

## **IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA MOBILIDADE: ANÁLISE APLICADA A PÓLOS GERADORES DE VIAGENS**

**E. C. Kneib, P. W. G. Taco e P. C. M. da Silva**

### **RESUMO**

Os impactos causados pelos empreendimentos geradores de viagens levaram ao desenvolvimento de estudos dos denominados Pólos Geradores de Tráfego (PGTs), cujo conceito evoluiu para Pólos Geradores de Viagens (PGVs). A evolução desse conceito deixou de considerar apenas o tráfego (individual) motorizado gerado pelo empreendimento, passando a considerar as viagens em geral; além dos impactos relacionados ao pólo em outros aspectos, como no uso, ocupação e valorização do solo. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal iniciar a discussão sobre os impactos de PGVs na mobilidade, sendo que esta abrange um conceito muito mais amplo do que apenas impactos relacionados a transportes. Assim, aborda-se a problemática relacionada à necessidade de identificação do conjunto de impactos, relacionados a PGVs, que podem impactar a mobilidade em sua área de influência. Para tal, adota-se uma estrutura metodológica de análise, composta por três grandes etapas, cujos produtos são aplicados em um estudo de caso.

### **1. INTRODUÇÃO**

A partir de 1980, no Brasil, identifica-se um acentuado crescimento do número de empreendimentos de grande porte construídos para comportar uma ampla diversidade de atividades. Esses empreendimentos atraem um grande número de usuários, e conseqüentemente de viagens, gerando mudanças no ambiente urbano. Os impactos causados por esses empreendimentos levaram ao desenvolvimento de estudos dos denominados Pólos Geradores de Tráfego (PGTs), cujo conceito evoluiu para Pólos Geradores de Viagens (PGVs). A evolução desse conceito deixou de considerar apenas o tráfego (individual) motorizado gerado pelo empreendimento, passando a considerar as viagens em geral; além dos impactos relacionados ao pólo não mais somente nos sistemas viário e de transportes, como também no uso, ocupação e valorização do solo. Ressalta-se que estes impactos podem ser tanto positivos, ao agregar valor e desenvolvimento à área influenciada; como negativos, uma vez que tais impactos podem prejudicar os deslocamentos das pessoas pelos diversos modos: a pé, por bicicleta, por transporte coletivo, por automóvel, dentre outros, comprometendo, deste modo, a mobilidade da área impactada. Ressalta-se ainda que o conceito de mobilidade urbana é bastante recente no país; e são raros os trabalhos que procuram relacionar PGVs e mobilidade urbana.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo principal iniciar a discussão sobre os impactos de PGVs na mobilidade, sendo que esta abrange um conceito muito mais amplo do

que apenas impactos relacionados a transportes. Como objetivos secundários, procura-se contribuir para identificar impactos associados a PGVs, na mobilidade, em categorias diversas das comumente avaliadas em impactos de PGVs; e identificar impactos associados a PGVs na mobilidade, a partir da percepção de especialistas.

Assim, o presente trabalho parte da premissa que o primeiro passo para a proposição de medidas para evitar impactos negativos de PGVs na mobilidade, ou ainda potencializar impactos positivos, é a identificação de todos esses impactos. Assim, aborda-se a problemática relacionada à necessidade de identificação do conjunto de impactos, relacionados a PGVs, que podem impactar a mobilidade em sua área de influência. Para tal, adota-se uma estrutura metodológica de análise, composta por três grandes etapas: A) Identificação de impactos relacionados a PGVs; B) Identificação e hierarquização dos impactos na mobilidade; C) Análise dos dados e informações. Por fim, as os produtos das etapas A, B e C embasam a análise de um empreendimento específico, um *shopping center*.

## 2. PÓLOS GERADORES DE VIAGENS E SEUS IMPACTOS

### 2.1 Pólos Geradores de Viagens

Na Tabela 1 são apresentados os conceitos encontrados nas principais referências bibliográficas nacionais sobre pólos geradores de tráfego, que incluem os estudos da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET), de 1983; do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), de 2001; de Portugal e Goldner, de 2003; de Kneib (2004) e da Rede Ibero Americana de Estudos em Pólos Geradores de Viagens (Rede, 2005).

**Tabela 1: Conceitos de Pólos Geradores de Viagens**

FONTE	CONCEITOS
CET (1983)	- PGTs: empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação em seu entorno imediato podendo prejudicar a acessibilidade de toda uma região, ou agravar condições de segurança de veículos e pedestres.
DENATRAN (2001)	- PGTs: empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em alguns casos, prejudicando a acessibilidade da região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres.
Portugal e Goldner (2003)	- PGTs: Locais ou instalações de distintas naturezas que desenvolvem atividades de porte e escala capazes de produzir um contingente significativo de viagens.
Kneib (2004)	- EGVs: empreendimentos que causam tanto impactos nos sistema viário e na circulação, a curto prazo, como também impactos na estrutura urbana, com destaque para o uso, ocupação e valorização do solo, a médio e longo prazos.
Rede (2005)	-PGVs: equipamentos potenciais geradores de impactos nos sistemas viários e de transportes (congestionamentos, acidentes e naturais repercussões no ambiente) como também no desenvolvimento socioeconômico e na qualidade de vida da população.

Observa-se ainda, segundo a Tabela 1, que a evolução desse conceito deixou de considerar apenas o tráfego (individual) motorizado gerado pelo empreendimento, passando a considerar as viagens em geral; além dos impactos relacionados ao pólo não mais somente nos sistemas viário e de transportes, como também no desenvolvimento socioeconômico (incluindo-se o uso, ocupação e valorização do solo), conforme os conceitos de Empreendimentos Geradores de Viagens (Kneib, 2004) e de Pólos Geradores de Viagens – PGVs, da Rede Ibero Americana de Estudos de Pólos Geradores de Viagens (2005).

### 2.2 Impactos Associados a Pólos Geradores de Viagens

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.

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.

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.

O trabalho de Kneib (2004) enfoca 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 2.

**Tabela 2 : Impactos diretos e impactos derivados da implantação de empreendimentos geradores de viagens**

IMPACTOS	CATEGORIAS	DESCRIÇÃO
<b>IMPACTOS DIRETOS</b>	Sistema viário e circulação	Aumento do fluxo de veículos; Aumento do tempo de viagem; Congestionamento; Conflito tráfegos; Estacionamento; Número de acidentes
	Ambiente Urbano	Alterações: no valor do solo; no uso (atividades); na ocupação do solo; na densidade
<b>IMPACTOS DERIVADOS</b>	Sociais	Coesão comunitária; Mobilidade; Acessibilidade; Realocação de pessoas
	Econômicos	Níveis de emprego e renda; Fiscais; Planejamento regional; Recursos; Custo de viagens; Energia
	Meio Ambiente	Ambiente construído; Estética; Valores históricos; Ecossistemas; Qualidade do ar; Nível de ruído; Vibrações

A partir dos impactos associados a PGVs, em conjunto com impactos relacionados a transportes, descritos no item 3.1, pretende-se criar um referencial teórico que embase a etapa A da metodologia de análise, descrita no item 5.1.

### **3. MOBILIDADE URBANA**

A organização do uso do solo, do transporte urbano e do trânsito tem impacto direto nas escolhas dos modos de deslocamento e ocupação do espaço urbano. O sistema de transporte surge para dar mobilidade aos indivíduos em função da necessidade de integração dos mesmos com as diferentes atividades que são definidas pelo uso e ocupação do solo. Desta forma, se estabelece uma relação estreita entre estratégias e políticas de Transporte e Uso do Solo, análise bastante enfatizada por diferentes pesquisadores, e que compreende, de forma simplificada, um círculo “vicioso” que envolve o Uso do Solo, o Intercâmbio de Atividades, a Mobilidade, o Transporte e a Acessibilidade.

Sobre os conceitos acessibilidade e mobilidade aqui abordados ressalta-se que são convergentes: enquanto a acessibilidade consiste na facilidade de se chegar ao destino; a mobilidade aborda a quantidade, disponibilidade, integração e utilização de diversos modos utilizados para o deslocamento de pessoas, para se chegar ao destino.

A mobilidade urbana também é fortemente afetada por aspectos que estão por trás das escolhas dos indivíduos e dos grupos sociais que vivem nas cidades. Fatores históricos e culturais determinantes das relações dos indivíduos com o espaço urbano, a renda do indivíduo, a idade e sexo, o estilo de vida, a capacidade de utilização de veículos e equipamentos do transporte, dentre outros, podem alterar os padrões de deslocamento das pessoas. Face à mobilidade, as pessoas podem ser pedestres, ciclistas, usuários de transportes coletivos ou motoristas; podem utilizar-se do seu esforço direto (deslocamento a pé) ou recorrer a meios de transporte não motorizados (bicicletas, carroças, cavalos) e motorizados (coletivos e individuais) (Vasconcelos, 2000).

Sobre o conceito de mobilidade urbana é importante ressaltar que o mesmo é, de certa forma, recente no país e não encontra-se consolidado, constituindo um desafio para os estudiosos e especialistas da área. Nesse contexto é importante citar o conceito de mobilidade adotado pelo Ministério das Cidades (2004), definindo como mobilidade as diferentes respostas dadas por indivíduos e agentes econômicos às necessidades de deslocamento, considerando as dimensões do espaço urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas. Afirma ainda que a mobilidade abrange um conjunto de políticas de transporte, circulação, acessibilidade e trânsito (Ministério das Cidades, 2004b).

Dessa forma, como ressaltado anteriormente, o presente trabalho tem como um de seus objetivos iniciar a discussão sobre os impactos de PGVs na mobilidade, enfatizando-se que esta abrange um conceito muito mais amplo do que apenas impactos relacionados a transportes, comumente analisados nos estudos sobre PGVs. Ressalta-se a necessidade de consideração de uma mudança de paradigma da gestão de transporte e trânsito focada em PGVs, passando de um modelo centrado no veículo particular, para um modelo cujo foco principal é a mobilidade das pessoas.

### **3.1 Elementos que podem influenciar a mobilidade urbana**

Conforme destacado no item anterior, mobilidade abrange um conjunto de políticas de transporte, circulação, acessibilidade e trânsito; e a mobilidade urbana também é fortemente afetada por aspectos que estão por trás das escolhas das pessoas e dos grupos sociais que vivem nas cidades. Para definição dos elementos (ou impactos) que influenciam ou podem influenciar a mobilidade urbana, uma alternativa são as referências bibliográficas relacionadas impactos dos sistemas de transporte. Dessa forma, a seguir, são apresentados alguns trabalhos sobre esse tema.

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.

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.

Com essas referências procura-se ressaltar que os impactos relacionados a empreendimentos geradores de viagens, muitas vezes, são análogos aos impactos associados a transportes. E que os impactos relacionados a transportes também influenciam a mobilidade urbana. Dessa forma, os impactos associados aos PGVs nos sistemas de transportes podem servir, então, para embasar os impactos de PGVs na mobilidade, ressaltando-se que, conforme abordado anteriormente, o conceito de mobilidade urbana é mais amplo.

## **4. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS**

Este item procura apresentar alguns métodos de avaliação de impactos, que serão utilizados na metodologia de análise, no item 4.

### **4.1 Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais**

Segundo Bisset (apud Fogliatti *et al.*, 2004) os métodos de avaliação de impactos ambientais consistem em mecanismos estruturados para identificação, comparação e organização de dados sobre impactos ambientais, permitindo que as informações sejam apresentadas em diversos formatos visuais para que possam ser interpretadas pelos tomadores de decisão e membros do público em geral.

Segundo Fogliatti *et al.* (2004), a combinação de diversos métodos de avaliação de impactos pode levar mais facilmente a resultados confiáveis para o processo de tomada de decisão. Dentre os métodos mais usados, descritos por Fogliatti *et al.* (2004) e Tommasi (1993) destacam-se para este trabalho:

- Método espontâneo (*Ad-Hoc*): consiste em reunir profissionais com o objetivo de levantar os possíveis impactos ambientais de um empreendimento e suas medidas mitigadoras. Como exemplo, tem-se o método *Delphi*, criado com o objetivo de facilitar a análise de muitas informações obtidas de profissionais que devem responder a questionários individuais;
- Matrizes: relacionam as ações de um projeto e seus efeitos sobre o meio ambiente. Têm como principal função a identificação dos impactos por meio impactado. Apresentam no eixo vertical as ações de um projeto, e no eixo horizontal, os fatores ambientais passíveis de serem impactados. O impacto de cada ação sobre cada fator ambiental é dado pela interação das linhas e colunas.

#### **4.2 Diagrama de Ishikawa**

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como Espinha de Peixe ou Diagrama de Causa e Efeito, é utilizado para a identificação de causas de dispersão de qualidade no produto e no processo de produção (NUMA, 2005). Este diagrama mostra a relação entre um conjunto de causas (processos) que provocam um ou mais efeitos indesejáveis, de uma forma gráfica e sintética. Neste trabalho, ressalta-se que o Diagrama de Ishikawa pode ser adaptado para identificar impactos, assim como para agrupá-los em categorias. E este Diagrama, adaptado, será utilizado na etapa B da metodologia de análise (item 5.1) para a estruturação de impactos associados a PGVs, em categorias.

### **5. METODOLOGIA DE ANÁLISE**

#### **5.1 Descrição da metodologia de análise**

A metodologia elaborada para a identificação e avaliação dos impactos de PGVs na mobilidade, é composta basicamente por três etapas, descritas a seguir.

**A) Identificação de impactos relacionados a PGVs:** são identificados os impactos relacionados a PGVs, com ênfase nos que ocorrem na área de influência do mesmo. A identificação contempla as mais diversas áreas: social, ambiental, econômica, urbana e espacial (uso e ocupação do solo), de segurança, dentre outras; assim como os diversos tipos de impactos. Para tal, são utilizadas referências nacionais e internacionais sobre impactos associados a PGVs.

**B) Identificação e hierarquização dos impactos na mobilidade:** A partir da identificação dos impactos, na etapa A, os mesmos são estruturados em categorias, utilizando-se o Diagrama de Ishikawa adaptado. Posteriormente, a partir do método Delphi, são identificados apenas os impactos na mobilidade, associados a PGVs; e posteriormente, esses impactos são hierarquizados.

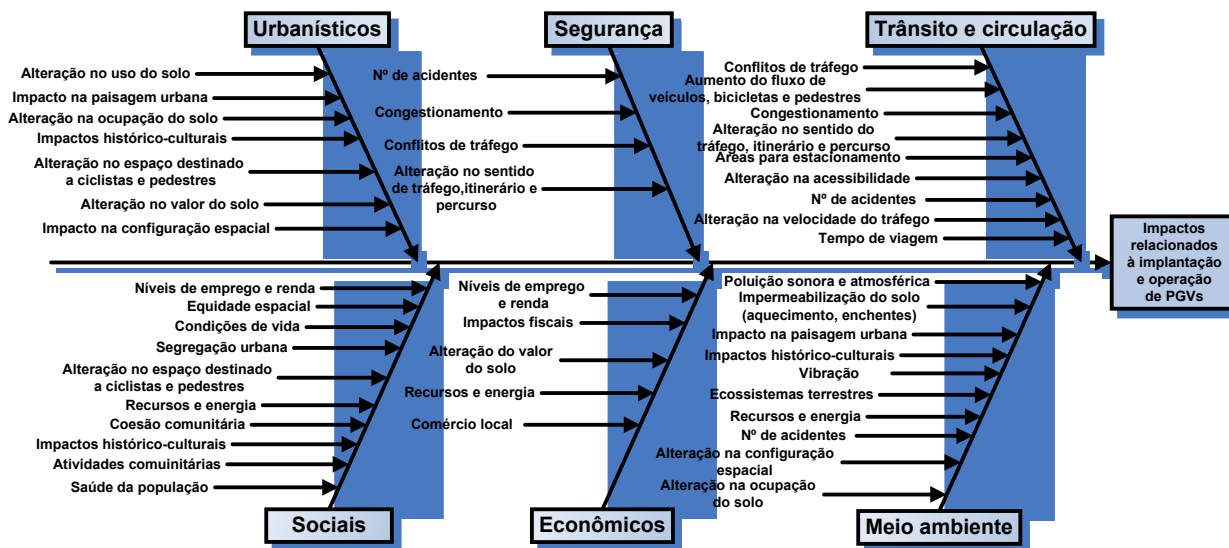
**C) Análise dos dados e informações:** a partir do tratamento dos dados, é possível gerar dois tipos de informação: a hierarquização dos impactos focando informações desagregadas por categorias, o que permite avaliar os impactos mais relevantes por categoria; a hierarquização dos impactos focando informações agregadas, o que permite avaliar os impactos mais relevantes num contexto geral.

As etapas da metodologia de análise, assim como os resultados possíveis de serem obtidos são melhor detalhados no próximo item, na aplicação do método de análise.

## 5.2 Aplicação da metodologia de análise

**A) Identificação de impactos relacionados a PGVs:** foram identificados os impactos relacionados a PGVs, com ênfase nos que ocorrem na área de influência do mesmo. A identificação contemplou seis categorias de impactos: Trânsito e Circulação; Segurança; Urbanísticos; Sociais; Econômicos; e Meio Ambiente. Para tal, foram utilizadas referências nacionais e internacionais sobre impactos associados a sistemas de transporte e PGVs.

**B) Identificação e hierarquização dos impactos na mobilidade:** A partir da identificação dos impactos, na etapa A, os mesmos foram estruturados nas seis categorias citadas, utilizando-se o Diagrama de Ishikawa adaptado (Figura 1). Posteriormente, a partir do método *Delphi*, foram identificados apenas os impactos na mobilidade, associados a PGVs; e posteriormente, esses impactos foram hierarquizados pelos especialistas em Alto, Médio e Baixo.



**Figura 1: Diagrama adaptado contendo impactos relacionados à implantação e operação de PGVs, em categorias.**

A partir da pesquisa *Delphi*, com especialistas, foi solicitado aos mesmos o preenchimento de um formulário, estruturado a partir do Diagrama de Ishikawa, onde os especialistas deveriam atribuir graus diferenciados de importância aos impactos, na mobilidade, associados à implantação e operação de PGVs. Os impactos eram classificados em *alto*, *médio* e *baixo*. Posteriormente, para tratamento dos dados, foi atribuído o valor 3 para *alto*, 2 para *médio* e 1 para *baixo*.

**C) Análise dos dados e informações:** a partir do tratamento dos dados obtido na pesquisa *Delphi* (Etapa B), é possível gerar dois tipos de informação: a hierarquização dos impactos focando informações desagregadas por categorias, o que permite avaliar os impactos mais relevantes por categoria (Tabela 3); a hierarquização dos impactos focando informações agregadas, o que permite avaliar os impactos mais relevantes num contexto geral (Figura 2). Para esta análise foram destacados os 15 impactos mais relevantes.

**Tabela 3: Resultado da pesquisa - hierarquização dos impactos – informações desagregadas por categoria**

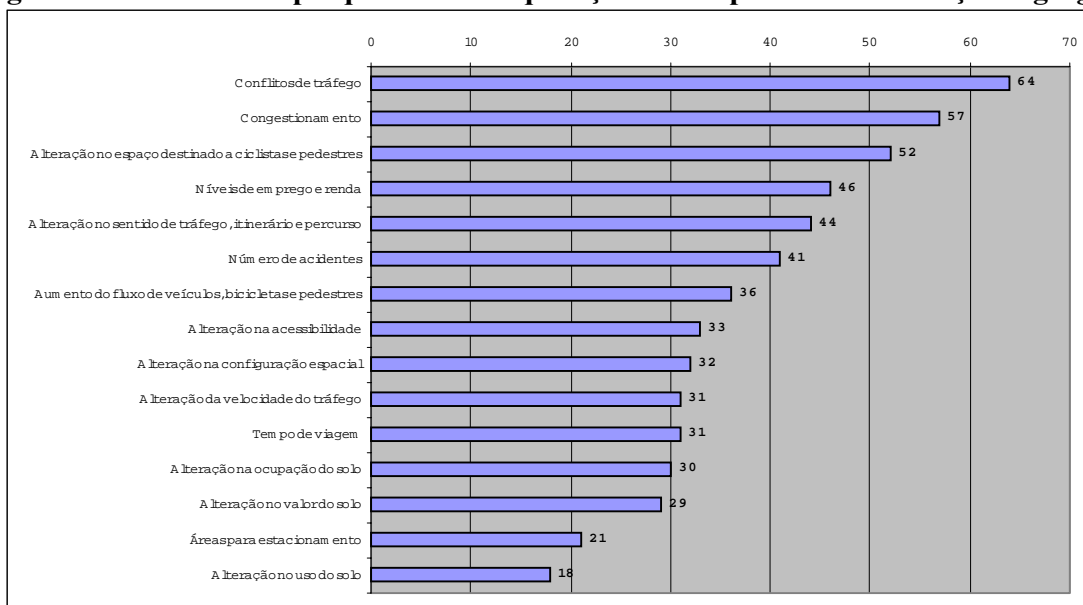
<b>TRÂNSITO E CIRCULAÇÃO</b>		<b>SOCIAIS</b>	
Congestionamento	37	Alteração no espaço destinado a ciclistas e pedestres	22
Aumento do fluxo de veículos, bicicletas e pedestres	36	Níveis de emprego e renda	21
Conflitos de tráfego	34	Segregação urbana	15
Alteração na acessibilidade	33	Condições de vida	11
Alteração da velocidade do tráfego	31	Equidade espacial	10
Tempo de viagem	31	Impactos histórico-culturais	5
Alteração no sentido de tráfego, itinerário e percurso	30	Atividades comunitárias	5
Áreas para estacionamento	21	Saúde da população	5
Número de acidentes	12	Coesão comunitária	4
<b>SEGURANÇA</b>		Recursos e energia	3
Conflitos de tráfego	30	<b>ECONÔMICOS</b>	
Número de acidentes	22	Níveis de emprego e renda	25
Congestionamento	20	Alteração no valor do solo	14
Alteração no sentido de tráfego, itinerário e percurso	14	Comércio local	11
<b>URBANÍSTICOS</b>		Impactos fiscais	8
Alteração no espaço destinado a ciclistas e pedestres	30	Recursos e energia	8
Alteração na ocupação do solo	21	<b>MEIO AMBIENTE</b>	
Alteração na configuração espacial	19	Alteração na configuração espacial	13
Alteração no uso do solo	18	Alteração na ocupação do solo	9
Alteração no valor do solo	15	Impermeabilização do solo	8
Impacto na paisagem urbana	10	Poluição sonora e atmosférica	7
Impactos histórico-culturais	9	Número de acidentes	7
		Impacto na paisagem urbana	5
		Vibração	5
		Recursos e energia	5
		Ecossistemas terrestres	4
		Impactos histórico-culturais	2

A Figura 1 apresenta uma análise dos impactos, a partir da hierarquização contida na Tabela 3, todavia, procurou-se agregar a pontuação obtida por impacto, quando este era encontrado em mais de uma categoria. Dessa forma é possível observar quais os impactos mais significativos, independente da(s) categoria(s) que pertence(m). Um dado importante a ser observado é a pontuação atribuída à “alteração do espaço destinado a ciclistas e pedestres”, que ficou em terceiro lugar na pontuação geral, ressaltando a importância da mobilidade desses atores.

A partir dos impactos mais significativos (conforme ilustrado pela Figura 1), apresenta-se a Tabela 4, onde procurou-se destacar quais as categorias que mais registraram impactos, na mobilidade, associados a PGVs. Como resultado, observa-se em primeiro lugar a categoria Trânsito e Circulação, seguida da categoria Urbanísticos, Meio ambiente e Segurança. Com isso é possível mostrar que os impactos não referem-se apenas ao trânsito e circulação, como presente em vários conceitos e metodologias de análise de impactos de PGVs.



**Figura 1: Resultado da pesquisa - hierarquização dos impactos – informações agregadas**



**Tabela 4: Impactos mais significativos conforme informações agregadas – análise das categorias predominantes**

Impactos	Trânsito e circulação	Segurança	Urbanísticos	Sociais	Econômicos	Meio Ambiente
Conflitos de tráfego	X					
Congestionamento	X	X				
Alteração no espaço destinado a ciclistas e pedestres			X	X		
Níveis de emprego e renda				X	X	
Alteração no sentido de tráfego, itinerário e percurso	X	X				
Número de acidentes	X	X				X
Aumento do fluxo de veículos, bicicletas e pedestres	X					
Alteração na acessibilidade	X					
Alteração na configuração espacial			X			X
Alteração da velocidade do tráfego	X					
Tempo de viagem	X					
Alteração na ocupação do solo			X			X
Alteração no valor do solo			X		X	
Áreas para estacionamento	X					
Alteração no uso do solo			X			

## 6. ESTUDO DE CASO

Neste item apresenta-se um estudo de caso, que procura destacar análises de impactos na mobilidade, relacionados a PGVs, que podem ser efetuadas nesses empreendimentos. Essas análises consideram a hierarquização dos impactos apresentada no item anterior, procurando mostrar que os impactos, na mobilidade, associados à implantação e operação de PGVs, podem ser mais abrangentes do que os impactos comumente considerados; e a importância dos demais modos de deslocamento (a pé, bicicleta, transporte coletivo) no contexto da mobilidade urbana.

Considerando a mudança de paradigma da gestão de transporte e trânsito, passando de um modelo centrado na mobilidade do veículo particular para um modelo cujo foco principal é a

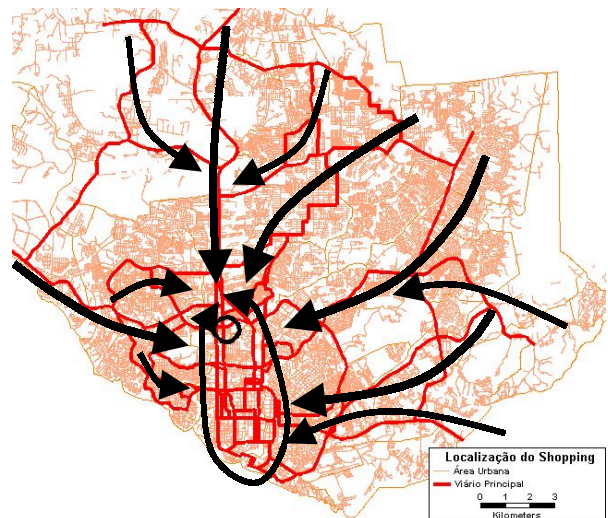
mobilidade das pessoas, foi escolhido, como estudo de caso, o Amazonas Shopping, localizado na cidade de Manaus (AM).

Dentre as dez maiores cidades do Brasil, Manaus conta hoje com uma população de aproximadamente 1,6 milhões de habitantes. Apesar de estar localizada no coração da Amazônia, Manaus, assim como as principais cidades e regiões metropolitanas, enfrenta uma crise sem precedentes na história da mobilidade urbana. De maneira geral, a situação de Manaus não se distancia da situação de outras grandes metrópoles brasileiras nas que a crise da mobilidade acarretou diretamente a eficiência no transporte coletivo. Nesse processo de crescimento a implantação, o Amazonas Shopping veio confirmar a priorização da infraestrutura voltada para o automóvel. O Shopping possui uma área construída de 87 mil metros quadrados. Abriga um estacionamento com 2 mil vagas, e atrai, diariamente, cerca de 40 mil consumidores, sendo um grande número deles pertencente às classes A e B (Amazonas Shopping, 2006).

Como pode ser observado na Figura 2a, existe uma priorização da infra-estrutura viária que favorece a acessibilidade à área central, entretanto, a mobilidade para outros modos, ou mesmo a integração entre os modos, não é garantida. Isso acarreta uma concentração de fluxos com destino a essa área (Figura 2b). Por um lado a localização do PGV é estratégica, todavia, a falta de tratamento dos outros meios de deslocamento impede que a mobilidade seja adequada, como pode ser observada na Figura 3a.



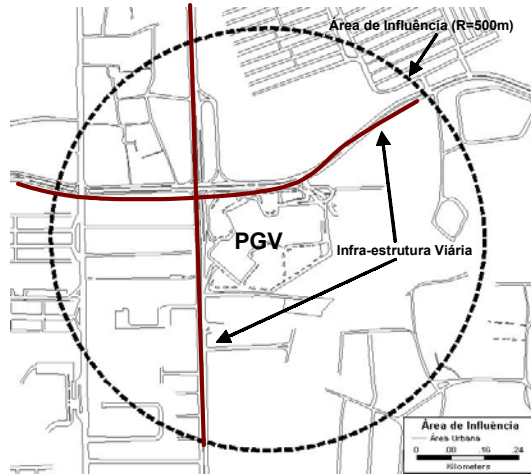
**Figura 2a: Localização do Shopping (PGV) na área urbana**



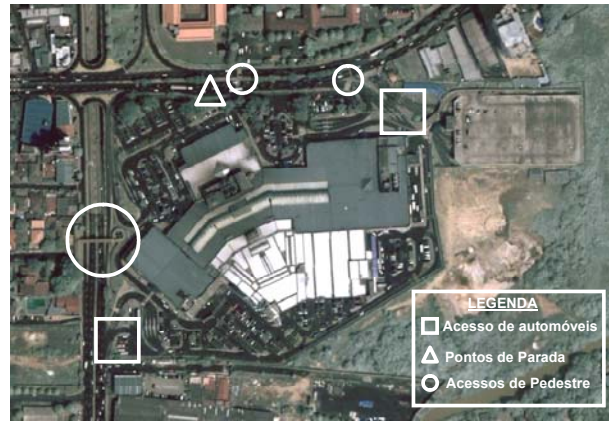
**Figura 2b: Infra-estrutura viária e fluxos de deslocamento em relação ao PGV**

Analisando-se uma área de influência de 500 metros de raio no entorno do PGV (Figura 3a), é possível destacar, conforme identificado na Pesquisa *Delphi* (item 4.2 C), na hierarquização dos impactos – informações agregadas, as alterações nos espaços destinados a ciclistas e pedestres, uma vez que observa-se (Figura 3b) uma infra-estrutura viária voltada ao uso do automóvel; ausência de ciclovias ou ciclofaixas; apenas um ponto de parada de transporte coletivo; e apenas três pontos com tratamento adequado para travessia de pedestres. Isso predispõe conflitos de tráfego entre os diversos agentes da mobilidade, gerando diversas

conseqüências, tais como acidentes, e ainda essa priorização induz ao aumento do uso desse modo, contribuindo para aumentar os congestionamentos da área.



**Figura 3a: Área de influência do Shopping (PGV em análise)**



**Figura 3b: Demarcação dos principais acessos do Shopping**

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos causados por grandes empreendimentos levaram ao estudo dos Pólos Geradores de Tráfego (PGTs), cujo conceito evoluiu para Pólos Geradores de Viagens (PGVs). Ressalta-se que estes impactos podem ser tanto positivos, ao agregar valor e desenvolvimento à área influenciada; como negativos, uma vez que tais impactos podem prejudicar os deslocamentos das pessoas pelos diversos modos: a pé, por bicicleta, por transporte coletivo, por automóvel, dentre outros, comprometendo, deste modo, a mobilidade da área impactada.

Uma vez raros os estudos que procuram relacionar PGVs e mobilidade urbana, o presente trabalho procurou contribuir para a identificação de impactos associados a PGVs, na mobilidade, em categorias diversas das comumente avaliadas em impactos de PGVs; e identificar tais impactos, a partir da percepção de especialistas. Ressalta-se ainda que o objetivo principal foi de iniciar uma discussão sobre os impactos de PGVs na mobilidade, sendo que esta abrange um conceito muito mais amplo do que apenas impactos relacionados a transportes. Para tal, adotou-se uma estrutura metodológica de análise, composta por três grandes etapas, cujos produtos embasaram a análise de um empreendimento específico, um *shopping center*. A análise desse empreendimento específico possibilitou concluir a priorização dos deslocamentos pelo veículo particular. Essa priorização induz ao aumento do uso desse modo, contribuindo para aumentar os congestionamentos da área; predispõe conflitos de tráfego entre os agentes da mobilidade, gerando diversas conseqüências, tais como acidentes, dentre outros impactos; reduzindo, por conseqüência, a mobilidade da área impactada. Dessa forma, deve-se considerar uma mudança de paradigma da gestão de transporte e trânsito focada em PGVs, passando de um modelo centrado no veículo particular, para um modelo cujo foco principal é a mobilidade das pessoas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amazonas Shopping (2006). Informação disponível em <http://www.amazonasshopping.com.br/>, acesso em abril de 2006.

CET- Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (1983) **Pólos Geradores de Tráfego**. Boletim Técnico nº 32. Prefeitura de São Paulo.

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito (2001) **Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego**. Brasília: DENATRAN/FGV.

Fogliatti, M. C, Filippo, S., Goudard, B. (2004) **Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transportes**. Interciência, Rio de Janeiro.

Hutchinson, B. G. (1979) **Princípios de Planejamento dos Sistemas de Transporte Urbano**. Editora Guanabara Dois S. A. Rio de Janeiro.

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, Universidade de Brasília.

Ministério das Cidades (2004) **Cadernos MCidades: Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Ministério das Cidades. Brasília.

NUMA – Núcleo de Manufatura Avançada (2005) **Diagrama de Causa e Efeito de Ishikawa**. Disponível em <http://www.numa.org.br/transmeth/ferramentas/ffishikawa.htm>. Acesso em junho de 2005.

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.

Rede Ibero-Americana de Estudos de Pólos Geradores de Viagens (2005) **Relatório da 1ª Reunião de Trabalho**. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

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.

Tommasi, L. R.. (1993) **Estudos de Impactos Ambientais**. São Paulo: CETESB.

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