

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE PÓLOS GERADORES DE VIAGENS E OFERTA DE TRANSPORTE COLETIVO

Kneib, E. C.

RESUMO

Em meio à inter-relação entre a oferta do sistema de transporte público e a operação de Pólos Geradores de Viagens - PGVs, este trabalho tem por objetivo propor um procedimento metodológico, baseado em sistema de Informação Geográfica e Estatística Espacial, que possibilite analisar a relação entre tais pólos e a oferta de transporte coletivo. Para a validação do procedimento, este é aplicado em um estudo de caso específico, desenvolvido em escala de zona de tráfego e setor censitário, em um município brasileiro.

1. INTRODUÇÃO

O sistema de transporte coletivo assume papel fundamental nos deslocamentos diários da população brasileira, sendo responsável por 30% dos deslocamentos. Esta importância insere-se na responsabilidade do planejamento de transportes, uma vez que não é necessário apenas atender à necessidade de deslocamentos por transporte coletivo, mas sim propor e proporcionar meios de melhorar a qualidade dos serviços ofertados, de forma a tornar tal serviço confiável, confortável e econômico.

Assim, no âmbito do planejamento de transportes, existe uma necessidade primordial de se conhecer o número de viagens geradas em uma determinada área de estudo, de forma a compatibilizar a oferta e a demanda por transportes nessa área, seja com relação aos serviços, seja com relação à infra-estrutura. No que tange ao transporte público coletivo, tal compatibilização é cogente, pois refletirá diretamente na operação do sistema e em seus índices de qualidade e de utilização, impactando a mobilidade da população, a acessibilidade de determinadas áreas e a qualidade do ambiente urbano de uma forma geral.

Paralelamente à abordagem sobre a importância do transporte público coletivo para a cidade, cabe destacar que esta é um organismo dinâmico, com inúmeras alterações que ocorrem em seu uso e ocupação do solo, demandando que o transporte público coletivo, ao buscar maior eficiência, acompanhe o dinamismo desta estrutura urbana em constante mutação. Assim, em meio às alterações urbanas que ocorrem no espaço, este trabalho se propõe a estudar a relação existente entre a operação de grandes empreendimentos e a oferta de transporte público coletivo.

Nesse contexto cabe ressaltar que os impactos causados por empreendimentos de grande porte, na estrutura urbana, levaram ao desenvolvimento de estudos dos denominados Pólos Geradores de Tráfego (PGTs). A partir do desenvolvimento de diversos trabalhos, tal conceito ganhou significado e representação mais sólidos, evoluindo para Pólos Geradores de Viagens (PGVs). A evolução desse conceito deixou de considerar apenas o tráfego motorizado gerado pelo empreendimento, passando a considerar as viagens em geral, inclusive o impacto de tais empreendimentos no sistema de transporte coletivo; além dos impactos relacionados ao pólo não mais somente nos sistemas viário e de transportes, como também no uso, ocupação e valorização do solo.

Em meio à inter-relação entre a oferta do sistema de transporte público e a operação de Pólos Geradores de Viagens - PGVs, este trabalho tem por objetivo propor um procedimento metodológico, baseado em sistema de Informação Geográfica e Estatística Espacial, que possibilite analisar a relação entre tais pólos e a oferta de transporte coletivo – TC. Para a validação do procedimento, este é aplicado em um estudo de caso específico, desenvolvido em escala de zona de tráfego e setor censitário, em um município brasileiro.

Assim, visando atingir os objetivos deste trabalho, apresenta-se o referencial teórico que aborda aspectos relativos ao transporte coletivo; aos Pólos Geradores de Viagens; e sobre análise e estatística espacial, ferramentas utilizadas no procedimento desenvolvido. Posteriormente, apresenta-se o procedimento metodológico desenvolvido para realizar a análise objeto do estudo; e em seguida aborda-se a aplicação deste procedimento, que possibilita analisar o nível de oferta de TC para determinados PGVs, em um estudo de caso em um município brasileiro.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Transporte Coletivo

A configuração dos sistemas de transporte tem grande influência na ocupação e uso do solo, impactando a eficiência econômica das cidades e contribuindo para alterar sua estrutura espacial urbana. Assim, é de fundamental importância o planejamento adequado do sistema de transportes de uma cidade, com ênfase no sistema de transporte público coletivo, devido, principalmente, a esta capacidade de impactar a estrutura espacial urbana.

Com relação ao Brasil, em um estudo que considerou os municípios com mais de 60 mil habitantes, constatou-se que a maior parte das viagens das pessoas é realizada a pé (38,9%); seguida pelo transporte público coletivo (29,3%), pelo transporte individual motorizado (29,2%), e pelo transporte com bicicletas (2,7%), conforme Figura 1 (ANTP, 2005).

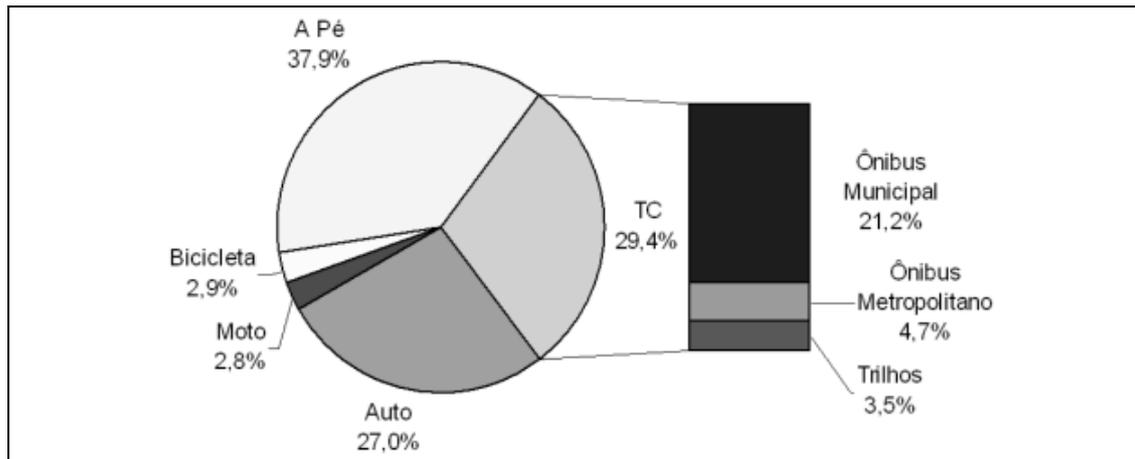


Fig. 1 Divisão modal das viagens pesquisadas no Brasil. Fonte: ANTP (2005)

Tais números indicam a importância do transporte coletivo e não motorizado, ratificando a necessidade de estudos que procurem a melhoria destes sistemas.

Ainda com relação ao planejamento de transporte público, a EBTU (1988) enfatiza que este deve concentrar-se na avaliação do equilíbrio entre a demanda e a oferta das linhas já existentes e na recomendação de adequações para melhoria do sistema.

Com relação à oferta, o sistema de transporte público de uma cidade constitui, geralmente, um sistema complexo em termos de concepção, organização e funcionamento, não existindo uma metodologia única para todas as situações (EBTU, 1988). O trabalho citado sugere analisar a oferta com base na presença e característica das linhas; localização dos terminais, pontos de parada e estações; forma de exploração dos serviços.

Assim, para avaliação da oferta de transporte coletivo – TC por ônibus, neste trabalho utiliza-se o número e frequência das linhas em cada Setor Censitário, o que possibilita, em um SIG, calcular a densidade de oferta desse serviço, conforme equação 1.

$$DO_i = \frac{\sum_{j=1}^N F_j}{Ar_i} \quad (1)$$

Onde:

DO_i = densidade de oferta de Transporte coletivo (ônibus), no Setor Censitário i ;

N = número diário de linhas de ônibus que passam no Setor Censitário i ;

F_j = frequência diária da linha j ;

Ar_i = área, em km^2 , do Setor Censitário i .

2.2 Pólos Geradores de Viagens

No Quadro 1 são apresentados os conceitos encontrados nas principais referências bibliográficas nacionais sobre pólos geradores, 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).

Quadro 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 geradores de viagens): 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 Quadro 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.

Em meio a este contexto, o presente trabalho procura contribuir a partir do desenvolvimento de um procedimento metodológico que possibilite analisar a relação existente entre tais pólos e a oferta de TC, uma vez que o impacto na geração de viagens advindo do pólo impacta também o número de viagens por transporte coletivo.

2.3 Análise e Estatística Espacial

A análise espacial é o estudo quantitativo de fenômenos que são possíveis de serem localizados no espaço, e procura avaliar se o fenômeno estudado possui uma referência espacial ou geográfica. As observações dos dados, dentro do campo de análise espacial, podem ser classificadas e em três grupos distintos, segundo o padrão de como os respectivos dados estão distribuídos no espaço geográfico em padrões pontuais, análise de superfícies e análise de áreas (Câmara *et al.*, 2002), sendo esta última o foco deste trabalho.

A análise exploratória de dados em áreas consiste em ferramentas estatísticas descritivas e gráficas, com a intenção de detectar padrões nos dados aplicáveis a objetos área e sugerir hipóteses por meio da imposição de um mínimo de estrutura possível. Uma etapa importante na análise exploratória de áreas é identificar a estrutura de autocorrelação espacial que pode descrever, da melhor forma possível, os dados, a fim de estimar a magnitude da autocorrelação espacial entre as áreas. As ferramentas usadas neste caso, normalmente, são os indicadores globais de autocorrelação espacial, os indicadores locais de autocorrelação espacial, e o diagrama de espalhamento de Moran, que também pode ser visualizado por meio do Boxmap (Câmara *et al.*, 2002; Lopes, 2005; Silva, 2006; Kneib, 2008). Neste trabalho, visando identificar áreas cuja oferta de TC apresenta valores mais

destacados, para posteriormente comparar com a localização dos PGVs, são focados o diagrama de espalhamento de Moran e o Boxmap.

O Diagrama de Espalhamento de Moran é definido como um gráfico bidimensional dividido em quatro quadrantes (Figura 2), que permite analisar o comportamento da variabilidade e dependência espacial. O diagrama é construído com base nos valores normalizados, no eixo das abscissas encontram-se os valores normalizados (z) e no eixo das ordenadas têm-se as médias dos vizinhos (wz) (Câmara *et al.*, 2002). O mecanismo de funcionamento do diagrama se baseia na comparação dos valores normalizados do atributo em uma área com a média dos seus vizinhos.

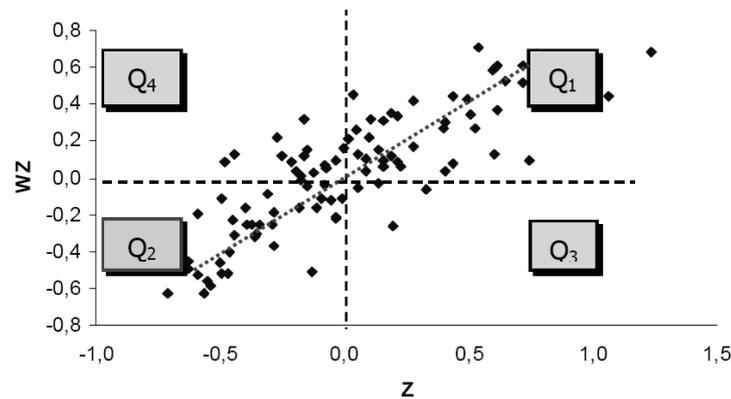


Fig. 2 Exemplo do diagrama de espalhamento de Moran

Fonte: Câmara *et al.* (2002)

Os quadrantes da Figura 2 podem ser interpretados como:

- Q1 (valores positivos, médias positivas) e Q2 (valores negativos, médias negativas): indicam pontos de associação espacial positiva, no sentido que uma localização possui vizinhos com valores semelhantes.
- Q3 (valores positivos, médias negativas) e Q4 (valores negativos, médias positivas): indicam pontos de associação espacial negativa, no sentido que uma localização possui vizinhos com valores distintos.

Uma outra forma de apresentar o Diagrama de Espalhamento de Moran pode ser por meio do Boxmap (Figura 3), que é definido como um mapa temático bidimensional onde cada polígono indica seu quadrante no diagrama de espalhamento. Os quatro quadrantes são representados por cores diferentes para facilitar a identificação (tais cores são padronizadas em cores vermelho para o valor 1 alto-alto; rosa para o 2 baixo-alto; azul para o 3 alto-baixo e lilás para o 4 baixo-baixo). Porém, neste trabalho, serão representados em tons de cinza.

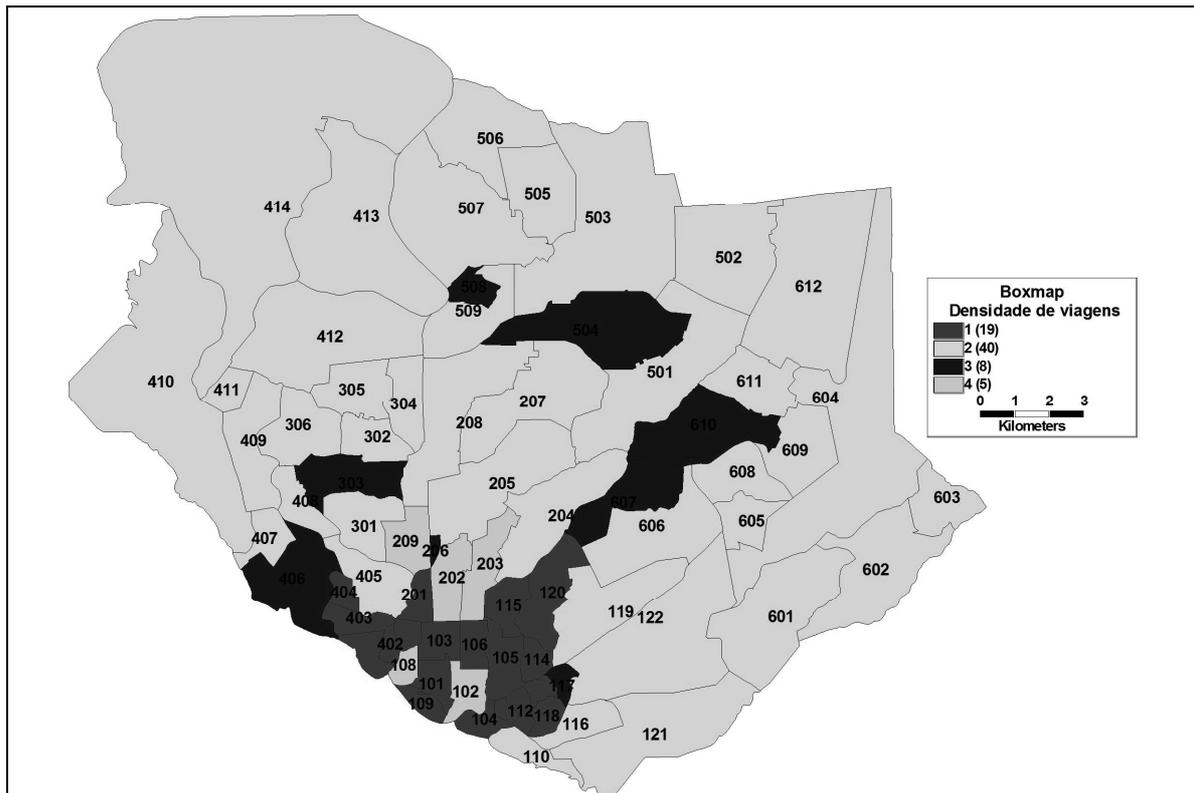


Fig. 3: Exemplo de Boxmap – Município de Manaus
Fonte: Kneib (2008)

A dependência espacial apresenta maior intensidade à medida que mais pontos se aglomeram no primeiro e no terceiro quadrante, enquanto que a existência de pontos no segundo e quarto quadrante descaracteriza esse fato. Ou seja, os quadrantes Q1 (alto-alto) e Q4 (baixo-baixo) indicam pontos de associação espacial positiva, no sentido que uma localização possui vizinhos com valores semelhantes. Enquanto que os quadrantes Q2 (baixo-alto) e Q3 (alto-baixo) indicam pontos de associação espacial negativa, no sentido que uma localização possui vizinhos com valores distintos, possibilitando identificar *picos* da variável em análise.

Neste trabalho, objetiva-se identificar áreas com alta e baixa oferta de TC (conforme equação 1), e depois compará-las com a localização dos PGVs, visando identificar áreas com altos níveis de oferta deste serviço, se comparado às suas áreas vizinhas; assim como áreas cujo serviço possui níveis mais baixos, o que auxiliaria o poder público a identificar áreas que demandam estudos mais detalhados sobre a oferta de TC e a presença de PGVs.

Neste trabalho, o método proposto é desenvolvido em escala de Zona de Tráfego e Setor Censitário. Assim, com o objetivo de destacar os Setores Censitários com relação à oferta de TC, são bastante ressaltados no Boxmap os valores alto-alto, em cinza escuro, para identificar setores com valores elevados da variável, dentre vizinhos também com valores elevados; e os valores alto-baixo, em uma variação de cinza escuro, para identificar setores com altos valores da variável dentre setores vizinhos com baixos valores, ou seja *picos* de oferta de transporte coletivo. Tal informação, posteriormente, é utilizada para comparação com os a localização de PGVs e elaboração das análises.

3. O PROCEDIMENTO DESENVOLVIDO

Para se analisar a relação entre os PGVs e a oferta de TC, foi desenvolvido o procedimento composto por 6 etapas, que pode ser visualizado na Figura 4.



Fig. 4 Procedimento Metodológico desenvolvido

A seguir faz-se uma breve descrição de tal procedimento:

- Obtenção dos dados espaciais necessários à análise, como Zonas de Tráfego, Setores Censitários e itinerários das linhas;
- Obtenção dos dados relativos ao serviço, como o número diário de linhas de ônibus, e a frequência das linhas;
- Em um software da plataforma SIG é possível calcular, na escala de análise necessária - que neste caso é conformada por Setores Censitários - a variável *densidade de oferta de transporte coletivo* (conforme apresentado na equação 1);
- A partir de um software específico, com base na variável *densidade de oferta de transporte coletivo*, é gerado o Boxmap relativo a esta variável, em escala de Setor Censitário;
- A partir de uma base vetorial que contenha a localização dos empreendimentos, elaboram-se mapas, por Zona de Tráfego, com a localização de todos os empreendimentos de grande porte existentes na Zona. Posteriormente faz-se uma seleção dos empreendimentos classificados como PGVs, apagando-se os que não se enquadram nesta categoria. E elaboram-se novamente os mapas que serão utilizados para comparação na etapa seguinte. Para a classificação de empreendimentos como PGVs foram usados critérios baseados nas classificações da CET (1983).
- É feita uma comparação visual entre a localização do PGV e o Boxmap gerado, buscando-se avaliar o nível de oferta de TC dos Setores onde se encontram os PGVs.

4. A RELAÇÃO ENTRE PGVs E A OFERTA DE TRANSPORTE COLETIVO: APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO

Para investigar a relação dos PGVs e da oferta de transporte coletivo, foi realizado um estudo de caso no município de Manaus, estado do Amazonas, no Brasil. A seguir apresenta-se uma breve contextualização sobre a área objeto do estudo de caso.

4.1 Contextualização da área objeto do estudo de caso – Manaus

A capital do estado do Amazonas apresenta uma população estimada de 1.646.602 habitantes para o ano de 2007 (IBGE, 2008).

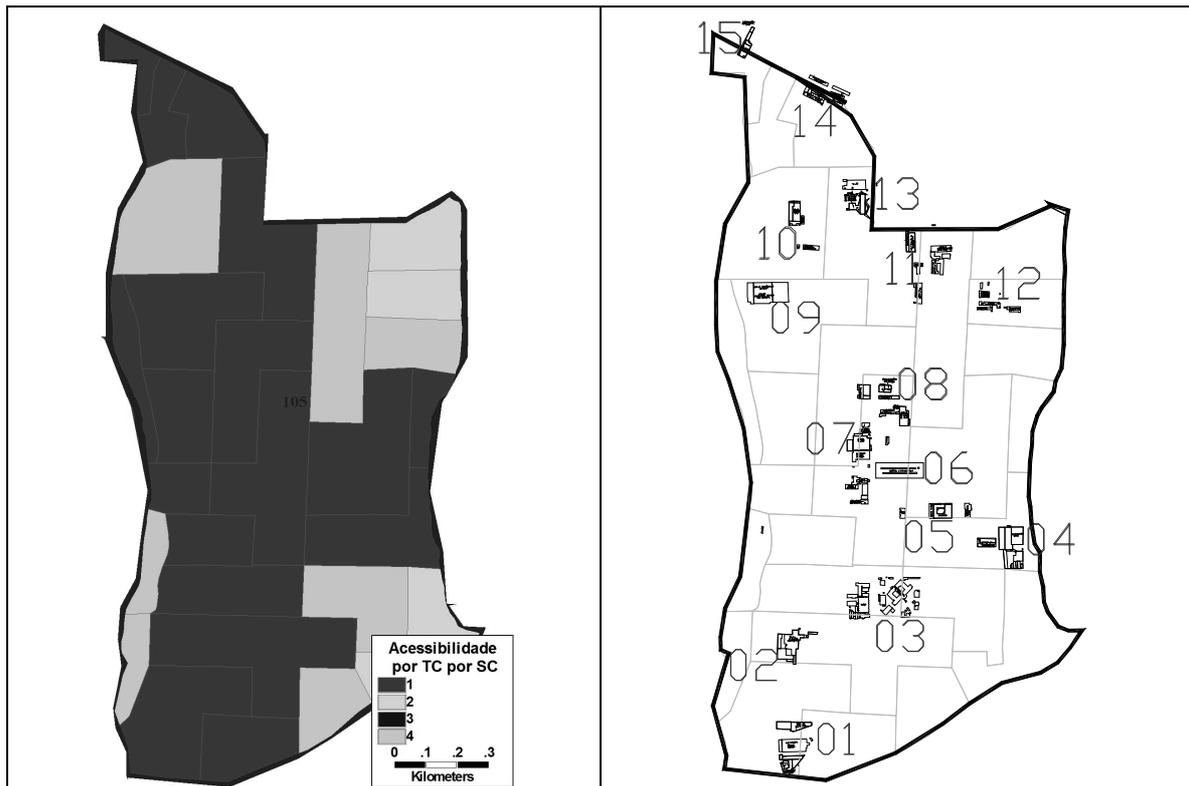
Com relação às características da cidade e de seu sistema de transporte, cabe destacar que o crescimento descontrolado e a explosão demográfica nos últimos 15 anos da cidade de Manaus originaram bairros novos em regiões não atendidas pelo Sistema de Transportes. Como forma de contornar o problema e adaptar-se à nova configuração urbana, foram criadas linhas de atendimento a estes novos bairros e aglomerados urbanos. No entanto, este processo ocorreu sem um planejamento global e estas linhas muitas vezes competiam entre si. Em muitos casos os itinerários possuíam desnecessariamente trechos coincidentes e o Sistema tornou-se preponderantemente radial, no qual a maioria das linhas possuía ponto final ou de retorno no centro da cidade. Estes itinerários resultaram do próprio desejo da população de ir para o centro, em função das atividades ali localizadas. Um outro motivo para viagens com esse destino é o terminal de integração localizado muito próximo ao centro, ocasionando deslocamentos negativos dos usuários (Taco *et al.*, 2006).

O Sistema de Transporte Público por Ônibus de Manaus opera com 216 linhas. O sistema convencional opera com uma frota de 1357 veículos, de idade média de 6,4 anos; e é complementado por linhas de microônibus, que chegam à Área Central, além de veículos de menor capacidade (camionetes e vans), que operam na periferia da cidade (Prefeitura de Manaus e CEFTRU (2006).

A seguir, no estudo de caso, que contém a aplicação do procedimento metodológico desenvolvido, apresentam-se duas Zonas de Tráfego (105 e 115), subdivididas em Setores Censitários, com as respectivas análises do nível de oferta de TC e a presença de PGVs, nessas Zonas. A localização das zonas de tráfego no contexto do município pode ser visualizada na Figura 3.

4.2 Aplicação da metodologia na Zona 105

A Figura 5 apresenta o Boxmap gerado para a variável oferta de TC, para a Zona de Tráfego 105, por Setor Censitário. No Boxmap, os valores altos são representados pelas cores cinza escuro, conformando, assim, picos de oferta por TC. A Figura 6 apresenta os PGVs (ou aglomerados de PGVs) identificados para a mesma Zona.



**Fig 5 Boxmap Oferta de TC por Setor
Censitário – ZT 105**

**Fig 6 PGVs identificados na Zona 105
(números 01 a 15)**

Com relação à comparação da Figura 5 com a Figura 6, observa-se que é a maioria dos PGVs possuem alta oferta, com exceção dos pólos:

- Pólo 10, com empreendimentos relacionados aos usos Industrial e Saúde;
- Pólo 11, com empreendimentos relacionados aos usos Industrial, Comercial e Educacional, sendo que tais PGVs encontram-se em uma zona de transição entre alto e baixo nível de oferta de TC;
- Pólo 12, com empreendimentos relacionados aos usos Educacional e Comercial.

A alta oferta de TC nesta zona pode estar relacionada à presença do terminal de transporte coletivo (Pólo 6), o que confere à zona 105, em níveis gerais, alta oferta de TC. Porém, este estudo indica, para os pólos citados com baixa oferta (10, 11 e 12, conforme Quadro 2), a necessidade de que o poder público proceda uma análise mais detalhada sobre a oferta de TC para estes pólos, pois o presente estudo aponta baixa oferta para tais empreendimentos.

Quadro 2 PGVs identificados na ZT 105, seus respectivos usos e nível de oferta de TC

PGV	Uso	Oferta
01	Institucional / Comercial	Alta
02	Comercial	Alta
03	Saúde/ Institucional	Alta
04	Comercial/ Saúde	Alta
05	Comercial	Alta
06	Transporte/ Institucional	Alta
07	Comercial/ Institucional	Alta
08	Comerc./ Instituc./ Saúde	Alta

PGV	Uso	Oferta
09	Institucional/ Educacional	Alta
10	Industrial/ Saúde	Baixa
11	Industr./ Comerc./ Educac.	Alta/Baixa
12	Educacional/ Comercial	Baixa
13	Comercial/ Institucional	Alta
14	Educacional	Alta
15	Saúde	Alta

A seguir apresenta-se um segundo estudo de aplicação da metodologia proposta, conformado pela zona 120.

4.3 Aplicação da metodologia na Zona 120

Analogamente ao item anterior, a Figura 7 apresenta o Boxmap gerado para a variável oferta de TC, para a Zona de Tráfego 120, por Setor Censitário. Os valores altos são representados pelas cores cinza escuro, conformando, assim, picos de oferta por TC. A Figura 8 apresenta os PGVs (ou aglomerados de PGVs) identificados para a mesma Zona.



Fig. 7 Boxmap oferta de TC por Setor Censitário – ZT 120

Fig. 8 PGVs identificados na Zona 120 (números 01 a 08)

Da comparação da Figura 7 com a Figura 8, percebe-se uma relação entre os PGVs identificados e a oferta de TC na Zona 120, uma vez que dos 8 PGVs (ou aglomerados de pólos) analisados, 6 possuem alta oferta de TC. O resultado demonstra dois PGVs com baixa oferta (PGV 01 e 03, conforme Quadro 3), o que pode identificar a necessidade de análise do impacto destes empreendimentos no sistema de TC, com conseqüente necessidade de melhoria da oferta de TC nesses locais. Assim, tais pontos merecem análises mais detalhadas por parte do órgão gestor, sobre se a oferta TC é compatível com a demanda existente gerada pelos PGVs em questão.

Quadro 3 PGVs identificados na ZT 120, seus respectivos usos e nível de oferta

PGV	Uso	Oferta
01	Comercial	Baixa
02	Institucional / Educação	Alta
03	Institucional	Baixa
04	Institucional	Alta

PGV	Uso	Oferta
05	Institucional	Alta
06	Institucional / Educacional	Alta
07	Institucional	Alta
08	Educacional	Alta

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da relação dos PGVs com a oferta de transporte coletivo se justifica por sua extrema relevância para os processos de planejamento do uso do solo e de transportes. Destaca-se que constitui um grande desafio, para estudiosos e gestores, compatibilizar a oferta e a demanda deste sistema, uma vez que a cidade é um organismo dinâmico, e o sistema de TC necessita evoluir conforme o crescimento da demanda, impactada, de sobremaneira, pela operação de novos PGVs.

Destaca-se que a oferta adequada de TC para os PGVs pode significar ainda uma opção a mais de deslocamento aos usuários de automóveis que buscam tais pólos, contribuindo para a qualidade dos deslocamentos de toda a cidade.

Ainda como tópicos relevantes relacionados ao presente estudo, destaca-se que a avaliação sobre o nível de oferta de TC aos PGVs permite:

- i) a adoção de políticas para incentivar os deslocamentos por este modo;
- ii) indicar locais propícios à implantação de equipamentos de integração dos serviços de TC com o espaço urbano;
- iii) contribuir para avaliar o atendimento dos sistemas de transporte coletivo aos PGVs, podendo indicar a necessidade de novas linhas ou mudança de itinerário, de forma a melhorar o serviço nesses locais;
- iv) contribuir para embasar a formulação do traçado de novas linhas de transporte de caráter estrutural, uma vez que os PGVs podem ser trabalhados como locais preferenciais para direcionar o traçado de novas linhas de transporte.

Por fim, destaca-se que o objetivo deste trabalho foi atingido, ao desenvolver um procedimento metodológico que permite avaliar o nível de oferta de TC aos PGVs, podendo embasar análises mais detalhadas do órgão competente quanto à necessidade de melhoria da oferta desse serviço; assim como o procedimento mostrou-se aplicável, pois foi utilizado para análise de dois estudos piloto, conformados por duas zonas de Tráfego no município de Manaus, no Brasil.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTP (2005) **Relatório geral de mobilidade urbana 2005**. Associação Nacional de Transportes Públicos. São Paulo.

Câmara, G, Carvalho, M. S., Cruz, O. G., Correa, V. (2002) **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.

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

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

EBTU (1988) **Gerência do sistema de transporte público de passageiros – STTP**. Módulos de Treinamento, Planejamento da Operação. Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos. Volumes 1 a 8.



IBGE (2008) **Cidades @. Amazonas – Manaus.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em www.ibge.gov.br. Acesso em março de 2010.

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. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília.

Kneib, E. C. (2008) **Subcentros urbanos: contribuição conceitual e metodológica à sua definição e identificação para planejamento de transportes. Tese de doutorado em Transportes.** Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília.

Lopes, S. B. (2005) **Efeitos da Dependência Espacial em modelos de previsão de demanda por transporte.** Dissertação de mestrado em planejamento e operação de sistemas de transporte. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo.

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 de Manaus, CEFTRU (2006) **Projeto de Reestruturação do Transporte Coletivo Urbano de Manaus – RTC/MAO.** Prefeitura de Manaus, Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes . Relatório Final. Manaus.

Rede Ibero-Americana de Estudos de Pólos Geradores de Viagens (2005) **Relatório da 1ª Reunião de Trabalho.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: http://redpgv.coppe.ufrj.br/arquivos/1aReuniao_Relatorio_Abril_de_2005.pdf. Acesso em março de 2010.

Silva, A. R. (2006) **Avaliação de modelos de regressão espacial para análise de cenários do transporte rodoviário de carga.** Dissertação de mestrado em transportes. Universidade de Brasília.

Taco, P. W. G., Tedesco, G. M. T, Guerra, H. O., Teixeira, G. L., Shimoishi, J. M., Orrico Filho, R. D. (2006) **Reestruturação do Transporte Coletivo Urbano por Ônibus: um Modelo Funcional.** Anais do XX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Volume 1.