

AVALIAÇÃO DO MÉTODO GEOESTATÍSTICO NA ABORDAGEM DE PROBLEMAS ESPACIAIS DE MERCADO

Alexandre Ayres

*Universidade Católica de Brasília (UCB),
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação
Brasília, DF – Brasil*

Resumo

Tempo e espaço são os dois pilares analíticos da produção de inteligência para tomada de decisão de negócios, porém, a despeito do desenvolvimento das técnicas quantitativas para o estudo do tempo, o mesmo não ocorreu em relação à categoria espaço. Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) proporcionaram um grande avanço para a análise espacial de dados geográficos e o interesse pela sua utilização cresce significativamente, na medida em que o ambiente de negócios se torna mais dinâmico e competitivo. Esse artigo abordará a importância do Sistema de Informações Geográficas (SIG) e as principais técnicas e modelos inferenciais da análise espacial aplicáveis para a solução de problemas espaciais de mercado. Serão avaliadas também as principais técnicas de geoestatística aplicáveis a estudos de geomarketing, no sentido de aprimorar o entendimento da dependência espacial nos estudos mercadológicos.

Palavras-chave: Geomarketing, geoprocessamento, geoestatística, Sistema de Informações Geográficas (SIG)

Introdução

O ambiente de negócios atual, altamente competitivo e cada vez mais globalizado, exige das organizações agilidade e inteligência na busca constante por vantagens competitivas. Neste contexto, a informação e, sobretudo, o conhecimento habilitado pelo bom uso da informação, tem papel preponderante na tomada de decisão tanto tática quanto estratégica.

Segundo Moresi (2001,p.2-3), a organização moderna deve desenvolver e utilizar um sistema de inteligência organizacional capaz de acompanhar a dinâmica do ambiente em que está inserida e atender às necessidades de melhoria de sua estrutura interna. Para prosperar, as organizações devem ser capazes de responder a desafios internos e externos com variados graus de efetividade. Existe, porém, uma característica que une aquelas que alcançam o sucesso: a capacidade de identificar e responder adequadamente às mudanças em seus ambientes.

Desta forma, a inteligência organizacional deve ser utilizada quando uma organização percebe que não possui conhecimentos necessários para sair de uma determinada situação problemática para uma situação desejada onde o problema esteja resolvido.

No contexto de mercado, tempo e espaço são os dois pilares analíticos da produção de

inteligência. A análise de séries históricas, *timelines* e comparativos de resultados em relação a períodos anteriores são exemplos da importância da dimensão temporal. Entretanto, a despeito do desenvolvimento das técnicas quantitativas para o estudo do tempo (séries temporais) no campo dos negócios, o mesmo não ocorreu em relação à categoria espaço. Segundo o Gartner Group, cerca de 70 a 80% das informações relevantes ao processo decisório têm caracterização espacial. O espaço é tão importante para nossos pensamentos, reflexões e análises quanto o tempo, porém sua representação e perspectiva são bem mais complexas.

Uma das grandes inquietações do homem desde os tempos mais remotos é a espacialização das coisas, pessoas e fenômenos. Desde as tribos mais antigas, era de uma importância vital saber localizar os cursos d'água, as cavernas, as diferentes plantas e, até mesmo, outras tribos, sempre com o intuito de aprimorar suas estratégias de sobrevivência. Com o evoluir das civilizações, essas relações entre o homem e o meio tornaram-se cada vez mais complexas e, sendo assim, também se intensificaram os estudos, técnicas e ciências voltadas para a melhor compreensão da espacialização das relações entre homem e sociedade, homem e meio, e homem e homem.

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são a solução moderna para a análise espacial de dados geográficos e o interesse pela sua utilização cresce significativamente, na medida em que o ambiente de negócios se torna mais dinâmico e competitivo.

Esse artigo propõe introduzir a variável “espaço” no processo de produção de inteligência de negócios e, para tanto, abordará a importância do Sistema de Informações Geográficas (SIG) e as principais técnicas e modelos inferenciais da análise espacial aplicáveis para a solução de problemas espaciais de mercado.

Com o avanço recente das técnicas de análise espacial, tais como geoprocessamento e geoestatística, aplicadas a diversos campos do conhecimento, é importante analisar a contribuição que estas técnicas possam oferecer à tomada de decisão de negócios.

Em linhas gerais, os problemas de análise espacial lidam com dados ambientais (geoestatística) e dados socioeconômicos (geomarketing). O que se pode observar, porém, é que a incorporação das técnicas de geoestatística nas análises de mercado tem-se dado de forma ainda pontual e esparsa, não contemplando os múltiplos aspectos da análise espacial necessários à compreensão do papel do espaço para o desenvolvimento de negócios.

O propósito deste artigo é avaliar as principais técnicas de geoestatística aplicáveis a estudos de geomarketing, no sentido de aprimorar o entendimento da dependência espacial nos estudos mercadológicos.

Para tanto, inicialmente aborda-se o Sistema de Informações Geográficas (SIG), seus conceitos e principais aplicações e características. Em seguida, aborda-se os Modelos Inferenciais que lidam com dados ambientais, onde comumente são utilizadas as técnicas da geoestatística. A seguir, aborda-se os Modelos Inferenciais que lidam com dados socioeconômicos, onde predominam os usos de técnicas de geomarketing. Por fim, será realizada uma análise comparativa entre os dois modelos, apontando suas principais similaridades, diferenças e complementaridades.

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) e suas principais aplicações

Segundo Câmara et al (1996) Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) são “sistemas de informação construídos especialmente para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representem objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente e indispensável para tratá-los”.

O crescente interesse por Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é justificado pelos benefícios que a visão espacial traz para a análise e solução de problemas. Um mapa transmite-nos instantaneamente resultados que quase sempre demandariam horas de trabalho em planilhas e números para serem atingidos. Os Sistemas de Informação Geográfica, por sua vez, permitem análises não-estruturadas e relacionamentos não-convencionais entre os dados através de sua simples representação espacial.

A evolução da tecnologia da informação e a proliferação de ferramentas e métodos revolucionaram a maneira como é tratada a necessidade humana de espacialização. Em paralelo, a evolução do micro processamento e das telecomunicações e a criação de grandes bases de dados com acesso fácil e rápido formaram um tripé da tecnologia que mudou o nível de conhecimento que temos hoje do espaço em que vivemos, tanto em quantidade como na velocidade da sua propagação.

É consenso que atualmente o excesso de informações disponíveis tem se tornado um problema cada vez mais freqüente para a produção de inteligência. Os efeitos nocivos dessa “explosão” de dados, seja em empresas públicas ou privadas, são agravados quando os dados encontram-se em vários sistemas não integrados, gerando duplicidades de informações, incompatibilidades e incoerências.

Um dos principais benefícios da análise espacial é a possibilidade de convergência de diversos tipos de dados geocodificados que vêm de diversas fontes, os Sistemas de Informações Geográficas tendem a utilizar enormes bancos de dados, o que exige uma infra-estrutura tecnológica e suporte técnico e teórico específicos.

Para Druck (2002), os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) constituem ferramenta indispensável para compreender a distribuição espacial de dados oriundos de fenômenos ocorridos no espaço em diversas áreas de conhecimento. Hoje a análise georeferenciada é amplamente utilizada na produção do conhecimento em atividades tão diversas quanto o uso militar, a segurança pública, a saúde, o planejamento e ordenamento do território, a conservação ambiental e a exploração de recursos naturais e energéticos, o apoio à navegação e à logística, a avaliação de dinâmicas sociais, de políticas e projetos e a análise mercadológica.

Desta forma, a partir de diferentes perspectivas e interesses, diversas áreas de conhecimento têm desenvolvido técnicas, modelos e conhecimentos para obter maior conhecimento para solução de problemas por meio da análise espacial de dados geográficos.

Segundo Druck (2002), “os especialistas dos domínios do conhecimento (como Ciência dos Solos, Geologia e Saúde Pública) desenvolvem teorias sobre os fenômenos com suporte das técnicas de visualização dos SIG. Estas teorias incluem hipóteses gerais sobre o comportamento espacial dos dados. A partir destas teorias, é necessário que o especialista formule modelos inferenciais quantitativos, que podem ser submetidos a testes de validação e de corroboração, através dos procedimentos de Análise Espacial.

Os resultados numéricos podem então dar suporte ou ajudar a rejeitar conceitos qualitativos das teorias de domínio.”

A obtenção de resultados consistentes exige a combinação de diversas abordagens, modelos, técnicas e tecnologias para agregar informação à distribuição espacial do problema estudado.

“A necessidade de combinar diferentes modelos inferenciais e de dispor de um conhecimento sólido das diferentes técnicas decorre da própria natureza do espaço geográfico. (...) o espaço é uma “totalidade”, expressa pelas dualidades entre “forma” e “função” e entre “estrutura” e “processo” (...). Com o uso do SIG e da análise espacial, podemos caracterizar adequadamente a “forma” de organização do espaço, mas não a “função” de cada um de seus componentes; podemos ainda estabelecer qual a “estrutura” do espaço, ao modelar o fenômeno em estudo, mas dificilmente poderemos estabelecer a natureza dinâmica dos “processos” sejam naturais ou sociais.” (Druck, 2002).

A combinação entre as técnicas de geoprocessamento e a análise crítica decorrente da experiência com o fenômeno estudado é proporcionada pelo especialista, que desempenha um papel fundamental, pois compreende a dinâmica dos “processos” objeto do estudo e a “função” dos componentes do espaço analisado.

Modelos Inferenciais que lidam com dados ambientais

A Geoestatística é um ramo da Estatística Aplicada, também chamado de Estatística Espacial, que tem como objetivo principal a análise e modelagem da variabilidade espacial de fenômenos naturais.

Segundo Olea (1991), a geoestatística pode ser definida como o “estudo de fenômenos que variam no espaço”.

O uso da Geoestatística começou a ser popularizado nas décadas de 60 e 70, principalmente pelas mineradoras de metálicos. Para a indústria do petróleo, a técnica começou a ser difundida nos finais dos anos 80. Embora começando tarde, as companhias petrolíferas liderando o uso desta ferramenta, impulsionadas principalmente pelas pesquisas realizadas por instituições como a Universidade de Stanford e o Instituto Francês do Petróleo.

Segundo Matheron (1970), para a construção de um modelo matemático capaz de descrever quantitativamente variações espaciais de um fenômeno natural, o primeiro nível de abstração consiste em representar a interpretação do fenômeno através de uma função numérica.

Para tanto, a aplicação da geoestatística é realizada tendo como base, entre outras, as seguintes técnicas e conceitos:

- **Teoria da variável regionalizada:** segundo Matheron (1971), os valores de uma variável em posições próximas são correlacionados e esta correlação diminui à medida que a distância entre os valores aumenta.
- **Estacionaridade:** segundo Valencia (1999), existe uma importante restrição na

maioria dos problemas práticos encontrados em geoestatística: os dados são considerados como uma única amostra de um processo aleatório, não sendo possível obter replicações. Assim, faz-se necessário fazer suposições de homogeneidade do fenômeno sob estudo em determinada região de referência.

- **Variograma:** segundo Almeida e Bettini (1994), uma das funções mais utilizadas na Geoestatística para representar a continuidade espacial é o chamado variograma, que representa a variância da diferença entre pontos de uma superfície em relação à sua distância (quanto mais próximos os pontos, menor a variância da diferença). O cálculo do variograma exige a aplicação de um complexo conjunto de conceitos e parâmetros, tais como, tamanho do *lag*, direções de autocorrelação espacial, tolerância angular e etc.
- **Krigagem:** segundo Deustch & Journel (1998), a krigagem é um método de estimativa ou predição espacial que visa estimar o valor de um fenômeno em posições não amostradas, empregando informação proveniente de dados amostrados a variável em posições vizinhas. A existência de um modelo de dependência espacial permite manejar o problema de estimativa de valores para localizações não amostradas.

Modelos Inferenciais que lidam com dados socioeconômicos

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) utilizam dados georeferenciados para realização de análises sobre o mercado distribuído dentro do espaço urbano, buscando similaridades e padrões que favoreçam a tomada de decisão. Ou seja, o que se pretende hoje, com a utilização dos SIG's é tentar reproduzir em um ambiente muito mais amplo e complexo as "regras de negócio" prevalentes nas antigas vendas de esquina, quando, por exemplo, o varejista conhecia individualmente cada um de seus clientes e sabia quais eram seus hábitos e preferências.

Segundo Davies (1976), Marketing Geográfico ou Geomarketing, pode ser definido como "um conjunto de metodologias e ferramentas que objetivam analisar componentes, ou atributos locais ou regionais que permitam a implementação de recursos apropriados para atender/aumentar/estimular a demanda local".

Dessa forma, o Geomarketing pretende estabelecer ou explicitar relações existentes entre as estratégias de marketing e o território ou espaço onde a empresa atua. Para que essas conexões possam ocorrer é necessário transformar dados advindos dos sistemas transacionais das empresas em uma informação georeferenciada que combinadas com outros dados demográficos de variadas fontes oferecem um alto valor agregado para a tomada de decisão.

A compreensão da distribuição espacial de um problema de mercado normalmente exige a combinação de dados temáticos sobre o ambiente social e demográfico encontrados em bases de dados secundárias e sobre as características de perfil, hábitos e consumo de um determinado segmento de mercado, normalmente obtidos por meio de cadastros, pesquisas ou bases de dados primárias.

Como exemplo, podem ser utilizadas técnicas de modelação para identificação de pú-

blicos com alta probabilidade de consumo de determinado produto em uma área geográfica, a partir da correlação da tipologia de habitação e das características sócio-econômicas entre os consumidores que já consomem e aqueles com potencial de consumo de determinado produto.

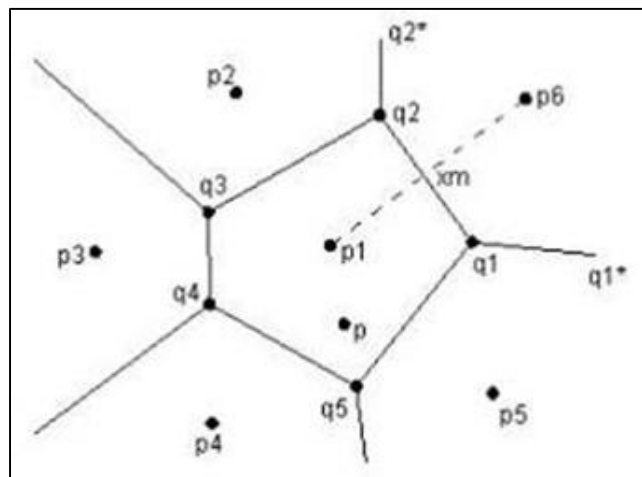
Para tanto, o geomarketing também faz uso da aplicação de modelos de dependência espacial para encontrar respostas sobre estimativa de valores para localizações não amostradas.

Porém, a principal diferença entre as técnicas utilizadas pelo geomarketing e aquelas utilizadas na geostatística é a necessidade de se levar em consideração o deslocamento das variáveis sobre o espaço geográfico, ou seja, os consumidores se movem e consomem ao se mover, alterando os resultados de análises estacionárias.

Os modelos espaciais de mercado contemplam a mobilidade dos consumidores para obter estimativas de potencial de consumo no espaço geográfico. Os principais elementos dos modelos espaciais de mercado são as características e a localização do negócio, do público-alvo e da concorrência.

Para tanto, a aplicação do geomarketing é realizada tendo como base, entre outras, as seguintes técnicas e conceitos:

- **Teoria do Lugar Central:** é uma teoria baseada em formulações de Walter Christaller (1933) e August Losch (1954) e apesar de partir de hipóteses simplistas, foi a base conceitual para modelos mais robustos e complexos. Segundo Beavon (1977), a urbanização é um fenômeno econômico e a forma como o espaço se estrutura é o resultado da ação de forças de mercado (oferta e demanda). Desta forma, os agentes econômicos competem pelas localizações que proporcionem maior lucro, adensando os centros das áreas urbanas, onde teoricamente, há um potencial de mercado maximizado.
- **Modelo de Hotteling:** descreve porque há uma aglomeração das atividades comerciais no “centro” do espaço econômico, causando uma mínima diferenciação entre os competidores. Segundo Hotteling (1929), as desvantagens do acirramento da concorrência pela proximidade entre competidores pode ser amplamente compensada pelas vantagens da aglomeração, quais sejam: maior estoque total disponível; maior facilidade de comparação; menor risco de informação incompleta e maior atratividade do pólo de vendas.
- **Polígonos de Voronoi:** é uma teoria baseada em formulações de Voronoi (1908) e Thiessen (1911), inicialmente empregado para estimar médias regionais de precipitação de chuva, passou a ser utilizado em planejamento urbano por Sibson (1980). Considera que o consumidor realiza compras no centro comercial mais próximo. O Polígono de



Voronoi se configura como a área mercadológica quando se considera apenas a distância.

O Polígono de Voronoi do ponto P é a região formada pelo conjunto de pontos que estão mais próximos de P do que dos outros pontos geradores, ou seja, as linhas demarcatórias são definidas em posições eqüidistantes entre dois pontos adjacentes, conforme figura ilustrativa.

- **Modelo de Reilly:** é uma teoria baseada na Lei da Gravitação de Newton, aplicada ao Geomarketing por William Reilly (1929), com o nome de Lei da Gravitação do Varejo. Considera que o consumidor localizado em uma determinada região realiza compras no ponto com maior poder de atração. Ou seja, centros comerciais mais fortes, atraem pessoas localizadas a uma maior distância.

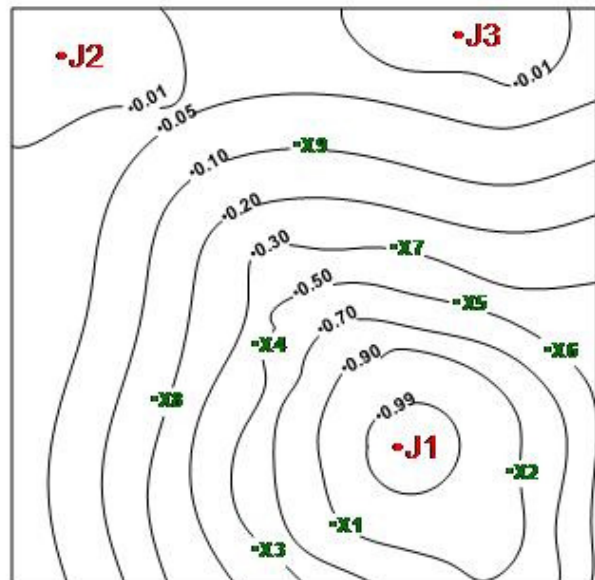
Com base na Lei de Newton, o Modelo de Reilly tem o seguinte enunciado: “duas cidades atraem negócios [compras] de um vila intermediária, em proporção direta das populações nas cidades e inversa dos quadrados das distâncias das cidades à vila intermediária”. Atualmente, outras variáveis são incorporadas ao modelo gravitacional e classificadas como fatores de atração ou repulsão, com o objetivo de estudar os movimentos da população (fluxos do tráfego, viagens de compra, etc).

- **Modelo de Huff:** desenvolvido por David Huff (1962), foi a primeira formulação a incorporar a complexidade da motivação do consumidor no estudo do Geomarketing. Foi o primeiro Modelo Gravitacional Probabilístico e considera que a decisão do consumidor é resultado de um complexo processo decisório, e os atributos utilizados no processo decisório variam caso a caso.

O Modelo de Huff não gera um único polígono ao redor de uma loja, mas sim uma superfície (grid) de probabilidades, de forma a produzir regiões de influência com diferentes probabilidades de compra em uma loja.

Suas principais aplicações tem sido: estimar a participação de mercado de lojas existentes; analisar o impacto da entrada de concorrentes na região de influência; e, encontrar novos pontos comerciais de alto potencial de desempenho.

Este modelo permite a utilização de resultados das pesquisas de mercado para construção das hipóteses probabilísticas.



Análise comparativa: dados ambientais x dados socioeconômicos

Está claro que tanto os modelos utilizados para aplicação de dados ambientais, como aqueles utilizados para aplicação de dados socioeconômicos utilizam técnicas e ferramentas da Estatística Aplicada e modelos de dependência espacial para encontrar respostas sobre estimativa de valores para localizações não amostradas.




Em linhas gerais, percebeu-se na literatura que há uma maior rigorosidade e atenção aos procedimentos de amostragem e de coleta de dados na aplicação de modelos inferenciais para dados ambientais. É possível que isso ocorra pela possibilidade de quantificação mais exata dos resultados dos testes com dados ambientais, enquanto existem atributos qualitativos, probabilísticos ou de difícil mensuração no processo de consumo.

A partir dos dados coletados em posições amostradas, a geoestatística permite a construção de modelagens espaciais precisas, com indicações objetivas de resultados sobre áreas não-amostradas. As técnicas de geomarketing permitem a construção de modelagem espacial a partir da correlação de elementos considerados relevantes no território, com resultados probabilísticos para quantificação da ocorrência do fenômeno no espaço geográfico.

Segue, no quadro abaixo, uma tabela comparativa com as principais convergências e divergências entre os modelos:

Item Comparado	Modelos Inferenciais para dados ambientais	Modelos Inferenciais para dados socioeconômicos	Comparação*
Método de Coleta	Rigorosos testes e métodos quantitativos de amostragem e coleta	Métodos probabilísticos que admitem amostras a partir de dados secundários e classificações	
Modelo de Dependência Espacial	Modelagem Espacial através de variografia.	Modelo estatístico probabilístico construído a partir de dados quantitativos e qualitativos.	
Modelo de Análise e Predição	Estimativa de valores para localizações não amostradas por meio de krigagem.	Estimativa de valores para localizações não amostradas por meio de um grid de probabilidades.	

Legenda*:

-  **Convergência entre os modelos**
-  **Convergência parcial entre os modelos**
-  **Divergência entre os modelos**

Percebe-se que as principais divergências entre os modelos analisados ocorrem nos métodos de coleta e na etapa de análise e predição, devido à natureza dos dados utilizados em modelos de análise ambiental e de mercado.

Apesar das divergências verificadas, os modelos geoestatísticos aplicáveis a dados ambientais não parecem ser incompatíveis com os problemas da análise espacial de mercado. Por fim, existe grande convergência entre os modelos na construção e aplicação do modelo de dependência espacial. Apesar de convergentes, os modelos não são idênticos, cabendo à variografia (modelo aplicável a dados ambientais) uma maior rigidez de procedimentos e resultados, proporcionando maior acurácia e confiabilidade em relação às análises espaciais de mercado.

Conclusão

A comparação entre os Modelos Inferenciais que lidam com dados ambientais e aqueles que lidam com dados socioeconômicos demonstra que a natureza dinâmica e mais complexa do comportamento humano sobre o espaço geográfico admite a utilização de métodos quantitativos mais flexíveis, com a obtenção por consequência de resultados menos precisos.

Por outro lado, a aplicação da geoestatística em modelos espaciais ambientais, por tratar de dados que possibilitam uma quantificação mais precisa, permite métodos mais rígidos tanto na etapa de amostragem, quanto na etapa de análise e predição.

Porém, não parece haver incompatibilidade entre as técnicas de geoestatística e de geomarketing, parecendo ser possível a adoção de modelos mais precisos na análise espacial de mercado, desde que, realizados os procedimentos necessários principalmente nas etapas de amostragem e coleta de dados.

Como os Modelos Inferenciais que lidam com dados ambientais apresentam maior robustez e acuracidade, sugere-se como tema de futuros trabalhos a comparação de resultados entre a aplicação dos diferentes métodos (análise ambiental e de mercado) para um mesmo fenômeno.

Referências Bibliográficas

ABADIO, Diogo; SALLES, Alceu. Segmentação, localização e área de influência de lojas no varejo. Rio de Janeiro: EnANPAD, 2008.

ARAGÃO, Paulo. Voromarketing: um sistema parametrizável para apoio espacial à decisão. Campinas: Unicamp, 20XX.

ARANHA, Francisco; FIGOLI, Suzana. Geomarketing Memórias de Viagem. Rio de Janeiro: XXXX, 2001.

CÂMARA, G. et al. Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica. Campinas: Unicamp, 10a. Escola de Computação, 1996. Esse 10a é edição?

CHRISTALLER, W. Central Places in Southern Germany. Translated by C. Baskin. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1966.

DAVIES, R. L. Marketing Geography: With Special Reference to Retailing. Corbridge: Retail and Planning Associates, 1976.

DAUDT, José Alfredo. Caracterização Estática de Reservatórios Siliciclásticos: Integração da Sedimentologia e Estratigrafia com Técnicas de Geoestatística. Porto Alegre: UFRGS, 2007.

DRUCK, Suzana. A Geoestatística e os Sistemas de Informações Geográficas. Brasília: Embrapa, Espaço & Geografia, Vol. 5, n1, 2002.

GOMES, P. C. da C. Geografia e modernidade. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. 368 p.

GUIMARÃES, Alexandre de Oliveira. Modelagem Geológica e Geoestatística de Reservatório da Bacia de Campos. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

KAHANER, Larry. Competitive intelligence: how to gather, analyse, and use information to move your business to the top. New York: Simon & Schuter, 1996.

MEDRONHO RA. Avaliação do método geoestatístico na distribuição espacial da hepatite A [tese de doutorado]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 1999.

MORESI, Eduardo. Inteligência Organizacional: um referencial integrado. Universidade de Brasília – UnB. Ciência da Informação. May, 2001. Disponível em < Disponível em: < <http://www.scielo.br> >. Acesso em: 23 maio 2008.

MORESI, E. A. D. (Org). Manual de Metodologia da Pesquisa. Brasília-DF: Universidade Católica de Brasília – UCB, mar., 2003.

RAFFESTIN, C. Por uma geografia do poder. São Paulo: Ática, 1993.

TABORDA, João Pedro; FERREIRA, Miguel D. Competitive intelligence: conceitos, práticas e benefícios. Cascais: Pergaminho, 2002.

TEIXEIRA, A. L. A; MORETTI, E.; CHRISTOFOLETTI, A. Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica. Rio Claro-SP: Edição do autor, 1992.