

---

## ESTATÍSTICA ESPACIAL APLICADA À ANÁLISE DE PADRÕES DE SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL EM VIÇOSA – MG

MARCOS VINICIUS SANCHES ABREU\*

JÚLIO CÉSAR DE OLIVEIRA\*

ANDERSON DONIZETE MEIRA\*\*

\*Universidade Federal de Viçosa – UFV – Centro de Ciências Exatas

\*\*Faculdade de Viçosa

{marcos.abreu, oliveirajc}@ufv.br

meira@fdvimg.edu.br

---

**RESUMO** – Os processos de Planejamento Urbano e Gestão Municipal necessitam de leituras eficientes da realidade intramunicipal, que podem ser feitas a partir da análise de indicadores socioeconômicos. Estes, por sua vez, podem ser classificados em indicadores globais (em nível municipal) ou em indicadores locais (em nível de bairros, setores, zonas, etc.), cuja espacialização surge como uma interessante ferramenta de análise. Porém, uma simples análise visual de indicadores socioeconômicos locais pode não contribuir de modo eficaz para a compreensão das relações espaciais entre os indicadores distribuídos sobre o urbano. Para dar suporte a esse tema, este trabalho propõe a aplicação de Estatística Espacial (EE), aliada ao Geoprocessamento, para análises espaciais de dados geográficos intraurbanos. Uma abordagem da EE é a detecção e análise da presença de Cluster (agrupamento) de regiões com características socioeconômicas semelhantes, através dos Índices Locais de Autocorrelação Espacial (LISA). Essa análise permite encontrar regiões com padrões de segregação socioespacial. As regiões escolhidas para análise foram os setores censitários do IBGE e o município de estudos foi Viçosa – MG. Os resultados foram satisfatórios e mostraram que a proposta do trabalho atendeu às expectativas dos autores, indicando as diferenças sociais presentes no município estudado.

**ABSTRACT** - The processes of Urban Planning and Municipal Management require efficient reading of urban reality, which can be made from the analysis of socioeconomic indicators. These, in turn, can be classified into global indicators (in municipal level) or local indicators (level of districts, sectors, zones, etc.), whose spatial distribution appears to be an interesting tool of analysis. However, a simple visual analysis of local socio-economic indicators may not contribute effectively to the understanding of spatial relationships between indicators distributed over the city. To support this theme, this paper proposes the application of Spatial Statistics (EE), coupled with GIS for spatial analysis of intra-urban spatial data. An approach to EE is the detection and analysis of the presence of cluster of regions with similar socioeconomic characteristics, through the Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA). This analysis allows to find regions with patterns of spatial segregation. The regions chosen for analysis were the census of the IBGE and the City of studies was Viçosa - MG. The results were satisfactory and showed that the proposed work met the expectations of authors, indicating the social differences present in the municipality.

---

### 1 INTRODUÇÃO

A utilização das ferramentas do Geoprocessamento em empresas e instituições públicas e privadas, que atuam sobre questões das cidades, permite que se façam análises geográficas quantitativas em ambiente digital. Esta análise se dá por meio de métodos e técnicas que objetivam a formulação de modelos de distribuição espacial para variáveis regionalizadas, análises do padrão desta distribuição e solução de problemas que envolvam a localização destas variáveis (RAMOS, 2002).

A análise espacial é o conjunto de técnicas matemático-computacionais que operam sobre um conjunto de dados georreferenciados de modo a auxiliar o

analista no entendimento da dinâmica de determinado fenômeno, dando suporte para a tomada de decisões.

O fenômeno em questão pode estar inserido em diversas áreas do conhecimento, como geologia, agronomia, saúde, sociologia, entre outros (CÂMARA et al., 2002). Assim, a variável espacial pode ser o teor de argila no solo, temperatura, casos de determinado tipo de doença, crimes cometidos, indicadores sócio-econômicos, entre outros (ASSUNÇÃO, 2008).

Inúmeros estudos realizados para análise socioeconômica têm difundido as técnicas e os métodos de análise espacial, tornando-se, assim, importantes referências para este trabalho.

Uma das maiores referências é o Mapa da Exclusão/Inclusão Social da Cidade de São Paulo: Dinâmica Social dos anos 90, realizado por Sposati, em 1996, citada em Genovez (2002).

Feitosa (2005) procurou desenvolver e avaliar técnicas de mensuração da segregação residencial, buscando captar a dimensão espacial e sua distribuição no Município de São José dos Campos - SP.

Outra importante contribuição para o Município de São José dos Campos foi o trabalho de Genovez (2002). Além de adaptar o método desenvolvido por Sposati em 1996 à cidade interiorana, ela buscou o desenvolvimento de técnicas diferenciadas para a produção e o tratamento dos dados em unidades de análise territorial.

Ramos (2002) propõe algumas metodologias de análise espacial que englobam boa parte de problemas e necessidade quando se trata de dados socioeconômicos, como minimizar os Problemas das Unidades de Área Modificáveis, identificar padrões de agrupamentos de determinado fenômeno e gerar uma superfície de tendências da distribuição de algumas variáveis.

O presente trabalho se insere neste contexto, apresentando as técnicas de análise de agrupamento para a detecção de zonas de transição abrupta de indicadores socioeconômicos, como taxas de alfabetização e de renda.

Em mapas coropléticos, a variação do atributo no espaço não se apresenta contínua, mas de forma abrupta. Porém, apesar de se limitarem às características de cada polígono, podem ser feitas várias inferências sobre padrões ou comportamentos espaciais dos atributos (RAMOS, 2002)

O conceito de dependência espacial pode ser entendido como a tendência a que o valor de uma ou mais variáveis associadas a uma determinada localização assemelhe-se mais ao valor de suas amostras vizinhas do que ao restante das localizações do conjunto amostral (RAMOS, 2002).

Ramos (2002) cita que “a característica que distingue a análise estatística dos dados espaciais é que seu foco principal está em inquirir padrões espaciais de lugares e valores, a associação espacial entre eles e a variação sistemática do fenômeno por localização.”

Câmara et al. (2002) diz que:

Os indicadores globais de autocorrelação espacial, como o Índice de Moran, fornecem um único valor como medida da associação espacial para todo o conjunto de dados, o que é útil na caracterização da região de estudo como um todo. Quando lidamos com grande número de áreas, é muito provável que ocorram diferentes regimes de associação espacial e que apareçam máximos locais de autocorrelação espacial, onde a dependência espacial é ainda mais pronunciada.

Para se identificar agrupamentos e quantificar a associação espacial em função de uma vizinhança preestabelecida, utiliza-se o Local Indicator for Spatial

Autocorrelation – LISA (Índice Local de Autocorrelação Espacial).

Entre os LISAs mais utilizados e difundidos está o Índice Local de Moran ( $I_i$ ), que pode ser descrito na Equação 1:

$$I_i(d) = (x_i - x_m) \sum_j w_{ij}(d)(x_j - x_m) / s^2 \text{ para } j \neq i \quad (1)$$

onde,

$w_{ij}(d)$  é o ponderador na matriz de vizinhança  $W$  para as localizações  $i$  e  $j$ ;

$d$  é a medida de distância estabelecida pelo modelo de vizinhança;

$x_i$  e  $x_j$  são os valores encontrados na posição  $i$  e suas vizinhanças  $j$ s;

$x_m$  é a média amostral global;

$s^2$  é a variância amostral global.

A matriz de vizinhança  $W$  é a que define vizinhos de certo polígono, ou seja, define a medida de proximidade entre dois polígonos. Ramos (2002) diz que algumas possibilidades de formalizações espaço-tempo para definir essa proximidade foram discutidas e a forma mais utilizada é a referente à topologia. Portanto, utiliza-se uma matriz binária, onde os valores 1 são associados às células correspondentes às áreas contíguas.

O ponderador  $w_{ij}(d)$  é obtido através da normalização da matriz  $W$ , em que cada elemento de uma linha  $i$  qualquer, com valor original igual a 1, é dividido pela quantidade de elementos não nulos presentes na mesma linha. Se a matriz de proximidade representar topologia, todos os valores não nulos serão iguais a 1 (NEVES *et al*, 2000).

A Equação 1 também pode ser escrita na forma da Equação 2:

$$I_i(d) = z_i \cdot Wz_i / s^2 \quad (2)$$

onde

$z_i = (x_i - x_m)$  é o valor do desvio do atributo no polígono  $i$  em relação à média;

$Wz_i = \sum_j w_{ij}(d)(x_j - x_m)$  é o valor médio dos desvios dos objetos vizinhos a  $i$ ;

$s^2$  é a variância amostral global.

O Índice Local de Moran, que trabalha a partir da análise de covariância entre diferentes unidades de área, possui como interpretação mais direta aquela em que valores significativamente altos e positivos indicam a presença de cluster de regiões, independente se os atributos são altos ou baixos. Valores significativamente baixos e negativos indicam um padrão de transição entre um regime espacial e outro (NEVES *et al*, 2000).

Para determinar quais clusters representam valores altos ou baixos, utilizam-se os valores de  $z_i$  e  $Wz_i$ . Se ambos são positivos ou negativos, então  $I_i$  será positivo.

Mas, se forem plotados esses valores num gráfico de dispersão dividido em quadrantes, pode-se observar quais pares indicam presença de clusters de valores altos e quais de valores baixos.

Pares presentes nos quadrantes Q1 indicam o padrão alto-alto (valores altos de  $z_i$  e de  $Wz_i$ ), Q2 indicam padrão baixo-baixo, Q3 indicam alto-baixo e Q4 indicam baixo-alto. Assim, admite-se que o padrão Q1 representa área com valor alto cercada por áreas com valores com mesma situação. De modo análogo, Q2 indica valores baixos com vizinhos baixos. O quadrante Q3, por sua vez, indica valores altos com vizinhos baixos, e Q4, valores baixos com vizinhos altos. Todas estas situações podem ser observadas na Figura 1.

Essa análise é feita a partir do BoxMap e/ou do MoranMap. Basicamente indicam a mesma coisa, com a diferença de que o segundo apenas existe se há significância estatística de 95%. O software Terraview possui no menu de estatística espacial a função Índice Local de Moran, que gera todas essas informações supracitadas.

Além do Índice Local de Moran, existem também as estatísticas  $G_i$  e  $G_i^*$ , que medem a concentração total ou falta de concentração de pares X Y, sendo estes vizinhos, e o mapa de espalhamento de Moran, que não mede diretamente a correlação espacial, mas aponta padrões desta correlação.

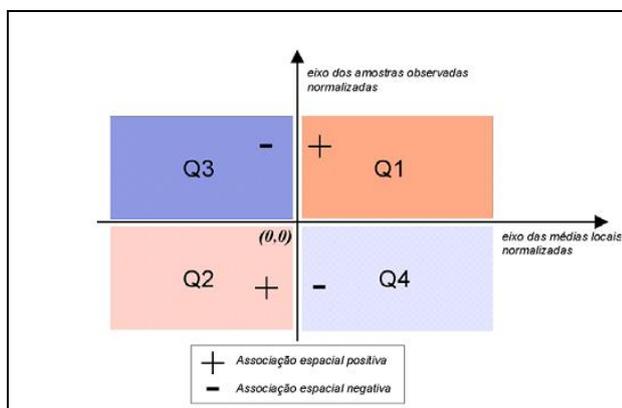


Figura 1 - Esquema do Gráfico de Espalhamento de Moran. Fonte: RAMOS (2002)

Ramos (2002), Genovez (2002) e Feitosa (2005) apresentam experimentos relacionados à identificação de Clusters e visualização do padrão de agrupamento em suas áreas de trabalho, citando também que uma abordagem mais aprofundada encontra-se nos trabalhos de Anselin.

Para a geração de indicadores locais de níveis socioeconômicos, pode-se lançar mão de dados primários ou dados secundários. Os primeiros são obtidos por pesquisa de campo, aplicando questionários relacionados às pesquisas a uma amostra ou a toda a população em estudo. Esses questionários podem ser espacializados a partir da coleta das coordenadas de cada ponto coletado, utilizando-se aparelhos receptores de sinais GNSS

(Global Navigation Satellites System), por exemplo. A partir destas amostras espacializadas, pode-se aplicar outros métodos estatísticos espaciais para a realização de análises espaciais dos indicadores gerados.

Indicadores socioeconômicos provenientes de dados secundários podem ser gerados a partir de dados do censo do IBGE, cuja área mínima para a coleta, processamento e disponibilização de dados é o setor censitário (IBGE, 2000). Esses dados abrangem dados populacionais, econômicos, condições de higiene, entre outros.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho está na apresentação de uma metodologia para a detecção de zonas de transição abrupta de indicadores socioeconômicos intraurbanos. Para isso, foi utilizado o Índice Local de Autocorrelação Espacial de Moran aplicado a indicadores provenientes de dados censitários, que são espacializados em setores censitários.

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 Área de Estudos

O Município de Viçosa está localizado ao norte da Zona da Mata de Minas Gerais, a 229 km de Belo Horizonte. Situado entre as latitudes de 20° 41' 20" S a 20° 49' 35" S e, entre as longitudes de 42° 49' 36" W a 42° 54' 27" W, a uma altitude média de 650 metros, o município abrange uma área de 300,2 km<sup>2</sup>.

Segundo o IBGE (2000), com relação ao desenvolvimento humano, o IDH viçosense é de 0,809, considerado como alto. Na dimensão renda, Viçosa apresenta um índice de 0,741, enquanto que, no âmbito longevidade, o índice é de 0,756. O maior destaque é o subíndice educação, com valor de 0,929, o que nos remete à história educacional da cidade, que sempre se destacou pela aptidão educacional e pelas grandes buscas pela qualidade do ensino no município, desde a década de 1910 (PMV, 2009).

Viçosa é conhecida como "A cidade educadora" por possuir, dentro da área urbana, a Universidade Federal de Viçosa e o Colégio de Aplicação Universitário (Coluni). Além dessas instituições públicas há também a presença de filiais de grandes redes de estabelecimentos escolares particulares.

Conforme descrito anteriormente, os setores censitários são pequenas áreas delimitadas pelo IBGE, destinadas a coleta e disponibilização de dados censitários. Suas delimitações são baseadas de forma a otimizar a coleta de dados censitários por parte dos recenseadores. Cada setor engloba de 250 a 400 domicílios.

De acordo com o Censo Demográfico de 2000 (IBGE, 2000), Viçosa possuía 75 setores censitários, dos quais foram escolhidos como a área de trabalho os 58 setores urbanos do distrito sede, além dos 6 do distrito de Silvestre, justificado pelo fato destes representarem a área

urbana de Viçosa - MG. A Figura 2 apresenta área de estudos.

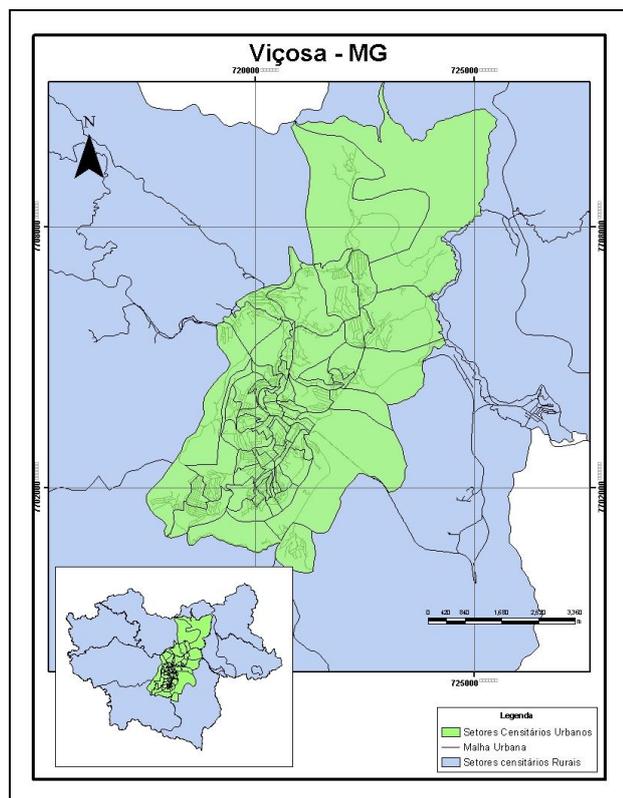


Figura 2 - Setores Censitários Urbanos da Área de Estudos.

### 3.2 Materiais e Equipamentos

As análises foram feitas com base na Carta Geoprocessada dos Dados do Censo 2000 Agregados por Setores Censitários de Viçosa, MG, disponibilizadas via Núcleo de Inteligência Social da Agência de Desenvolvimento de Viçosa (NIS-ADEVI) em parceria com a iPlanus Engenharia e Sistemas e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Viçosa, MG, a partir do projeto Viçosa Digital – Socioeconomia. O arquivo utilizado está disponível em formato shapefile ESRI.

Esta carta contém as 3216 variáveis geradas com base no levantamento censitário de 2000, de onde se extraíram as informações necessárias para o cálculo do IDH.

Utilizou-se o ArcGis 9.3 ESRI, usado para análises visuais, edições tabulares e geração de layouts. O software TerraView, distribuído gratuitamente pelo INPE, foi usado para a análise de clusters, através do LISA – Moran. Outro software utilizado foi o Excel 2003 - Microsoft, para edições tabulares e cálculos de indicadores.

### 3.3 Metodologia

#### Escolha das variáveis de estudos

No presente estudo, utilizou-se o conceito de renda *per capita*, onde, em cada setor, o rendimento nominal mensal total foi dividido pela população total. A população total de um setor é aquela residente nos domicílios contidos no mesmo setor. Os domicílios são classificados em particulares permanentes (casas, apartamentos, etc.), particulares improvisados (casas e prédios em construção, barracas, vagões de trem, etc.) e coletivos (hotéis, pensões, asilos, hospitais, etc.) (IBGE, 2000).

Uma limitação da aplicação desta metodologia é que a única variável indicativa do rendimento nominal mensal por setor é aquela correspondente às pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes. Não consta nos dados do IBGE o rendimento proveniente dos chefes de famílias residentes nos outros tipos de domicílios e nem de outros membros da família que possuam renda.

A renda *per capita* foi transformada no indicador IDH-Renda, que se baseia na componente renda do Índice de Desenvolvimento Humano, proposto por Mahbub ul Haq e utilizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) para retratar o Desenvolvimento Humano por todo o globo terrestre (ABREU, 2009).

Segundo o PNUD (2003), na metodologia do IDH-Municipal, utilizam-se os valores tabelados de R\$ 1.560,17 e R\$ 3,90 para se transformar a renda municipal *per capita* em um índice. Estes valores se referem à Paridade do Poder de Compra, máxima e mínima, respectivamente, adotados nos relatórios internacionais, convertidos em reais para o ano de 2000 pelo PNUD.

De modo a representar melhor o fato de que pequenos acréscimos na renda dos mais pobres são mais significativos que na renda dos mais ricos, o PNUD emprega o uso da função logarítmica na renda *per capita* de cada setor censitário e nos valores máximo e mínimo de referência.

Por fim, o valor do IDH-Renda é calculado conforme a Equação :

$$\text{IDH-R} = (\text{Log}_{\text{rpc}} - \text{Log}_{\text{rmi}}) / (\text{Log}_{\text{rma}} - \text{Log}_{\text{rmi}}) \quad (3)$$

onde,

$\text{Log}_{\text{rpc}}$  é o logaritmo da renda *per capita* do setor censitário;

$\text{Log}_{\text{rmi}}$  é o logaritmo da referência mínima;

$\text{Log}_{\text{rma}}$  é o logaritmo da referência máxima.

As variáveis utilizadas neste processo foram a V0623 (Total do rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes) e a V0237 (Moradores ou população residente no setor). Portanto, dividindo-se V0623 por V0237, tem-se o valor da renda censossetorial *per capita*.

Outro indicador utilizado neste trabalho foi o nível educacional da população. Abreu (2009) propôs a utilização da média normalizada dos anos de estudos dos chefes de família, adicionado às taxas de alfabetização de pessoas entre 7 e 14 anos e alfabetizadas com mais de 15

anos. As duas primeiras taxas possuem peso um, enquanto a terceira recebe peso 2. Ao final, tem-se uma média ponderada, cujo resultado se chama IDH-Educação.

As variáveis utilizadas, neste estudo, foram as V1347 a V1447, que contêm informações sobre a idade da população; as V2248 a 2325, que informam o número de pessoas alfabetizadas por idade; a V0599 (Pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes com número de anos de estudo determinado) e a V0601 (Total de anos de estudo das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes).

Os cálculos foram realizados no Excel 2003, a partir de funções simples de adição e multiplicação. Todas as tabelas possuem como campo-chave, para inserção em um SIG, o código de cada setor censitário, segundo o padrão IBGE.

*Análise de Padrões de Agrupamento e Segregação Sócio-Espacial*

Nesta etapa, foram analisadas as autocorrelações espaciais presentes nas duas variáveis criadas anteriormente. O objetivo desta etapa é avaliar a segregação espacial para cada um dos índices intraurbanos. Para tal, o Índice Local de Moran foi aplicado, através do *software* TerraView 3.2.0, nos dois conjuntos de indicadores, representados por setores censitários.

O procedimento envolve, primeiramente, a criação de um banco de dados no TerraView e, posteriormente, a importação do *shapefile* para o mesmo. O passo seguinte foi a criação da matriz de proximidade, citada na introdução deste trabalho. Esta função se encontra no menu *Analysis*, opções *Proximity Matrix* e *Create Proximity Matrix*. Como estratégia de construção, escolheu-se a opção *Contiguity* (contigüidade) e *Without Weight* (Sem pesos).

Para calcular os Índices Locais de Moran para cada dimensão do desenvolvimento humano, utilizou-se a função *Spatial Statistic*, também no menu *Analysis*. Cada índice foi analisado separadamente, selecionando-se um de cada vez em *Attribute*. A opção *Local Moran Index (LISA)* foi marcada, juntamente com 99 permutações, o que permite a análise de significância estatística, importante para a construção do *Moran Map*, como também descrito na introdução deste trabalho.

Depois de realizado o procedimento para os dois índices, os arquivos finais foram exportados para o formato *shapefile* novamente, o qual foi manipulado no ArcGis 9.3 para a construção dos mapas temáticos referentes à análise de agrupamentos (*Clusters*).

**4 RESULTADOS**

Como resultados finais, têm-se quatro mapas da área urbana de Viçosa – MG, sendo dois com a simples espacialização dos indicadores socioeconômicos e dois com a espacialização dos índices de autocorrelação espacial, mostrando as regiões consideradas zonas de transição abrupta de indicadores socioeconômicos.

No quesito renda, Figura 3, nota-se alta concentração da mesma na região central, assim como na região do Condomínio Acamari. Este fato merece especial atenção, pois o setor censitário que envolve o condomínio também engloba comunidades carentes, como o Romão dos Reis, Quincas Guimarães e Jardim dos Vales. Mesmo assim, o setor se mostra com valor consideravelmente alto, sendo de 0,85. O mesmo ocorre na região da Viroleira, onde se localiza o condomínio Recanto da Serra. Esse fato nos remete à idéia de que há forte concentração de renda nesses condomínios, praticamente anulando a presença de comunidades mais pobres em suas vizinhanças na apresentação deste indicador.

As regiões com menor concentração de renda são o extremo sul de Nova Viçosa, que apresenta um índice de 0,39 para a dimensão financeira, mostrando-se como a mais pobre da área urbana de Viçosa. A região de Bom Jesus também apresenta baixo nível nesse indicador, contraposta pela alta densidade populacional da região, que em 2000, representava cerca de 10% da população viçosense (IBGE, 2000).

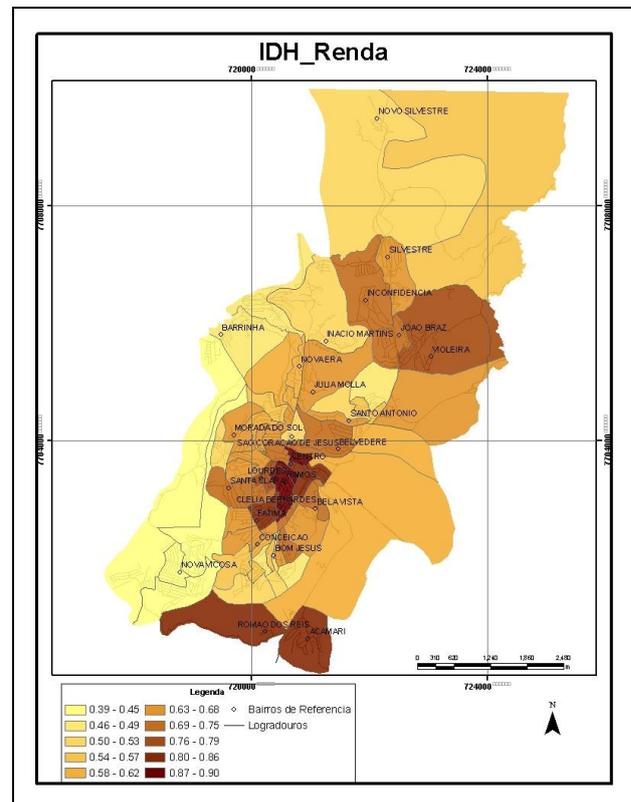


Figura 3 – Mapa Coroplético do IDH\_Renda.

De modo semelhante ao indicador anterior, como mostra a Figura 4, a dimensão educação se apresenta com elevados valores na região central. Destaque positivo para o Bairro de Ramos, com 0,97 e negativo para o lado oeste de Nova Viçosa, cujo valor é de 0,62.

Apesar de não haver valores muito baixos na periferia, esse resultado vem de encontro ao título de Cidade Educadora dado ao município. Claramente, percebe-se a dificuldade de acesso à educação por parte da população periférica. Portanto, a presença da UFV, do

Coluni e de filiais de grandes redes particulares de ensino mascara a realidade educacional viçosense. Obviamente, existe a tendência de se analisar os fatos como se apresentam no tempo atual. É necessário, todavia, entrar no contexto da época em que os dados foram coletados.

essas duas regiões, como mostrado, uma vez que não há conectividade urbana ligando as mesmas.

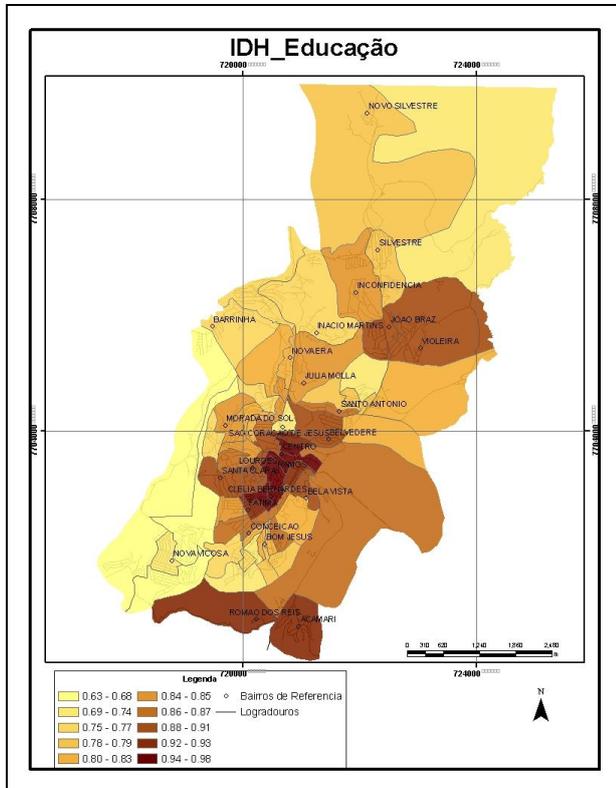


Figura 4 – Mapa Coroplético do IDH\_Educação.

Com relação à análise de segregação espacial, destaca-se que as análises proferidas aqui devem ser feitas com referência ao traçado da malha urbana viçosense, uma vez que setores contíguos topologicamente não representam, necessariamente, regiões vizinhas ou com ligações urbanas entre si.

A segregação espacial é inferida na passagem direta de padrões Alto-Alto para padrões Baixo-Baixo, ou seja, quando, no mapa, ocorre passagem direta da cor verde escuro para a cor verde claro. As regiões de cores laranja e vermelha indicam padrões de transição entre valores altos e baixos. As Figuras 5 e 6, a seguir, mostram como se distribuem esses padrões

Percebe-se, na Figura 5, que as regiões de Bom Jesus e de Nova Viçosa possuem valores autocorrelacionados espacialmente com baixo padrão de renda. A parte sudoeste do Bairro de Fátima se autocorrelaciona com padrões altos de concentração de renda, enquanto a região da Conceição se autocorrelaciona com padrões baixos.

Outra região segregada espacialmente é entre os Bairros de Lourdes e Morada do Sol. A região entre o Alto Santo Antônio (Morro da Coruja) e o Bairro Júlia Molla é constituída de vazio urbano. Deste modo, não se pode dizer que realmente há dependência espacial entre

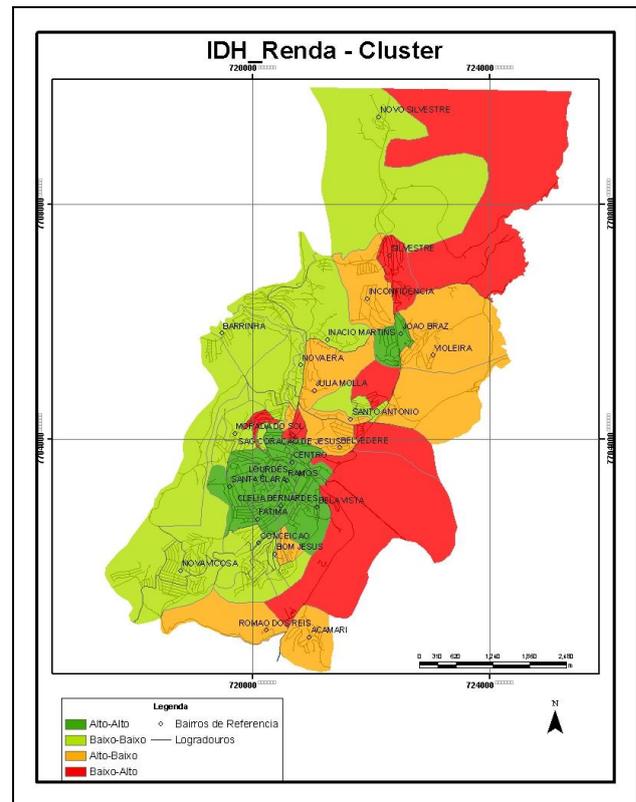


Figura 5 – Mapa de Cluster do IDH\_Renda.

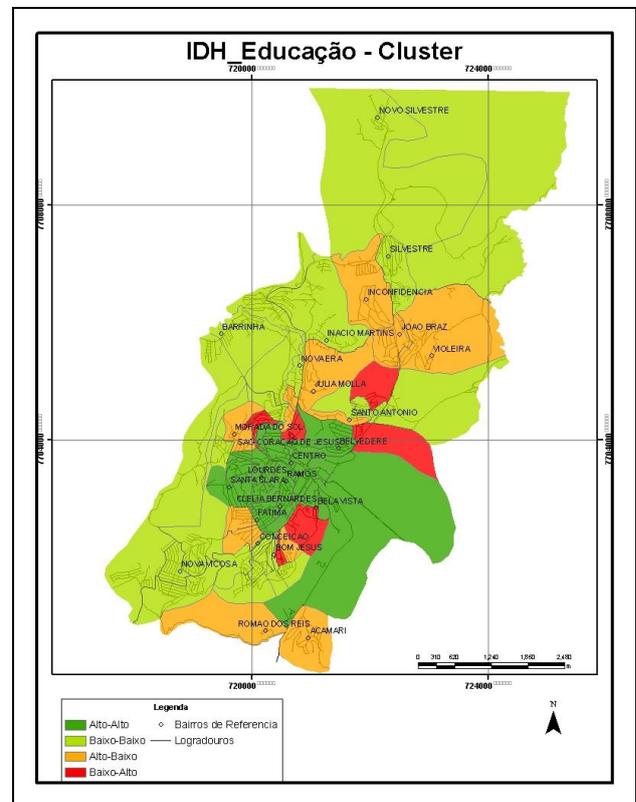


Figura 6 – Mapa de Cluster do IDH\_Educação.

A Figura 6 mostra os níveis de autocorrelação espacial da dimensão educação. Aqui, notam-se padrões menos segregados espacialmente, com duas únicas exceções: a região entre Conceição e Bom Jesus e; o Alto de Lourdes com a parte sul do Bairro Morada do Sol.

## 5 CONCLUSÃO

A análise da presença de Cluster permite entender melhor as relações socioespaciais presentes no meio urbano. Com base na Primeira Lei da Geografia, pode-se dizer que boas condições sociais atraem boas condições sociais, valendo-se o contrário.

Portanto, soluções de problemas sociais não devem ser aplicadas apenas no setor que apresenta o problema, mas devem abranger a região que apresenta condições semelhantes, mas que por simples análises visuais não é possível identificá-la.

Como fonte de informações seguras sobre a dinâmica intraurbana, percebe-se a clara contribuição da aplicação da Estatística Espacial aliada ao Geoprocessamento. A união destas ferramentas permite entender o comportamento de variáveis socioeconômicas, contribuindo para uma leitura eficaz da realidade urbana, auxiliando processos de planejamento urbano e gestão municipal, tornando-os mais eficientes.

## REFERÊNCIAS

ABREU, M. V. S., **Estatística Espacial Aplicada à Análise da Distribuição do Índice de Desenvolvimento Humano Censossetorial de Viçosa, MG**. Monografia de conclusão do curso de Engenharia de Agrimensura. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.

ASSUNÇÃO, R. M. **Curso de Estatística Espacial**. Retirado de <http://www.est.ufmg.br/~assuncao/>. Acessado em outubro de 2008.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M. S.; CRUZ, O. G.; CORRÊA, V. **Análise Espacial de Áreas**. Retirado de <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/cap5-areas.pdf/>. Acessado em Setembro de 2008.

FEITOSA, F. F. **Índices Espaciais para Mensurar a Segregação Residencial: O Caso de São José dos Campos (SP)**. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, 2005

GENOVEZ, P. **Território e Desigualdades: Análise Espacial Intraurbana no Estudo da Dinâmica de Exclusão/Inclusão Social no Espaço Urbano em São José dos Campos – SP**. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2002 São José dos Campos. 201 p.

IBGE, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Recenseamento Geral do Brasil no Ano de 2000, (Para Unidades da Federação e Municípios)**. Rio de Janeiro, RJ, 2000. Retirado de [ftp://ftp.ibge.gov.br/censo\\_2000](ftp://ftp.ibge.gov.br/censo_2000). Acessado em Outubro de 2008.

NEVES, M.; RAMOS, F.; CAMARGO, E.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. **Análise Exploratória Espacial de Dados Sócio-Econômicos de São Paulo**. In: GIS Brasil2000, Salvador, 2000.

PMV/Prefeitura Municipal de Viçosa. **Do Café à Cidade Educadora**. Retirado de <http://www.vicosamg.gov.br/?area=conteudo&secao=19>. Acessado em maio de 2009.

PNUD/Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento do Humano no Brasil – 2003**

RAMOS, F. R. **Análise Espacial de Estruturas Intraurbanas: O Caso de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, 2002.