relacionada aos padrões de acessibilidade. Circundando o centro surge uma *zona de transição*, reservada à sua expansão, com tendência de alteração do uso do solo para abrigar atividades relacionadas ou complementares às existentes no centro. Os aspectos econômicos de estruturação urbana ilustram o processo de valorização das áreas, estando fortemente ligado à acessibilidade, com destaque para a valorização das áreas centrais. Os fatores locais confirmam que na *zona de transição*, os padrões de uso do solo tenderão a ser alterados para abrigarem atividades relacionadas às da área central.

A Figura 5.2 possibilita a visualização esquemática do conjunto do ferramental teórico que caracteriza o centro urbano ao associá-lo a determinados aspectos (acessibilidade, função integradora, localização privilegiada, atração de novas atividades, construções e viagens, valorização de áreas, dentre outros); ao identificar que em seu entorno surge uma *zona de*

transição que tenderá a alterar seus padrões de uso e ocupação do solo para abrigar atividades relacionadas à área central; ao associar a formação de uma área unida por vínculos sociais, econômicos e urbanos ao núcleo central e onde se concentram os usuários das atividades do centro, a área de influência.

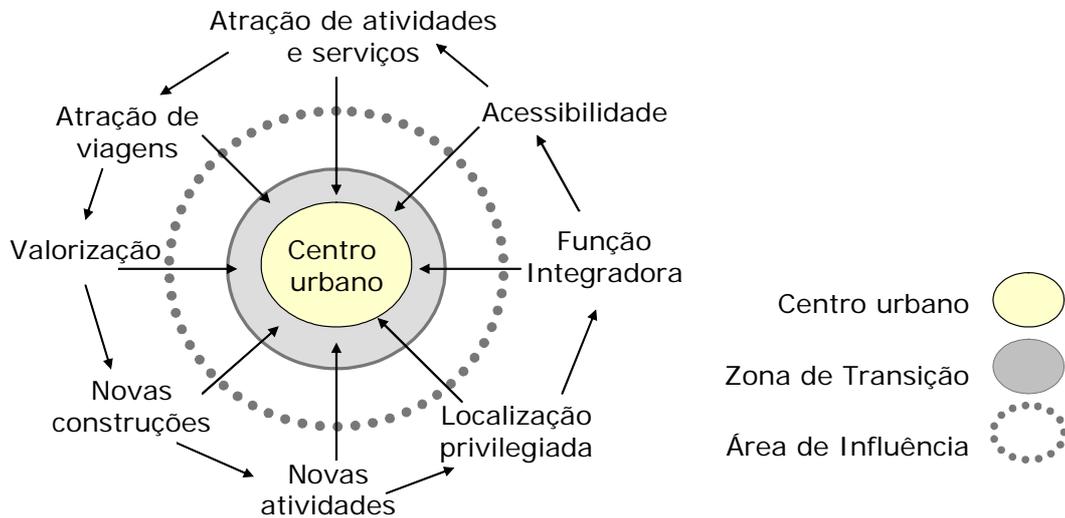


Figura 5.2: Características do centro urbano

Dentre as características inerentes à área central, a acessibilidade constitui um fator de extrema importância, uma vez que a perda da acessibilidade na área central contribui fortemente para o processo de esvaziamento, desvalorização e decadência da mesma, favorecendo ainda o processo de descentralização e o surgimento de *subcentros*.

Neste trabalho, considera-se que os empreendimentos geradores de viagens atribuem à sua área de influência características de centralidade, decorrentes de sua implantação e operação, atraindo atividades e alterando os padrões de uso e ocupação do solo, formando um conjunto (empreendimento gerador de viagens mais atividades atraídas), que passa a constituir um *subcentro* ou *centro regional*. E considerando-se que os *subcentros* possuem características análogas às de áreas centrais ou centros tradicionais, aplica-se o ferramental teórico conceitual relacionado aos centros urbanos para a caracterização dos empreendimentos geradores de viagens, assim como para a descrição dos impactos no ambiente urbano causados por tais empreendimentos. Para tal, baseia-se na hipótese de que a implantação de um empreendimento gerador de viagens atribui características de centralidade à sua área de influência.

Aplicando-se o ferramental teórico conceitual dos centros urbanos aos empreendimentos geradores de viagens é possível descrever, simplificadamente, o seguinte processo análogo ao ocorrido em áreas centrais: a implantação e operação do empreendimento atribui características de centralidade à área; atrai um grande número de pessoas, gerando um determinado número de viagens; altera os padrões de uso e ocupação do solo, atraindo novas atividades e novas construções; com o aumento da demanda por áreas seus terrenos são valorizados, atraindo mais atividades, mais construções, e conseqüentemente um número adicional de viagens, formando um processo cíclico.

Caso não exista um processo de planejamento integrado e em diferentes níveis, que possibilite ao poder público implementar medidas de controle que evitem que seja gerado um número de viagens incompatível com o sistema viário e de transportes, a área influenciada pelo empreendimento pode vir a tornar-se um local saturado, com conseqüente perda da acessibilidade, favorecendo a descentralização em busca de empreendimentos mais acessíveis.

Assim, a saturação, perda da acessibilidade e a descentralização em busca de empreendimentos mais acessíveis conformam um conjunto de fatores que podem contribuir de maneira relevante para um processo de decadência do empreendimento e de sua área de influência, análogo ao de áreas centrais.

O processo de decadência de áreas centrais foi apresentado no item 2.4, e ilustrado pela Figura 2.8, enquanto a Figura 5.3 procura mostrar a aplicação do processo de decadência ocorrido em áreas centrais aos empreendimentos geradores de viagens, ressaltando analogias entre ambos.

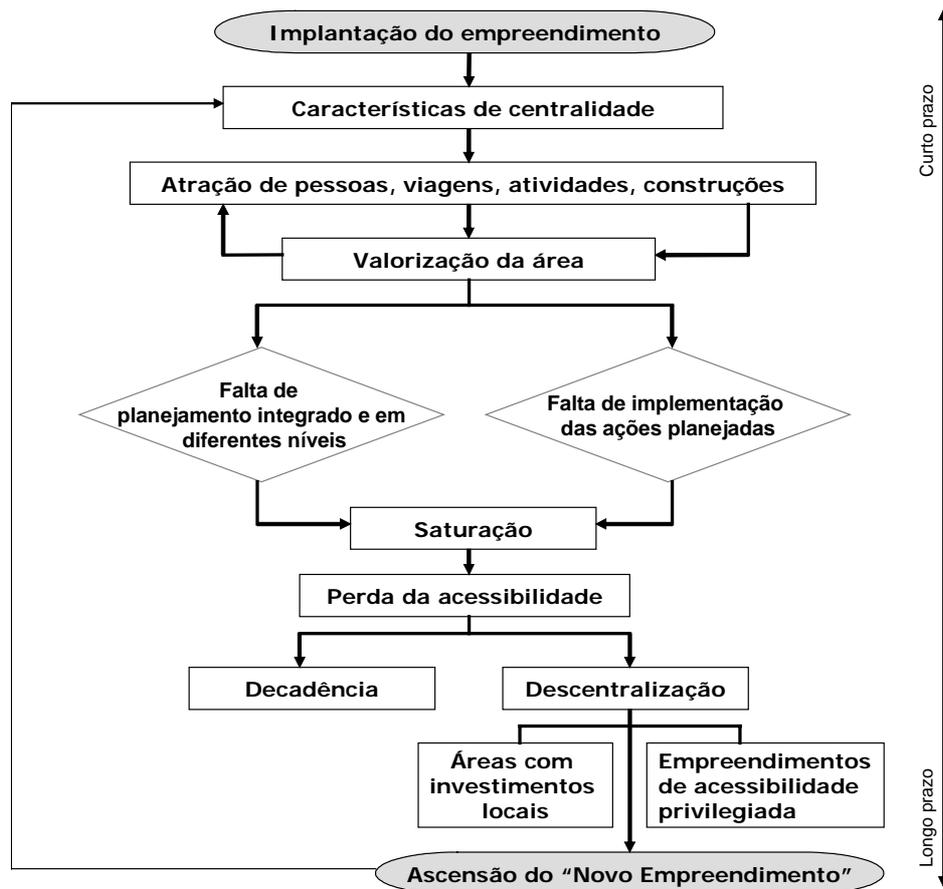


Figura 5.3: Aplicação do processo de decadência ocorrido nas áreas centrais aos empreendimentos geradores de viagens

Ressalta-se ainda que a aplicação do processo de decadência ocorrido em áreas centrais aos empreendimentos geradores de viagens vem ao encontro do processo denominado *polarização* existente dentre os conceitos relativos a *pólo de desenvolvimento*, que afirma que a criação e/ou desenvolvimento de um pólo pode implicar no estancamento ou declínio de outros pólos já existentes. E neste trabalho, considera-se que a perda da acessibilidade consiste em um dos principais fatores responsáveis por esse processo.

Com base no referencial teórico abordado neste trabalho, a Tabela 5.1 apresenta um resumo das relações dos centros urbanos aplicadas aos empreendimentos geradores de viagens, procurando ressaltar as principais analogias entre ambos.

Tabela 5.1: Conceitos dos centros urbanos e seus correspondentes aplicados aos empreendimentos geradores de viagens

	Conceitos dos centros urbanos e seus correspondentes	Aplicados aos empreendimentos geradores de viagens
Conceitos e relações	<p>- Ponto privilegiado para a localização física de um grande número de atividades terciárias: o centro, definido pelo local onde se encontra o serviço; a zona de influência, definida pelo espaço onde se concentram os usuários do serviço; e os fluxos de relações, como os que ligam os usuários ao centro (Rochefort, 1998).</p> <p>- <i>Subcentro, centro secundário ou centro regional</i>: caracteriza-se por conjuntos de atividades que conferem características de centralidade ao espaço urbano.</p>	<p>- Ponto privilegiado para a localização física de um grande número de atividades: o <i>empreendimento</i>, definido pelo local onde se encontra o serviço; a zona de influência, definida pelo espaço onde se concentram os usuários do serviço; e os fluxos de relações, como os que ligam os usuários ao <i>empreendimento</i>.</p> <p>- Determinados empreendimento geradores de viagens, sozinhos, atribuem características de centralidade à sua área de influência atraindo atividades e alterando os padrões de uso e ocupação do solo, formando um conjunto (empreendimento gerador de viagens + atividades atraídas) que atribui características de centralidade à área, formando <i>subcentros</i> ou <i>centros regionais</i>.</p>
Área de influência	<p>- O centro urbano é vinculado a zonas externas aos seus limites, formando áreas unidas por vínculos sociais, econômicos e urbanos, denominadas área de influência (Johnson, 1974).</p>	<p>- O <i>empreendimento</i> é vinculado a zonas externas aos seus limites, formando áreas unidas por vínculos sociais, econômicos e urbanos, denominada área de influência.</p>
Centralidade e centralização	<p>- <i>Centralidade</i>: quando atividades urbanas assumem um papel significativo na estrutura urbana, independentemente da distância ao centro histórico (Dantas, 1981).</p> <p>- <i>Centralização</i>: gerada pela atração que determinadas áreas comerciais exercem sobre outras atividades, diretamente relacionada à boa acessibilidade da área e à complementariedade dos serviços oferecidos (Novaes, 1981).</p>	<p>- <i>Centralidade</i>: quando o <i>empreendimento</i> assume um papel significativo na estrutura urbana.</p> <p>- <i>Centralização</i>: gerada pela atração que determinados <i>empreendimentos</i> exercem sobre outras atividades, diretamente relacionada à boa acessibilidade ao empreendimento e à complementariedade dos serviços oferecidos.</p>

Tabela 5.1 - continuação

	Conceitos dos centros urbanos e seus correspondentes	Aplicados aos empreendimentos geradores de viagens
Perda da acessibilidade e decadência da área	<p>- O centro concentra um grande número de pessoas e atividades, o que gera a necessidade de novas construções, acaba por atrair um número bastante grande de veículos, e com o aumento da demanda por áreas, seus terrenos são valorizados. Dada a grande atração de pessoas, fluxos e atividades este centro pode vir a tornar-se um local saturado, com conseqüente perda da acessibilidade, favorecendo o surgimento de um Novo Centro. A descentralização, o Novo Centro, a saturação e a perda da acessibilidade do Centro Tradicional são fatores que contribuem de forma relevante para processo de esvaziamento, desvalorização e conseqüente decadência da área central.</p>	<p>- O empreendimento concentra um grande número de pessoas e atividades, o que atrai de novas construções, atividades e viagens. E com o aumento da demanda por áreas, os terrenos próximos são valorizados. Dada a grande atração de pessoas, fluxos, construções e atividades na área influenciada pelo empreendimento, a longo prazo, essa área pode vir a tornar-se um local saturado, com conseqüente perda da acessibilidade. Deste modo é importante evitar a saturação e conseqüente perda da acessibilidade na área de influência a longo prazo que, caso contrário, pode levar a um processo de esvaziamento, desvalorização e conseqüente decadência, análogo ao de áreas centrais.</p>
Impactos associados ao pólo de desenvolvimento	<p>- Um <i>pólo (ou centro) de desenvolvimento</i>, geograficamente concentrado, transforma o seu meio geográfico imediato, toda a estrutura da economia em que se situa, registrando-se efeitos de intensificação das atividades econômicas devido às proximidades e aos contatos humanos (Perroux, 1970).</p> <p>- Para um <i>pólo</i> ser considerado <i>pólo de crescimento</i> ou <i>centro de desenvolvimento</i>, era necessário exercer uma forte influência sobre o ambiente e ser capaz de gerar um crescimento sustentável, a longo prazo (Boudeville, <i>apud</i> Hermansen, 1972).</p> <p>- A criação e/ou desenvolvimento de um pólo pode implicar no estancamento ou declínio de outros pólos já existentes. A polarização descreve o processo no qual os pólos se substituem uns aos outros através do tempo (Hermansen, 1972).</p>	<p>- A implantação de um empreendimento gerador de viagens transforma o seu meio geográfico imediato, toda a estrutura da economia em que se situa, registrando-se efeitos de intensificação das atividades econômicas devido às proximidades e aos contatos humanos.</p> <p>- Para que um empreendimento gerador de viagens assuma características de <i>pólo de desenvolvimento</i>, é necessário que seus impactos a longo prazo sejam positivos, capazes de gerar um crescimento sustentável em sua área de influência.</p> <p>- A implantação e/ou desenvolvimento de um empreendimento gerador de viagens pode implicar no estancamento ou declínio de outros empreendimentos já existentes, onde a saturação/perda da acessibilidade são os fatores mais relevantes para esse processo.</p>

Tabela 5.1 - continuação

	Conceitos dos centros urbanos e seus correspondentes	Aplicados aos empreendimentos geradores de viagens
Teorias ecológicas	- Circundando a zona central está situada a <i>Zona de Transição</i> , que constitui uma área reservada à expansão da zona central, tendendo a alterar os padrões de usos do solo para abrigar atividades relacionadas ou complementares às da área central.	- Circundando o empreendimento gerador de viagens surge uma zona de transição, que tenderá a alterar os padrões de uso do solo para abrigar atividades relacionadas ou complementares às desenvolvidas no empreendimento.
Valor do solo	- A distância ao centro, localização com relação a outros usos e a acessibilidade afetam o valor do solo, atraindo construções, atividades, pessoas, e conseqüentemente, fluxos para a área central. - Segundo os fatores locacionais, nas áreas contíguas aos centros (<i>zona de transição</i>) os padrões de uso do solo tenderão a ser alterados para abrigarem atividades relacionadas ou complementares às atividades desenvolvidas na área central, uma vez que as atividades tendem a aglomerar-se em atendimento às economias de escala, de localização e de urbanização, em busca do mercado consumidor e das melhorias urbanas.	- A distância ao empreendimento, localização com relação a outros usos e a acessibilidade afetam o valor do solo, atraindo construções, atividades, pessoas, e conseqüentemente, fluxos para a área influenciada pelo empreendimento. - Segundo os fatores locacionais, nas áreas contíguas aos <i>subcentros</i> (<i>zona de transição</i>) os padrões de uso do solo tenderão a ser alterados para abrigarem atividades relacionadas ou complementares às atividades desenvolvidas nos <i>subcentros</i> , uma vez que as atividades tendem a aglomerar-se em atendimento às economias de escala, de localização e de urbanização, em busca do mercado consumidor e das melhorias urbanas advindas da implantação do empreendimento gerador de viagens.

A partir das relações encontradas, aplicando-se o ferramental teórico-conceitual dos centros urbanos aos empreendimentos geradores de viagens, a seguir, apresenta-se o produto dessa nova abordagem conceitual que caracteriza tais empreendimentos: o conceito de *Centro Gerador de Viagens* (CGV).

5.3 O CONCEITO: CENTRO GERADOR DE VIAGENS (CGV)

Conforme abordado anteriormente, para a caracterização dos empreendimentos geradores de viagens, assim como para a consideração dos impactos causados por tais empreendimentos no ambiente urbano, baseia-se na hipótese de que a implantação de um

empreendimento gerador de viagens atribui características de centralidade à sua área de influência.

Desta maneira, o ferramental teórico-conceitual dos centros urbanos torna-se aplicável para caracterizar os empreendimentos para descrever os impactos no ambiente urbano a eles associados. Portanto, a utilização do ferramental teórico-conceitual relacionado aos centros urbanos embasa teoricamente essa nova abordagem que ressalta a forte característica que um empreendimento gerador de viagens possui de impactar não só os sistemas de transportes (*impactos diretos*), como também toda a estrutura urbana em que se situa (*impactos derivados*), com destaque para os padrões de uso e ocupação do solo.

Esse destaque é de extrema relevância para o processo de planejamento de transportes, devido à sua forte relação com a acessibilidade, uma vez que as alterações nos padrões de uso e ocupação do solo, relacionadas à implantação do empreendimento gerador de viagens, possibilitam gerar um número significativo de viagens adicionais que, somadas às viagens geradas pelo empreendimento, podem comprometer a acessibilidade da área. E, analogamente ao processo de decadência ocorrido em centros urbanos, a perda da acessibilidade da área influenciada pelo empreendimento pode contribuir de maneira relevante para o processo de decadência dessa área.

Nesse contexto, apresenta-se o conceito que constitui o produto do desenvolvimento da abordagem teórico-conceitual que relaciona os empreendimentos geradores de viagens, os centros urbanos e os *impactos derivados* que influenciam na acessibilidade relacionados ao empreendimento. Destarte, introduz-se o conceito de *Centros Geradores de Viagens (CGVs)*, definindo-os como:

“atividades urbanas de grande porte, que atribuem características de centralidade à sua área de influência e impactam o ambiente urbano por meio de geração de viagens, podendo causar alterações significativas nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo em sua área de influência imediata.”

A descrição dos termos utilizados para a elaboração do conceito possibilita uma maior compreensão da abrangência do mesmo:

- *grande porte*: dimensão relevante na estrutura urbana, relativo à classificação do empreendimento considerado como impactante;
- *características de centralidade*: características de destaque e de relevância atribuídas à área com a implantação do empreendimento;
- *área de influência*: área externa ao limite do empreendimento, unida a ele por vínculos sociais, econômicos e urbanos; área onde verificam-se os *impactos diretos* e *derivados* decorrentes da implantação do empreendimento;
- *geração de viagens*: inclui a produção e atração de viagens pelos modos motorizados e não motorizados; constitui a causa dos *impactos diretos*, conformando a principal característica dos empreendimentos;
- *alterações significativas nos padrões de uso e ocupação do solo*: inclui modificações nas atividades (usos); no número de construções e área construída (ocupação). Dependendo da significância das alterações (relação entre atividades; construções e viagens geradas) estas podem impactar os níveis de acessibilidade, constituindo o *impacto derivado* mais relevante para a acessibilidade;
- *área de influência imediata*: área conformada pelo conjunto de lotes próximos ao empreendimento, onde verificam-se acentuadamente, dentre os *impactos derivados*, os que podem comprometer os níveis de acessibilidade, com destaque para alterações nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo, abrigando atividades similares ou complementares às desenvolvidas no empreendimento; área análoga à *zona de transição*.

A Figura 5.4, a seguir, ilustra as características atribuídas à área impactada pela implantação do CGV, fazendo uma analogia com a área central (ilustrada na Figura 5.2), assim como esquematiza a localização da *área de influência imediata* (análoga à *zona de transição* formada no entorno dos centros urbanos) e da *área de influência*.

construído, na estética, nos valores históricos, nos ecossistemas, na qualidade do ar, no nível de ruído, vibrações; dentre outros) que se reflitam de forma negativa no ambiente urbano.

5.4 TÓPICOS CONCLUSIVOS

Este capítulo apresentou a abordagem conceitual desenvolvida sobre os empreendimentos geradores de viagens, assim como seu produto: o conceito de Centro Gerador de Viagens (CGV). A necessidade dessa abordagem e desse conceito dá-se pelo fato de que as abordagens existentes (sobre PGTs) enfocam os impactos nos sistemas viário e de transportes (*impactos diretos*), em um prazo mais imediato. Entretanto, os impactos causados por esses empreendimentos apresentam-se de maneira mais ampla no ambiente urbano (*impactos derivados*). Para o planejamento urbano e de transportes é necessária uma abordagem que considere, dentre os *impactos derivados*, os que, a médio e longo prazo, podem comprometer a acessibilidade da área impactada pelo empreendimento. Ainda sobre a nova abordagem teórico-conceitual e o conceito de CGV, apresentados neste capítulo, destacam-se os seguintes aspectos:

- ambos foram desenvolvidos com base no ferramental teórico-conceitual relativo aos centros urbanos, tornando possível caracterizar os empreendimentos geradores de viagens e descrever os impactos que estes podem vir a causar no ambiente urbano, em diferentes níveis;
- a abordagem teórico-conceitual e o seu produto, o conceito de CGV, caracterizam os empreendimentos geradores de viagens, contemplando a amplitude de seus impactos no ambiente urbano, possibilitando considerar os *impactos derivados* que influem na acessibilidade, com destaque para alterações nos padrões de uso e ocupação do solo. Ambos visam contribuir para a elaboração de um processo integrado de planejamento (uso do solo, transporte e circulação) em diferentes níveis (operacional, tático e estratégico) dos elementos que influem na acessibilidade, capazes de mensurar os impactos, de modo a produzir mecanismos “quantitativos” de planejamento, possibilitando a adoção de medidas de controle, por parte dos órgãos gestores, dos impactos derivados que influem na acessibilidade;

- a abordagem teórico-conceitual e o conceito de CGV, contemplando a amplitude de seus impactos; a elaboração de um processo integrado de planejamento em diferentes níveis, dos elementos que influem na acessibilidade; e a adoção de medidas de controle por parte dos órgãos gestores, podem evitar a perda da acessibilidade da área impactada pelo empreendimento, contribuindo de maneira decisiva para evitar um processo de decadência análogo ao de áreas centrais.

A seguir, no Capítulo 6, apresenta-se um estudo de caso onde são aplicados os conceitos relativos ao CGV desenvolvidos neste capítulo.

6 ESTUDO DE CASO: CARACTERIZAÇÃO DO CGV E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

Este capítulo, ao aplicar o conceito desenvolvido sobre CGV em um estudo de caso, procura identificar, dentre os *impactos derivados* associados a um empreendimento específico, os que podem contribuir para alterar a acessibilidade na área influenciada por este empreendimento. Primeiramente, são descritos os instrumentos utilizados na estrutura de análise elaborada para avaliar *impactos derivados* relativos a CGVs, o SIG (Sistema de Informações Geográficas) e o SR (Sensoriamento Remoto). Em seguida, apresenta-se a estrutura de análise desenvolvida, que utiliza o SIG e o SR para mapear e descrever os *impactos derivados*, relativos a CGVs, que influem na acessibilidade. Posteriormente, faz-se uma descrição da área e do empreendimento que conformam o estudo de caso, apresentando seu contexto urbano e sócio-econômico, e a seguir é aplicada a estrutura de análise desenvolvida. A aplicação dessa estrutura de análise, através da utilização do SIG, possibilita a elaboração de mapas temáticos que, através da análise espaço-temporal, permitem a identificação das alterações e descrição dos impactos relacionados ao CGV do estudo de caso.

Ressalta-se que a aplicação dos conceitos desenvolvidos sobre CGVs, neste caso específico, não busca comprovar uma relação direta de causa-efeito entre a implantação do empreendimento e os *impactos derivados*, e sim identificar que existe uma relação entre a implantação do CGV e alterações nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo em sua área de influência, que podem contribuir de forma significativa com a geração de viagens.

6.1 INSTRUMENTOS DE ANÁLISE: SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) E SENSORIAMENTO REMOTO (SR)

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) têm se tornado um importante instrumento de auxílio para o processo de planejamento urbano. Sua concepção vem evoluindo de um simples software para uma estrutura organizacional voltada para a obtenção de informações (Dantas *et al.*, 1996). Para Teixeira (2003), o SIG constitui um ferramental da Análise Espacial, fornecendo ao planejador a possibilidade variada de ordenação,

visualização e análise quantitativa; identificação de padrões, tendências, e estimativa de valores futuros para os mais variados conjuntos de dados espaciais, sendo fundamentais para uma melhor compreensão da distribuição espacial do fenômeno em análise.

O Sensoriamento Remoto (SR) consiste em um conjunto de técnicas para a obtenção e registro de informações por meio de sensores de energia eletromagnética, onde incluem-se as imagens *raster*, fotos de satélite e fotografias aéreas, e conforma uma fonte de dados para a alimentação de um SIG.

No Apêndice B são apresentadas definições sobre SIG e SR, suas potencialidades de aplicação nos processos de planejamento, assim como referências bibliográficas sobre o tema.

O desenvolvimento das atribuições do SIG e o aproveitamento de seu potencial são obtidos através da associação com outros sistemas e estruturas de decisões, ressaltando-se neste trabalho, a associação entre o SIG e o SR. Essa associação gera um instrumento de análise que possibilita avaliar os impactos relacionados aos Centros Geradores de Viagens, permitindo neste trabalho:

- i) mapear e descrever, dentre os *impactos derivados*, as alterações nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo, associadas ao CGV através da elaboração de situações temporais distintas (situação anterior e posterior à implantação do CGV);
- ii) atualizar dados cadastrais e cartográficos relativos à área de influência do CGV;
- iii) armazenar, manipular, visualizar e operar dados georreferenciados para a obtenção de novas informações relativas aos impactos associados ao CGV;
- iv) identificar padrões e tendências de alteração dos padrões de uso, ocupação e valorização do solo; o que pode auxiliar no processo de tomada de decisão com relação a medidas de controle dessas alterações, caso necessário, para evitar um número de viagens geradas incompatíveis ao sistema viário e de transporte da área de influência, evitando assim, a decadência da área.

Neste contexto, utilizando-se do SIG e do SR como instrumentos de análise sobre os *impactos derivados*, associados a CGVs, que podem comprometer a acessibilidade da área impactada, a seguir apresenta-se a estrutura de análise a ser aplicada no estudo de caso.

6.2 ESTRUTURA DE ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL

Este item apresenta a estrutura de análise desenvolvida. Através dessa estrutura de análise espaço-temporal, proporcionada pela utilização do SIG e do SR, procura-se identificar, mapear, descrever e avaliar, dentre os *impactos derivados* associados ao empreendimento, os que contribuem para o aumento do número de viagens, podendo vir a comprometer os padrões de acessibilidade da área. Portanto, dentre os *impactos derivados*, são consideradas as alterações que ocorreram nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo, na área influenciada pelo empreendimento, através da elaboração e comparação de situações anterior e posterior à sua implantação.

A Figura 6.1 apresenta a estrutura de análise desenvolvida e suas diversas etapas e, a seguir, são descritas essas etapas.

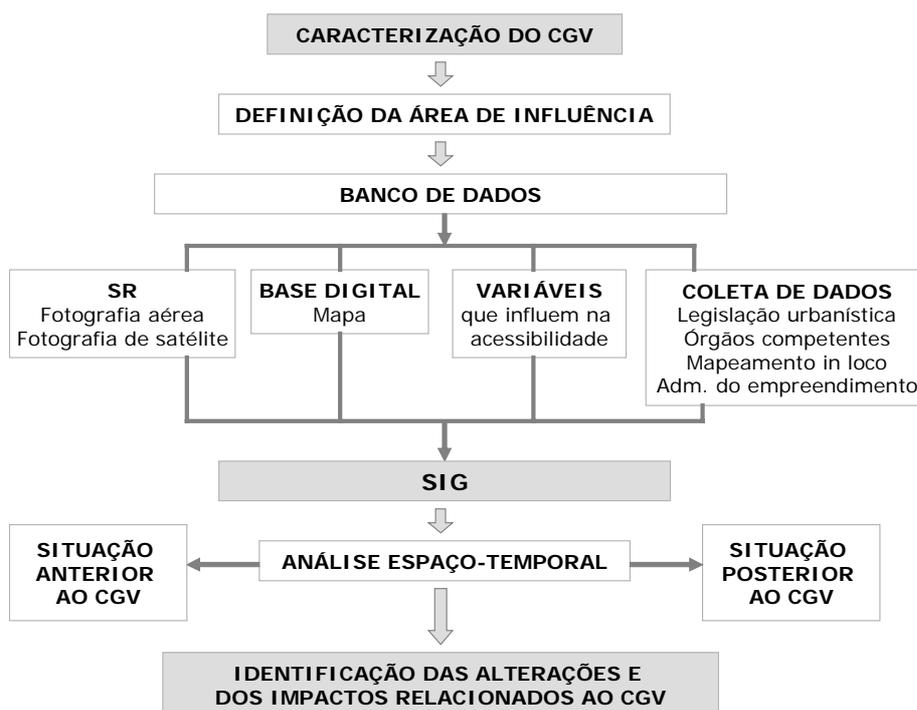


Figura 6.1: Estrutura de Análise Espaço-Temporal

6.2.1 Etapas da Estrutura de Análise Espaço-Temporal

A estrutura de análise desenvolvida divide-se basicamente em seis etapas, descritas a seguir:

i) caracterização do CGV: a caracterização de um empreendimento como CGV baseia-se no conceito apresentado no Capítulo 5. Dessa forma, o empreendimento deve: constituir uma atividade ou conjunto de atividades urbanas de porte relevante para a estrutura urbana em que se insere; atribuir características de centralidade à sua área de influência; poder impactar o ambiente urbano por meio de geração de viagens; poder causar alterações significativas nos padrões de uso e ocupação do solo em sua área de influência ou *área de influência imediata*;

ii) definição da área de influência: esta deve ser definida como uma zona externa vinculada ao empreendimento por relações sociais, econômicas e urbanas. Podem ser adotados os parâmetros que constam nos estudos da CET (1983), Silveira (1991) ou Goldner (1994), apresentados no item 4.3. Porém, ressalta-se que esses estudos consideraram a área de influência apenas com relação a viagens geradas;

iii) elaboração do banco de dados: consiste na etapa mais complexa, uma vez que quanto mais desagregados e confiáveis forem os dados coletados, melhores serão as análises e os resultados. Subdivide-se em quatro elementos:

a) utilização do SR, através da aquisição de foto aérea ou de satélite (imagem *raster*): a aquisição de imagens *raster* de períodos distintos possibilita a extração de informações ou atualização de dados cadastrais, utilizadas para a elaboração das situações anterior e posterior à implantação do empreendimento (análise temporal);

b) base digital: a base digital da área de estudo, conformada por vetores, deve estar georreferenciada para permitir, quando inserida em um SIG, o relacionamento espacial das variáveis a serem estudadas e a inserção dos demais atributos (dados coletados);

c) definição de variáveis que influem na acessibilidade: a definição de variáveis especifica os dados que devem ser coletados. Neste caso, foram selecionadas as seguintes variáveis: área construída (ocupação); atividade (uso); e valorização do solo. Conforme abordado no item 4.1, essas são variáveis que possuem uma forte relação com os empreendimentos geradores de viagens, a geração de viagens e conseqüentemente de trânsito, o que pode prejudicar os padrões de acessibilidade;

d) coleta de dados: a partir da definição das variáveis, a coleta dos dados pode ser realizada junto aos órgãos competentes; através de legislações; através de mapeamento *in loco* para coleta de dados atuais; junto à administração do empreendimento, etc;

iv) inserção do banco de dados no SIG: após a coleta dos dados necessários ao estudo, os mesmos são inseridos na plataforma SIG, devendo ser utilizado o software mais adequado a cada situação. Uma das características da plataforma SIG é a apresentação dos dados em multicamadas, fazendo-as visíveis ou não, de acordo com as necessidades de análise, gerando mapas temáticos;

v) elaboração dos mapas temáticos: os mapas temáticos são elaborados utilizando-se das variáveis (dados) coletadas, referenciadas espacialmente, de situações temporais distintas (anterior e posterior à implantação do CGV). Tais mapas temáticos possibilitam ao planejador visualizar situações distintas, facilitando a descrição de aspectos do ambiente urbano anterior e posterior à implantação do empreendimento;

vi) análise espaço-temporal, identificação das alterações e descrição dos impactos relacionados ao CGV: a comparação entre os mapas temáticos de variáveis distintas, das situações anterior e posterior à implantação do CGV, possibilita ao planejador visualizar, analisar, identificar padrões, agrupamentos e tendências, tornando perceptíveis os impactos causados nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo após a implantação do CGV. Essa análise permite ainda a definição da *área de influência imediata* que, conforme conceito desenvolvido no Capítulo 5, constitui a área que tende a sofrer as maiores alterações nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo.

Neste contexto, a seguir apresenta-se o estudo de caso que, ao utilizar a estrutura de análise desenvolvida, procura aplicar o conceito de CGV a um empreendimento específico, assim como identificar a existência de uma relação entre os *impactos derivados* nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo e a implantação desse empreendimento.

6.3 DESCRIÇÃO DA ÁREA E DO EMPREENDIMENTO EM ESTUDO

Com a finalidade de aplicar os conceitos desenvolvidos sobre CGV, a seguir apresenta-se o estudo de caso realizado no município de Goiânia, estado de Goiás, no empreendimento Goiânia Shopping.

Conforme abordado no início desse capítulo, ressalta-se, mais uma vez, que a aplicação dos conceitos desenvolvidos sobre CGVs, neste estudo de caso, não objetiva comprovar

uma relação causal entre a implantação do empreendimento e os *impactos derivados*, mas sim identificar a relação existente entre a implantação do CGV e alterações ocorridas em sua área de influência, que podem gerar um número de viagens bastante significativo, além das viagens geradas exclusivamente pelo empreendimento.

6.3.1 Contexto urbano e socioeconômico

O município de Goiânia, capital do estado de Goiás, possui uma área de 929 Km² e uma população de 1.093.007 habitantes, sendo que 99% deste total é de população urbana (IBGE, 2000). Sua frota veicular registrada em 2002 era de 621.759 veículos, sendo 372.152 automóveis; 29.466 caminhões; 72.802 camionetas; 133.489 motocicletas; 6.943 ônibus e 6.907 dos demais tipos. Desses valores estima-se uma média de 1,7 habitantes por veículo, revelando uma alta taxa de motorização, uma vez que a média nacional é de 4,8 hab/veículo (Cruz *et al.*, 2003).

O caso estudado localiza-se no bairro Setor Bueno. O bairro apresenta bons níveis de infraestrutura e de acessibilidade. Segundo Paula (2004), esse é um dos setores que se caracterizam como expansão do centro, uma vez que centro tradicional de Goiânia passou por um processo de popularização e de *falência*, o que gerou como consequência, a formação de *novos centros*. Segundo a autora, o Setor Bueno, além dos Setores Oeste e Marista, concentra atividades diversas de comércio e serviços, que por sua vez estão destinadas a atender classes de maior poder aquisitivo, constituindo uma nova *centralidade* na cidade.

Sobre o aspecto socioeconômico da população residente no Setor Bueno, conforme destacado por Paula (2004), o bairro concentra residentes de médio e alto poder aquisitivo, onde, como observa-se na Tabela 6.1, o percentual de domicílios com renda superior a 20 salários mínimos atingiu 34% em 2000.

Tabela 6.1: Níveis de renda conforme o número de domicílios no setor Bueno, nos anos de 1990 e 2000, em salários mínimos (Prefeitura Municipal de Goiânia, 2004)

Ano	Total domicílios	% do total de domicílios c/ renda até 5 s.m.	% do total de domicílios c/ renda entre 5 e 20 s.m.	% do total de domicílios c/ renda +20 s.m.	% sem rendimento
1990	6.685	26	51	19	4
2000	9.352	15	47	34	4

Através da Tabela 6.1 é possível constatar ainda que o padrão socioeconômico da população residente no Setor Bueno foi elevado de forma significativa na última década, uma vez que o número de domicílios com renda inferior a 5 salários mínimos diminuiu de 26%, em 1990, para 15%, em 2000; e o número de domicílios com renda superior a 20 salários mínimos aumentou de 19%, em 1990, para 34%, em 2000 (Prefeitura Municipal de Goiânia, 2004 a).

6.3.2 O empreendimento em estudo

O empreendimento gerador de viagens em estudo é o Goiânia Shopping, localizado na esquina das Avenidas T-10 e T-15, no Setor Bueno. O empreendimento foi inaugurado em 24/10/1995, com área construída de 34.732 m². Em 28/04/2000 foi inaugurada a expansão do *shopping* que passou a ter 46.297 m² de área construída. Abriga 121 lojas; 8 cinemas, que somam 2.100 lugares ou 3.940 m²; um supermercado, com 4.665 m²; e uma área lateral arborizada, denominada de área de paisagismo, de 16.300 m² (Goiânia Shopping, 2004). A Tabela 6.2 resume as principais características do empreendimento em estudo.

Tabela 6.2: Dados Técnicos do Goiânia Shopping (Goiânia Shopping, 2004)

Área construída - 1995	34.732 m ²
Área total construída (após expansão – 2000)	46.297 m ²
Área bruta locável	18.933 m ²
Área de Paisagismo	16.300 m ²
Vagas de estacionamento	1024
Média de veículos/mês	100.000
Média de público/mês	350.000

Em frente ao empreendimento Goiânia Shopping localiza-se o Parque Sulivam Silvestre, denominado Parque Vaca Brava, que abriga uma área de 79890,63m² (Prefeitura Municipal de Goiânia, 2004 b). Trata-se de um parque urbano, cuja urbanização foi feita

pelo próprio *shopping*, decorrente de uma medida compensatória para sua implantação. Essa área foi oficialmente destinada a parque público somente em 1999 (Prefeitura Municipal de Goiânia, 2004 b). Assim, foi gerado um complexo Shopping - Parque que contribuiu para o desenvolvimento da região.

6.4 APLICAÇÃO DA ESTRUTURA DE ANÁLISE AO GOIÂNIA SHOPPING

A estrutura de análise espaço-temporal divide-se basicamente em seis etapas, cuja finalização se dá no item 6.5 com a apresentação dos mapas temáticos, da análise espaço-temporal e identificação das alterações relacionadas ao CGV.

6.4.1 Caracterização do CGV

O Goiânia Shopping abriga um conjunto de atividades (comércio, serviços, lazer) que conforma um empreendimento de cerca de 46 mil metros quadrados; atraindo uma média de 100.000 veículos/mês; com um público médio de 350.000 pessoas/mês (Goiânia Shopping, 2004). Tais números confirmam seu porte relevante para a estrutura urbana em que se insere.

6.4.2 Definição da área de influência

Como área de influência, para análise detalhada e coleta de dados, optou-se pela área delimitada por um polígono formado por vias principais e inserida na *isóclota* de 500 metros, uma vez que, segundo Ferrari (1979), vias principais podem constituir barreiras à expansão urbana. Tal área totaliza 1276 lotes delimitados pelas vias: Avenidas T-63, T-9, T-1, T-4, C-233, conforme Figura 6.2.

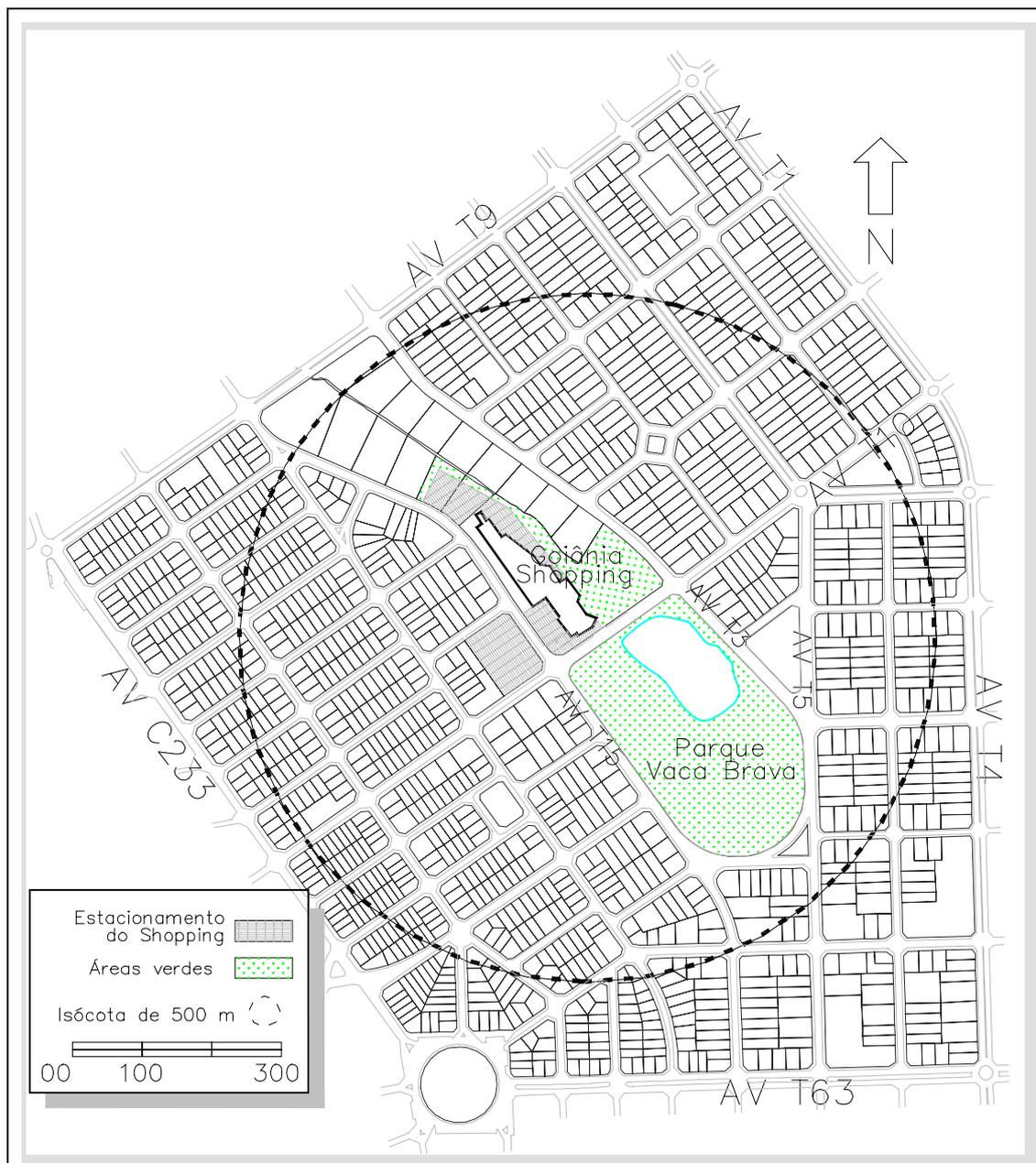


Figura 6.2: Área de Influência do estudo de caso

Ressalta-se ainda que essa área de influência é reduzida se comparada às recomendações de cálculos de área de influência, conforme estudos citados no item 4.3 deste trabalho (CET, 1983; Silveira, 1991; Goldner, 1994). Como neste caso não se deseja avaliar os impactos relativos a geração de viagens e sim os *impactos derivados*, com destaque para as alterações nos padrões de uso e ocupação do solo, a área apresentada na Figura 6.2 possibilitou a obtenção e manipulação de dados desagregados em nível de lote, totalizando 1276 lotes.

De acordo com a Lei de Zoneamento do Município de Goiânia, Lei Complementar N° 031, de 29/12/1994 (Prefeitura Municipal de Goiânia, 1994), a área em estudo divide-se em quatro zonas. No Anexo I é apresentada uma tabela onde constam as atividades e coeficientes urbanísticos relativos a cada uma das zonas, de onde é possível ressaltar os seguintes aspectos:

a) *Zona de Proteção Ambiental I (ZPA I)*: nesta zona não são admitidos usos, todavia, são observadas na área incluída nesta zona edificações residenciais e comerciais;

b) *Zona de Atividade Econômica II (ZAE II)*: são priorizados comércios e serviços, chegando o coeficiente de aproveitamento (relação entre área do lote e área construída) a atingir, para estes usos, 1.2. Nesta zona é considerado ainda como uso conforme (permitido) habitação coletiva; e como uso tolerado, habitação unifamiliar;

c) *Zona Predominantemente Residencial de Baixa Densidade (ZPRBD)*: é priorizado o uso residencial, sendo considerados usos conformes: habitação unifamiliar, seriada e geminada; comércios e serviços de portes variados, onde priorizam-se os de maior porte junto às vias principais, sendo permitidos inclusive, em alguns casos, atividades de atendimento em nível geral e potencial indutoras de fluxo de veículos;

d) *Zona Predominantemente Residencial de Média Densidade (ZPRMD)*: prioriza-se o uso residencial, sendo considerados usos conformes: habitação coletiva; comércios e serviços de portes variados, onde priorizam-se os de maior porte junto às vias principais, sendo permitidos inclusive, em alguns casos, atividades de atendimento em nível geral e potencial indutoras de fluxo de veículos.

A área destinada ao Goiânia Shopping, inicialmente classificada como ZPAI, foi posteriormente transformada em Zona de Uso Especial, possibilitando a implantação do Shopping. A divisão das Zonas na área de estudo consta na Figura 6.3, sendo indicadas ainda como AP as áreas públicas.



Figura 6.3:Zoneamento municipal conforme Lei Complementar 031/1994

6.4.3 Elaboração do banco de dados

Essa fase subdivide-se em quatro etapas, abaixo descritas de maneira simplificada:

a) utilização do SR: foi adquirida a foto aérea de 1992 (MUBDG, 2004) da área de estudo, fornecida pela Prefeitura Municipal de Goiânia, que possibilitou a complementação dos dados relativos à situação anterior à implantação do empreendimento (Anexo II); e a imagem do Satélite *Quickbird* de 2002 (Intersat, 2004) da mesma área (Anexo III), que possibilitou a complementação dos dados relativos à situação posterior à implantação do empreendimento, conforme descrito no item 6.4.4;

b) base digital: foi utilizado o Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia (MUBDG, 2004) contendo feições do sistema viário, divisão das quadras e dos lotes. Cada lote possui como atributo, além de outros elementos, um número específico de Cadastro Imobiliário (CI);

c) definição de variáveis que influem na acessibilidade: dentre os *impactos derivados*, foram definidas as seguintes variáveis, conforme abordado anteriormente: área construída (ocupação); atividade (uso); e valorização do solo em dois períodos distintos: anterior e posterior à operação do empreendimento;

d) coleta de dados: foram coletados, junto ao Departamento de Cadastro Imobiliário da Prefeitura Municipal de Goiânia, dados de 1995, anteriores ao período de operação do empreendimento; e de 2004, período posterior à implantação do empreendimento. Os dados coletados são relativos à área construída, atividade e valor venal do imóvel, desagregados em nível de lote de toda a área de estudo, relacionados a um número de CI específico. Foram coletados ainda junto à legislação municipal, dados relativos à PGV (Planta Genérica de Valores) da área de estudo, que representam o valor por m² de lote, para os mesmos anos. Quanto às atividades, foi realizado em 2004 um mapeamento *in loco* das atividades existentes na área de estudo, procurando atualizar os dados fornecidos pelo Departamento de Cadastro Imobiliário.

6.4.4 Inserção do banco de dados no SIG

Após a coleta dos dados anteriormente citados, foi necessário trabalhá-los. Primeiramente foi formada uma tabela, onde cada lote possui um número de CI específico, acompanhado de nove variáveis distintas, totalizando dez colunas, onde os dados de 1995 representam a situação anterior ao início de operação do empreendimento; e os de 2004 representam a situação posterior à operação do empreendimento:

i) CI do lote: número do Cadastro Imobiliário do lote;

ii) Área do lote: em metros quadrados;

iii) *Valor da PGV em 1995*: apresenta os valores referentes à Planta Genérica de Valores municipal, por metro quadrado de terreno, em reais, permitindo a avaliação da valorização exclusivamente do terreno, independente de haver ou não construções;

iv) *Valor Venal do imóvel em 1995*: apresentada em reais, esta variável inclui o valor do lote mais o valor da edificação, representando o valor total do imóvel;

v) *Área construída em 1995*: apresentada em metros quadrados;

vi) *Atividade em 1995*: esta possui quatro classificações, conforme dados da Prefeitura Municipal de Goiânia: a) *territorial*, para lotes vagos; b) *residencial*, para imóveis que abrigam atividades residenciais; c) *comercial*, para imóveis que abrigam atividades não residenciais, incluindo-se comércio, serviço, instituições, etc; d) *misto*, para imóveis que abrigam atividades residenciais e comerciais;

vii) *Valor da PGV em 2004*: apresenta os valores referentes à Planta Genérica de Valores municipal, conforme item iii, para o ano de 2004;

viii) *Valor Venal do imóvel em 2004*: apresentada em reais, representa o valor total do imóvel em 2004;

ix) *Área construída em 2004*: apresentada em metros quadrados;

x) *Atividade em 2004*: esta possui quatro classificações, conforme item vi: *territorial*, *residencial*, *comercial* e *misto*.

A partir desses dados foram calculados ainda: valorização por lote, valorização por imóvel e acréscimo de área construída, descritos a seguir, totalizando treze colunas:

xi) *Valorização por lote*: foi dividido o valor da PGV de 2004 pelo valor da PGV de 1995;

xii) *Valorização por imóvel*: foi dividido o Valor Venal do imóvel de 2004 pelo Valor Venal do imóvel de 1995;

xiii) Acréscimo de área construída entre 1995 e 2004: foi subtraído o valor da Área Construída do lote em 2004 pelo valor da Área Construída do lote em 1995.

Após trabalhar os dados anteriormente descritos, os mesmos foram inseridos na plataforma SIG, utilizando-se o *software Transcad* (Caliper Corporation, 2000), onde, a partir da base vetorial dos lotes, foram inseridos os dados, a foto aérea de 1992 (MUBDG, 2004) e a imagem de satélite de 2002 (Intersat, 2004), criando-se camadas.

Neste processo observou-se que cerca de 5% do total de lotes georreferenciados (lotes da base vetorial) não estavam relacionados aos dados fornecidos pela Prefeitura. Segundo técnicos da Prefeitura, tal questão deve-se ao fato da desatualização do banco de dados municipal quanto ao processo de desmembramento e remembramento de lotes. Para minimizar tal questão, foram utilizadas a foto aérea de 1992 e a imagem de satélite de 2002, possibilitando estimar, através da projeção da edificação presente no lote, o valor da área construída. Nesta fase, assumiu-se que a projeção da edificação representava a área construída do lote; ou, caso não existisse edificação, o lote foi classificado como territorial (vago). Quanto às atividades, para o ano de 1995, assumiu-se, caso construído, uso residencial; para o ano de 2004, foram utilizadas informações provenientes do mapeamento *in loco*.

6.4.5 Elaboração dos mapas temáticos

Através das variáveis citadas no item anterior, foram elaborados os mapas temáticos, procurando identificar e mapear os *impactos derivados* relacionados à implantação do CGV Goiânia Shopping. Para possibilitar a análise espaço-temporal e identificação das alterações ocorridas anterior e posterior à implantação do CGV, os mapas foram subdivididos em cinco conjuntos temáticos:

- i) Alteração da Ocupação;*
- ii) Mudança das Atividades;*
- iii) Acréscimo de Área Construída;*
- iv) Valorização por Imóvel;*
- v) Valorização por Lote.*

Dentro de cada tema foram elaborados os mapas denominados neste trabalho de nível um, nível dois e nível três. O primeiro nível refere-se à visualização dos atributos individualmente, por lote. Para o segundo nível, foram geradas curvas de valores ou curvas de concentração, que expressam tendências de distribuição espacial das variáveis, ou agrupamentos. No caso da *Valorização por Lote*, foi possível gerar o terceiro nível, onde a partir das curvas de valores gerou-se uma malha 3D, que permite visualizar o gradiente de valorização.

Os conjuntos temáticos dos mapas gerados, assim como a análise espaço temporal e identificação das alterações relacionadas ao CGV, são apresentados a seguir, no item 6.5.

6.5 ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL, IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES E DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS RELACIONADOS AO CGV

Neste item são apresentados os mapas temáticos gerados que, através da análise espaço-temporal, procuram identificar que existe uma relação entre a implantação do CGV Goiânia Shopping e as alterações ocorridas em sua área de influência.

Os mapas temáticos são apresentados divididos em cinco grupos, procurando descrever os impactos relacionados ao CGV e relacioná-los à geração de viagens e à acessibilidade: Alteração da Ocupação; Mudança das Atividades; Acréscimo de Área Construída; Valorização por Imóvel e Valorização por Lote, onde os dados de 1995 representam a situação anterior ao início de operação do empreendimento; e os de 2004 representam a situação posterior à operação do empreendimento.

6.5.1 Alteração da ocupação

Para a elaboração dos mapas relativos a este tema foi utilizada a variável *Ocupação por lote*, onde os lotes foram classificados em *territorial* (vago) e *predial* (construído), para os anos de 1995 e 2004.

O mapa temático apresentado na Figura 6.4, do ano de 1995, através das curvas de concentração que conformam áreas mais claras, permite identificar a existência de um grande número de agrupamentos de lotes territoriais; e que a distribuição espacial desses

agrupamentos se dá predominantemente do centro (onde se localizaria futuramente o shopping) para as extremidades, em direção às vias principais.

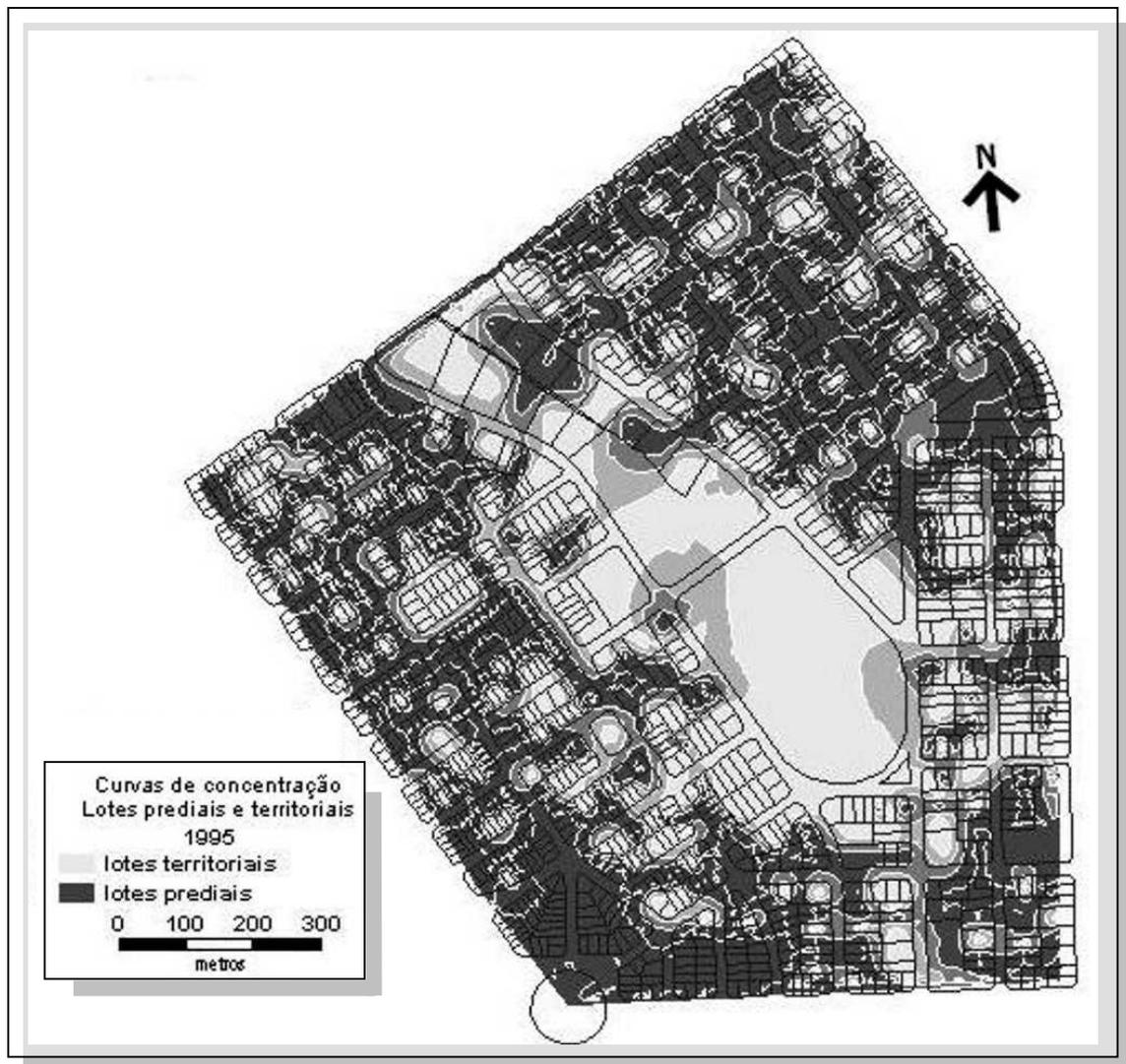


Figura 6.4: Concentração de lotes territoriais e prediais em 1995

Os mapas de nível um, que ilustram a ocupação por lote, classificando-o como territorial (vago) ou predial (ocupado), em 1995 e 2004, constam no Apêndice C.

Na Figura 6.5, no ano de 2004 observa-se o inverso: o predomínio da cor escura que identifica que a maior parte dos lotes classifica-se como predial. As curvas de concentração permitem ainda identificar pequenos agrupamentos de lotes e alguns lotes pontuais territoriais.

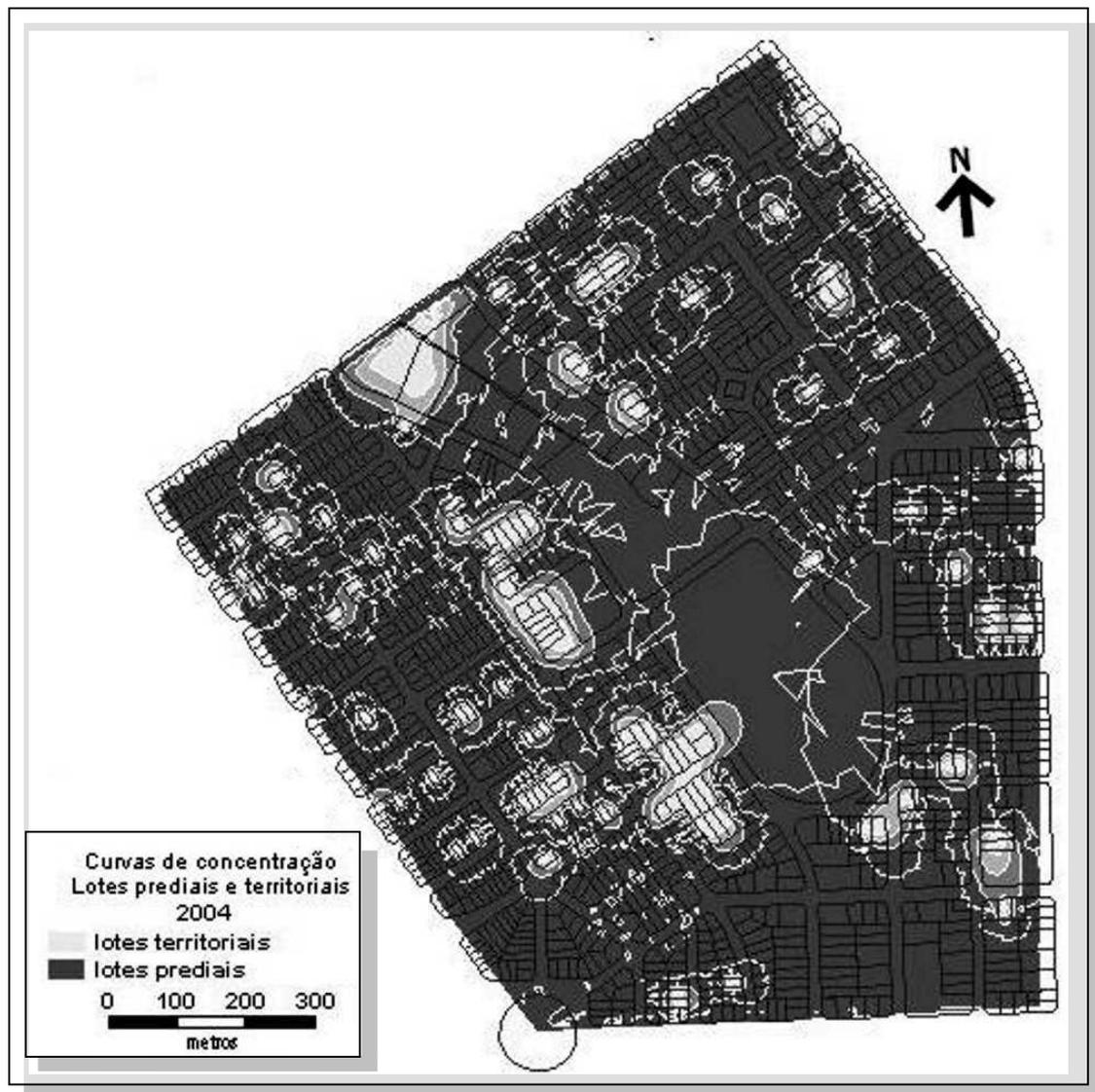


Figura 6.5: Concentração de lotes territoriais e prediais em 2004

Dos dados utilizados para a elaboração dos mapas relativos a Alteração da Ocupação, é importante ressaltar as diferenças numéricas dos valores de lotes territoriais e prediais em 1995 e 2004, apresentados conforme Figura 6.6, onde observa-se que em 1995, 26,6% dos lotes eram territoriais na área de estudo, passando este percentual para 7,9% de lotes territoriais em 2004.

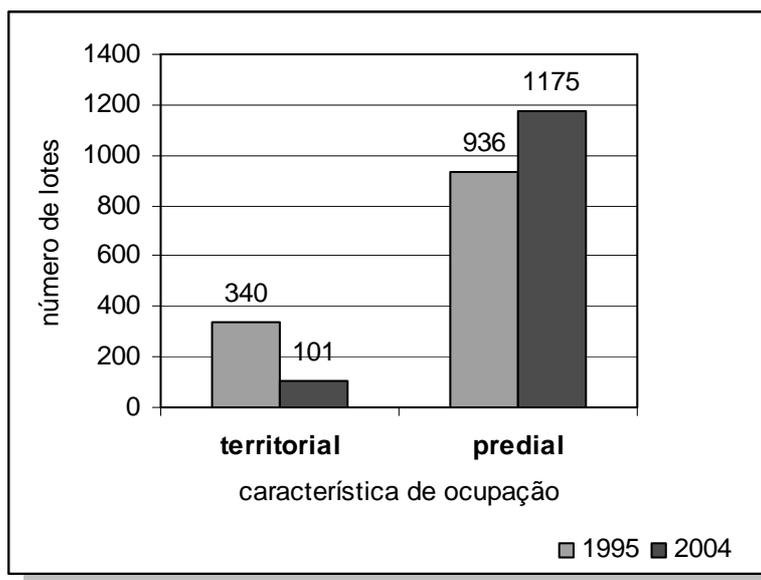


Figura 6.6: Número de lotes prediais e territoriais na área de estudo, em 1995 e 2004.

Dos mapas e valores apresentados, é possível relatar que, em 1995, a área de estudo apresentava 340 lotes territoriais, que se concentravam espacialmente na área central, onde futuramente seria implantado o shopping, sendo que o número de lotes territoriais diminuía na medida em que se aproximava das vias principais. A situação em 2004 mostra uma grande redução do número de lotes territoriais, de 340 para 101, e que esse número de lotes territoriais apresenta-se aleatoriamente na área de estudo, não havendo mais a concentração na área central, como acontecia em 1995.

Dessa forma, é possível identificar que existe uma relação entre a implantação do CGV Goiânia Shopping e desenvolvimento da área influenciada por este, onde a alteração da ocupação torna-se o impacto mais facilmente percebido, uma vez que o contraste volumétrico entre os lotes antes vagos que passam a abrigar construções, é visualmente notado. Esse aumento do número de construções contribui para um maior adensamento e para a implantação de novas atividades, com conseqüente aumento do número de viagens geradas, além das geradas exclusivamente pelo empreendimento.

6.5.2 Acréscimo de área construída

Para a elaboração dos mapas relativos a este tema foi utilizada a variável *Acréscimo de Área Construída*, obtida através da diferença entre as áreas construídas, por lote, nos anos de 2004 e 1995.

A Figura 6.7 permite visualizar que a maioria dos lotes da área de estudo recebeu um acréscimo de área construída de até 500 m². Os maiores acréscimos, de 15.000 a 47.000 m², são observados no lote do próprio Goiânia Shopping e na parte sul do Parque Vaca Brava, onde registram-se edificações verticais residenciais, construídas após 1995.

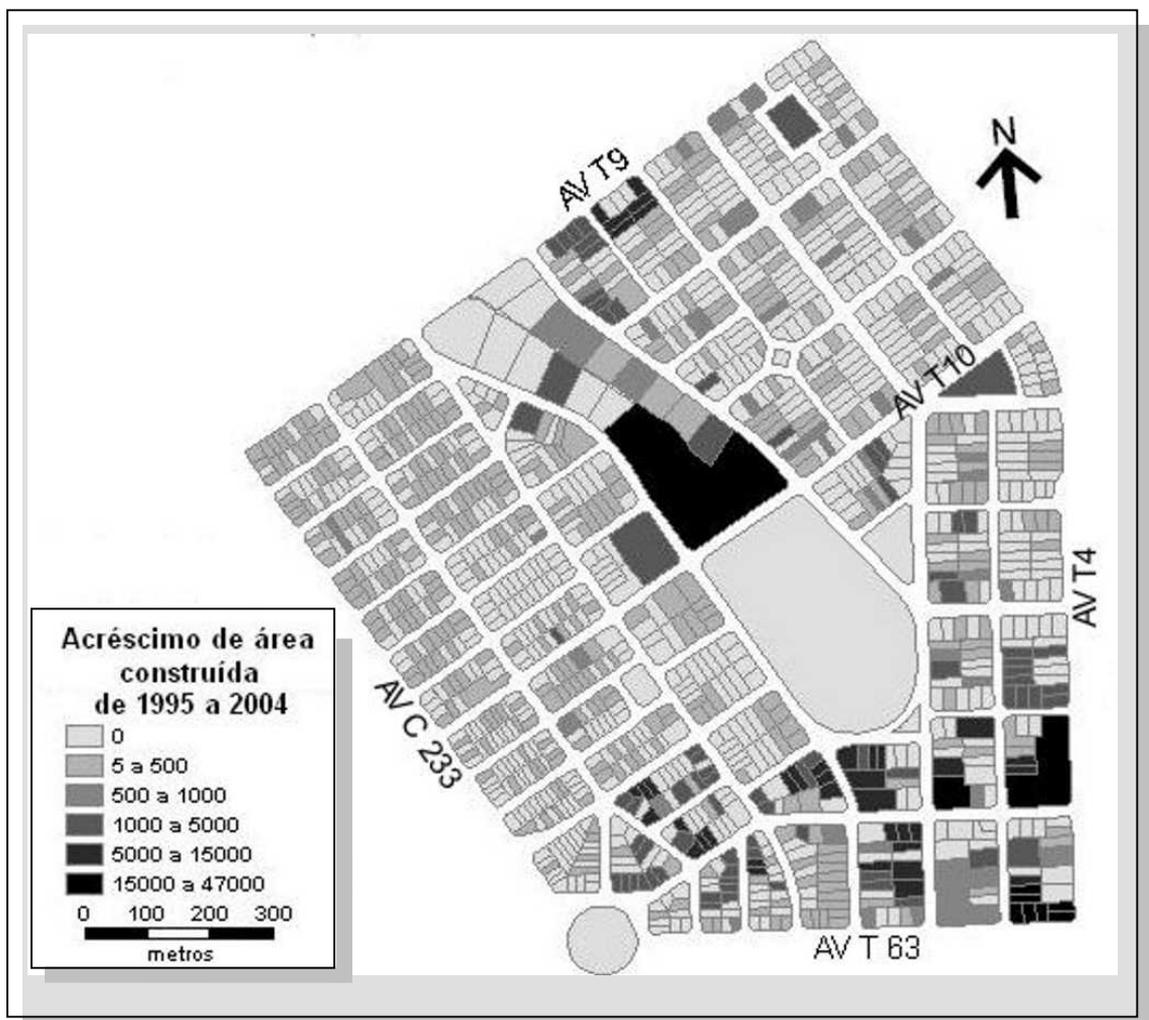


Figura 6.7: Acréscimo de área construída por lote de 1995 a 2004, em m²

A Figura 6.8, que ilustra as curvas de acréscimo de área construída, além de confirmar a análise da Figura 6.7, mostra, através das curvas de concentração, os agrupamentos de acréscimo de área construída, onde observam-se os maiores valores na região do Shopping e na parte ao sul do Parque Vaca Brava.

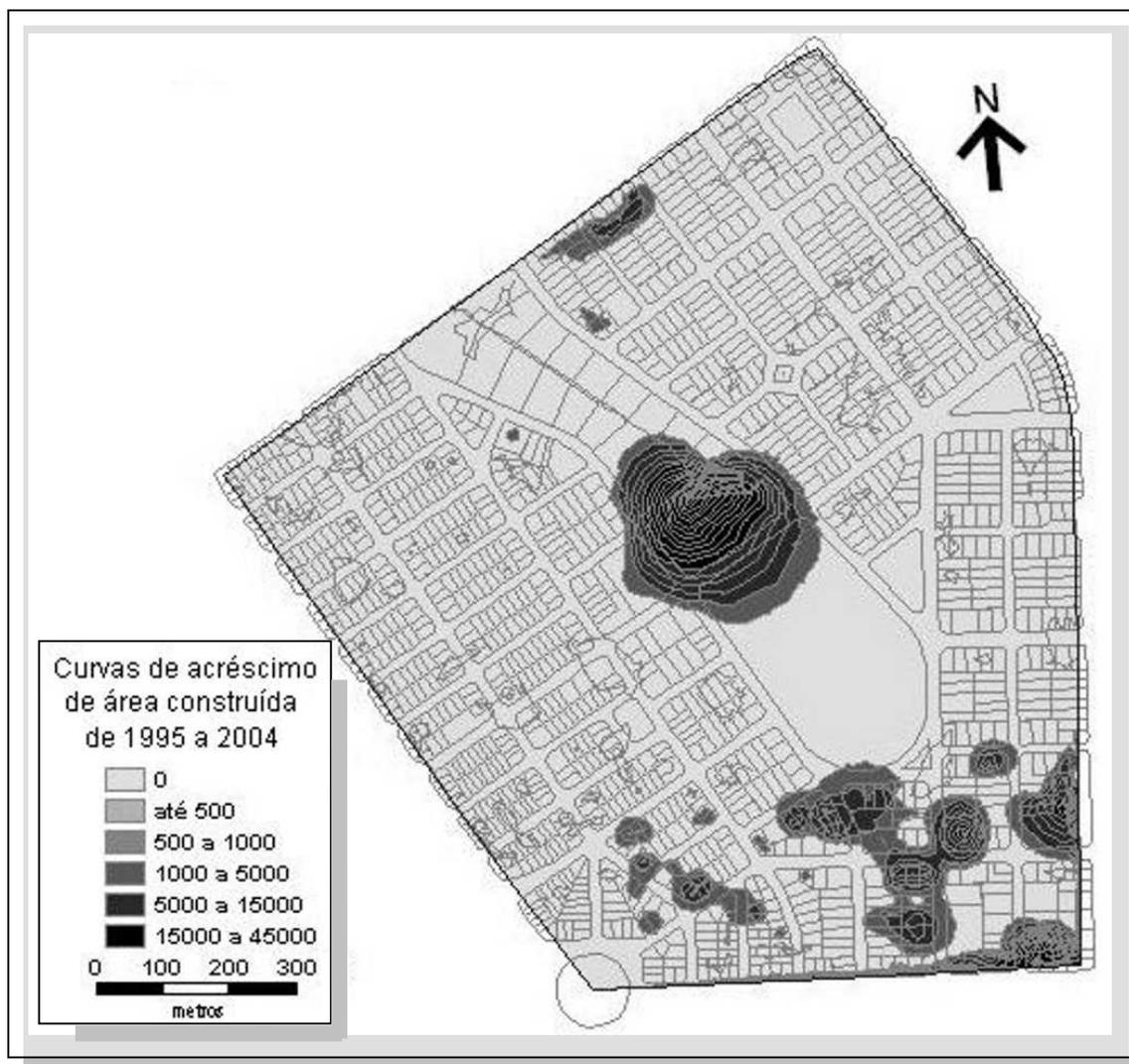


Figura 6.8: Curvas de acréscimo de área construída por lote, de 1995 a 2004

Dos dados utilizados para a elaboração dos mapas relativos ao acréscimo de Área Construída, na Figura 6.9, são apresentadas as diferenças numéricas entre os valores de área total vaga e construída, em metros quadrados, na área de estudo. Dentre esses valores, ressalta-se que o total de área construída em 2004 é quase três vezes a área construída em 1995.

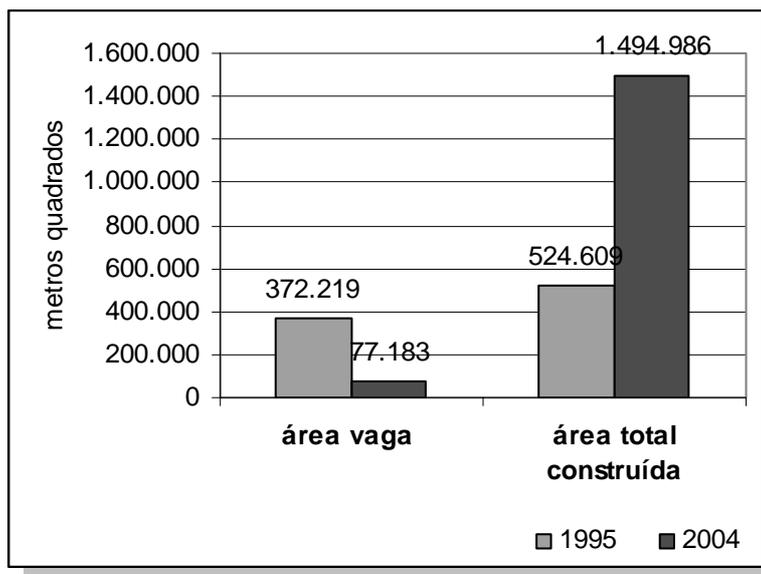


Figura 6.9: Área total vaga e construída em m² na área de estudo, em 1995 e 2004

Dos mapas e dados apresentados ressalta-se que, além da diminuição do número de lotes territoriais na área de estudo, como abordado no item anterior, registram-se grandes concentrações de área construída após 1995, com destaque para a área que compreende o próprio Shopping e na parte ao sul do Parque Vaca Brava. Tal concentração pode ser justificada devido a restrições e permissões da Lei Municipal de Zoneamento, que prioriza habitações unifamiliares e baixa densidade no entorno do Goiânia Shopping; prioriza a média densidade e permite habitações coletivas nas zonas ao sul do Parque Vaca Brava, conforme descrito no item 6.4.2.

Dessa forma, é possível identificar que existe uma relação entre a implantação do CGV Goiânia Shopping e o desenvolvimento da área influenciada por ele, onde verifica-se um grande aumento na área construída, principalmente nas zonas permitidas pela legislação municipal. Esse aumento da área construída, analogamente ao aumento da ocupação, contribui para um maior adensamento; para a implantação de novas atividades e para o aumento do número de viagens geradas, além das geradas exclusivamente pelo empreendimento. Neste contexto destaca-se ainda a relevância da Lei Municipal de Zoneamento, que constitui uma importante ferramenta de controle urbanístico, incluindo o adensamento, a implantação de atividades e, conseqüentemente, a geração de viagens.

6.5.3 Mudança das atividades

Neste tema foi utilizada a variável *Atividade* que, para a elaboração dos mapas, foi dividida em *territorial*, para lotes vagos; *residencial*, para imóveis que abrigam atividades residenciais; *comercial*, para imóveis que abrigam atividades não residenciais, onde incluiu-se ainda o uso misto; e *público/lazer*, que representa áreas públicas vagas ou de lazer, incluindo-se praças e parques.

A Figura 6.10 permite visualizar, em 1995, o predomínio do uso residencial; a existência de lotes territoriais tanto onde seriam implantados o CGV Goiânia Shopping e o Parque Vaca Brava, quanto em grande parte dos lotes lindeiros a essa área, conforme abordagem do item 6.5.1; a existência de atividades comerciais pontuais, em pequeno número, sendo observadas principalmente às margens das Avenidas T9, T10 e T63.

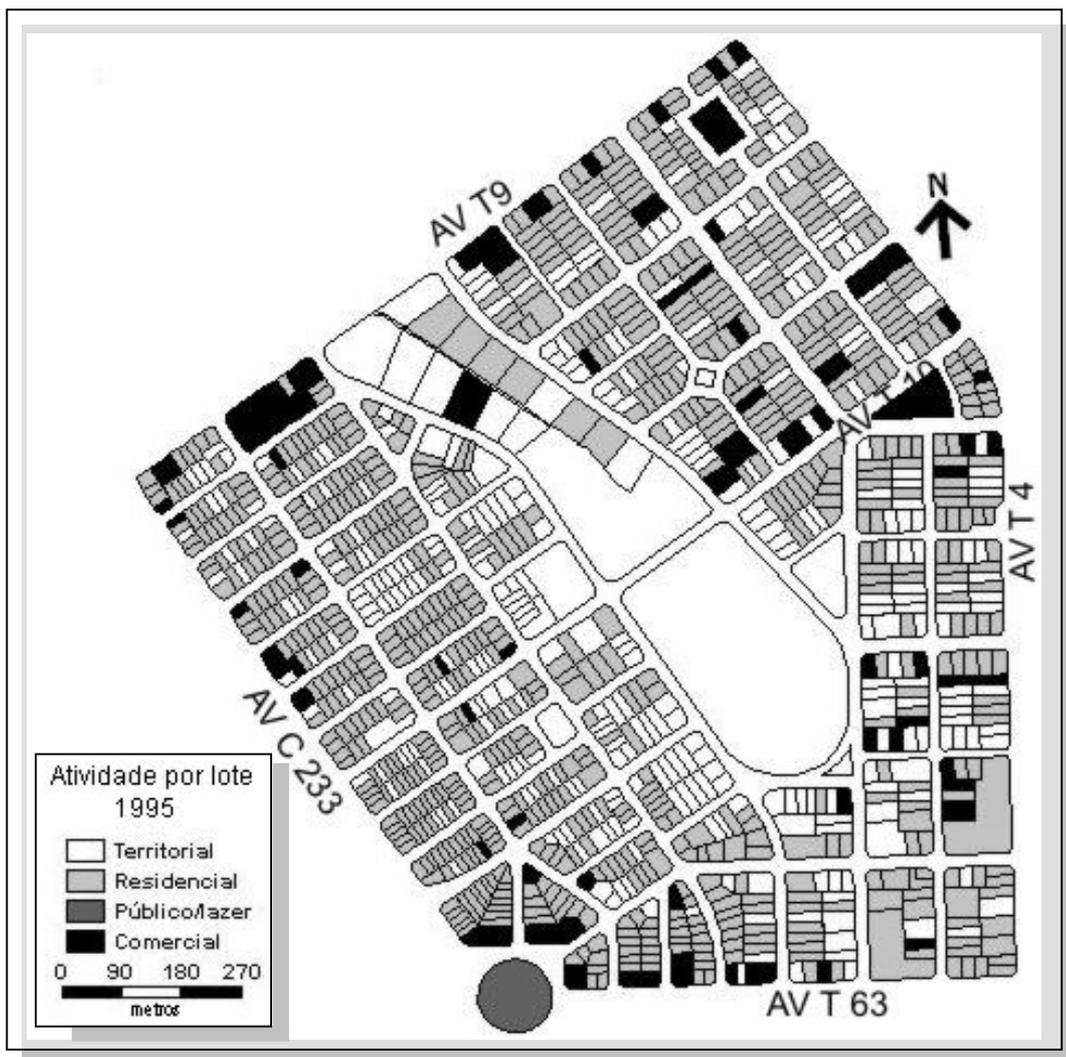


Figura 6.10: Atividades na área de estudo, em 1995

A Figura 6.11 apresenta o mapa de nível dois e permite priorizar a visualização das atividades comerciais, através de curvas de concentração que conformam os agrupamentos de atividades comerciais, ressaltando seus padrões espaciais de distribuição. Deste modo é possível visualizar mais claramente os agrupamentos de atividades comerciais, já descritos na análise da Figura 6.10, permitindo identificar uma maior concentração de atividades comerciais apenas junto às vias T 9, T 63 e T10, e no mais, apenas atividades comerciais pontuais.



Figura 6.11: Curvas de concentração de atividades comerciais na área de estudo, em 1995

A Figura 6.12, que ilustra as atividades em 2004, permite observar um grande aumento do número de atividades comerciais na área, se comparado à Figura 6.10; que a atividade residencial ocorre em grande parte dos lotes, porém, quanto à distribuição espacial, concentra-se acima da Avenida C 233 e não mais em toda a área de estudo aleatoriamente, como em 1995; e ainda, que grande parte dos lotes lindeiros ao Shopping, antes territoriais, passaram a abrigar atividades comerciais.



Figura 6.12: Atividades por lote na área de estudo, em 2004

A Figura 6.13, a seguir, apresenta o mapa de nível dois e procura analisar, através de curvas de concentração, os agrupamentos de atividades comerciais em 2004. Desta forma, é possível observar que uma grande concentração de atividades comerciais se dá na área

que inclui o CGV Goiânia Shopping, seu entorno, e em direção à via T 10, principal acesso ao Shopping. Outra concentração relevante está localizada na parte leste do Parque, entre as Avenidas T5 e T4. Observam-se ainda concentrações de atividades comerciais próximas às demais vias principais, com destaque para as Avenidas T9 e T4.

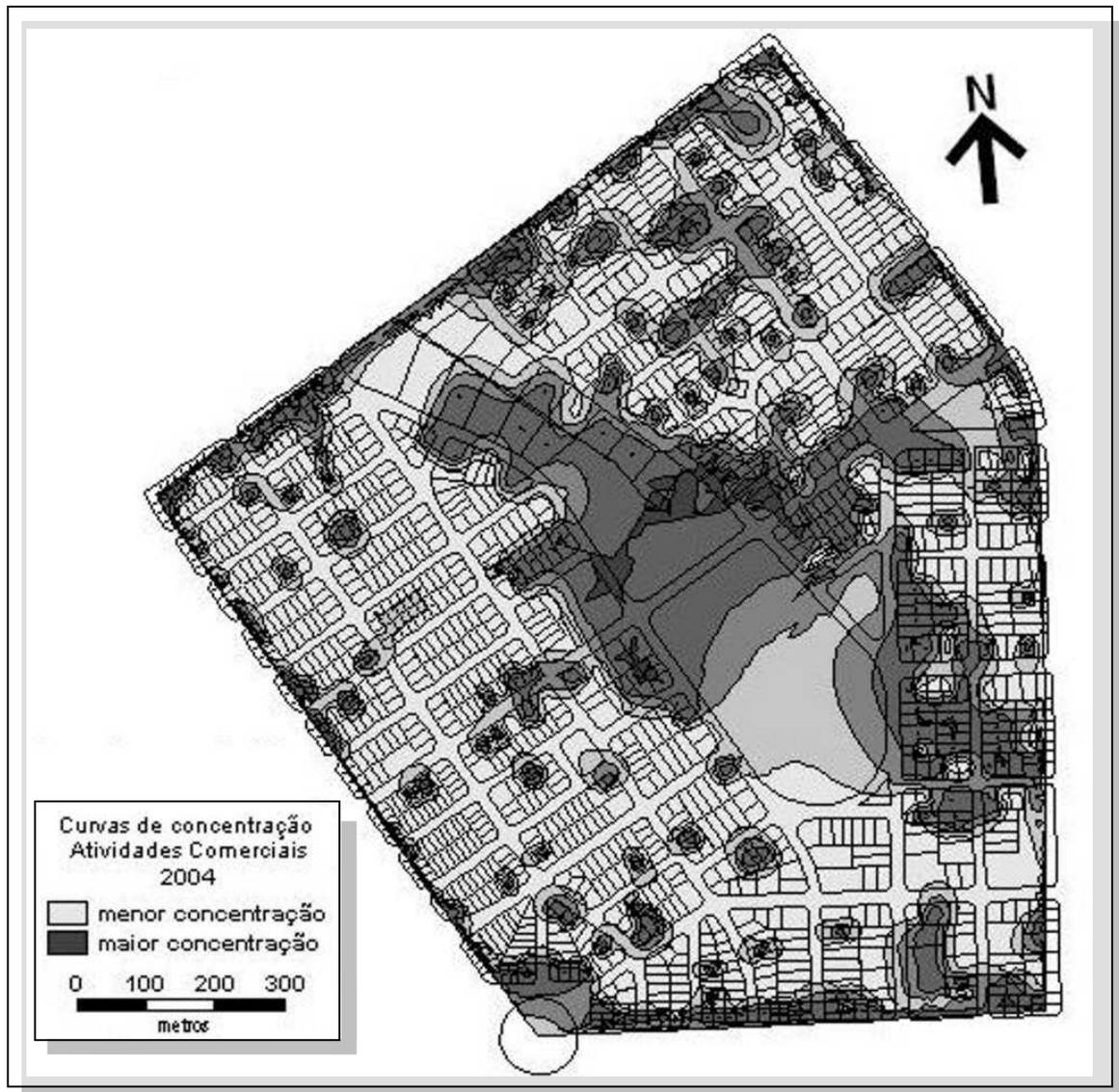


Figura 6.13: Curvas de concentração de atividades comerciais em 2004 na área de estudo

Comparando-se a Figura 6.13 e a Figura 6.11, constata-se, no período 1995 a 2004, a transformação dos padrões de uso do solo com a concentração de atividades comerciais próximas ao CGV. Assim, é possível identificar que existe uma relação entre a implantação do CGV Goiânia Shopping e a alteração das atividades em sua área de influência.

De acordo com o referencial teórico abordado neste trabalho, a alteração das atividades na área influenciada pelo CGV pode ser explicada pelas teorias da ecologia social urbana, ao constituir uma *zona de transição* nas proximidades do CGV, onde os padrões de uso e ocupação do solo tenderam a ser alterados para abrigar atividades comerciais, relacionadas às desenvolvidas no empreendimento; ou ainda pela Teoria dos Fatores Locacionais, que explica que as atividades tendem a aglomerar-se em atendimento às economias de escala, de localização e de urbanização, em busca do mercado consumidor e das melhorias urbanas advindas, neste caso, da implantação do CGV.

Nesse contexto, verifica-se que as características que conformam a *área de influência imediata* (área conformada pelo conjunto de lotes próximos ao empreendimento, onde verificam-se acentuadamente, dentre os *impactos derivados*, os que podem comprometer os níveis de acessibilidade, com destaque para alterações nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo, abrigando atividades similares ou complementares às desenvolvidas no CGV), área análoga à *zona de transição*, são mais presentes nas áreas mais próximas ao Shopping e ao Parque e nas vias de acesso a estes, inseridas dentro da área conformada pelas vias principais (Avenidas T-63, T-9, T-1, T-4, C-233), definida a princípio como *área de influência*, conforme item 6.4.2.

Dos dados utilizados para a elaboração dos mapas relativos a *Mudança nas Atividades*, é importante ressaltar as diferenças dos números de lotes que passaram a abrigar outras atividades, assim como a respectiva metragem acrescida de área construída. Dentre os dados presentes na Figura 6.14, ressalta-se que o número de lotes relativos a atividade residencial foi pouco alterado, de 815 para 823. Todavia, observa-se um grande aumento no número de lotes comerciais, que passaram de 120, em 1995, para 330 em 2004.

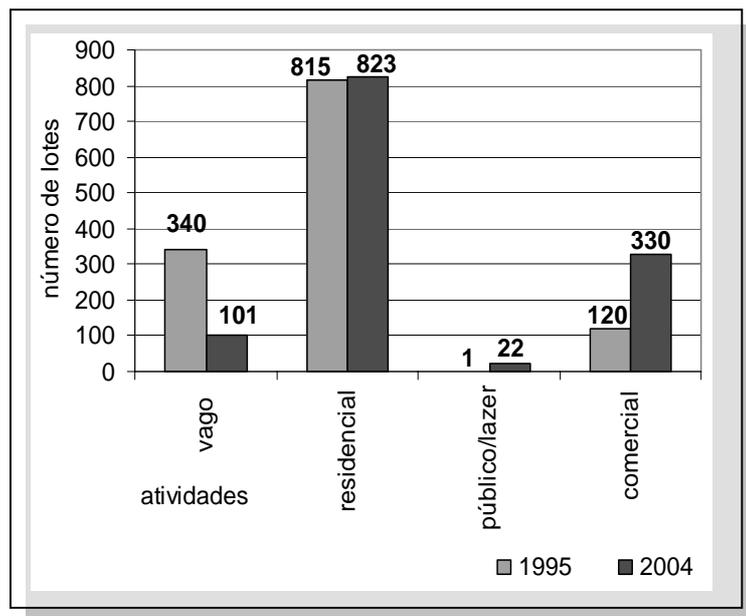


Figura 6.14: Número de lotes relativos às atividades desenvolvidas na área de estudo, em 1995 e 2004

Dos dados apresentados na Figura 6.15, é possível observar que, apesar do número de lotes residenciais ter sido pouco alterado, constata-se uma grande verticalização, uma vez que a área residencial total construída em 2004 é quase o dobro da área residencial total construída em 1995 (1,90 vezes). Outro valor de destaque é o relativo à área comercial, que passou de 53.995 m², em 1995, para 509.165 m², em 2004, registrando um aumento de 9,42 vezes.

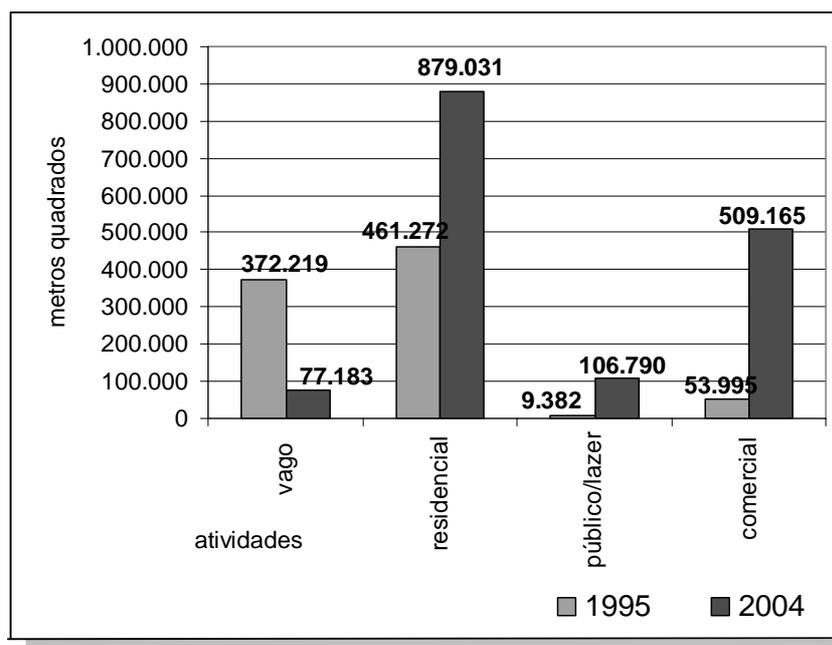


Figura 6.15: Área total construída em m², por atividade na área de estudo, em 1995 e 2004

Nesse contexto, mais uma vez é possível identificar a relação existente entre a implantação do CGV Goiânia Shopping e a alteração das atividades em sua área de influência. E conforme abordado anteriormente, essa alteração pode ser explicada tanto pelas teorias da ecologia social urbana, através da formação de uma *zona de transição*, quanto pela Teoria dos Fatores Locacionais, onde atividades semelhantes tendem a aglomerar-se para atender às economias de escala, localização e urbanização.

Para a acessibilidade é importante ressaltar que o surgimento de novas atividades relacionadas à implantação do CGV atrai consumidores, gera novas viagens além das geradas exclusivamente pelo empreendimento, com conseqüente aumento do tráfego, o que pode vir a influenciar negativamente os padrões de acessibilidade da área.

6.5.4 Valorização por imóvel

Para a elaboração dos mapas relativos a este tema foi utilizada a variável *Valorização por imóvel*, onde foi dividido o valor venal do imóvel de 2004 pelo valor venal do imóvel de 1995. Os valores venais incluem o valor do lote mais o valor da construção. Dessa forma, os mapas temáticos tenderão a apresentar maiores valorizações onde, posteriormente a 1995, foram construídas as maiores edificações.

A Figura 6.16 apresenta o mapa de nível dois e ilustra as curvas de valorização decorrentes da utilização desta variável, onde é possível observar que as maiores valorizações ocorreram na área conformada pelo Shopping e suas áreas de estacionamento, assim como na parte sul do Parque Vaca Brava.

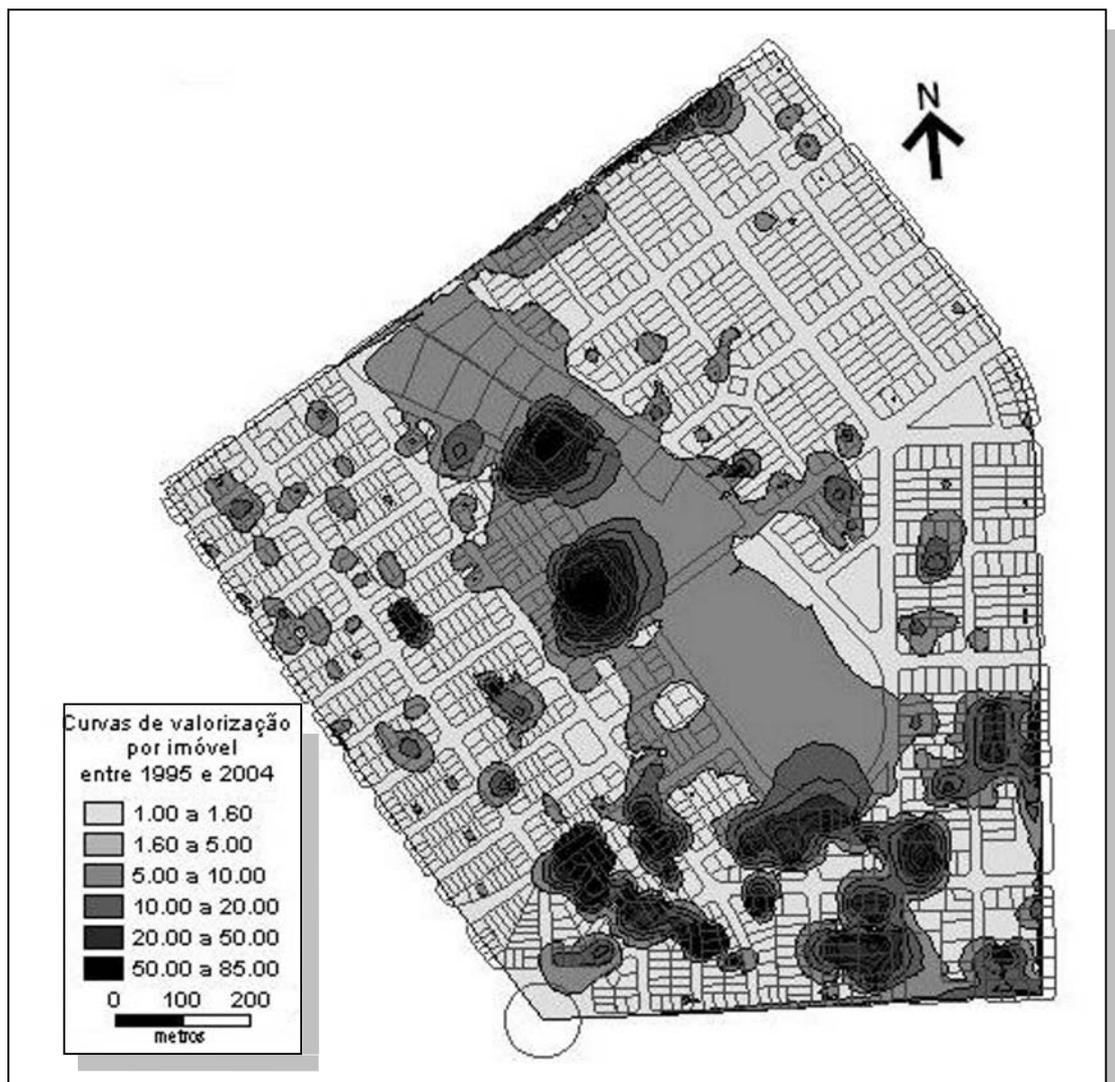


Figura 6.16: Curvas de valorização por imóvel entre 1995 e 2004, na área de estudo

Nas áreas ao sul do Parque (Figura 6.16), onde observam-se agrupamentos de maiores valorizações, são pontualmente registradas as maiores ou mais verticalizadas edificações. Conforme ressaltado anteriormente, nesta área, onde registram-se edificações verticais posteriores a 1995 e as maiores valorizações, prioriza-se a média densidade e são permitidas edificações residenciais coletivas, segundo a Lei de Zoneamento Municipal.

Os mapas que ilustram a valorização por imóvel entre 1995 e 2004 (nível um), constam no Apêndice D.

De acordo com o Instituto Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA, 2004), o IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) acumulado no período 1995 a 2004 foi de 61 %, ou seja,

os preços do período aumentaram 1,61 vezes. Tomando este índice como base e comparando-o com a taxa de valorização dos imóveis, pode-se verificar que toda a área apresentou valorização, destacando-se os lotes onde foram construídas as maiores e mais verticalizadas edificações, chegando a 83.96 e 85.29 vezes (Apêndice D).

Desses aspectos é importante ressaltar a relação entre valorização do solo e a geração de viagens, com destaque para viagens individuais. Conforme abordagem do referencial teórico deste trabalho, a valorização de uma determinada área além de atrair novas construções e atividades, atrai usuários de renda mais elevada, cuja relação automóvel por habitante é maior, e que, conseqüentemente, farão mais deslocamentos pelo modo individual. E um número de automóveis superior à capacidade das vias gera congestionamentos, prejudicando os padrões de acessibilidade.

No item seguinte, 6.5.5, é feita essa mesma comparação em nível de lote, sem considerar as construções, possibilitando verificar a valorização real da área.

6.5.5 Valorização por lote

Para a elaboração dos mapas relativos a este tema foi utilizada a variável *Valorização por lote*, onde foi dividido o valor da PGV (Planta Genérica de Valores) de 2004 pelo valor da PGV de 1995. Tal variável permite avaliar a valorização exclusivamente dos lotes, independentemente de haver construções, uma vez que a inserção de uma edificação do lote, por si só, já eleva seu valor. A partir destes valores foram geradas as curvas de valorização que permitiram obter a superfície em 3D que ilustra os gradientes de valorização, utilizando o *TransCAD* (Caliper Corporation, 2000).

As curvas e o gradiente de valorização observadas na Figura 6.17 (mapa de nível três) delimitam hierarquias de valorização, conforme indicam os valores sobre as curvas, onde 7,5 corresponde ao maior valor, encontrado na área próxima ao Shopping; registrando-se ainda valores altos no entorno do Shopping e do Parque e áreas lindeiras às vias principais de acesso ao Shopping. Identifica-se o menor valor, 2, nas áreas afastadas dos empreendimentos, observando que os valores decrescem do centro para a extremidade, na medida em que se afastam desses empreendimentos.

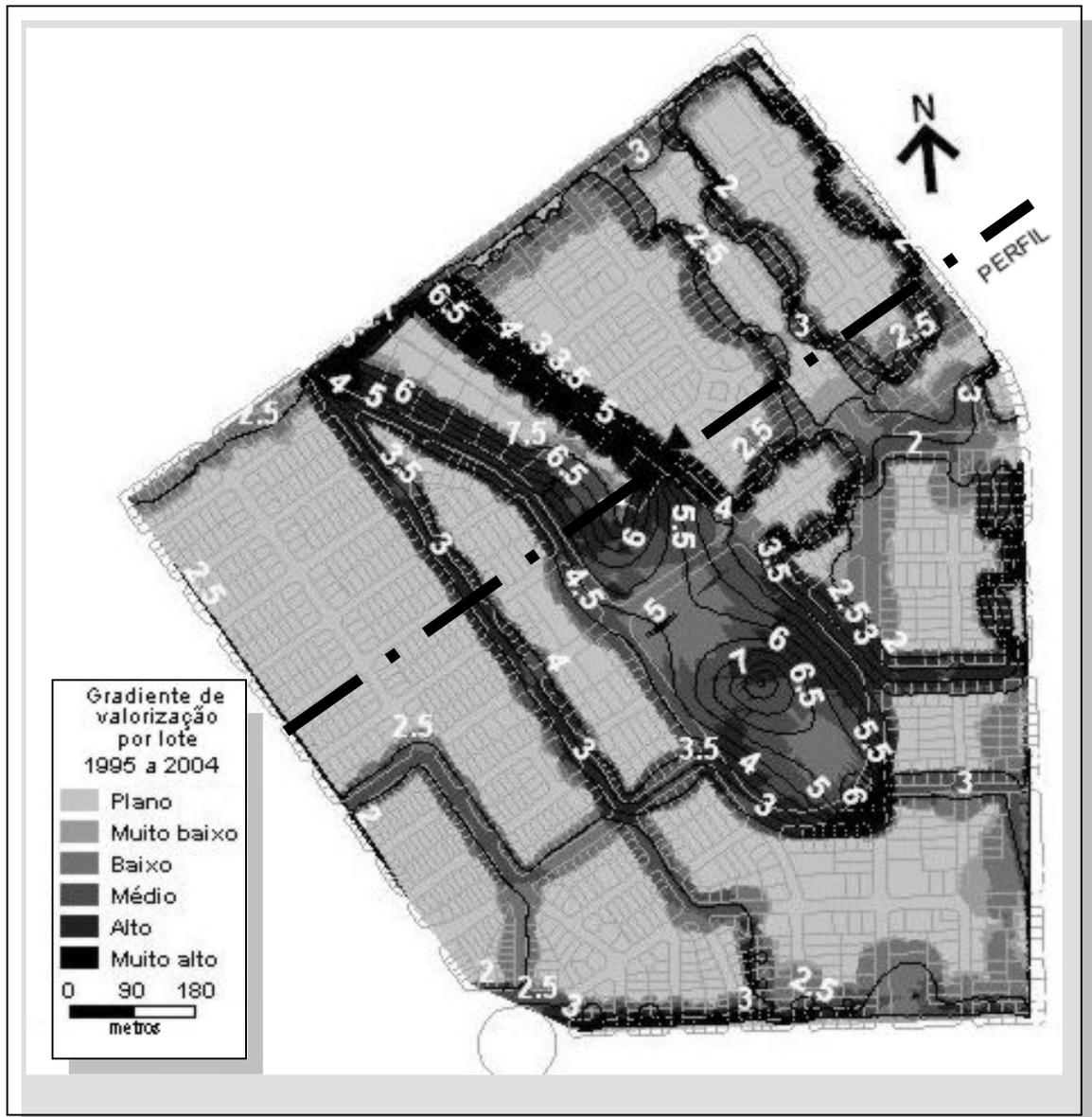


Figura 6.17: Gradiente de valorização por lote entre 1995 e 2004.

Observam-se ainda na Figura 6.17 corredores de valorização paralelos aos empreendimentos, formados pelas vias de acesso, constituindo uma área de influência de valorização que tenderá a atrair construções, atividades e conseqüentemente passará a ser mais utilizada pelo tráfego.

Ao se traçar um perfil do gradiente de valorização por lote, conforme ilustrado pela linha traço-ponto na Figura 6.17, foi gerada a Figura 6.18, onde é possível visualizar que as

maiores inclinações, representadas por cores escuras no gradiente de valorização, indicam grandes diferenças de valorização em áreas próximas.

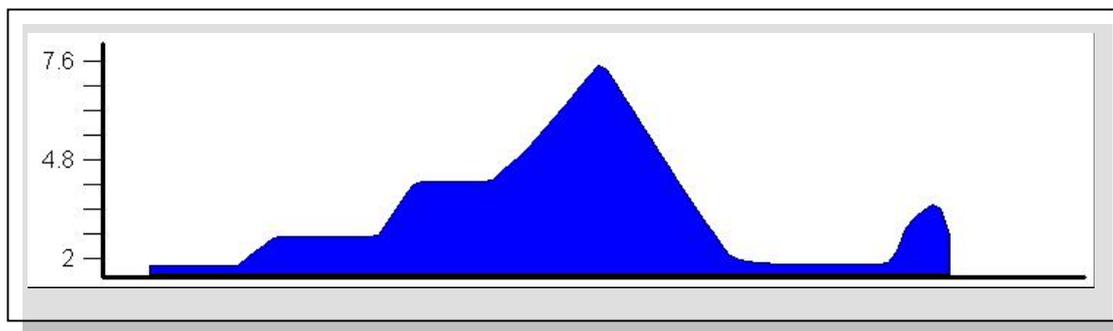


Figura 6.18: Perfil do gradiente de valorização por lote entre 1995 e 2004

Os mapas que ilustram os valores da PGV de 1995 e 2004, por lote (nível um) constam no Apêndice E.

Conforme citado anteriormente, o IPCA acumulado no período 1995 a 2004 foi de 61 %, ou seja, os preços do período aumentaram 1,61 vezes (IPEA, 2004). Tomando este índice como base e comparando-o com a taxa de valorização dos terrenos, pode-se observar que toda a área apresentou valorização no período estudado.

Esses fatos permitem identificar que também existe uma relação entre a implantação do CGV Goiânia Shopping e a valorização dos lotes da área de estudo. O referencial teórico apresentado neste trabalho, no Capítulo 2, explica essa valorização ao atribuir ao empreendimento características de *pólo de valorização*, a partir do qual a distribuição de valor dentro do perímetro urbano se faz de forma decrescente (Brondino, 1999), elevando os valores das áreas próximas a ele, influenciando inclusive os valores da PGV.

Sobre a relação entre valorização e geração de viagens é importante ressaltar que áreas valorizadas tenderão a atrair construções, atividades e, conseqüentemente, suas vias passarão a ser mais utilizadas pelo tráfego.

6.5.6 Aspectos de destaque da análise espaço-temporal

Dos mapas temáticos e dos dados apresentados nos itens 6.5.1 a 6.5.5, foi elaborada a Tabela 6.3, onde são destacados os aspectos mais relevantes sobre as alterações ocorridas na área estudada, no uso, ocupação e valorização do solo:

Tabela 6.3: Aspectos de destaque da análise espaço-temporal

	1995 (anterior à operação do CGV)	2004 (época atual, 9 anos após o início de operação do CGV)
Alteração da Ocupação	- 340 lotes territoriais e 372.219 m ² de área territorial, cujos principais agrupamentos encontram-se na área do Shopping, do Parque e entorno;	- grande redução no número de lotes territoriais, de 340 para 101; e na área territorial, de 372.219 m ² para 77.183 m ² , registrando-se poucos lotes territoriais no entorno do Shopping e do Parque;
Mudança das Atividades e Acréscimo de Área Construída	- predomínio da atividade residencial: 815 lotes e 461.272 m ² de área construída; - registram-se lotes comerciais pontuais junto às vias principais: 120 lotes e 53.995 m ² de área construída;	- predomínio da atividade residencial com aumento pouco significativo no número de lotes residenciais: de 815 para 823; - grande aumento na metragem de área construída residencial, 1,90 vezes o valor de 1995, registrando a presença de edificações residenciais verticais na parte sul do Parque Vaca Brava, conforme permitido pela Lei de Zoneamento; - aumento significativo no número de lotes comerciais, de 120 para 330, e muito significativo na área construída comercial: 9,42 vezes o valor de 1995, concentrando-se próximos ao Shopping, ao Parque às vias principais;
Valorização por Imóvel	- observam-se as maiores valorizações na área do Shopping e na parte sul do Parque, onde registram-se as maiores e mais verticalizadas edificações construídas posteriormente a 1995, sendo esta área de média densidade e permitidas edificações verticais conforme Lei de Zoneamento municipal.	
Valorização por Lote	- as maiores valorizações são registradas nas áreas do Shopping e do Parque, seu entorno e áreas lindeiras às vias principais de acesso ao shopping; sendo que os valores decrescem na medida em que se afastam dos empreendimentos.	

Dos aspectos destacados na Tabela 6.13, é possível identificar que existe uma forte relação entre a implantação e operação do CGV e os impactos no uso, ocupação e valorização do solo em sua área de influência. Todavia não é possível estabelecer uma relação direta de

causa-efeito entre a implantação do CGV e essas alterações. Em meio a esses aspectos destacam-se ainda:

- é possível identificar que a implantação do CGV atribuiu características de centralidade à sua área de influência;
- mesmo que não seja possível estabelecer a relação direta de causa-efeito entre a implantação do CGV e as alterações no uso, ocupação e valorização do solo, é possível identificar que existe uma forte relação entre esses fatos e que, posterior à implantação do CGV, houve alterações significativas nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo, o que contribui para a geração de viagens além das viagens geradas exclusivamente pelo empreendimento;
- quanto ao uso, é possível destacar, na área influenciada pelo CGV Goiânia Shopping, a atração de atividades comerciais relacionadas às desenvolvidas no CGV, uso permitido pela Lei de Zoneamento Municipal;
- foram verificadas características mais acentuadas que conformam a *área de influência imediata* do CGV nas áreas mais próximas ao Shopping e ao Parque e nas vias de acesso a estes, inseridas dentro da área conformada pelas Avenidas T-63, T-9, T-1, T-4 e C-233;
- que a Lei de Zoneamento Municipal restringiu o acréscimo de área construída nos lotes próximos ao CGV, verificando-se grandes acréscimos nas zonas permitidas pela legislação;
- que após a implantação do CGV ocorreram transformações nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo em sua área de influência, e que a área tornou-se um subcentro urbano, ou ainda um centro regional, relevante para o contexto da cidade.

Sobre o processo ocorrido, ressalta-se que após a implantação do CGV Goiânia Shopping foram atribuídas características de centralidade à sua área de influência; que dentre os *impactos derivados* que podem afetar os padrões de acessibilidade da área foi possível identificar a existência de uma forte relação entre o CGV e alterações nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo em sua área de influência; e que mesmo não sendo possível estabelecer uma relação direta de causa-efeito entre o CGV e tais alterações, essas alterações acabam por atrair pessoas, novas atividades, novas construções e valorizar a área, gerando novas viagens além das geradas exclusivamente pelo CGV.

Dessa forma observa-se que uma “primeira parte” do processo ilustrado pela Figura 6.19 foi concretizado.

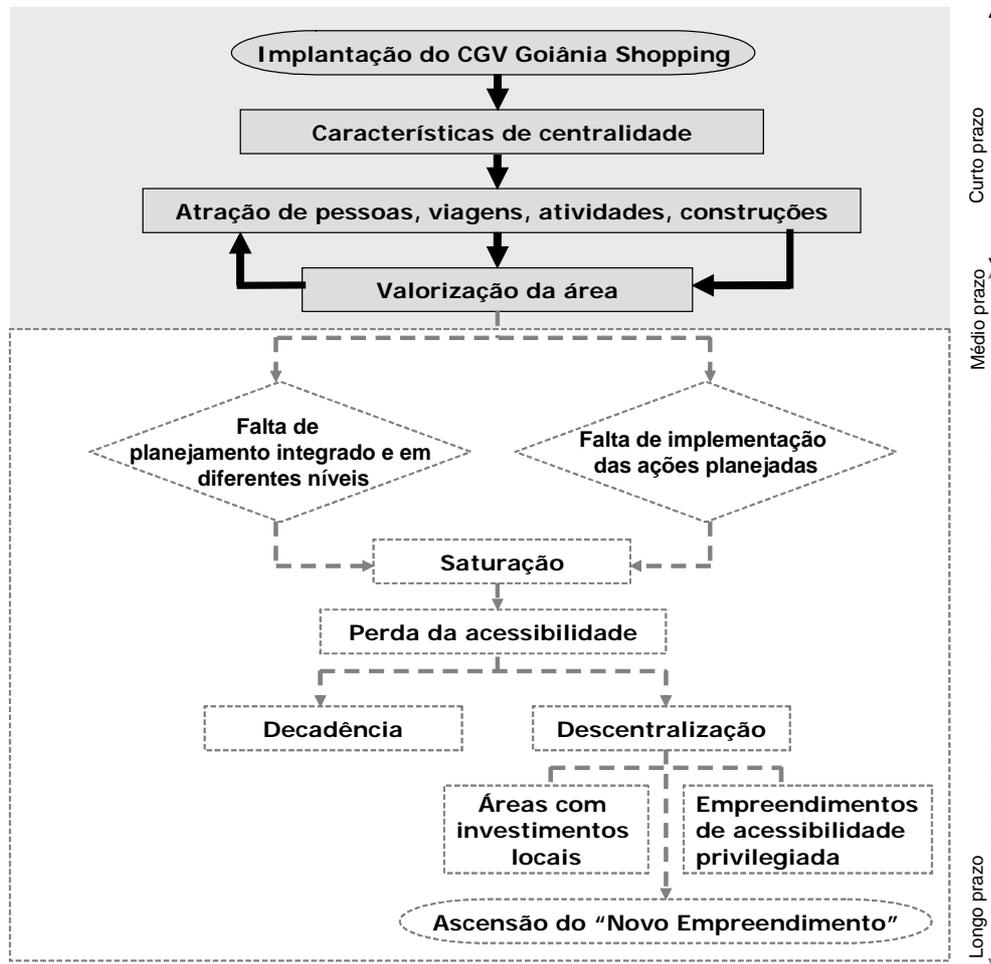


Figura 6.19: Aplicação do processo de decadência ocorrido nas áreas centrais ao CGV Goiânia Shopping.

Neste contexto, ressalta-se a necessidade de um processo integrado de planejamento e em diferentes níveis para evitar que, a partir das alterações ocorridas na área de influência do CGV, venha a ocorrer um processo de saturação, perda da acessibilidade, decadência da área e descentralização rumo a empreendimentos de acessibilidade privilegiada, evitando assim que se feche o ciclo de decadência análogo ao que ocorre em áreas centrais.

Em suma, este estudo possibilita identificar que existe uma forte relação entre a implantação do CGV Goiânia Shopping e as alterações ocorridas, assim como permite concluir a aplicabilidade da abordagem teórico-conceitual e dos conceitos relativos a

CGVs desenvolvidos, uma vez que foram capazes de explicar o processo ocorrido neste estudo de caso.

6.6 TÓPICOS CONCLUSIVOS

Este capítulo procurou aplicar os conceitos desenvolvidos sobre CGVs a um empreendimento específico, com o objetivo de mostrar que existe uma relação entre a implantação do CGV e alterações nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo em sua área de influência, que podem contribuir de forma significativa com a geração de viagens. Para tal, elaborou-se uma estrutura de análise que utiliza o SIG e o SR para identificar os impactos relacionados a CVGs, que posteriormente foi aplicada ao CGV do estudo de caso. Essa estrutura de análise cumpriu o objetivo de mapear, descrever e identificar os *impactos derivados* relacionados ao CGV que, a longo prazo, podem comprometer os níveis de acessibilidade da área influenciada pelo empreendimento.

Sobre este estudo de caso é importante ressaltar ainda:

- que a aplicação dos conceitos relativos a CGVs desenvolvidos ao Goiânia Shopping possibilita explicar que foram atribuídas características de centralidade à sua área de influência; que foi formada uma *área de influência imediata* nas áreas próximas ao CGV, ao passarem por alterações significativas nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo, e que tais alterações contribuem para a geração de viagens além das viagens geradas exclusivamente pelo empreendimento;
- que após a implantação do CGV observa-se o desenvolvimento à área, e em conjunto com as transformações nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo ocorridas em sua *área de influência imediata*, a área tornou-se um subcentro urbano, ou ainda, um centro regional, relevante para o contexto da cidade;
- que sobre o processo que ocorre na área influenciada pelo CGV Goiânia Shopping ressalta-se a necessidade de um processo integrado de planejamento, em diferentes níveis e a adoção das medidas planejadas para evitar a saturação, perda da acessibilidade, decadência da área e descentralização rumo a empreendimentos de acessibilidade

privilegiada. Dessa forma é possível evitar que, na área influenciada pelo CGV, se feche o ciclo de decadência análogo ao que ocorre em áreas centrais;

- que a aplicação da abordagem conceitual, assim como dos conceitos desenvolvidos sobre CGVs no estudo de caso, mostrou que estes se aplicam para explicar o processo ocorrido com a implantação desse CGV.

Uma vez demonstrada a aplicabilidade da abordagem conceitual e dos conceitos relacionados a CGVs, a seguir são apresentadas as conclusões, ressaltadas as contribuições deste trabalho e ainda sugeridas recomendações de trabalhos futuros que podem ser desenvolvidos a partir desta dissertação.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Como pôde ser verificado neste trabalho, a amplitude dos impactos causados pela implantação e operação de empreendimentos geradores de viagens vai além dos impactos causados nos sistemas viário e de circulação, aqui denominados de *impactos diretos*, apresentando-se em diversos aspectos do ambiente urbano, conformando os *impactos derivados*. Entretanto, normalmente nos estudos sobre Pólos Geradores de Tráfego (PGTs), assim como nas metodologias de análise de impactos de PGTs, em nível nacional, o enfoque é dado nos impactos causados por viagens geradas exclusivamente pelo empreendimento, nos sistemas viário e de transportes (*impactos diretos*), a curto prazo.

Neste contexto, este trabalho enfoca a necessidade de caracterizar os empreendimentos geradores de viagens e de descrever, dentre os *impactos derivados*, os que, a médio e longo prazos, podem vir a comprometer a acessibilidade da área de influência dos empreendimentos, destacando sua relevância no contexto do planejamento urbano e de transportes.

Para tal, a aplicação do ferramental teórico-conceitual dos centros urbanos aos empreendimentos geradores de viagens possibilita descrever os *impactos derivados* que tais empreendimentos podem vir a causar no ambiente urbano, que influem na acessibilidade, confirmando-se a hipótese. E a partir desses elementos desenvolveu-se a abordagem teórico-conceitual que relaciona os empreendimentos geradores de viagens, os centros urbanos e os impactos derivados que influem na acessibilidade, assim como seu produto, o conceito de CGV.

A partir dessa abordagem e do conceito de CGV é possível identificar ainda que pode haver a perda da acessibilidade (aumento da dificuldade de atingir o destino desejado, seja pelos modos motorizados ou não motorizados), na área de influência do empreendimento, o que pode contribuir de maneira significativa para o processo de decadência dessa área, analogamente ao ocorrido em áreas centrais. Para evitar a perda da acessibilidade nessa área é indispensável um processo de planejamento integrado e em diferentes níveis, abrangendo os possíveis impactos a curto, médio e longo prazos.

Assim, a abordagem teórico-conceitual e o conceito de CGV contemplando a amplitude de seus impactos; a elaboração de um processo integrado de planejamento em diferentes níveis, dos elementos que influem na acessibilidade; e a adoção de medidas de controle por parte dos órgãos gestores, podem evitar a perda da acessibilidade da área impactada pelo empreendimento, contribuindo de maneira decisiva para evitar um processo de decadência análogo ao de áreas centrais.

Sobre a aplicação dos conceitos relativos a CGV ao Goiânia Shopping, é possível destacar que a partir da implantação do empreendimento foram atribuídas características de centralidade à sua área de influência; formou-se uma *área de influência imediata*, onde observam-se alterações significativas nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo; a área desenvolveu-se e tornou-se um subcentro urbano, ou um centro regional, relevante para o contexto da cidade. Nesse estudo de caso destaca-se também a necessidade de um processo integrado de planejamento e em diferentes níveis para evitar, a longo prazo, a saturação, perda da acessibilidade e decadência da área, evitando assim que, na área influenciada pelo CGV Goiânia Shopping, se feche o ciclo de decadência análogo ao que ocorre em áreas centrais.

Em epítome, o estudo de caso possibilita identificar que existe uma forte relação entre a implantação do CGV Goiânia Shopping e as alterações ocorridas, assim como permite concluir a aplicabilidade da abordagem teórico-conceitual e dos conceitos relativos a CGVs desenvolvidos, uma vez que foram capazes de explicar o processo ocorrido neste estudo de caso.

7.1 CONTRIBUIÇÕES

A principal contribuição deste trabalho consiste no desenvolvimento da abordagem conceitual que possibilita descrever os *impactos derivados* que os empreendimentos geradores de viagens podem vir a causar no ambiente urbano, que influem na acessibilidade, através da aplicação do ferramental teórico-conceitual dos centros urbanos a tais empreendimentos. Dessa forma, como produto de toda essa abordagem teórico-conceitual, foi possível desenvolver o conceito de Centros Geradores de Viagens (CGV).

Esse conceito, em nível estratégico, tem como propósito contribuir para embasar teoricamente o desenvolvimento de novos instrumentos de planejamento, ou mesmo a evolução de instrumentos existentes, capazes de mensurar os impactos, de modo a produzir mecanismos “quantitativos” de planejamento. Dessa forma seria possível contar com um conjunto de instrumentos capazes de contribuir decisivamente para evitar a perda da acessibilidade da área influenciada pelo CGV, e ainda evitar que seja fechado o ciclo de decadência análogo ao que ocorre em áreas centrais.

Além da contribuição sobre o conceito de CGV, pode-se ainda destacar:

- a definição e aplicação de termos que complementam o conceito de CGV, como características de *centralidade*; a ampliação do conceito de área de influência; o conceito de *área de influência imediata*, ou *zona de transição*, caracterizado pela área onde ocorrem as maiores transformações nos padrões de uso e ocupação do solo;
- a abordagem que considera a amplitude dos impactos relacionados à implantação e operação de empreendimentos geradores de viagens, denominado-os *impactos diretos* e *impactos derivados*;
- a diferenciação do termo *empreendimentos geradores de viagens* (que procura contemplar também impactos no ambiente urbano causados pelo empreendimento, a médio e longo prazos, os *impactos derivados*) do termo *pólo geradores de tráfego* (que caracteriza empreendimentos que causam impactos nos sistema viário e na circulação, os impactos diretos, a curto prazo);
- a abordagem que ressalta a importância das leis que controlam o uso e ocupação do solo possibilitando frear alterações no uso e ocupação do solo no entorno de empreendimentos geradores de viagens, caso necessário;
- o alerta sobre a possibilidade de diminuição das deficiências relativas ao Modelo de 4 Etapas e de complementação das metodologias de análise de PGTs, ao serem utilizados integradamente com modelos de uso do solo relacionados a transporte;

- a aplicação de conceitos do planejamento empresarial para definir níveis de planejamento (estratégico, tático e operacional) relacionados à acessibilidade e aos empreendimentos geradores de viagens.

Além das contribuições citadas, merece destaque o desenvolvimento da estrutura de análise espaço-temporal que utiliza o SIG e o SR para mapear e descrever os *impactos derivados* relacionados a CVGs.

7.2 LIMITAÇÕES, RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES DE FUTUROS TRABALHOS

Esta dissertação, ao trabalhar com a abordagem teórico-conceitual e a formulação do conceito de CGV, abre a possibilidade de novos estudos e pesquisas relacionados ao tema nas áreas de planejamento de transportes e urbano, ou em áreas afins. Os itens apresentados a seguir destacam tanto algumas limitações deste trabalho que podem ser transformadas em novos estudos, quanto recomendações e sugestões que podem dar continuidade a esta contribuição.

Como limitações desse trabalho destaca-se principalmente a etapa de coleta de dados junto à Prefeitura Municipal, para o estudo de caso. Para simplificar e viabilizar a aquisição desses dados, os mesmos foram coletados apenas para a área definida como área de influência do estudo de caso e para dois períodos distintos: em 1995, ilustrando situações anteriores à operação do empreendimento; e 2004, ilustrando a época posterior à implantação e operação do CGV. Caso seja possível a aquisição de outros dados, recomenda-se:

- i)* a elaboração de situações anteriores ao início da construção do CGV; e ainda situações intermediárias, posteriores à implantação e operação do CGV. Para o Goiânia Shopping, por exemplo, são sugeridos os anos de 1990 (anterior) e 2000 (intermediário);
- ii)* a análise das mesmas variáveis (neste caso alteração da ocupação, alteração das atividades, acréscimo de área construída, valorização por lote, valorização por imóvel) em outra área “similar” do município, onde não foi implantado um CGV, com posterior comparação com a área onde houve implantação do CGV;
- iii)* e ainda, a comparação das variáveis de estudo a uma média das variáveis em relação ao município como um todo.

Outro aspecto que pode contribuir para alterações nos padrões de uso, ocupação e valorização do solo na área influenciada pelo empreendimento é a análise de possíveis alterações nos padrões de acessibilidade na área influenciada pelo CGV, posterior à sua implantação, promovidas por melhorias na infra-estrutura viária e dos serviços de transporte. Para tal, seria necessária a aquisição de um diagnóstico, descrição e mapeamento do sistema viário em períodos anteriores e posteriores à implantação do CGV.

Sobre a abordagem conceitual e o conceito de CGV sugerem-se os seguintes estudos:

- i)* estudos para determinar a *área de influência imediata* relativa a tipos distintos de CGVs, possibilitando delimitar a área onde deve-se aplicar um maior controle sobre o uso e ocupação do solo;
- ii)* estudos para avaliar alterações e tendências de alterações no uso e ocupação do solo na *área de influência imediata* de CGVs que comportam outras atividades;
- iii)* estudos em CGVs onde o ciclo de saturação, perda da acessibilidade e decadência da área, ciclo análogo ao que ocorre em áreas centrais, tenha sido completado;
- iv)* estudos que enfatizem a qualidade do CGV em tornar-se um pólo de desenvolvimento, quando implantado em áreas onde se deseja o crescimento, adensamento e expansão; e ainda estudos relativos a Centros Geradores de Demanda, possibilitando integrar atividades comerciais e de serviços a terminais de transporte coletivo.

Com relação aos processos de planejamento urbano e de transportes, é possível iniciar ou dar continuidade aos seguintes trabalhos:

- i)* a partir da abordagem teórica sobre CGV é possível iniciar um processo de desenvolvimento de instrumentos de planejamento para mensurar os impactos, de modo a produzir mecanismos “quantitativos” ou modelos de planejamento, capazes de considerar os impactos que extrapolam o limite da geração de viagens causadas exclusivamente pelo empreendimento, onde incluem-se os impactos que se refletem na estrutura urbana e que podem vir a gerar um número adicional de viagens bastante significativo;
- ii)* esse processo de desenvolvimento de instrumentos de planejamento sugere a integração entre os planejamentos de uso do solo, de transporte e circulação; em diferentes níveis (operacional, tático e estratégico) dos elementos que influem na acessibilidade, proporcionando aos órgãos gestores a adoção de medidas de controle dos *impactos derivados*, que influem na acessibilidade, relacionados a CGVs;

- iii) estudos para uma melhor definição, dentro do planejamento de transportes e urbano, dos períodos que devem ser considerados para análise de curto, médio e longo prazos, possibilitando ainda o desenvolvimento dos conceitos de planejamento estratégico, tático e operacional relacionados a CGVs e à acessibilidade;
- iv) estudos de integração entre o Modelo de 4 Etapas e modelos de uso do solo relacionados com transporte; e ainda, estudos de integração entre metodologias de análise de PGTs com os modelos de uso do solo relacionados com transporte.

Como uma última sugestão de futuros trabalhos, ressalta-se que é possível evoluir para a identificação e avaliação dos demais *impactos derivados* relacionados à implantação e operação de CGVs, como por exemplo, impactos *sociais*, como mobilidade, coesão comunitária, relocação de pessoas; *econômicos*, como níveis de emprego e renda, fiscais, de recursos, nos custos de viagens, na energia; *no meio ambiente*, como no ambiente construído, na estética, nos valores históricos, nos ecossistemas, na qualidade do ar, no nível de ruído, vibrações; dentre outros, que se reflitam de forma negativa no ambiente urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos (2004) *Transporte Humano-Cidades com qualidade de vida*. Disponível em: <<http://www.antp.org.br>> Acesso em 10/05/2004.
- Arruda, J. B. F. (1997) *Determinação do Impacto de Projetos de Transportes na Acessibilidade do Trabalhador às Principais Zonas de Emprego Urbano*. In Transporte em Transformação II / CNT / ANPET. São Paulo, Makron Books, 1999.
- Ávila, P. C. (2003) *Descentralização Espacial Intra-Urbana: Industrialização, Transportes e Estratificação sócio-espacial em São Paulo*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília.
- Bird, J. (1977) *Centrality and Cities*. London, Routledge Direct Editions.
- Brasil (1998) *Constituição da República Federativa do Brasil*. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1998.
- Brasil (2002) *Código de Trânsito Brasileiro*. Lei no 9.503 de 23 de setembro de 1997.
- Brondino, N. C. M. (1999) *Estudo da Influência da Acessibilidade no Valor de Lotes Urbanos Através do Uso de Redes Neurais*. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- Brutton, M.J. (1979) *Introdução ao Planejamento dos Transportes*. Rio de Janeiro: Interciência; São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo.
- Caliper Corporation (2000) *TransCad – Transportation GIS Software 3.61 version*.
- Câmara, G., Monteiro, A. M., Davis, C. (2004) *Geoprocessamento: Teoria e Aplicações*. Disponível em <www.dpi.inpe.br/gilberto/livro>, acesso em 09/08/04.
- Castells, M. (1976) *La Cuestión Urbana*. México, Siglo Vientiuno Editores, 2ª Edição.
- CET - Companhia de Engenharia de Tráfego (1983) *Pólos Geradores de Tráfego*. Boletim Técnico nº 32. Prefeitura de São Paulo.
- Chapin, F. S. (1977) *Planificación del uso del suelo urbano*. Barcelona, Oikos-Tau.
- Clark, D. (1985) *Introdução à Geografia Urbana*. São Paulo, DIFEL.
- CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente (1986) *Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986*.

- Cruz, M., Vazzola, E. K., Reis, E.A.J., Afonso, N. S. (2003) *Termo de Referência do Concurso Público Nacional de Estudo Preliminar de Urbanismo e Arquitetura para o Espaço Vivencial da Mobilidade Urbana de Goiânia*. Goiânia.
- Dantas, A. S, Taco, P. W. G., Yamashita, Y. (1996) *Sistemas de Informação Geográfica em Transportes: O estudo do estado da arte*. Anais do X Congresso da Associação Nacional de Ensino e Pesquisa em Transportes – ANPET, pág. 211-222, Brasília, Brasil.
- Dantas, J. R. (1981) *A nucleação central e a centralidade como estruturas de relações na organização do espaço intra-urbano*. São Paulo, FAU USP.
- DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito (2001) *Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego*. Brasília: DENATRAN/FGV.
- DM - Diretoria de Planejamento e Expansão dos Transportes Metropolitanos (2003) *Aferição da pesquisa origem e destino na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP em 2002*. São Paulo.
- Ferrari, C. (1979) *Curso de Planejamento Municipal Integrado*. São Paulo, Livraria Pioneira, 2ª Edição.
- Frúgoli Jr, H. (2000): *Centralidade em São Paulo, trajetórias, conflitos e negociações na metrópole*. São Paulo, Cortez, Editora da Universidade de São Paulo.
- Garner, B.J. (1971) *Modelos de geografia Urbana y de localizacion de asentamientos*. In: La Geografia y los modelos socio-economicos. Instituto de Estudios de Administracion Local, Madrid.
- Geurs, K. T., Wee, B. V. (2004) *Acessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions*. Journal of Transportation Geography, 12, p. 127-140.
- Gist, N. P, Halbert, L. A. (1961) *A Cidade e o Homem, a Sociedade Urbana*. Fundo de Cultura, Rio de Janeiro.
- Goiânia Shopping (2004) *Relatório Administrativo*. Goiânia, GO.
- Goldner, L. G (1994) *Uma metodologia de avaliação de impactos de shopping centers sobre o sistema viário urbano*. Tese (Doutorado) COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

- Gonçalves, J. A. M., Portugal, L. da S. e Nassi, C.D. (2002) *A centralidade como instrumento de análise do desenvolvimento sócio-econômico no entorno de uma estação ferroviária*. Anais do XVI ANPET, Natal.
- Grando, L. (1986) *A Interferência dos Pólos Geradores de Tráfego no Sistema Viário: Análise e Contribuição Metodológica para Shoppings Centers*. Dissertação de Mestrado, COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro.
- Guell, J. M. F. (1997) *Planificación Estratégica de Ciudades*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Hansen, N.M. (1970) *Teoria dos pólos de desenvolvimento em um contexto regional*. In Faissol, S. (1975) *Urbanização e Regionalização, Relações com o Desenvolvimento Econômico*. Rio de Janeiro, IBGE.
- Harvey, D. (1976) *Social Justice and the City*. Eduard Arnold, London.
- Hensher, D. A., Ton, T. (2002) *TRESIS: A transportation, land use and environmental strategy impact simulator for urban areas*. Transportation 29, p. 439 – 457.
- Hermansen, T. (1972) *Development Poles and Related Theories*. In Hansen, M. N. (1972) *Growth Centers in Regional Economic Development*. The Free Press, New York.
- Hermansen, T. (1977) *Pólos y Centros de Desarrollo em el Desarrollo Nacional y Regional*. In Kuklinski, A. R. (1977) *Polos y Centros de Crecimiento em la Planificación Regional*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Hirsch, W. Z. (1977) *Análisis de Economía Urbana*. Instituto de Estudios de Administracion Local, Madrid.
- Hutchinson, B. G. (1979) *Princípios de Planejamento dos Sistemas de Transporte Urbano*. Editora Guanabara Dois S. A. Rio de Janeiro.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (2004), em <<http://www2.ibama.gov.br/unidades/guiadechefe/guia/anexos/anexo9e.pdf>>, acesso em 15/04/04.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2000) *Cidades@* . Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>, acesso em 01/06/2004.
- Intersat (2004) Intersat Imagens de Satélite S/C Ltda.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2004) Índice de Preços ao Consumidor. Disponível em <www.ipeadata.gov.br>, acesso 01/06/2004.

- Johnson, J. H. (1974) *Urban Geography: an Introductory Analysis*. P Press, Oxford, USA.
- Johnson, J. H. (1980) *Geografía Urbana*. Oikos-Tau, España.
- Johnston, R. A., de la Barra, T. (1998) *Comprehensive regional modeling for long-range planning: linking integrated urban models and geographic information systems*. Transportation Research Part A: Policy and Practice Volume: 34, Issue: 2, February, 2000.
- Larousse (1976) *Grande Enciclopédia Delta Larousse*. Vol 4, Rio de Janeiro, Editora Delta S.A.
- Larousse Cultural (1992) *Dicionário da Língua Portuguesa*. São Paulo, Nova Cultural.
- Lasuen, J. R. (1972) On Growth Poles. In Hansen, M. N. (1972) *Growth Centers in Regional Economic Development*. The Free Press, New York.
- Lima, R. da S. e Silva, A. N. R. da (1999) *Análise da Influência da acessibilidade ao Transporte Sobre o Valor dos Imóveis Urbanos com o Auxílio de um SIG*. Disponível em: [www.eesc.sc.usp.br/cetepe/cicte/ric/ric1/art-15\(p99\).pdf](http://www.eesc.sc.usp.br/cetepe/cicte/ric/ric1/art-15(p99).pdf), acesso em 29/03/2004.
- Lopes, C. T. G. (1976) *Planejamento e estratégia empresarial*. São Paulo, Saraiva.
- Lopes, D. L. (2003) *Viabilidade do uso de modelos sintéticos integrados de uso do solo e transportes: estudo de aplicação à cidade de São Paulo*. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- MUBDG - Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia (2004). Versão 16. COMDATA, Prefeitura Municipal de Goiânia.
- Marshment, R. (2000) *Transportation Planning Challenges and Opportunities*. Committee on Transportation Planning Applications, University of Oklahoma. Disponível em <http://gulliver.trb.org/publications/millennium/00129.pdf>, acesso em 20/05/2004.
- Maximiniano, A. C. A. (1985) *Introdução à Administração*. São Paulo, Atlas.
- Mello, J. C. (1975) *Planejamento dos transportes*. São Paulo, Mcgraw Hill do Brasil.
- Modarres, A. (2003) *Policentricity and transit service*. Transportation Research Part A, p. 841 – 864.
- Mota, F. (1968) *Manual de Localização Industrial*. Rio de Janeiro, Apec Editora, 2ª edição.

- Mouette, D., Fernandes, J. F. R. (1996) *Aplicação do Método de Análise Hierárquica (MAH) na Análise e Avaliação de Impactos Ambientais dos Sistemas de Transporte Urbanos*. In Transportes, ANPET, Volume 4, novembro de 1996.
- Novaes, A. G. (1981) *Modelos em Planejamento Urbano, Regional e de Transportes*. São Paulo, Editora Edigar Blucher Ltda.
- Oliveira, D. P. R. de (1991) *Estratégia Empresarial: uma abordagem empreendedora*. São Paulo, Atlas.
- Papacostas, C. S., Prevedouros, P. D. (1987), *Transportation Engineering and Planning*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall Int, 2ª edição.
- Paula, F. M. de A. (2004) *Descentralização e segregação sócio-espacial em Goiânia: uma análise da centralidade dos setores Bueno, Oeste e Marista*. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Goiás.
- Perroux, F. (1970) *O conceito de pólo de crescimento*. In Faissol, S. (1975) *Urbanização e Regionalização, Relações com o Desenvolvimento Econômico*. Rio de Janeiro, IBGE.
- Portugal, L. da S., Goldner, L.G. (2003) *Estudo de Pólos Geradores de Tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes*. São Paulo, Edgard Blucher, 1ª edição.
- Prefeitura Municipal de Goiânia (1994) *Lei de Zoneamento do Município de Goiânia: Lei Complementar N° 031, de 29/12/1994*.
- Prefeitura Municipal de Goiânia (2004 a) *Radiografia Social e Econômica de Goiânia e Entorno, edição 2004*. Secretaria Municipal de Planejamento.
- Prefeitura Municipal de Goiânia (2004 b) *Site oficial da Prefeitura Municipal de Goiânia*. Disponível em <www.goiania.go.gov.br>, acesso em 20/08/2004.
- Prefeitura Municipal de São Paulo (1992) *Decreto 32.329/92*. Disponível em <http://www.plantasonline.prefeitura.sp.gov.br/legislacao>. Acesso em 13/05/2004.
- Rocheffort, M. (1998): *Redes e Sistemas, ensinando sobre o urbano e a região*. São Paulo, Hucitec.
- Sanjad, M. R. (2003) *Localização de grandes empreendimentos urbanos e impactos na dinâmica imobiliária: o caso do Shopping Center Rio Sul, no Rio de Janeiro*. Resumo de Tese (mestrado)- COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

- Silva, E. A. M. de A. (1999) *Análise e avaliação dos impactos dos terminais de integração de passageiros no espaço urbano: Estudo de caso em Uberlândia – MG*. Dissertação de Mestrado em Transportes. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília.
- Silveira, I.T. (1991) *Análise de Pólos Geradores de Tráfego Segundo sua Classificação, Área de Influência e Padrões de Viagem*. Tese (mestrado)- COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- Souza, M. R. R. de (2002) *Produção Espacial Urbana: Um Exercício de Simulação*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Souza, N. M. (1994) *Contribuição à Cartografia Geotécnica com o uso de Geoprocessamento: Sensoriamento Remoto e Sistema de Informação Geográfica*. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- Star, J. L.; Estes, J. E., McGwire, K. C. (1997) *Integration of Geographic Information Systems and Remote Sensing*. United Kingdom, Cambridge University Press.
- Taco, P. W. G., Yamashita, Y., Souza, N. M. (1996) *Definição de Setores Agregados Homogêneos (SAH) para a análise de Zonas de Tráfego (ZT) usando Sensoriamento Remoto*. Anais do X Congresso da Associação Nacional de Ensino e Pesquisa em Transportes – ANPET, pág. 223-234, Brasília.
- Tavares, M. (2003) *Desenvolvimento de uma metodologia para avaliar o processo de ocupação do uso do solo no entorno dos aeroportos utilizando Sistema de Informações Geográficas e Sensoriamento Remoto*. Dissertação de Mestrado em Transportes. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília.
- Teixeira, G. L. (2003) *Uso de dados censitários para identificação de zonas homogêneas para planejamento de transportes utilizando estatística espacial*. Dissertação de Mestrado em Transportes. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília.
- União Européia (2003) *Transportes e Uso do Solo*. Resultado de projetos financiados pela União Européia. Portal Materiais de Ensino. Disponível em <www.eu-portal.net>, acesso em 21/06/2004.

Vasconcellos, E. A. (1999) *Circular é preciso, viver não é preciso. A história do trânsito na cidade de São Paulo*. São Paulo, Annablume.

Vasconcellos, E. A. (2000) *Transporte Urbano nos Países em Desenvolvimento: Reflexões e Propostas*. São Paulo, Annablume.

Watterson, W. T. (1993) *Linked Simulation of Land Use and Transportation Systems: Developments and Experience in the Puget Sound Region*. Transportation Research A, Vol 27A , N° 3.

APÊNDICES

APÊNDICE A – O PROCESSO DE DESCENTRALIZAÇÃO E SURGIMENTO DE NOVOS CENTROS EM SÃO PAULO

A importância do transporte para o desenvolvimento de São Paulo

O embrião da cidade de São Paulo surgiu a partir do colégio fundado pela missão jesuítica, em 1554, ao redor do qual iniciou-se o desenvolvimento do povoado de São Paulo de Piratininga. Todavia, foi a partir da implantação do sistema ferroviário destinado a exportar a produção cafeeira, em meados de 1870, que a cidade iniciou efetivamente seu desenvolvimento (Ávila, 2003).

A influência dos trilhos também se apresentou na expansão intra-urbana da cidade. Em 1872 foi inaugurado o primeiro sistema de transporte coletivo, os bondes. Devido ao crescimento da cidade e ao aumento da população, a partir de 1900 os bondes de tração animal foram gradativamente sendo substituídos pelos elétricos. Segundo Ávila (2003), neste mesmo ano foram exigidas melhorias nos sistemas de transportes da cidade, onde incluía-se a substituição dos bondes e a remodelação do sistema viário, pois o Centro enfrentava constantes congestionamentos atribuídos a suas vielas estreitas e topografia acidentada. Assim, foram realizadas obras viárias (viadutos do Chá, em 1892; viaduto Santa Ifigênia, em 1913 e o viaduto Boa Vista), permitindo a expansão da cidade na direção oeste.

As linhas de bondes elétricos tiveram expansão gradativa e em 1939 já atendiam a praticamente toda a cidade, inclusive os loteamentos mais isolados (Ávila, 2003).

Ainda no início do século XX, o surgimento do automóvel propiciou o crescimento da cidade para além de seus limites, pois caracterizou um transporte mais rápido, eficiente e flexibilizava os deslocamentos, desvinculando-se do sentido radial imposto pelos trilhos dos bondes (Ávila, 2003).

Em 1903 registravam-se 16 veículos em São Paulo. Em 1935 este número saltou para 12.970 (Ávila, 2003). Atribui-se este grande aumento ao crescimento da população urbana na cidade; à sobrecarga nos sistemas de transporte em direção ao Centro, com conseqüentes congestionamentos; à saturação do sistema de transporte coletivo, que apesar

do crescimento da demanda, não recebia investimentos por parte da empresa operadora. E em 1919, com a instalação da primeira fábrica de veículos, tornou-se mais fácil a aquisição de automóveis. Apesar do início da operação do transporte público por ônibus em 1926, o transporte coletivo não sofreu grandes melhoras. Com isto, a deterioração do transporte coletivo também contribuiu para a intensificação do uso do automóvel.

O Centro Metropolitano

Sobre o Centro de São Paulo, Ávila (2003) descreve ser a área onde teve início a ocupação industrial, cujos terrenos eram cada vez mais disputados tanto por empresas quanto por moradores. Estes grupos procuravam as melhores localizações segundo suas necessidades, com o objetivo de reduzirem seus custos, principalmente os de transporte. Como consequência, os preços dos lotes e imóveis eram elevados em função da demanda.

No início do século XX o Centro constituía um local de consumo, comércio e negócios das elites, onde se localizavam instituições, espaços públicos e outros marcos simbólicos. Entre 1899 e 1910, o Centro foi alvo de intervenções de porte. Foi implantado um replanejamento urbanístico ampliando-se o Largo do Rosário, que se tornou o ponto de confluência de todo o tráfego de veículos e pedestres do Centro. Em 1911 constatou-se que apesar das providências tomadas, o Centro estava congestionado, sendo necessária sua ampliação, destacando-se a necessidade de alargamento de algumas ruas.

Nos anos 30, a cidade e o Centro passaram a sofrer novas modificações rumo à “metropolização”, com destaque para o Plano de Avenidas, na gestão de Prestes Maia (1938-1945). Segundo Libâneo (*apud* Frúgoli, 2000), Prestes Maia destacava no Centro três fatos: ser exíguo e incapaz de comportar a vida de uma grande cidade; de difícil acesso; estar sempre congestionado. Tinha como proposta a descentralização de atividades como uma forma de descongestionar o Centro. Promoveu ainda o alargamento de diversas ruas e avenidas.

Nos anos 50 o Centro acentuava-se como o mais importante espaço cultural e intelectual da cidade. O avanço da industrialização conferiu à cidade características de cidade multipolar, ao extrapolar seus limites territoriais; e centrípeta, por atrair imigrantes de diversas áreas do país. Um estudo feito à época concluiu sobre o Centro que o mesmo já havia atingido

“o máximo econômico e físico da saturação”. Atribuiu a isto a característica até então monopolar, organizada em função do único e antigo Centro; e ao excessivo afluxo diário ao centro, dado o desequilíbrio entre os locais de residência e trabalho (Frúgoli, 2000).

No início dos anos 60 iniciou-se um processo de popularização do Centro, onde este passou a receber um contingente cada vez maior de populares, sobretudo de migrantes nordestinos. Paralelamente deu-se um processo de evasão de empresas e bancos para outros subcentros, com destaque para a Avenida Paulista. Ressalta-se que nos anos 60 a área Central foi alvo de vários investimentos públicos de infra-estrutura, principalmente nos sistemas viário e de transporte. Porém, segundo Feldman (*apud* Frúgoli, 2000), estes investimentos viabilizaram o crescimento extensivo da cidade, não conferindo melhorias significativas à área central. Nesta década, o município de São Paulo registrava uma frota de 164.000 veículos (Vasconcellos, 1999).

Nos anos 70 a frota do município era de 640.000 veículos (Vasconcellos, 1999). Neste cenário, novas obras públicas destinaram-se ao Centro: a implantação do metrô e a instalação de terminais no Centro, que proporcionaram novas correntes de circulação, assim como a introdução do conceito de áreas desenhadas para pedestres, os calçadões. Posteriormente a projetos de revitalização do Centro no fim da década de 70, retomou-se a construção da primeira passagem subterrânea sob o Vale do Anhangabaú (Projeto Anhangabaú). O município registrava nessa época uma frota de 1.780.000 veículos (Vasconcellos, 1999), apresentando um crescimento de 278% com relação ao início da década.

Na década de 80, com o crescimento da cidade e o avanço do processo de verticalização, as áreas adjacentes ao Centro tiveram seus aspectos funcionais alterados, passando a configurarem uma zona de transição entre o Centro e as áreas predominantemente residenciais mais afastadas. Estas zonas residenciais contíguas ao Centro atraíram famílias de classe média e alta e acabaram por gerar uma demanda que iria alimentar a verticalização residencial de São Paulo (Frúgoli, 2000).

Nesse contexto, ressalta-se que o congestionamento da área central, somado à escassez de áreas para expansão, foram fatores que contribuíram de forma relevante para o processo de

descentralização rumo à Avenida Paulista, onde encontravam-se as características urbanas favoráveis à descentralização.

O Novo Centro: Avenida Paulista

A Avenida Paulista, inaugurada em 1891, nasceu de um trajeto onde inicialmente passava uma trilha para boiadas e carros de bois. Foi concebida para abrigar as moradias de negociantes e fazendeiros de alto poder aquisitivo da época. Foi pouco ocupada até 1910, porém, em meados da crise de 1929, passou a ser ocupada por fazendeiros de café. Esta preferência se dava, segundo Carneiro (*apud* Frúgoli, 2000), pela paisagem que oferecia e pela proximidade ao centro, facilitada pelo sistema de transporte coletivo, na época, os bondes. Posteriormente à crise de 1929 passou a ser ocupada por industriais e comerciantes estrangeiros, tornando-se o bairro residencial de milionários de uma nova fase da economia paulista (Prado Jr. *apud* Frúgoli, 2000).

Inicialmente a Avenida fora fruto de um empreendimento imobiliário voltado às elites, alvo de investimentos privilegiados por parte do poder público, onde foram implantadas vias, lotes e construções com padrões superiores às demais áreas da cidade.

De 1940 a 1970 a Avenida passou por um período de renovação das suas edificações. E com o crescimento da cidade e o adensamento de novos bairros nas proximidades, a Avenida passa a ser um grande eixo de tráfego que interliga os bairros do sul, sudoeste e oeste. Soma-se a isto o grande adensamento causado pela verticalização com uso residencial.

Com a intensificação da ocupação vertical e devido à acessibilidade proporcionada para os bairros, principalmente a sudoeste, rapidamente edifícios de escritórios e comerciais foram implantados na Avenida. A ocupação por atividades terciárias foi justificada, segundo hipóteses da época, pois: “*o centro da cidade se achava congestionado, não oferecia áreas suficientes para o estacionamento de veículos*” (Bonazza *apud* Frúgoli, 2000).

Na década de 70, Figueiredo Ferraz dotou a cidade de um Plano Diretor que incluía o Plano de Vias Expressas. Seu projeto para a Paulista inseria-se neste plano, que tinha como objetivo melhorar a circulação da metrópole e promover novos pólos urbanos, incluindo

ainda, em conjunto com o governo estadual, a construção simultânea de uma linha de metrô abaixo da Paulista.

Em 1973 as obras de alargamento da Paulista tiveram seu início, porém foram interrompidas. Posteriormente apenas o alargamento da avenida prosseguiu, ficando a construção do metrô para uma etapa posterior a ser realizada na década de 80.

O anúncio das obras da Nova Paulista elevou os preços do metro quadrado na avenida. Em 1978 já era visível o crescimento do capital financeiro na Paulista, destacando sua força como pólo de concentração do setor terciário, paralelamente ao esvaziamento da concentração bancária no Centro. Com a continuidade deste processo, no início da década de 80, a Avenida detém um forte prestígio e valor imobiliário (Frúgoli, 2000).

Na segunda metade da década de 80 as edificações residenciais da Avenida começam a ser substituídas por edifícios de escritórios dado o descontentamento dos moradores com o congestionamento, barulho e falta de segurança da região (Frúgoli, 2000).

Na década de 90 a Paulista apresentava os sinais de uma nova degradação em que se afirmava o processo de deterioração da avenida, onde apontavam-se os congestionamentos, camelôs, criminalidade, falta de terrenos disponíveis, prédios em processo de deterioração, e ressaltavam-se os aspectos de saturação não só por automóveis como também por pedestres.

Nesse contexto, dá-se a continuidade do processo de descentralização em busca de áreas com maior acessibilidade e com espaços propícios ao desenvolvimento do setor terciário. Assim, a iniciativa privada encontra nas avenidas Luiz Carlos Berrini e Marginal Pinheiros áreas potenciais para seu desenvolvimento.

A continuidade do processo de descentralização

No fim da década de 80, uma nova área de concentração de sedes empresariais obteve destaque: o chamado “Centro Berrini”, localizado no Brooklin Novo, às margens da Avenida Luiz Carlos Berrini. Foi concebida por meio de ações locais específicas de empreendedores individuais. Nesta região, implantaram-se edifícios destinados a

escritórios, os quais eram colocados no mercado como alternativa aos caros imóveis localizados na Paulista.

A Berrini apresentava sinais de uma ocupação mais dinâmica, atraindo novas empresas e aumentando sua utilização por funcionários destas. Entretanto, o desenvolvimento desse novo espaço foi criticado por representar um alto custo para o município, devido à ausência de infra-estrutura e à necessidade de grandes investimentos em obras viárias, rede elétrica, água e esgoto, ressaltando-se ainda o transporte coletivo.

Numa fase posterior, devido ao gradativo esgotamento de áreas com potencial construtivo, a continuidade do processo de descentralização em busca de novas áreas levou sua expansão rumo ao Quadrante Sudoeste, que passou a constituir um novo pólo terciário no início dos anos 90, e um forte concorrente para a Berrini (Frúgoli, 2000).

Considerações sobre o processo de descentralização em São Paulo

Nos itens anteriores foram apresentados os acontecimentos relevantes que contribuíram para a o surgimento do Centro, saturação e descentralização em busca de áreas com maior acessibilidade, no caso a Avenida Paulista, e posterior surgimento de novos centros.

Em suma, a implantação do transporte sobre trilhos atribuiu uma melhoria da acessibilidade, contribuindo para o desenvolvimento de São Paulo. O processo de surgimento e posterior consolidação do Centro deu-se pela procura de empresas e moradores por melhores condições de localização e acessibilidade. Posteriormente, a saturação da área central, a busca por áreas mais acessíveis, a implantação de construções verticalizadas em conjunto com investimentos públicos na Paulista acabam por transformá-la no *Novo Centro*, contribuindo para o processo de descentralização e decadência da área central. O Centro foi abandonado pela burguesia e pelo Estado na direção de áreas mais nobres, possibilitado em grande parte pela motorização e pelos novos sistemas viários. A Paulista, ao assumir características de saturação tanto na sua acessibilidade quanto na disponibilidade de áreas, favoreceu a descentralização rumo à Avenida Luiz Carlos Berrini. A Berrini enfrenta forte competição com o pólo que se forma no Setor Sudoeste, que absorveu grandes investimentos públicos.

A partir desse referencial histórico sobre o processo de descentralização de São Paulo, na Figura 2.9 do Capítulo 2 apresenta-se um resumo de tais acontecimentos, fazendo uma comparação com o processo de descentralização ilustrado pela Figura A.1.

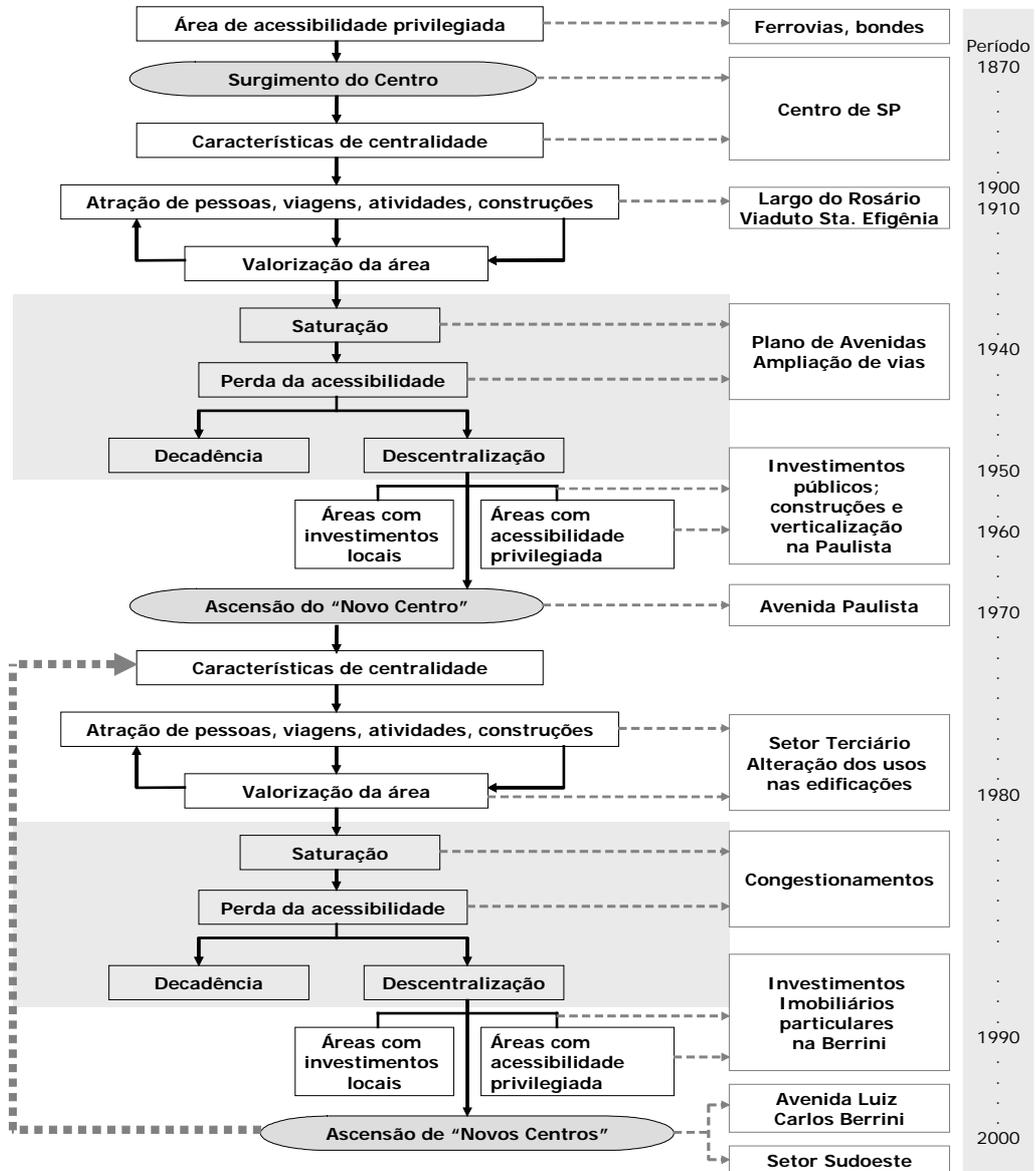


Figura A.1: Esquema comparativo entre o processo de descentralização e o processo ocorrido em São Paulo

APÊNDICE B – SIG, SR E SUAS POTENCIALIDADES

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) constituem importantes instrumentos utilizados nos processos de planejamento, na gestão, operação e na análise de sistemas de transporte (Dantas *et al*, 1996).

Para uma melhor compreensão do conceito de SIG, Tavares (2003) apresenta as definições dos termos *sistema*, *informação geográfica* e *sistema de informação*:

- i) *sistema*: conjunto ou arranjo de elementos relacionados para formar uma unidade ou um todo organizado, inserindo-se em um sistema mais amplo;
- ii) *informação geográfica*: conjunto de dados ou valores, apresentados de forma gráfica, numérica ou alfanumérica, formando associações ou relações de natureza espacial;
- iii) *sistema de informação*: conjunto de elementos inter-relacionados, objetivando a coleta, entrada, armazenamento, tratamento, análise e provisão de informações.

Essas definições integram os conceitos de SIG, dentre os quais podem ser destacados o conceito de Burrough: “*conjunto de ferramentas para coleta, armazenamento, recuperação, transformação e exibição de dados espaciais do mundo real para um conjunto particular de propósitos*” (apud Tavares, 2003); e o conceito de Câmara que conceitua os SIGs como sistemas cujas principais características consistem em “*integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados de censo e de cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno; combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação, para gerar mapeamentos derivados; consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados geocodificados*” (apud Tavares, 2003).

Dantas *et al*. (1996) consideram o SIG um tipo de sistema de informação, que envolve de forma sistêmica e interativa quatro elementos principais: *banco de dados; tecnologia; pessoal*; sendo capaz de realizar *análises espaciais*. Esse sistema permite ainda armazenar, manipular, visualizar e operar dados georreferenciados para a obtenção de novas informações.

Sobre a Análise Espacial, Câmara *et al.*, (2004) destacam que sua ênfase é mensurar propriedades e relacionamentos considerando a localização espacial do fenômeno em estudo, ou seja, incorpora o espaço à análise que se deseja fazer.

Para Teixeira (2003), o SIG constitui um ferramental da Análise Espacial, e juntamente com a Estatística Espacial, fornece ao planejador a possibilidade variada de ordenação, visualização e análise quantitativa; identificação de padrões, tendências, e estimativa de valores futuros para os mais variados conjuntos de dados espaciais, sendo fundamentais para uma melhor compreensão da distribuição espacial do fenômeno em análise.

Sobre o Sensoriamento Remoto (SR), é possível defini-lo como o conjunto de técnicas para a obtenção e registro de informações por meio de sensores de energia eletromagnética que não entram em contato direto com o objeto, área ou fenômeno estudado, somada a interpretação para a transformação em informação (Souza, 1994). De acordo com esta definição, pode-se dizer que o SR é uma fonte de dados para a alimentação de um Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Segundo Taco *et al.*(1996), o SR (onde incluem-se as imagens *raster*, fotos de satélite e fotografias aéreas, por exemplo) pode ser utilizado como plano de fundo em mapas vetoriais em um SIG, permitindo a avaliação da alteração do uso e ocupação do solo, ou ainda a atualização de dados cartográficos.

A análise das imagens do SR permite a obtenção quantitativa e qualitativa de dados, e pode ser usada para a atualização das informações relativas a mudanças nos padrões de uso e ocupação do solo que, relacionadas com as características temporais, permitem determinar os padrões das características de desenvolvimento urbano (Star *et al.*, 1997). E como consequência, a identificação e monitoramento de questões urbanas, baseados nas imagens de satélite ou fotografias aéreas, são possíveis de se executar e permitem a tomada de decisões sobre políticas urbanas, usos e ocupação do solo e sobre sistemas de transporte (Taco *et al.*, 1996).

APÊNDICE C - MAPAS TEMÁTICOS OCUPAÇÃO POR LOTE EM 1995 E 2004



Figura C.1: Lotes prediais e territoriais na área de estudo, em 1995



Figura C.2: Lotes prediais e territoriais na área de estudo, em 2004

APÊNDICE D - MAPA TEMÁTICO VALORIZAÇÃO POR IMÓVEL ENTRE 1995 E 2004.



Figura D.1: Valorização por imóvel na área de estudo entre 1995 e 2004

APÊNDICE E - MAPAS TEMÁTICOS VALORES DA PGV POR LOTE

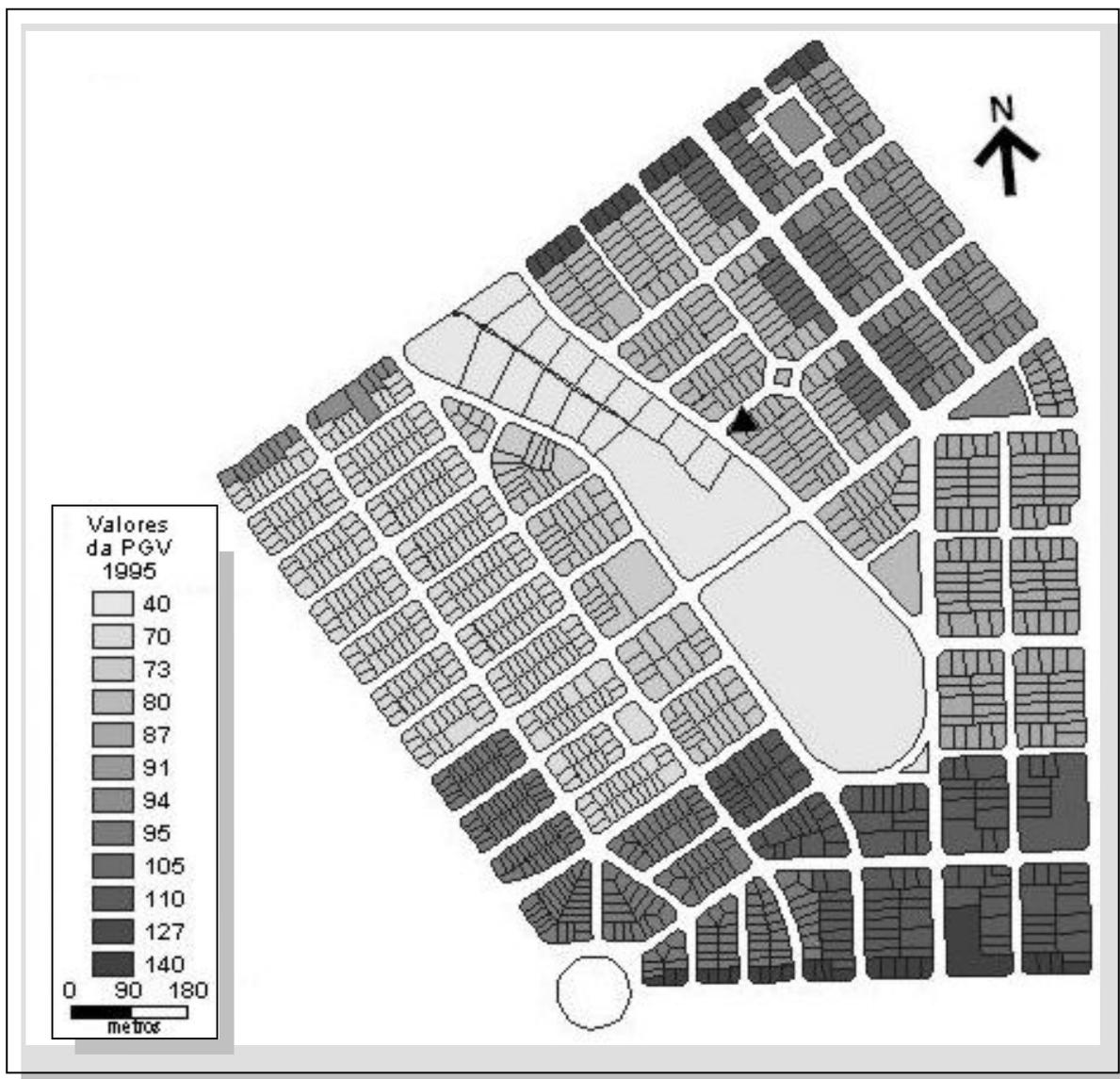


Figura E.1: Valores da PGV na área de estudo em reais, por lote, em 1995



Figura E.2: Valores da PGV na área de estudo, em reais, por lote, em 2004

ANEXOS

ANEXO I: ZONEAMENTO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO DE CASO

Tabela I.1: Zoneamento e índices urbanísticos da área de estudo conforme Lei Complementar N° 031, de 29/12/1994

Zona	Usos conformes	Usos tolerados	Coefficiente de aproveitamento
ZPA I	- não são admitidos usos	-	-
ZAE-II	- habitação coletiva; - comércio varejista ¹ Vicinal, de Bairro e Geral, Grupos A e B, de micro a grande porte; - comércio atacadista ² , Grupos A e B, de micro a grande porte; - prestação de serviço Local, de Bairro e Geral, de micro a grande porte; - indústria inofensiva de micro e pequeno porte.	- habitação unifamiliar	-1,0 p/ grupo A -1,2 p/ grupo B -0,5 p/ habitação -0,3 p/ demais usos
ZPRBD (densidade relativa prevista situa-se no patamar de 250 hab/há)	- habitação unifamiliar; - habitação geminada; - habitação seriada; - comércio varejista ¹ Vicinal de micro e pequeno portes, de Bairro, de médio porte, e Geral, Grupos A e B, de grande porte, somente junto à Rede Viária Básica e vias coletoras; - comércio atacadista ² , Grupos A e B, de pequeno porte, somente junto à Rede Viária Básica e vias coletoras; - prestação de serviço Local, de micro e pequeno portes e de Bairro, de médio porte, somente junto à Rede Viária Básica e vias coletoras; - indústria Inofensiva de micro porte, somente junto à Rede Viária Básica e vias coletoras.	- comércio varejista Vicinal, de micro porte, e prestação de serviço Local, de micro porte, fora da Rede Viária Básica e vias coletoras em alguns setores	-1,0 p/ grupo A -1,2 p/ grupo B -0,5 p/ habitação -0,3 p/ demais usos
ZPRMD (densidade relativa prevista situa-se no patamar de 430 hab/há)	- habitação coletiva; - comércio varejista Vicinal, de micro porte. - Comércio varejista ¹ Vicinal, de pequeno porte, de Bairro, de médio porte e Geral, Grupos A e B, de grande porte, somente junto à Rede Viária Básica e vias coletoras; - comércio atacadista ² , Grupo A, de pequeno porte, somente junto à Rede Viária Básica e vias coletoras; - prestação de serviço Local, de micro porte. Prestação de serviço Local, de pequeno porte, de Bairro, de médio porte, e Geral de grande porte, somente junto à Rede Viária Básica e vias coletoras; - indústria Inofensiva, de micro porte, somente junto à Rede Viária Básica e vias coletoras.	- habitação unifamiliar; - habitação geminada; - habitação seriada.	-1,0 p/ grupo A -1,5 p/ grupo B -2,0 p/ demais usos
USO ESPECIAL³	- atividades de caráter regional e natureza especializada, representadas por equipamentos cuja localização e parâmetros urbanísticos sujeitam-se a critérios próprios, estabelecidos pelo órgão municipal.		

¹ Comércio Varejista Vicinal, de Bairro e Geral

Grupo A: constituído de atividades de médio raio de atendimento e potencial indutor de fluxo de veículos; Grupo B: constituído de atividades de grande raio de atendimento e potencial indutor de fluxo de veículos.

² Comércio Atacadista: Grupo A: compreendendo as atividades de atendimento em nível regional e potencial indutor de fluxo de veículos; Grupo B: compreendendo as atividades de atendimento em nível geral e potencial indutor de fluxo de veículos.

³ Especial, compreendendo atividades de caráter regional e natureza especializada, representadas por equipamentos cuja localização e parâmetros urbanísticos sujeitam-se a critérios próprios, estabelecidos pelo órgão municipal competente, classificadas em: de lazer e cultura; de saúde e assistência social; de culto; de educação; de serviços e de ordem pública; de abastecimento público; de transporte e comunicação; de natureza diversa (incluem-se os shoppings centers).

ANEXO II: AEROFOTOS DE 1992

O Mosaico foi gerado a partir de aerofotos obtidas em Junho de 1992, com escala básica de 1:8000, fornecido pela Prefeitura Municipal de Goiânia.

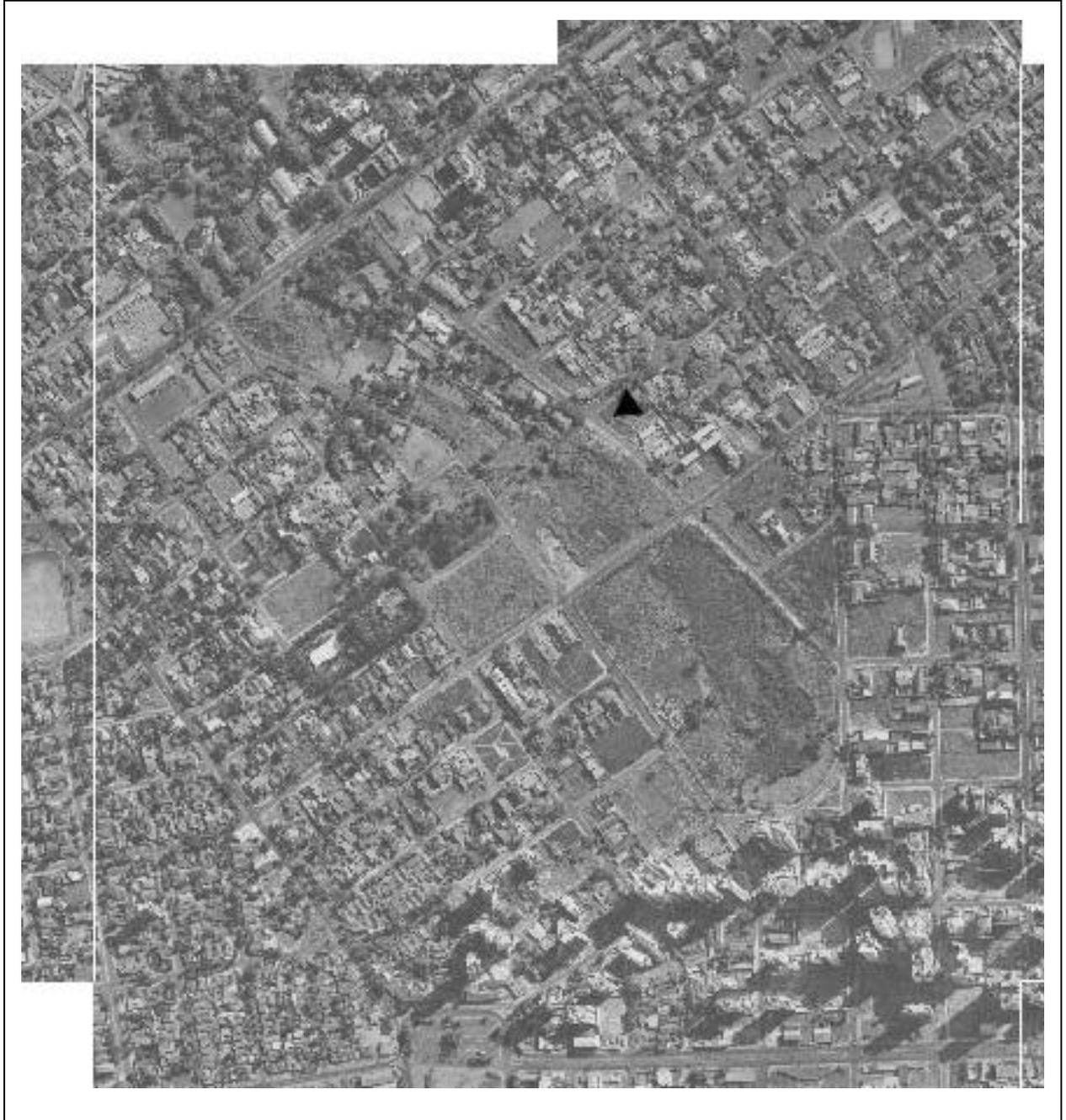


Figura II.1: Foto aérea da área de estudo, de 1992
(MUBDG, 2004)

ANEXO III: IMAGEM DO SATÉLITE QUICKBIRD DE 2002



Figura III.1: Imagem de Satélite da área de estudo, de 2002
(Intersat, 2004)

Tabela III.1: Dados técnicos da Imagem de Satélite de 2002, da área de estudo

Satélite QuickBird	<i>Parâmetros do Produto :</i>
Empresa fornecedora: INTERSAT - Imagens de satélite São Jose dos Campos – SP	<i>Imagem de 2002. Resolução de 0,60m. Resolução Radiométrica - 8 bits. Sistema de Coordenadas: Transverse_Mercator</i>
Linha Quick Plus, Produtos Ortorretificados	<i>False_Easting: 500000,000000 False_Northing: 10000000,000000 Central_Meridian: -51,000000 Scale_Factor: 0,999600 Latitude_Of_Origin: 0,000000</i>
Produtos Quick Plus: resultam da ortorretificação das imagens Orto Quick (produto-base).	<i>GCS_SAD69 (Brazil) Datum: SAD69 (Brazil) Meridiano Principal: 0 Escala de Compatibilidade Cartográfica - 1:5.000</i>
<i>Quick Color Plus: Composição de 3 das 4 bandas multiespectrais fusionadas individualmente com a banda pancromática resultando em bandas com a resolução espacial de 0,60m, 321 (cores naturais).</i>	<i>Escala visual - 1:800 Mídia - FTP. Formato - Tiff</i>