

Geomarketing – Uso de análise espacial como suporte ao marketing empresarial

Ricardo Soares Ramos¹
Júlio César de Oliveira²
José Carlos Neves Epiphanyo³
Edgar Ricardo Ferreira⁴

¹ Engenheiro Agrimensor - rramos07@gmail.com

² Professor Assistente da Universidade Federal de Viçosa – UFV, Pós-Graduando em Sensoriamento Remoto no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
oliveirajc@ufv.br

³ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
epiphanyo@dsr.inpe.br

⁴ Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Juiz De Fora – MG
edgarjrf@superig.com.br

Abstract. This study aims to help small and medium entrepreneurs to identify sites for directing their actions to achieve their public interest. Thus, it is intended by means of geographic information systems spatial analyses make it possible to define the geographical regions of interest to direct marketing actions in situations imposed, therefore use of Geographic Marketing. Census tracts of Viçosa - MG, and data from the 2000 Census were interrelated in a database and analyzed spatially in order to identify regions with autocorrelation (through the Moran index) and their spatial densities (using the kernel estimator). All the proposed study was conducted in open TerraView 3.3.0, where the results of spatial analysis were combined by overlap resulting in regions with similar characteristics to the target groups studied. At the conclusion of the proposed analysis obtained as a result a map with the characteristics determined by the analyst, which correspond to areas of interest to the marketing company.

Palavras-chave: Geographic Marketing, Exploratory Analysis, Geomarketing, Análises Exploratórias.

1. Introdução

Kotler e Armstrong (2008) definem o marketing com um processo social e gerencial diretamente ligado em satisfazer as necessidades e carências percebidas de seus clientes de maneira a criar relações duradouras e lucrativas para a organização. Esse processo envolve basicamente quatro etapas: Análise das oportunidades de marketing; Seleção de consumidor-alvo; Desenvolver o mix de marketing e Administrar esforços de marketing.

O processo de globalização trouxe para as empresas a necessidade de estudar tanto a sua área de atuação como os novos mercados possíveis, pois os clientes estão sempre em buscas de facilidades, qualidade e atrativos sobre os produtos oferecidos. Baseado nesse novo contexto de mercado surge constantemente métodos de análise, como o Geomarketing, que segue uma tendência ao crescimento concomitante ao mercado. O Geomarketing foi definido por Yrigoyen (2003) como sendo um “conjunto de técnicas que permitem analisar a realidade socioeconômica de um ponto de vista geográfico, através de instrumentos cartográficos e ferramentas da estatística espacial”.

Cavion e Philips (2006) destacam que a geografia, a cartografia e o marketing estão diretamente interligados de forma que cada uma tenha sua contribuição para um resultado mais eficiente dentro Geomarketing.

A integração de ferramentas de análises espaciais como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e técnicas de marketing podem retornar para os empreendedores informações importantes sobre as relações e necessidades de seus clientes.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo demonstrar técnicas de representação e análise espacial da informação geográfica de forma a contribuir no processo de Geomarketing e suas aplicações em um determinado mercado.

2. Localização e caracterização da área de estudo

A área escolhida para o estudo foi a cidade de Viçosa, localizada na região da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais nas coordenadas 20°45'14" sul e 42°52'55" oeste (latitude e longitude respectivamente). O município possui uma população estimada de 74.171 habitantes em uma área de aproximadamente 299,4 Km² (IBGE, 2009), sendo formado pelos distritos de Cachoeira de Santa Cruz, São José do Triunfo, Silvestre e a sede municipal. Além disso, o município é constituído por 75 setores censitários dos quais 5 deles estão incluídos na zona rural e outros 12 setores localizados nos distritos de Cachoeira de Santa Cruz, São José do Triunfo e Silvestre.

No presente estudo não foram utilizadas as informações dos setores censitários que compõem a zona rural do município, bem como o distrito de Cachoeira de Santa Cruz e a parte rural do distrito de São José do Triunfo. Essa consideração se deve ao fato de acreditar que os processos históricos de ocupação do solo podem justificar a distribuição social, econômica e principalmente populacional na área urbana do município de Viçosa. A Figura 1 apresenta um mapa com a localização do município e os setores censitários utilizados no presente estudo.

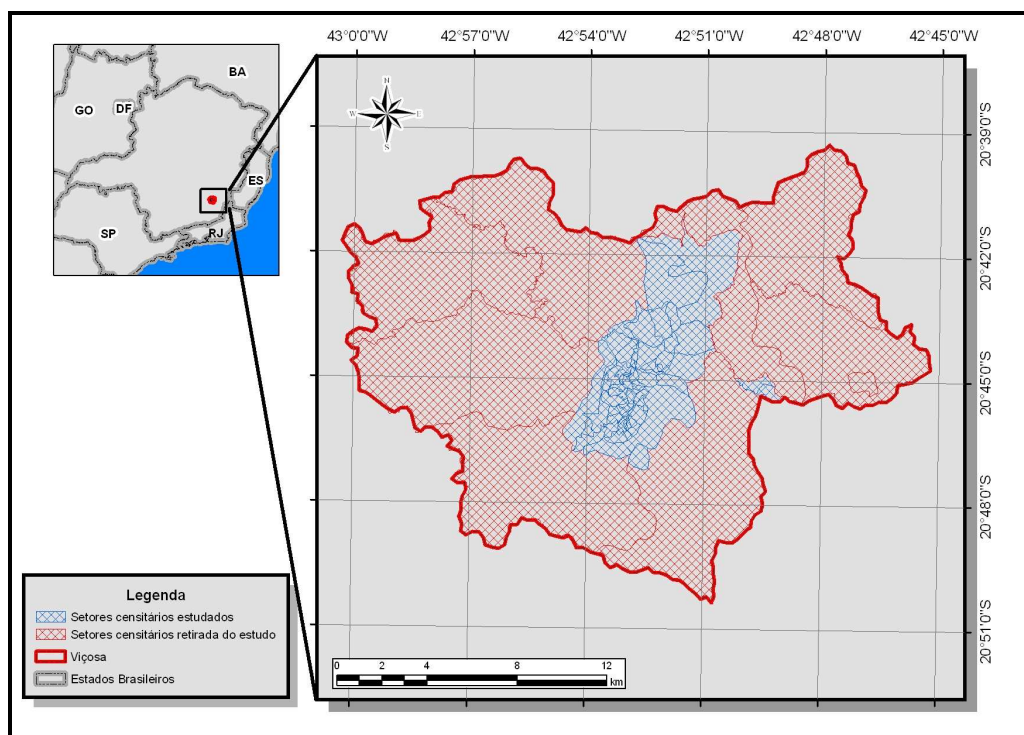


Figura 1. Localização da área de Estudo.

3. Materiais e Métodos

Os dados referentes aos setores censitários espacialmente organizados, a estrutura dos logradouros do município de Viçosa e as informações demográficas referentes ao Censo Demográfico 2000 foram disponibilizados pela Agência de Desenvolvimento de Viçosa (ADEVI) e pelo Programa Viçosa Digital.

Como os aplicativos comerciais de manipulação de dados em SIG são de alto custo, este trabalho teve como meta possibilitar à micro e pequenos empresários realizarem suas análises espaciais fundamentadas em um software gratuito ou livre. Dessa forma foi utilizado o software TerraView na versão 3.3.0 para manipulação e análise dos dados geográficos (TerraView, 2010), e o Microsoft Excel para as filtragens e manipulação das tabelas relacionadas aos setores censitários.

No presente estudo foi desenvolvida uma análise para uma empresa do setor de livraria e papelaria intitulada Papel & Cia, de forma que as análises geradas tinham o objetivo de identificar as regiões de interesse em relação ao *Mix* de marketing da empresa. Desta forma, o público alvo da pesquisa foi definido por 3 variáveis de interesse: Filhos (as) ou enteados (as) com idade entre 5 e 14 anos (*F_E_5_14*); Mulheres com idade entre 30 e 49 anos (*M_30_49*) e Rendimento médio mensal entre 3 e 5 salários mínimos (*S_3_5*).

Sendo assim, a elaboração do banco de dados partiu da seleção e manipulação de variáveis presentes nas tabelas do censo demográfico (IBGE, 2000) para os 60 setores censitários e público alvo pré-definidos. Já a elaboração do banco de dados no software TerraView consistiu na importação dos arquivos vetoriais (polígonos dos setores censitários e as linhas dos eixos dos logradouros) e a junção com as respectivas tabelas censitárias.

Entre as análises exploratórias realizadas sobre a base de dados destaca-se o cálculo da matriz de proximidades espacial (que foi realizado sem atribuir pesos as variáveis e com seus elementos normalizados) e o índice de Moran para cada variável de interesse (a fim de localizar os aglomerados em regiões com autocorrelação espacial das variáveis).

Para garantir que as áreas escolhidas estivessem em regiões de maior concentração dos eventos, foi determinada a estimativa Kernel para cada variável de forma a obter superfícies de densidade para a área de estudo. Estas áreas foram separadas em classes onde se concentravam as maiores densidades populacionais da área de estudo, que posteriormente foram cruzadas com os resultados obtidos pela estimativa Kernel.

Para identificar as áreas, ou logradouros, mais adequados para serem explorados pela empresa Papel & Cia, foi realizado uma consulta espacial de forma a combinar os resultados obtidos no índice de Moran e da estimativa de Kernel.

4. Resultados e Discussão

Após importar os dados descritivos e espaciais da área de estudo obteve-se como resultado um mapa com a configuração apresentada pela Figura 2, onde o setor destacado na cor verde tem suas características evidenciadas.

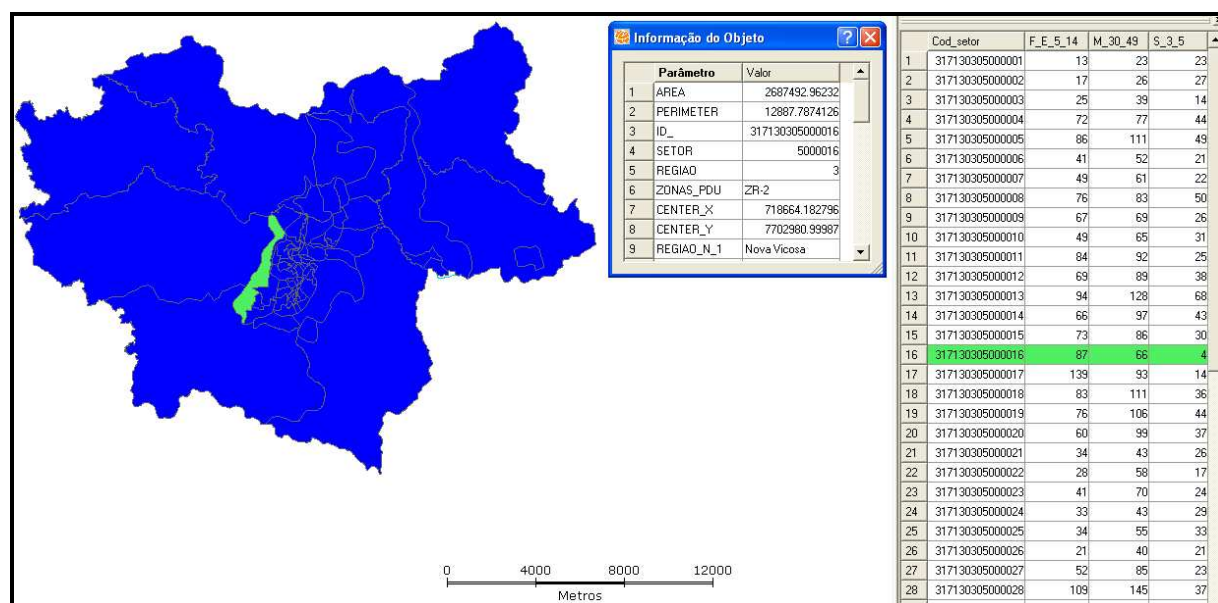


Figura 2. Geoespacialização das informações dos setores censitários.

O índice de Moran é uma estatística que mede a autocorrelação espacial do produto dos desvios em relação à média. Este índice indica o grau de associação espacial presente no conjunto de dados, e sua hipótese nula representa a independência espacial das áreas quando

seu retorno é igual a zero. Para valores maiores que zero a correlação é positiva, e para valores menores que zero indica correlação negativa. O cálculo do índice de Moran depende de uma validade estatística, com destaque para o teste de pseudo-significância que são permutações dos valores associados às regiões (Druck et al., 2004).

Desta forma o primeiro passo foi verificar a correlação espacial entre as variáveis de interesse, onde os valores do índice de Moran e da significância para cada variável estão em destaque na Figura 3.

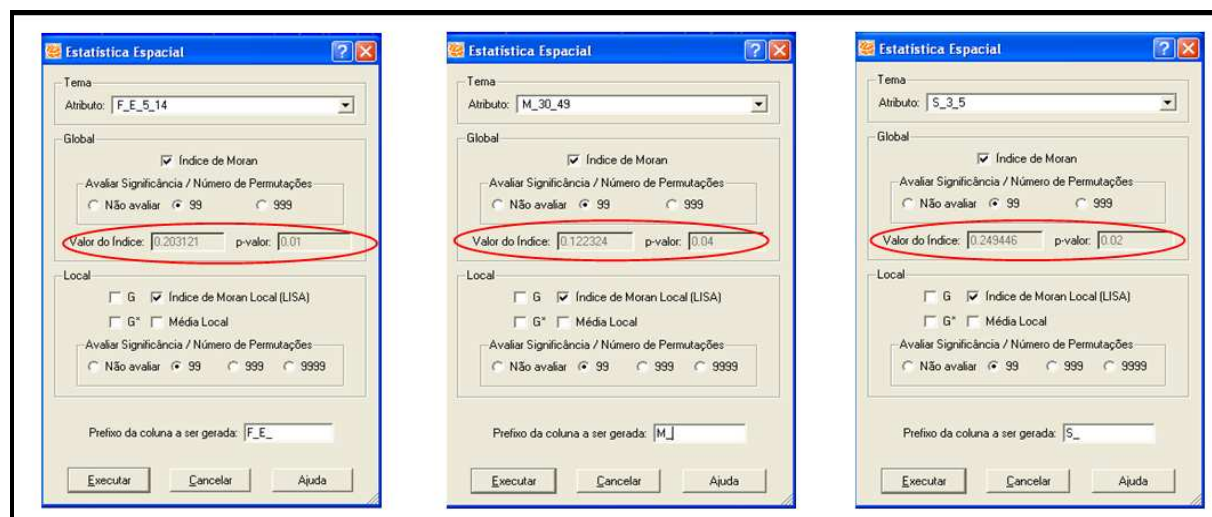


Figura 3. Resultados dos índices de Moran para as variáveis $F_E_5_14$; M_30_49 e S_3_5 .

A partir dos valores normalizados e médias dos vizinhos fornecidos pelo índice de Moran foram gerados os diagramas do espalhamento de Moran para cada variável (Figura 4). O diagrama de espalhamento de Moran é uma forma de visualizar a dependência espacial entre os setores estudados para cada variável que constituem o *Mix* de marketing da empresa. Portanto, os setores representados no quadrante Q1 possuem alta dependência espacial, ou seja, para uma determinada variável tanto um específico setor como os seus vizinhos possuem altos valores e formam um aglomerado. Os aglomerados para cada variável foram representados espacialmente na cor vermelha conforme apresentado na Figura 5, e a intercessão espacial dessas áreas gera as regiões com as características do público alvo da pesquisa. Os setores censitários representando o público alvo foram exportados para uma nova vista e apresentados na Figura 6.

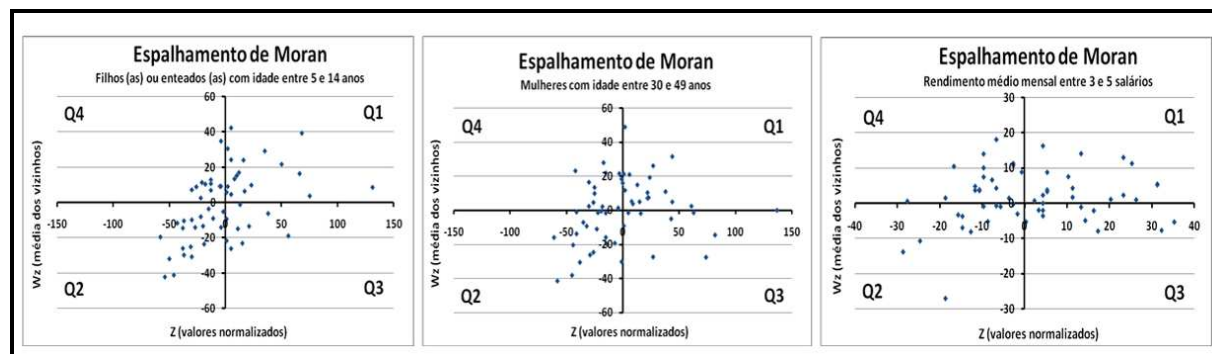


Figura 4. Diagramas do espalhamento de Moran dos setores censitários para as variáveis $F_E_5_14$; M_30_49 e S_3_5 respectivamente.

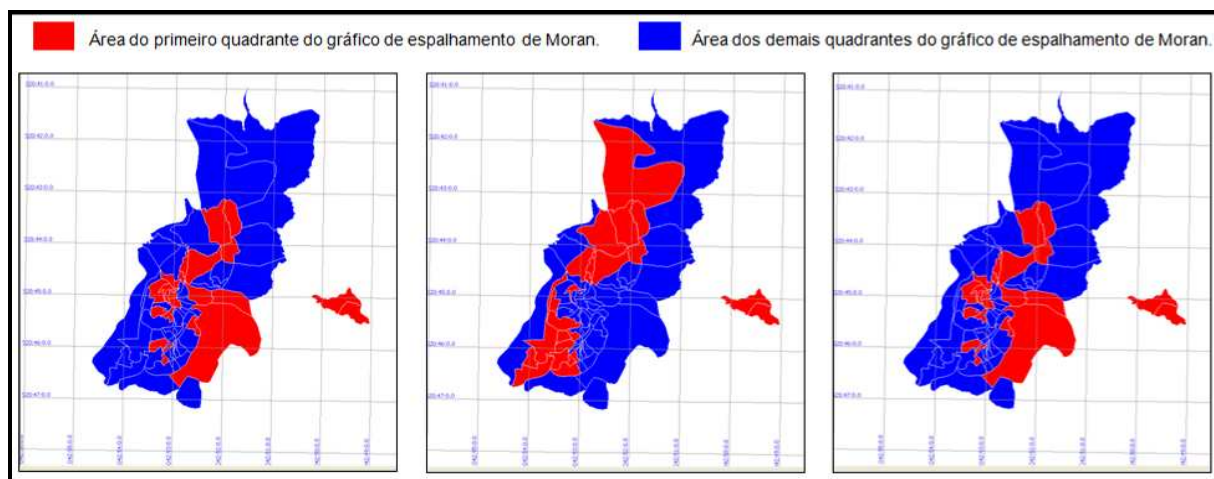


Figura 5. Espalhamento de Moran dos setores censitários para as variáveis $F_E_5_14$; M_30_49 e S_3_5 respectivamente.

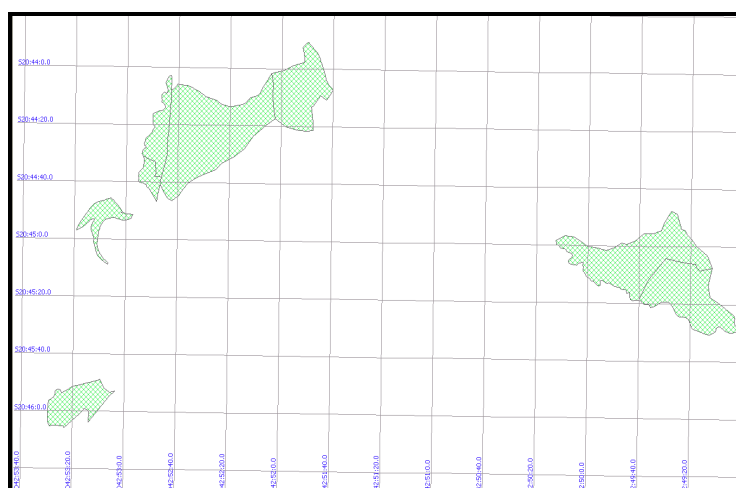


Figura 1. Áreas resultantes da interseção dos aglomerados para as três variáveis de interesse.

A aplicação da estimativa de Kernel foi realizada com um raio de 1000 metros, onde este valor foi definido após a verificação da posição espacial do centróide de cada setor censitário. A estimativa foi realizada para cada uma das três variáveis em estudo e a superfície gerada foi dividida em classes com intervalos iguais, de forma a representar um mapa temático ordenado destacando as diferentes densidades de cada variável. Desta forma, as regiões com tonalidade mais próxima ao vermelho na Figura 7 representam áreas de maior densidade populacional.

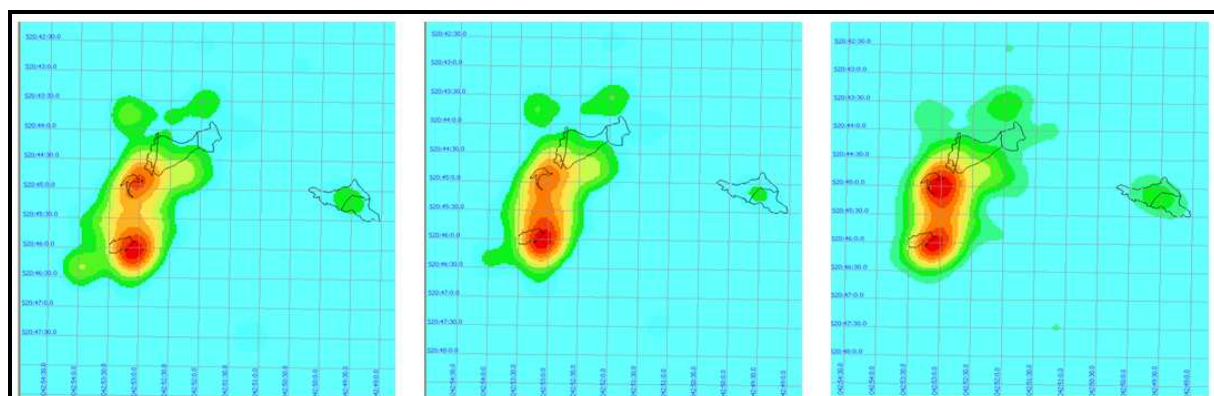


Figura 7. Mapa de Kernel para as variáveis $F_E_5_14$; M_30_49 e S_3_5 respectivamente.

Sobre os mapas Kernel foram destacados 30% dos maiores valores, definindo assim áreas de maior densidade populacional para as variáveis de estudo. Porém para identificar os locais de interesse para a aplicação do *Mix* de marketing da empresa Papel & Cia, foi realizada uma sobreposição espacial das áreas de interseção do índice de Moran com as áreas definidas como as de maior densidade populacional. Desta forma, os setores destacados como aglomerados pelos índices de Moran para as três variáveis de estudo, sobrepostos às áreas de interesse dos mapas de Kernel, qualifica o setor censitário (ou parte dele) como região de interesse para as ações de marketing da empresa.

A Figura 8 mostra as sobreposições dos setores censitários definidos pelo índice de Moran com as áreas de maior densidade populacional para cada variável de estudo. As cores violeta, ciano e verde claro representam os 30% do maiores valores do índice Kernel para cada variável, e a cor verde escuro apresentada no maior mapa representa a combinação das três cores anteriores, ou seja, a região espacial que combina a maior densidade populacional para as três variáveis que representam o *Mix* de marketing da empresa.

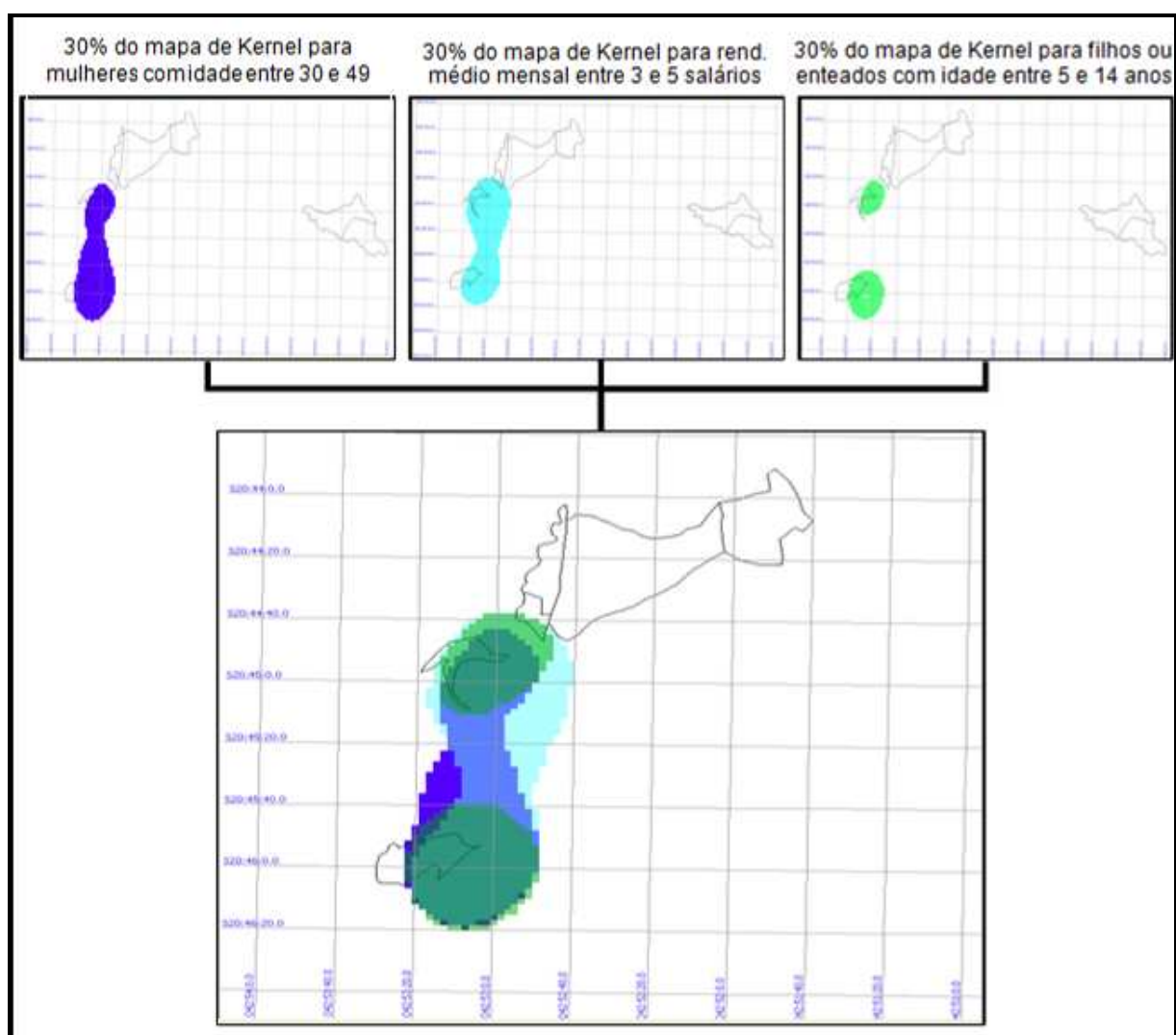


Figura 8. Interseção das áreas destacadas no Mapa de Kernel com os setores definidos pelo índice de Moran.

Ao final das análises foram identificados como região de interesse para as ações de marketing da empresa dois setores censitários demonstrados na Figura 9.

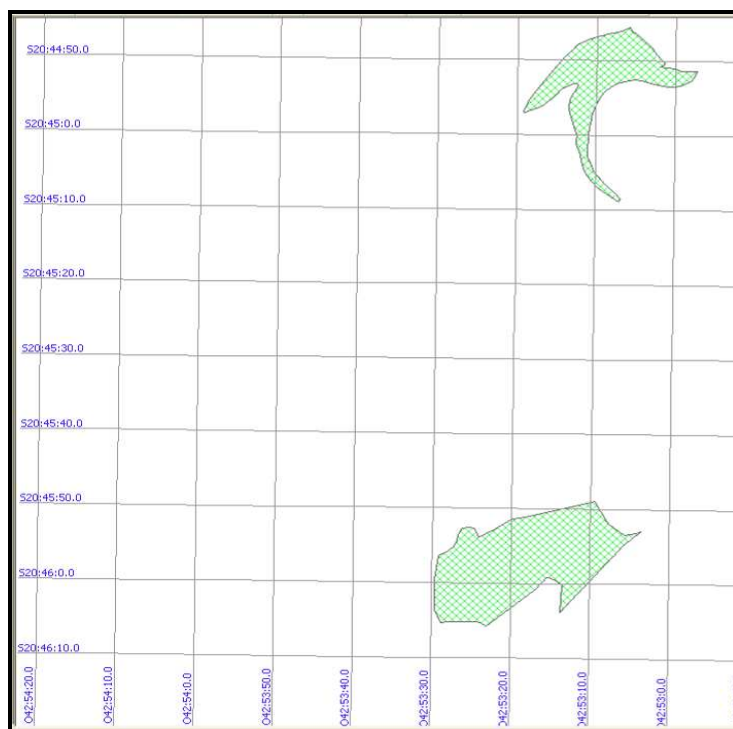


Figura 2. Setores Censitários resultantes das interseções do teste de Moran e mapa de Kernel.

Após os testes exploratórios e identificação da área de interesse que atende o *Mix* da empresa, foram identificados na base de dados 29 logradouros dentro dos setores censitários onde os empresários devem concentrar suas ações de marketing.

5. Conclusão

A elaboração de um banco de dados geográfico com as informações das áreas de estudo permitiu armazenar, representar e analisar os elementos geográficos e socioeconômicos de interesse para realizar os estudos e delimitação das áreas adequadas para a proposta inicial.

As análises espaciais realizadas por meio dos índices de Moran e estimativa de Kernel se mostraram como técnicas eficientes na delimitação das áreas de atuação das iniciativas de marketing para regiões geograficamente definidas pelos padrões estipulados pelo empreendedor. Esta delimitação geográfica possibilita um direcionamento das ações, o que acarreta em economia de tempo e dinheiro. Além disso, todas as análises foram realizadas em um Sistema de Informação Geográfica distribuído gratuitamente, o que demonstra o potencial destas ferramentas para análise espacial sem a necessidade de manutenção de licenças.

Porém alguns cuidados devem realmente ser tomados ao se trabalhar com os dados de área atribuídos a pontos, pois os centróides geográficos não são, na maioria das vezes, coincidentes com os centróides populacionais das variáveis em questão, como é relatado por Druck et al. (2004) e Ministério da Saúde (2007). Neste caso podem-se citar regiões de baixo poder aquisitivo que estão incluídos nos mesmos setores censitários de regiões de alto poder aquisitivo, fazendo com que a média de renda do setor tenha um valor que não representa a realidade espacial.

O problema de escala espacial da área trabalhada, citado pela Druck et al. (2004), também ficou evidenciado de maneira a influenciar nos resultados. Alguns setores são constituídos de áreas maiores e outros menores, assim se modificarmos as fronteiras por trabalharmos com unidades baseadas em áreas, os resultados também serão alterados e podem formar outras combinações de agrupamentos. Como exemplo, vale mencionar os setores censitários da Zona Rural que possui grande extensão territorial com uma pequena população.

Esses problemas dos setores censitários poderiam ser minimizados se o método de coleta fosse planejado de forma a homogeneizar os dados. Uma maneira sugerida para estas coletas seria dividir a região de estudo através das quadras presentes no loteamento urbano, possibilitando assim um levantamento homogêneo para as informações socioeconômicas ou espaciais.

Contudo, recomenda-se para trabalhos posteriores que as análises exploratórias do mesmo padrão sejam realizadas modificando os dados de entrada. Nesse sentido, os dados devem ser coletados em maior escala, por exemplo, levantamento com base nas quadras, bairros ou outras formas de zoneamento que melhor se ajustem à análise pretendida.

6. Referências Bibliográficas

Cavion, R.; Philips, J. Os Fundamentos do Geomarketing: Cartografia, Geografia e Marketing. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário (COBRAC), 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2006, 9 p. Disponível em: <<http://geomarketing.planetaclix.pt/pdf/cobrac06.pdf>>. Acesso em 14 Out. 2010.

Druck, S.; Carvalho, M.S.; Câmara, G.; Monteiro, A.V.M. (eds) **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília, EMBRAPA, 2004. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>>. Acesso em 5 Out. de 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Agregado por Setores Censitários dos Resultados do Universo - 2ª edição (Censo Demográfico 2000)**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/defaulttab_agregado.shtm>. Acesso em 10 Out. 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Banco de Dados Cidades**. 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 20 Out. 2010.

Kotler, P.; Armstrong, G. **Princípios de Marketing**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Pearson, 2008, 624 p..

Ministério da Saúde. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**. Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde, Volume 3. Organizadores: Simone M. Santos, Wayner V. Souza. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, 2007, 120 p..

TERRAVIEW. O aplicativo TerraView. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/terraview>>. Acesso em 20 Out. 2010.

Yrigoyen, C. C. El Geomarketing y la Distribución Comercial. Madrid: **Investigación y Marketing**, n. 79, p. 6-14, 2003.