

# **REVENDO O TRANSPORTE URBANO PELA SEGREGAÇÃO ESPACIAL E A MORFOLOGIA DAS CIDADES**

**Francisco Gildemir Ferreira da Silva**

**Yaeko Yamashita**

Universidade de Brasília

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental

Programa de Pós-Graduação em Transportes

## **RESUMO**

Este trabalho objetiva contribuir cientificamente com uma proposta de releitura do espaço urbano com vista a reestruturação de sistemas de transportes urbano baseando-se na inclusão de áreas segregadas e na compreensão da morfologia das cidades. Para tal, propõe-se o uso de indicadores operacionais de transportes para diagnosticar o sistema de transportes em uma análise social e Sistema de Informações Geográficas (SIG) como plataforma para Análises Espaciais. Com o exposto, permitiu-se verificar as áreas segregadas espacialmente e a morfologia de uma cidade de médio porte brasileira, o que contribuiu para indicar possíveis reestruturações para o sistema de transportes urbano.

## **ABSTRACT**

This paper intends to contribute as approach to review the urban space and indicate how to rebuilt the urban transportation system based on inclusion of spatial segregated areas and morphology cities aspects. The operational transportation index was used in order to make system diagnosis considering social analysis and using Geographic Information System (GIS) as platform to Spatial Analysis. As result we identify segregated areas and the cities morphology to a Brazilian city. It contributed to make considerations to rebuild the urban network transportation system.

## **1. INTRODUÇÃO**

O transporte coletivo urbano é um elemento indispensável para à realização das atividades econômicas e sociais nas cidades (Macário e Viegas, 2002). A falta de mobilidade, acessibilidade e qualidade do serviço implicam na má distribuição espacial dos usuários no meio urbano e em uma morfologia que diferencia uma cidade de outra. A segregação de pessoas agrava-se com a não integração física e espacial. Os indicadores são as formas mais comuns para análise dos aspectos dos serviços de transportes e da morfologia das cidades e podem ser apresentados em mapas e passíveis de análise a luz da Análise Espacial (Teixeira, 2002 e Queiroz, 2003). Assim, utilizando-se de indicadores para cidades de médio porte e ferramentas de análise espacial é possível diagnosticar o sistema de transportes, a morfologia das cidades e sua correlação com a segregação espacial.

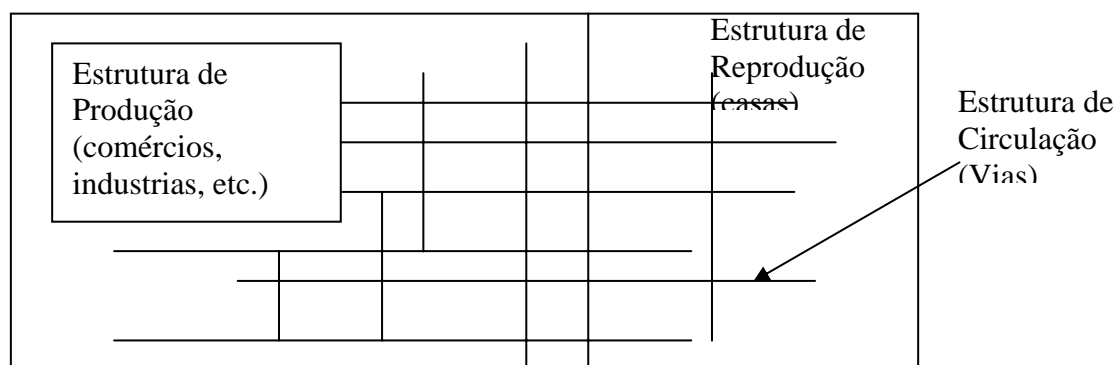
Com o exposto acima, objetiva-se mostrar que identificando a segregação espacial e usando os indicadores do serviço das linhas de transportes coletivos pode-se reestruturar um sistema de transportes em uma cidade de médio porte. Assim, para demonstrar o proposto, dividiu-se este artigo em quatro partes: sistemas de transporte público, segregação espacial, análise espacial e a aplicação da proposta para uma cidade de médio porte tecendo, ao final, considerações a cerca dos resultados alcançados.

## **2. SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO**

O transporte coletivo é um elemento indispensável para suporte da mobilidade necessária à realização das atividades econômicas e sociais nas cidades (Macário e Viegas, 2002). A sua organização depende da estrutura de circulação e dos aspectos sócio-econômicos da região que ele atende. Neste tópico, são explorados os conceitos que envolvem o sistema de transportes e como eles se relacionam com a morfologia da cidade.

## 2.1. O transporte público e o planejamento de transportes

Em uma cidade os desejos de deslocamentos são atendidos pela infra-estrutura viária, que é uma das estruturas que o sistema de transportes permeia. Vasconcellos (2001) indica três estruturas e as classifica em estrutura de reprodução, de produção e a de circulação ( Figura 01).



**Figura 01:** Esquema do Sistema de Circulação adaptado segundo Vasconcellos (2001).

A junção das estruturas da Figura 01 forma o sistema de circulação que propicia que as interações sociais, presentes no sistema social, ocorram, tais como: vendas, serviços, nascimentos, mortes, festas, empregos, etc. Para tratar tal sistema Vasconcellos (2001) aponta três abordagens: técnico, social e sociológico (Quadro 01). Elas diferem entre si segundo a natureza dos dados, os elementos de análise o foco preferido de explicação e os elementos de avaliação. A dificuldade de utilizar cada abordagem cresce conforme se passe da técnica para social e em seguida para a sociológica, isto devido ao crescimento da subjetividade de um tratamento para o outro.

Enfoque	Natureza dos dados	Elementos de Análise	Foco de explicação	Elementos de avaliação
Técnico	Quantitativo	Veículos	Indivíduos	Eficiência econômica (Custo - Benefício)
Social	Quantitativo e Qualitativo	“pessoas”	Indivíduos	Eficiência econômica, com análises sociais
Sociológico	Quantitativo e Qualitativo	Seres políticos e seus papéis no trânsito	Família, grupos, e classes sociais	Eficiência econômica e social; análise de equidade e efetividade

**Quadro 01:** Enfoque de planejamento em transportes (adaptado de Vasconcellos, 2001).

Indiferente a todas as abordagens citadas, deve-se ter em mente objetivos claros para o planejamento de transportes tais como: a garantia da mobilidade, acessibilidade e qualidade de vida das pessoas e considerando todas as estruturas em análise como um sistema dinâmico.

## 2.2. Transporte Urbano como definidor da morfologia urbana

As pessoas escolhem o local de moradia dependendo da localização dos empregos, do preço dos imóveis e das facilidades de transporte (Vasconcellos, 2001; O’Sullivan, 1996). Assim, a dinamicidade das cidades é garantida pela a movimentação e uso de todo o sistema de circulação e este influencia na forma da cidade por conta da localização dos empregos, valores imobiliários e as possibilidades de deslocamento propiciadas pelos transportes.

Estudos tais como os indicados por Harvey (1975) mostram que existem outras variáveis que influem na forma das cidades: melhor qualidade de vida (realidade americana) e a proximidade do trabalho. Contudo, o transporte urbano não pode ser negligenciado na formação morfológica da cidade, seja pelo tecido urbano (Salingaros, 1998) e suas possibilidades de movimentação ou pela influência dos veículos na vida das pessoas (Vasconcellos, 2001).

Adams (1970) estudou a mudança de forma das cidades americanas em decorrência das novas tecnologias de transportes e comprovou a hipótese que as mudanças tecnológicas de transportes influenciaram na morfologia das cidades americanas estudadas. As possibilidades de viagens aumentam em decorrência da mudança de velocidade operacional dos veículos e da criação de novas vias o que modifica a forma das cidades e suas tendências de crescimento, existindo cidades com formas mais arredondadas e outras mais alongadas. Assim, o planejamento de transportes, na busca de uma melhor eficiência operacional, pode influir na morfologia urbana.

### 2.3. O transporte público e indicadores para seu gerenciamento

Molinero e Arellano (1998) apresentam indicadores usados no gerenciamento do sistema de transportes. Alguns deles incorporam características espaciais da operação: cobertura das linhas, distância percorrida, sinuosidade, conectividade do sistema, densidade do serviço. Outros não expressam as características espaciais diretamente tais como: número de transbordos e o intervalo entre ônibus.

A formulação matemática dos indicadores é simples, e as características geométricas e topológicas dos objetos ou fenômenos que eles tentam representar são incorporadas como fator de soma, e/ou multiplicação e/ou divisão. A concepção deles incorpora conceitos de acessibilidade física ao sistema, mobilidade e qualidade no atendimento ao usuário. Trata-los e compreende-los em um contexto serve para reproduzir uma situação no tempo e apontar diretrizes para cenários futuros, tanto para a população como para o sistema de circulação.

### 2.4. Transporte coletivo urbano e a população

As características sócio-econômicas, de uso e de ocupação do solo contribuem para a formação do tecido urbano, pois este é influenciado pelas viagens que, conforme cresce a renda maior é o uso da estrutura de circulação e do sistema como um todo pelos usuários. Vasconcellos (2001) cita que dependendo da renda as pessoas fazem mais viagens diárias (Quadro 03) sejam elas casa-trabalho, casa-escola ou para lazer. Este fato se dá pelo maior poder de compra das pessoas e as mudanças de hábito das diferentes classes sociais.

Renda Mensal Familiar	Viagens/pessoas		
	Trabalho/negócios	Escola	outros
<240	0,33	0,28	0,16
240 – 480	0,48	0,36	0,16
480 – 900	0,63	0,36	0,18
900 – 1800	0,74	0,40	0,27
>1800	0,88	0,47	0,41

**Quadro 03:** relação da renda com viagens/pessoas (adaptado de Vasconcellos, 2001)

A sociedade de consumo é o que reflete estas movimentações. As pessoas movimentam-se pelas cidades conforme seus desejos de consumo (O'Sullivan, 1996). Os menos abastardos fazem as viagens que podem fazer e os mais ricos as que conseguem no dia.

Gomide (2003) estuda o uso do transporte por tipo de ocupação profissional e verifica que a mobilidade varia com a profissão do indivíduo, sendo um indício que leva a se supor que a ocupação profissional parece ter correlação estatística com a mobilidade das pessoas. A renda, mobilidade e acessibilidade apresentam forte correlação espacial comprovadas pelo estudo de Henrique (2004). Logo, a estrutura de circulação, influencia a forma das cidades e o uso do solo, podendo refletir as relações sociais e de classe, caracterizando diferenças significativas quando se varia de uma região para outra no tecido urbano. A segregação espacial pode ser uma consequência destas diferenças.

### **3. A SEGREGAÇÃO ESPACIAL**

A segregação espacial é um fenômeno que implica no agrupamento de diferentes classes sociais dentro de um território (*Lincoln Institute of Land Policy*). Entretanto, não se deve atribuir a insuficiência de renda à segregação espacial, pois, segundo Sposati (1998) a exclusão social e conseqüentemente a segregação espacial vão bem além da insuficiência de renda, podendo incorporar características culturais e sócio-econômicas.

#### **3.1. Conceitos e evolução do termo segregação espacial**

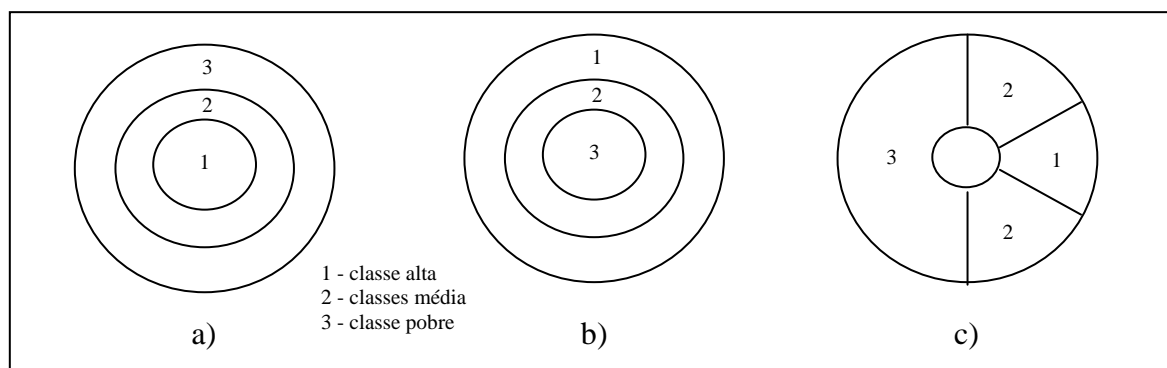
O termo segregação espacial passou por várias nomenclaturas: segregação residencial, área natural e “áreas sociais”. Mackenzie *apud* Corrêa(2002) define segregação residencial como sendo uma concentração de tipos de população dentro de um território. Já a area natural, segundo o mesmo autor, é onde a individualidade física e cultural está bem definida. Shevky e Bell *apud* Corrêa (2002) indica a evolução do termo, segregação residencial, para “áreas sociais” caracterizadas conforme três grandes conjuntos: *status*, características sócio-econômicas, urbanização e etnia. Como exemplo das “áreas sociais” tem-se os bairros homogêneos, favelas, etc. Rolnik (1999) indica que estas áreas segregam o espaço urbano, pois propiciam uma forte interação dentro das “áreas sociais” e uma forte disparidade entre as áreas adjacentes o que forma descontinuidades no tecido urbano.

#### **3.2. Segregação espacial e sua ocorrência**

A segregação residencial é fruto da inter-relação entre as classes sociais e da ação de três forças básicas: relação capital trabalho, formas pretéritas de organização social ou do contrato entre um modo de produção dominante e um subordinado e por último do processo de acumulação de capital (Harvey, 1975).

A ação das forças acima implica em um rebatimento no uso do espaço urbano, verificado pela capacidade que cada grupo social tem para pagar sua residência, fazer viagens, etc.. Resumidamente, o processo histórico implica na alocação das pessoas no espaço urbano dependendo das suas características sócio-econômicas e culturais.

Notadamente, surgiram teorias tentando modelar a morfologia das cidades relacionando o local de moradia e renda das pessoas, havendo exceções tais como as favelas que criam bolsões de pobreza em regiões onde os moradores possuam renda elevada. Delas destacam-se as apresentadas por J. G. Kohl (1841) e seqüencialmente a por Burgess (1920) e Hoyt (1939). Eles criaram modelos de segregação residencial que foram apresentados de forma simplificada por Corrêa (2002) e são mostrados na Figura 02.



**Figura 02:** Modelos de segregação espacial idealizados por Kohl (a), Burgess (b) e Hoyt (c) adaptados de Corrêa 2002

Os modelos apresentados são muito semelhantes ao que se observa nas cidades brasileiras. O de Kohl se aproxima das cidades de pequeno e médio porte e a de Hoyt para as cidades maiores. Entretanto, um novo modelo pode ser pensado, em que a cidade se apresenta com vários centros, podendo ser compreendida como um misto dos modelos apresentados na Figura 02 e influenciado por fatores que vão além da renda tais como os apresentados por Gomide (2003).

#### 4. ANÁLISE ESPACIAL E OS PROBLEMAS DE TRANSPORTES

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG's) são plataformas para Análise Espacial (AE). São utilizados por planejadores com ferramentas que servem para o tratamento da geografia dos transportes e das cidades. Trabalhos tais como os de Teixeira (2003), Queiroz (2003) e Henrique (2004), mostram a evolução do uso dos SIG's e suas ferramentas como sistemas que podem apoiar decisões no planejamento de transportes.

Parte dos problemas em transportes podem ser analisados com o uso da AE em uma plataforma SIG. A análise de áreas é a mais conhecida pelo uso de mapas temáticos para representar fenômenos espaciais. Henrique (2004) usou desta análise, junto com índices de estatísticas espaciais (Índice de Moran) para verificar a correlação espacial entre variáveis. Sua representação gráfica usa do Box Mapa, Lisa Map e Moran Map (Quadro 03).

MAPAS	DESCRIÇÃO	TIPO DE ANÁLISE
<b>BOX MAP</b>	Identificador único para mapeamento das áreas de agrupamentos e de transição, atípicos ou não.	Apresenta o padrão de distribuição das áreas de agrupamentos altos e baixos e as áreas de transição, que pode ou não ser atípica.
<b>LISA MAP</b>	Identificador único para mapeamento das áreas de acordo com a sua significância e valores extremos da distribuição.	Apresenta o padrão de distribuição das áreas mais significativas, separando os 95% em torno da média de valores extremos à 0,1%, 1% e 5%.
<b>MORAN MAP</b>	Identificador único para mapeamento de agrupamentos mais significativos e áreas atípicas.	Une os resultados do BOX Map e do LISA Map, e apresenta as áreas mais significativas discriminadas em agrupamentos altos, baixos e atípicos.

**Quadro 03:** Descrição e tipo de análise do Box Map, Lisa Map e Moran Map (Adaptado de Cruz e Barros, 2000)

Henrique (2004) indica que indicadores com características geométricas e topológicas podem representar relações de correlação espacial. O tratamento deles pode ser por meio da estatística descritiva, inferência estatística, análise espacial e geoestatística (Teixeira, 2003 e Queiroz, 2003). A finalidade da Análise Espacial é de verificar a

existência de relações espaciais das variáveis que compõem o sistema de circulação e que são traduzidas em indicadores, sendo uma ferramenta robusta segundo o processo decisório de transportes apresentado por Ortúzar e Willumsen (1997) e que presumi a compreensão dos impactos de decisões na atualidade e no futuro próximo.

## 5. PROPOSTA PARA PLANEJAR UMA CIDADE DE MÉDIO PORTE

Anápolis é uma cidade de médio porte do Centro-Oeste brasileiro. Ela será utilizada para comprovar que com o estudo da morfologia urbana e sua relação com a estrutura de circulação pode-se planejar o transporte urbano de uma cidade de médio porte e melhor atender aos usuários do sistema de circulação ao se considerar os espaços segregados espacialmente.

### 5.1. Monocentricidade e concentração de renda

Anápolis quando analisada no aspecto de renda, caso indicado para análise da segregação espacial é monocentrica (ver Figura 03 a e b). A concentração de renda é centralizada. Assim, ela se assemelha ao modelo de Kohl (1941).



a) LisaMap da Renda por Domicílio



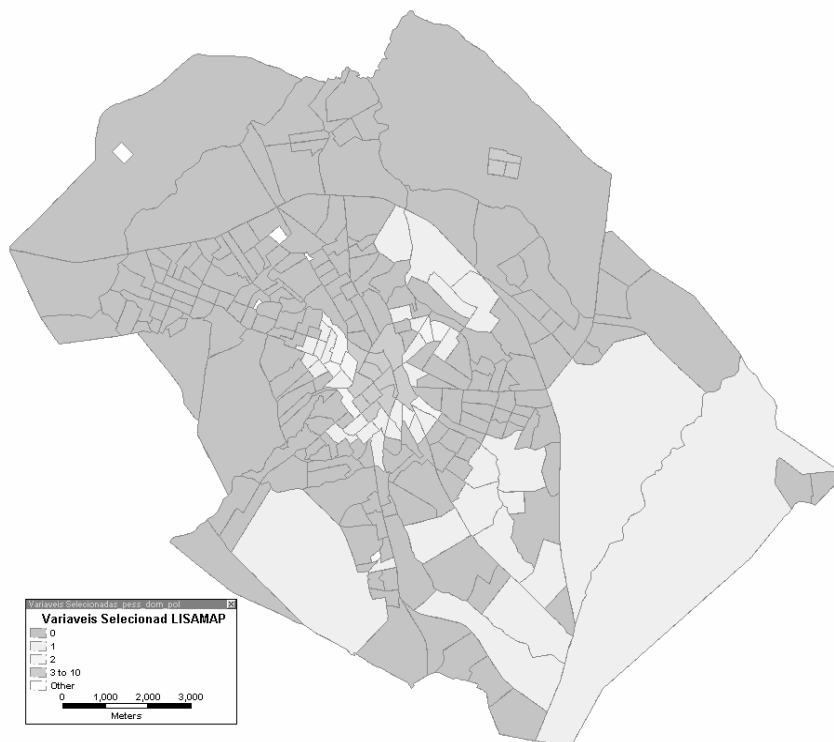
b) BoxMap da Renda por Domicílio

**Figura 03:** a) Lisa Map e b) BoxMap da renda por domicílio por setor censitário.

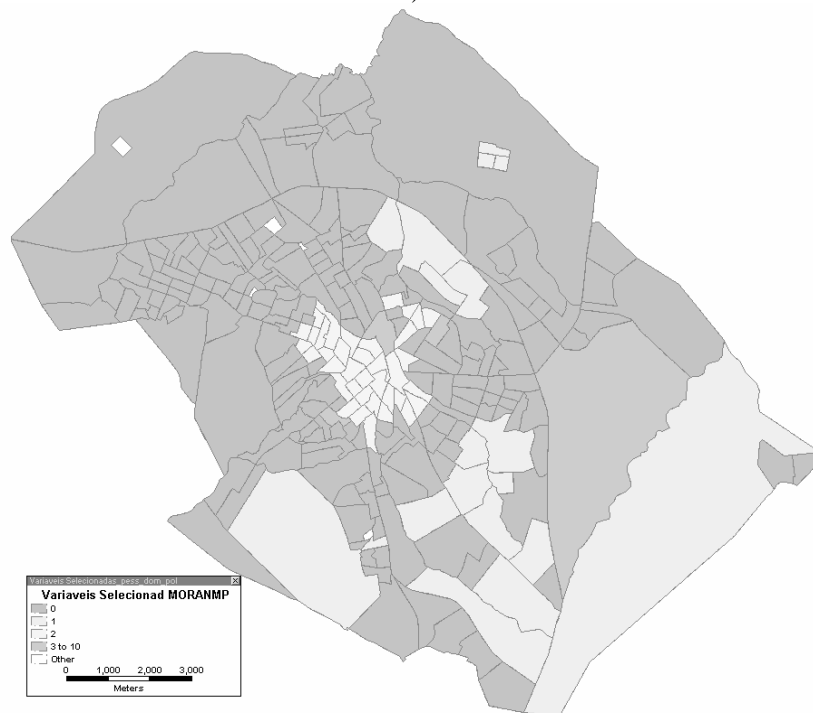
A Figura 03 indica que existe um padrão de distribuição das pessoas segundo a renda na parte intermediária com 95% de certeza, não havendo tal padrão na parte central e na periferia do mapa. Por outro lado, a Figura 03 b representa as áreas mais significativas discriminadas em agrupamentos com valores elevados no centro, ou seja, com forte agrupamento segundo renda e valores atípicos nas regiões exteriores, havendo alguns valores destoantes. Desta feita, pode-se adotar que a estrutura da cidade é monocêntrica com alguns locais que fogem ao padrão do seu entorno, e que podem ser caracterizados como segregados segundo a renda.

## 5.2. Monocentricidade e densidade populacional

A semelhança entre os indivíduos de uma região não é garantida pela densidade populacional. Entretanto, esta indica a morfologia da cidade. Onde existe uma maior densidade e há um ambiente construído consolidado, possivelmente não haverão índices de crescimento elevado. Em contrapartida, onde tem uma estrutura de construções bem definida mais uma densidade baixa, pode vir a apresentar um crescimento elevado.



a)



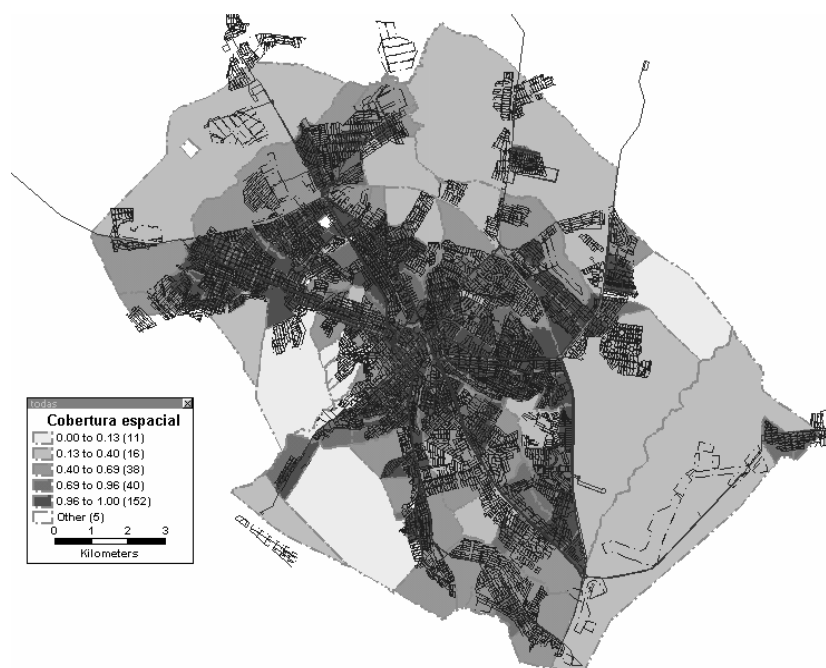
b)

**Figura 04:** a)Lisa Map e b)BoxMap da densidade populacional.

A densidade populacional confirma o exposto no item 1.1 com ressalvas para o fato que a ocupação da cidade não tem a mesma forma da distribuição de renda. Pode-se observar que existem locais isolados que fogem ao padrão do seu entorno para o LisaMap o que caracteriza a falta de um padrão. No caso do BoxMap, existe um agrupamento bem definido no centro da cidade e outro na parte periférica voltada para a parte superior do mapa.

### 1.3. Indicadores de transportes e a morfologia da cidade

O esperado é que a estrutura de circulação, ou seja, as linhas de transportes traduzam a morfologia urbana da renda e da densidade populacional. Os indicadores de transportes na Figura 05 mostram isso, pois as linhas são radiais e o ambiente construído ou estrutura de reprodução e produção é centralizada. Isto leva a se questionar se a estrutura da cidade foi resultado do transportes ou o contrário, que só poderia ser comprovado por um estudo temporal.



a)



b)

**Figura 05:** Cobertura espacial das linhas, regiões de maior renda e ambiente construído a) cobertura espacial e ambiente construído b) cobertura espacial e renda alta.

A cobertura espacial das linhas (Figura 05a) reflete a estrutura da cidade, pois onde tem mais ambiente construído possui melhor cobertura. Isto não corrobora com a observação do mapa anterior que mostra que a densidade demográfica não é função do ambiente construído, dado que na parte de baixo do mapa existe um ambiente construído favorável, mas uma baixa densidade espacial.

A Figura 05b, proveniente de uma seleção onde a cobertura espacial e renda por área são a cima da média, mostra que o transporte deveria ser planejado para atender regiões as mais variadas, e no mínimo as que têm características parecidas na mesma proporção, mas que isso não ocorre. Mesmo as pessoas sendo agrupadas em áreas com concentração de renda alta, elas têm diferentes atendimentos. O sistema pode ser repensado para fazer um atendimento mais equitativo, pois no caso das zonas Noroeste e Sudeste as pessoas são menos cobertas espacialmente pelo sistema e tendem a dar mais voltas para irem ao centro da cidade, o que caracteriza um favorecimento a segregação no espaço.



**Figura 06:** cobertura espacial e renda baixa.

A Figura 06 deixa a vista o caso de áreas com cobertura e renda baixa, sendo todas situadas na periferia. Retornando ao mapa de densidade vê-se que estas são as regiões que possuem baixa densidade e sem estrutura construída. A região apresentasse onde não existem agrupamentos e em que não se tem um padrão de distribuição espacial tanto da renda como da população, destoando do seu entorno.

As regiões que tenderiam a apresentar características semelhantes não são, tome-se como exemplo a região no Sudeste da cidade, na parte de baixo do Mapa e a região quadrada a Nordeste centrada em uma zona maior. Estas duas zonas destoam das outras e são segregadas no espaço, seja pela sua característica de renda, seja pelo atendimento do transporte que é dado a ela, diferenciado.

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os mapas temáticos e ferramentas de seleção foram usados para identificar regiões deficitárias no atendimento do transporte coletivo e que apresentam potencial de melhoria. A incorporação de índices de correlação espacial serviu para diagnosticar o sistema, mas não foi foco deste trabalho que teve o propósito de comprovar a aplicabilidade da AE para o planejamento dos transportes urbanos e redução da segregação espacial.

A grande contribuição não é em análise quantitativa, mas qualitativa e sistêmica dos transportes. Indicadores sociais complementarizam a análise. O resultado é que as técnicas de AE exploratória dão uma visão de onde existe a segregação espacial e um indicativo para se pensar nas medidas mitigadoras, de desenvolvimento e de inclusão social que podem ser alocadas.

Mostrou-se, assim, que a morfologia das cidades é definida pelos transportes e pelas características sócio-econômicas da população para a cidade em estudo, mas necessitando de outros estudos de caso para generalizar tal conclusão. Viu-se, também, que a forma da rede de transportes de uma cidade de médio porte propicia ocupações e formação de vetores de crescimento bem definidos. Identificar estes vetores sequencialmente a uma análise de transportes pode ser feito para que o planejador de transportes consiga atingir a um sistema mais equitativo.

Sugere-se que sejam feitos estudos temporais, pois as cidades podem expandir ou contrair suas formas ou dimensões conforme o sistema de circulação mude. Também, pode-se estudar o efeito da segregação espacial na exclusão social, bem como adotar outras correntes teóricas, que abordam a segregação, diferente das apresentadas aqui, notadamente a escola de Chicago.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Corrêa, R. L. (2002) O espaço Urbano, Editora Ática, Série princípios, 4ª Edição – São Paulo – SP.
- Cruz, C.B.M.; Barros R.S., (2000) Análise do Padrão de Distribuição Espacial do Índice de Equidade Sócio-Econômica no Município do Rio de Janeiro. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Trabalho Final da Disciplina de Análise Espacial de Dados Geográficos Ministrada por Gilberto Câmara..
- Gomide, A. A. (2003) Transporte urbano e inclusão social; elementos para políticas. Brasília: Ipea, Julho de (texto para discussão n. 960)
- Harvey, D. (1975) Class Structure in a Capitalistic society and the theory of residential differentiation. In: Peel, R., Chisholm, M. & Haggett, P. orgs. Process in Physical and human geography. London, Heinemann,
- Henrique, C. S. (2004). Diagnóstico Espacial da Mobilidade e da Acessibilidade dos Usuários do Sistema Integrado de Transporte de Fortaleza. – 2004 - Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 163 fl.
- Lincoln Institute of Land Policy, Disponível (em: [http://www.lincolnst.edu/topics/spatial\\_segregation.asp](http://www.lincolnst.edu/topics/spatial_segregation.asp)).
- Macário, R., Viegas, J. M., (2002) A eficácia das políticas de Preços na Gestão da Mobilidade Urbana, ANPET XVI – Natal. Brasil.
- Moliner, A. M. e Arellano, I. S. (1998) Transporte público – Planeación, Diseño, Operación y Administración. México: Fundación ICA, A. C.
- O'Sullivan, Arthur (1996) Urban Economics - Boston, Irvian McGraw-Hill – 3ª Ed. – 736 p.
- Ortuzar, J. D. e Willumsen, L. G. (1997) Modelling Transport – Second Edition – John Wiley & sons.
- Queiroz, M.P. (2003) Análise Espacial dos Acidentes de Trânsito do Município de Fortaleza. Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ce.

- Rolnik, R. (1999) É possível uma política urbana contra a exclusão? In: Magalhães, I.; Barreto, L.; Trevas, V. (Orgs.) Governo e cidadania: balanço e reflexões sobre o modo petista de governar. São Paulo: Fundação Perseu Abramo.
- Salingaros, N. A. (1998) A Teoria da Teia Urbana, Journal of Urban Design, Volume 3, paginas 53-71. tradução por Livia Salomão Piccinini do texto on-line (em: <http://www.math.utsa.edu/sphere/salingar/urbanweb-port.pdf>)
- Sposati, A. (1998) Exclusão social abaixo da linha do Equador. Texto da apresentação no seminário sobre exclusão social realizado na PUC/SP. (em: [www.dpi.inpe.br/geopr/exclusão/marcos.html](http://www.dpi.inpe.br/geopr/exclusão/marcos.html))
- Teixeira, G. L. (2003) Uso de Dados Censitários para Identificação de Zonas Homogêneas para Planejamento de Transportes Utilizando Estatística Espacial. Brasília.
- Vasconcellos, E. A. (2001) Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas. São Paulo: Annablume.

---

Francisco Gildemir Ferreira da Silva (gildemir@unb.br)

Yaeko Yamashita (yaeko@unb.br)

Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental,  
Programa de Pós-graduação em Transportes, Brasília-DF.

CEP: 70910-900 Fone: (061)307-1409/ 2857