

Cartografias sociais como instrumentos de gestão social: a tecnologia a serviço da inclusão social*

Frederico Roman Ramos**

SUMÁRIO: 1. Introdução; 2. A dimensão espacial na gestão social; 3. A construção de cartografias sociais em ambientes computacionais; 4. Conclusão.

SUMMARY: 1. Introduction; 2. The spatial dimension of social management; 3. Developing social cartographies in computational environments; 4. Conclusion.

PALAVRAS-CHAVE: gestão social; geoprocessamento; sistemas de informação geográfica.

KEY WORDS: social management; geoprocessing; geographical information systems.

Os novos paradigmas da gerência social caracterizados na mudança de uma perspectiva burocrática, estática e hierarquizada para uma visão estratégica, adaptativa e inovadora, enfatizam a utilização e disseminação da informação dentro das organizações como aspecto central na implementação de programas e políticas públicas. A introdução da dimensão territorial nos processos de gestão social vem sendo defendida como uma estratégia eficaz de superação de posturas tradicionais muitas vezes setorializadas e centralizadas. Isso demanda a apropriação de instrumentos capazes de incorporar e tratar a informação espacial em processos analíticos. O geoprocessa-

* Artigo recebido e aceito em jun. 2005

** Arquiteto urbanista pela USP, com especialização em urbanismo pela Universidade Politécnica da Catalunha, mestre em sensoriamento remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), pesquisador do Centro de Estudos das Desigualdades Socioterritoriais vinculado à Universidade Católica de São Paulo e ao Inpe, professor no Espaço Público do Aprender Social (Espaso). Endereço: Alameda Lorena, 494, apto. 113a — CEP 01424-000, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: fred.r.ramos@uol.com.br.

mento se coloca como ferramenta analítica privilegiada da gestão social, por sua capacidade de tratar e representar a informação espacial em ambientes computacionais. Para tanto, é necessário que se estabeleçam as pontes conceituais entre o espaço para a gestão social e a tecnologia como suporte representacional, identificando possibilidades e limitações de sua aplicação na gestão social.

Social cartographies as social management tools: technology for social inclusion

New paradigms in social management which are characterized by a change from a hierarchical, bureaucratic and static perspective to a more strategic and innovative view emphasize the use and dissemination of information within organizations as a central aspect in the implementation of programs and public policies. Within this perspective the introduction of a territorial dimension in the process of social management has shown to be an efficient strategy to overcome sectorialized and/or centralized postures. The introduction of this dimension demands the appropriation of instruments capable of incorporating and treating spatial information in analytical processes. Geoprocessing is a privileged analytical tool in social management for its capacity to treat and represent spatial information in computational environments. Therefore it is necessary to establish the conceptual link between space for social management and the technology as a representational support, identifying the possibilities and limitations of its application.

1. Introdução

Os avanços nas últimas décadas nas tecnologias de informação (TIs) têm contribuído para o desenvolvimento de uma cultura inovadora no tratamento e difusão da informação nos diferentes campos de atuação e mais especificamente nas organizações públicas, que têm procurado organizar suas diversas informações em ambientes computacionais. Apesar da crescente incorporação dessas tecnologias como estratégia de armazenamento e recuperação de dados, ainda é pequena a apropriação da tecnologia na produção de informações voltadas para a tomada de decisões.

Ainda que pouco utilizadas, as TIs podem representar a chave para uma mudança efetiva não só em termos operativos como também na gestão das organizações. A capacidade potencial de integrar e processar dados armazenados em níveis distintos e deles gerar novos níveis de dados e informações é o que distingue um banco de dados em sua concepção tradicional de um sistema de informações voltado ao suporte para a tomada de decisões. Os vertiginosos avanços dos equipamentos em termos de capacidade de processamento e armazenamento vêm acompanhados pelo crescente desenvolvimento de técnicas computacionais introduzidas em diversas áreas do conhecimento interessadas em padrões de associação ocultos entre as camadas de informações. Tal

tecnologia tem sido comumente identificada como interdisciplinar, tornando-se muitas vezes o ponto de interseção entre universos de conhecimento aparentemente díspares.

No contexto da evolução tecnológica, uma área vem despertando a atenção por sua capacidade de representar e operar dados com informação espacial associada. São os chamados sistemas de informação geográfica (GIS). A expansão das aplicações em GIS vem sendo acompanhada pelo desenvolvimento de uma área específica conhecida como geotecnologia, que nasceu fortemente voltada às aplicações militares de sensoriamento remoto durante a Guerra Fria e a corrida espacial travada entre as potências mundiais nas décadas passadas. Hoje são comuns suas aplicações civis. Houve uma efetiva popularização do uso de imagens obtidas por sensores orbitais, rastreadores baseados em sistemas de posicionamentos globais (GPS) e uma verdadeira proliferação de sistemas de informação geográfica. Ainda que se constituam como poderosos instrumentos de aquisição, armazenamento e processamento de dados espaciais, as geotecnologias e, mais especificamente, o geoprocessamento não têm sido explorados em sua totalidade, muitas vezes em função do desconhecimento de aspectos específicos da representação do espaço nesses ambientes.

A experiência vivenciada durante a gestão 2002-04 na Secretaria de Assistência Social (SAS) da Prefeitura de São Paulo é uma emblemática exceção a essa regra, já que incorporou dentro de um amplo processo de transformação gerencial a leitura territorializada da realidade social como estratégia analítica para definição de prioridades na construção da rede de proteção social. Tal iniciativa está consolidada no “Mapa da vulnerabilidade social da população da cidade de São Paulo”, desenvolvido em parceria com o Centro de Estudos da Metrópole (CEM/Cebrap). No estudo, elaborado em ambiente georreferenciado, foram analisados os graus de vulnerabilidade e riscos sociais a que agrupamentos familiares estão expostos na escala espacial de mais de 13 mil setores censitários do município. A experiência inovadora da utilização dessa tecnologia ocorrida na SAS foi acompanhada de um processo de formação e capacitação do seu quadro técnico, onde se tentava explicitar os procedimentos de construção desse ferramental, apontando para as especificidades das representações computacionais do espaço, buscando compreender seus limites e alcances. Durante o processo foram procuradas respostas para perguntas como: o que a gestão social poderia ganhar com a utilização dessa tecnologia? Quais os benefícios que a adoção de tais sistemas poderiam trazer às práticas de avaliação e monitoramento de programas e políticas públicas? O que significa introduzir a dimensão espacial nesses procedimentos? As respostas a estas questões somente são encontradas dentro de uma perspectiva territorial de gestão social que considera o espaço habitado relevante no desenho e desenvolvimento de programas e políticas públicas.

2. A dimensão espacial na gestão social

Para compreender as formas como a dimensão espacial se manifesta dentro da gestão social é necessário que se delimitem os alcances epistemológicos do termo. Suldbrandt (2002) define gestão social como uma parte específica da gestão pública destinada à implementação de programas sociais como saúde, educação, trabalho e luta contra a pobreza, entre outros, apontando para as complexidades intrínsecas à atuação nessas áreas. Em Guadarrama (2003), a diferenciação entre gestão pública e gestão social não é estabelecida e se utiliza o termo gerência pública, ou nova gestão pública, como constituindo um campo temático das ciências sociais interessado no estudo dos desenhos e execução das políticas sociais onde se privilegia a eficiência das organizações. Em Tenório (2002), a gestão social tem uma definição mais restrita e está relacionada a um processo promotor da soberania popular a partir do concertamento entre poder público e sociedade civil. Para ele, a gestão social relaciona-se aos processos sociais, onde a ação gerencial é negociada entre seus diversos atores, procurando responder assim aos atuais desafios da democracia e cidadania participativa.

Ainda que as fronteiras das definições de gestão social variem e por vezes se interseccionem com uma visão mais ampla de gestão pública estratégica, todas convergem em direção de uma mudança do paradigma burocrático da gestão pública tradicional para um modelo onde, acima das normas institucionais rígidas, privilegiam-se metas de qualidade e produtividade e a valoração de resultados pelos cidadãos. É na mudança paradigmática que se salienta a importância da informação nos diferentes níveis e momentos da gestão. A informação englobando aspectos que vão desde sua aquisição, tratamento e disseminação, é para esse modelo de gestão estratégico e adaptativo peça imprescindível. Desde a identificação das metas até o estabelecimento dos processos operativos e a valoração participativa dos resultados faz-se necessária a construção de estratégias e códigos de mensuração em indicadores inteligíveis que sejam sensíveis ao que se pretende representar. Sabe-se, porém, que em determinados contextos o estabelecimento dessas estratégias é particularmente dificultado em função da heterogeneidade de contingências que a implementação de determinada política pública está sujeita. Tal efeito é particularmente evidente em contextos de alta complexidade social, onde há um grande número de atores envolvidos e os níveis de significação da informação são de difícil equacionamento. Muitas vezes tais limitações decorrem de um tratamento homogeneizador da informação que não leva em conta a diversidade de situações que inevitavelmente se colocam.

Romper com esse padrão de tratamento da informação exige a incorporação de dimensões contextuais dentro do pacote de medidas. É aí que a introdução da informação espacial pode se colocar como alternativa estratégica. Reconhecer o espaço como informação relevante aos processos sociais e por conseguinte de gestão social é dar um passo além em direção ao reconhecimento da dimensão territorial da existência huma-

na. A dimensão espacial está presente em todas as atividades humanas, que imprimem características específicas ao espaço que por sua vez impacta o desenvolvimento delas num ciclo contínuo de inter-relações. O espaço é ao mesmo tempo produto e produtor de relações sociais.

Muito tem-se debatido dentro das ciências sociais em geral, da geografia em particular, sobre a necessidade de reafirmação do espaço na teoria social crítica. Soja (1993) aponta que as acepções do termo espaço, freqüentemente interpretado dentro de uma visão de espaço como contexto físico, nas análises materialistas da história e da sociedade, interferiu negativamente na interpretação da organização espacial humana como um produto social, passo que, segundo ele, é fundamental para o reconhecimento de uma dialética socioespacial. Ele prossegue dizendo que o espaço em si pode ser primordialmente dado, mas a organização e o sentido do espaço são produto da translação, da transformação e da experiência social. Já Harvey (1999) aprofunda o debate sobre a construção social do espaço, apontando para a necessidade de um melhor entendimento da dialética política da produção do espaço, lugar e ambiente como forma de nos ensinar a construir futuros alternativos. Ele segue argumentando que uma capacidade renovada de reinterpretar a produção das diferenças histórico-geográficas é um passo preliminar imprescindível para a emancipação de possibilidades de construção dos lugares no futuro, constituindo-se parte necessária a qualquer política socioecológica progressista. Tal concepção ganha concretude no conceito de território relacional, como definido por Milton Santos (2000), onde somente a partir do momento em que se pensa o território juntamente com os atores que dele se utilizam, ou seja, a partir de seu uso, o território torna-se um conceito utilizável.

Ainda que afirmada e reafirmada a importância da incorporação da dimensão territorial como categoria analítica dentro das ciências sociais, para a gestão social tal dimensão alcança um caráter estratégico quando é considerada um elemento potencial na orientação de políticas públicas (Koga, 2003). Para Koga, considerar a expressão territorial das desigualdades sociais vinculada a uma perspectiva de políticas redistributivas pode representar uma alternativa à análise tradicional que busca localizar bolsões de pobreza como fundamento para focalização de políticas de combate à pobreza. Tal alternativa se constrói a partir do reconhecimento do território como chão do exercício da cidadania, onde se concretizam as relações sociais, relações de vizinhança e solidariedade e também de poder. Nesse aspecto relacional intrínseco ao território vem à tona a perspectiva de mudança, de movimento e de ação a partir do território. Koga (2002) aponta que a simples presença de uma política pública pode não revelar sua capacidade de interferência nas situações de exclusão social. É fundamental o modo pelo qual se opera tal política, levando-se em conta a cultura, a geografia da própria população e a participação cidadã. A autora segue em sua argumentação resgatando o conceito de políticas sociais territoriais desenvolvido no contexto europeu por autores como Michel Autès, Claudine Offredi e Gérard Martin.

Falar em políticas sociais territoriais implica uma mudança significativa do ponto de vista da gestão, romper com as lógicas categoriais e setoriais e avançar para uma opção de gestão a partir dos territórios, marcada por uma perspectiva intersetorial, pela adesão de atores locais e pela descentralização como meio da decisão política (Autés, 1991, segundo Koga, 2002). Não se trata apenas de um processo de descentralização dos velhos modelos de gestão, mas de uma postura estratégica que se ampara no conhecimento e reconhecimento do território no desenho da ação. Como afirma Koga (2002), “verifica-se que o novo não se encontra nas formas, mas na mudança de concepção da gestão do planejamento, da análise, da democratização, do conceito de cidadania, a partir do confronto com o território e, conseqüentemente, das mudanças nas estratégias de ação”.

Esse reposicionamento estratégico na gestão implica mudanças no tratamento da informação. Reconhecer a vertente territorial como conceito basal na gestão requer a introdução dessa dimensão nas representações da realidade necessárias aos processos de planejamento, análise e comunicação. Assim, a utilização de tecnologias de geoinformação pode representar uma possibilidade de tratamento da informação sob a perspectiva territorial. Entretanto, utilizar tais sistemas na representação do espaço geográfico significa utilizar modelos abstratos da realidade geográfica. O desafio que se coloca é o de construir abstrações informacionais a partir da seleção de características da realidade relevantes à análise. Nesse processo, reduz-se a dimensionalidade da complexa realidade geográfica. Como num mapa, adquire-se capacidade analítica pela utilização de símbolos universalmente inteligíveis, porém, diferentemente da natureza estática e cartográfica de um mapa, a representação do espaço em sistemas de informação geográfica permite, por meio da aplicação de técnicas matemático-computacionais, o estabelecimento de processos analíticos específicos que somente serão inteligíveis a partir do momento que se reconheçam as possibilidades representacionais desses ambientes.

3. A construção de cartografias sociais em ambientes computacionais

Grande parte do desenvolvimento das geotecnologias, em termos de metodologias de análise e tecnologia de aquisição de dados, deu-se dentro das geociências, focalizado em coleta e tratamento de dados físico-territoriais. Os métodos de aquisição e representação de dados relacionados ao meio físico, como altitude, temperatura, concentração de poluentes, estruturas geológicas, rios ou a superfície do oceano, estão consolidados em sólidos arcabouços teórico-metodo-lógicos. A objetividade desses dados torna-os palpáveis, mensuráveis e formalizáveis. Há que se reconhecer que os dados físico-territoriais também estão diretamente relacionados às condições de vida das populações, ainda mais dentro de espaços densamente ocupados como as cidades. A concentração de poluentes, altos níveis de ruídos, áreas de risco de deslizamentos, incêndios e alagamentos são exemplos de categoria de informação de natureza físico-

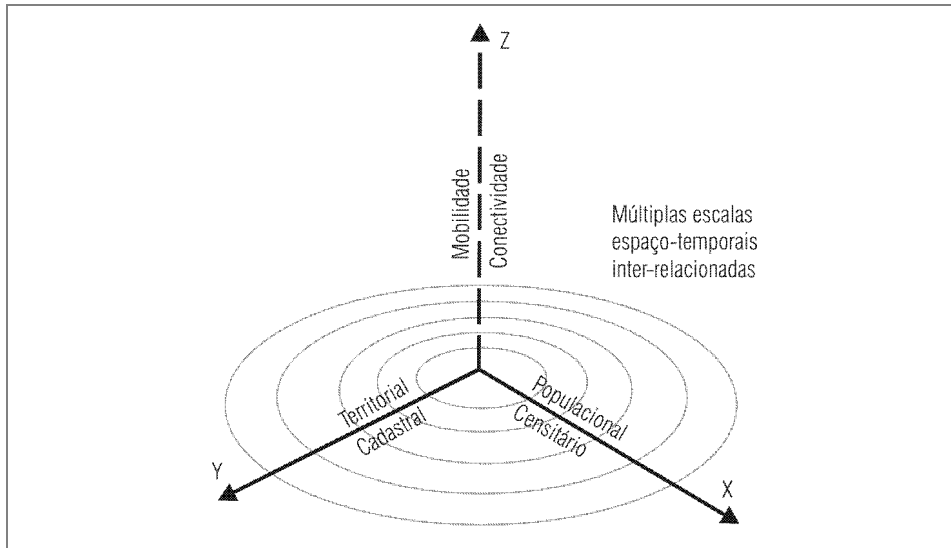
territorial muito relevantes para o entendimento das condições objetivas de determinadas populações, muitas vezes levadas a habitar tais áreas por processos de exclusão territorial como os intensamente observados em nossas cidades (Rolnik, 2002; Sposati, 2001). Entretanto, pode-se partir para uma categorização dos geodados entre aqueles relacionados ao domínio físico e aqueles relacionados ao domínio humano, ainda que se esperem graus de interseção entre esses domínios, ainda que na análise prevaleça o enfoque sociológico.

As fontes de dados socioeconômicos mais comumente utilizadas em muitos estudos são as pesquisas censitárias e amostrais realizadas sistematicamente por meio de questionários entre intervalos constantes de tempo (no caso do censo brasileiro, a cada 10 anos). Tais pesquisas contemplam um amplo conjunto de informações socioeconômicas, relacionando aspectos de uma determinada população como renda, educação, habitação, entre outras variáveis. Na maioria dos casos, as informações censitárias são as fontes mais completas e confiáveis de dados dessa natureza, mesmo sabendo-se das limitações inerentes ao processo de levantamento, tais como veracidade das respostas coletadas ou representatividade do grupo ao qual foi aplicado o questionário, no caso de pesquisas amostrais domiciliares. Porém, há uma outra dimensão socioeconômica que não pode ser revelada pelas pesquisas censitárias uma vez que elas contemplam apenas a população residente em determinado território. Essa outra dimensão é observada nos dados aqui chamados de territoriais cadastrais.

Os dados cadastrais referem-se às características dos ambientes construídos que não estão necessariamente relacionadas à população ali residente. Exemplificando, imagine uma parcela da cidade em que quase não há residentes, mas que corresponda a um importante núcleo de serviços e empregos para a população da cidade. A dimensão socioeconômica desses espaços dificilmente seria captada por um levantamento censitário domiciliar; somente poderia ser revelada a partir de fontes cadastrais como número de estabelecimentos empregadores ou capacidade de atendimento dos serviços e equipamentos ali instalados. Portanto, pode-se dizer que as características socioeconômicas de um determinado território se revelam a partir da composição dos dados populacionais censitários e territoriais cadastrais. O fato é que quando se estabelecem essas duas categorias como eixos necessários a uma abordagem socioterritorial surge a necessidade de um novo eixo, perpendicular a esses, contendo a informação sobre a mobilidade tanto espacial quanto social das populações em seus territórios, como está na figura 1. As pessoas circulam criando redes de relacionamento em diferentes esferas da vida individual em diferentes escalas territoriais e temporais. Esse novo eixo poderia representar uma alternativa para capturar a dimensão relacional, revelando a espessura subjetiva do território, não evidente nas cartografias tradicionais. A representação territorial desse eixo, entretanto, necessita ser revelada num processo que pode ser estabelecido dentro de uma abordagem construtiva baseada em técnicas de análise espacial.

Figura 1

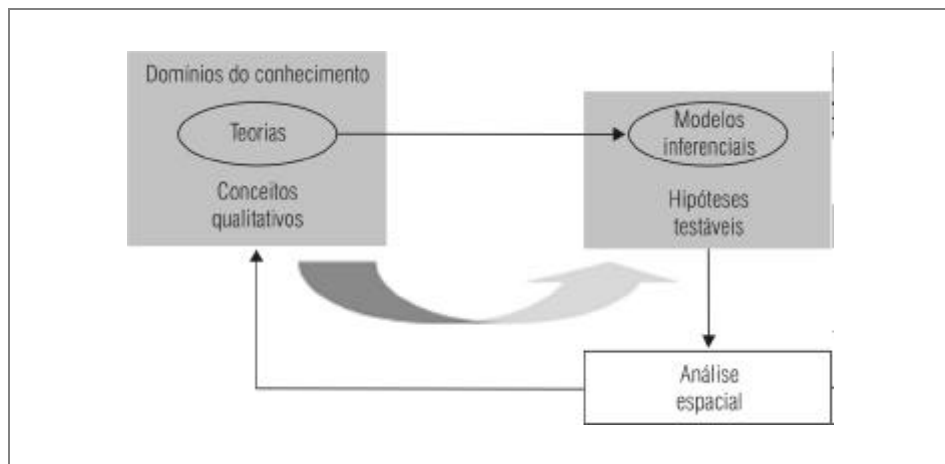
Eixos de uma representação da realidade socioterritorial



Nessa abordagem, rompe-se com a perspectiva cartográfica tradicional (estática e geométrica) de representação do espaço avançando para uma perspectiva analítica (dinâmica e interativa), onde transitando pelas possibilidades de representações computacionais do espaço buscam-se indicações sobre a existência de padrões de distribuição espacial de determinadas características como concentração, dependência espacial, persistências e transições de padrões no espaço geográfico. Tais padrões, revelados por meio de técnicas computacionais, podem representar uma maneira inovadora de tratamento da informação na medida em que o espaço é incorporado na análise, passando a ser tratado como uma variável e deixando de significar apenas um suporte físico neutro, como mostra a figura 2. A possibilidade de aplicação de técnicas matemático-computacionais que operam sobre dados georreferenciados diferencia o potencial analítico do geoprocessamento, pois, valendo-se de seu ambiente essencialmente numérico, aplica métodos quantitativos na geração de novos dados. Esses métodos quantitativos são extensões de métodos quantitativos tradicionais que incorporam a informação de localização por meio de matrizes de proximidade espacial.

Figura 2

Esquema lógico da utilização de análise espacial em inferências quantitativas nas diversas áreas do conhecimento



Fonte: Sposati et al. (2004).

Como regra geral, dados socioeconômicos são disponibilizados como características estatísticas de um grupo de indivíduos habitantes de uma parcela ou zona do território (bairro, distrito, setor). Usualmente adota-se o modelo de geobjeto para representar dados de tal natureza, entendendo cada parcela da subdivisão territorial como um objeto com coleções de atributos associados. Tal representação pode implicar percepção fragmentada do ambiente, já que a própria definição das fronteiras é, em muitos casos, função de critérios operacionais (censo) e políticos (divisões geopolíticas) e não socioterritoriais. Se aplicadas apenas como suporte para apresentação de dados, pode-se estar incorrendo no mascaramento de informação significativa. Ainda assim, na medida em que se aplicam técnicas de análise espacial, valendo-se das características topológicas desse tipo de representação, torna-se possível explorar padrões das distribuições espaciais dessas características, rompendo com a fragmentação inicial. Como propriedade topológica de geobjetos entende-se a informação que descreve o arranjo espacial de objetos numa dada região. Entre as propriedades incluem-se noções de contigüidade, proximidade e conectividade tais como: toca, cruza, está contido, contém, está a uma distância de etc.

Os resultados de qualquer análise quantitativa aplicada dentro desse suporte representacional estarão espacialmente condicionados pela definição das fronteiras das subdivisões territoriais a que estes grupos de indivíduos estiverem associados. Con-

vencionou-se chamar essa interferência de Problema das Unidades de Área Modificáveis (Maup). Desde os primeiros trabalhos em geografia quantitativa no início do século passado já se reconhecia a influência do Maup sobre as análises espaciais (Gehlke e Biehl, 1934, segundo Openshaw, 1984; Robinson, segundo Openshaw, 1984). Porém, nas últimas décadas, com a difusão do geoprocessamento, retomou-se a discussão sobre os efeitos do Maup nas análises geográficas quantitativas aplicadas aos dados associados a subdivisões territoriais. Segundo Wrigley e outros (1996), o Maup é composto de efeitos de zoneamento e escala. Ele os define como:

O efeito de escala é a tendência, dentro de um sistema de unidades de áreas modificáveis, de se obter diferentes resultados estatísticos para um mesmo conjunto de dados quando a informação é agrupada em diferentes níveis de resolução espacial (setores censitários, distritos, municípios). O efeito de zoneamento é a variabilidade dos resultados estatísticos obtida dentro de um conjunto de unidades de áreas modificáveis em função das várias possibilidades de agrupamentos em uma dada escala, e não em função da variação do tamanho dessas áreas — a diferença nos resultados devido à simples alteração das fronteiras ou configurações das zonas dentro de uma mesma escala de análise.

A significância do Maup, como efeito endêmico a dados censitários associados a áreas, deve ser considerada em face do propósito do estudo. É necessário que se estabeleça o objetivo das inferências, se são relativas às áreas ou relativas aos indivíduos que ali vivem. Caso o objetivo seja inferências às características dos indivíduos que ali habitam, não haverá garantias teóricas de que os resultados obtidos sejam boas estimativas dessas características individuais (Openshaw, 1984). Concionou-se chamar esse efeito de *falácia ecológica*. Para Wrigley e outros (1996),

a falácia ecológica envolve a inferência inadequada de relações em nível de indivíduo a partir de resultados obtidos em nível de áreas ou grupos. Devido aos efeitos de escala e zoneamento do Maup, as relações medidas em nível de unidades de áreas a partir de coeficientes de correlação tendem, em geral, a apresentar valores absolutos maiores que as correlações desconhecidas em nível de indivíduos.

A questão que se coloca então é como tratá-lo dentro das análises sociais. Ante a esse desafio, duas abordagens distintas podem ser encontradas na literatura: uma reconhece o problema como intrinsecamente relacionado ao suporte zonal e objetiva a formulação de critérios ótimos de projetos de zoneamento territorial (Openshaw, 1978, 1996; Martin, 1995, 2000). Dos esforços metodológicos resultaram as iniciativas inéditas do censo do ano 2000 do Reino Unido, onde já é realidade o acesso a dados em

suportes territoriais gerados interativamente, de acordo com a finalidade do estudo, as *output areas* — OAs (Martin, 2000). As OAs são subdivisões territoriais geradas segundo critérios de forma, homogeneidade e tamanho da população. A outra abordagem procura o desenvolvimento de operadores algébricos para se estimar e reduzir as instabilidades que o Maup impõe ao conjunto de variáveis dentro do suporte zonal original. Assim, destacam-se os esforços teóricos de Openshaw (1984), Wrigley e outros (1996), Green e Flowerdew (1996) e Bailey e Gattrel (1995) que se concentraram no desenvolvimento de técnicas estatísticas para esse fim. Ambas as abordagens já podem ser aplicadas por meio, por exemplo, do software TerraView 3.0+.¹ O TerraView é um exemplo de aplicativo criado para visualização e análise de dados georreferenciados, e disponibilizado sem custos na internet com ferramentas de análise espacial de territorialização como o Skater, algoritmo que opera por meio de árvores geradoras mínimas capazes de definir agrupamentos espaciais a partir de atributos associados a bases geográficas desagregadas (Neves, 2003). Também no TerraView é possível rodar algoritmos de suavização e controle das interferências ecológicas por meio da técnica de estimação empírica de Bayes (Bailey e Gattrel, 1995).

Uma outra perspectiva representacional é aquela onde a realidade geográfica está como campos contínuos ou superfícies. O modelo de superfície, quando aplicado aos dados socioeconômicos, representa a distribuição espacial da população de forma contínua, o que implica leitura da realidade onde é mais difícil estabelecer fronteiras entre os diferentes territórios; as transições são graduais e contêm graus relativos de incerteza. De certo modo é apropriado pensar que a população se distribua continuamente, mesmo reconhecendo que vias de circulação, zoneamento urbano ou acidentes geográficos muitas vezes definem fronteiras abruptas entre um território e outro. Ainda assim, a representação por campos numéricos é capaz de transmitir a maneira como se dá a ocupação do território, o que permite uma leitura mais adequada da tendência global da distribuição espacial das variáveis. A questão fundamental relacionada à aplicação dessa representação deve-se à impossibilidade de se conhecer ou coletar os valores das variáveis em todos os pontos do território. Assim, essas superfícies devem ser construídas a partir de dados pontuais ou associados às unidades de área por meio de processos de interpolação, estimando-se os valores nos pontos do território onde se desconhece essa informação.

Na perspectiva de representação da realidade socioterritorial como geocampos ou superfícies contínuas, os métodos geoestatísticos são os que vêm despertando maior interesse como estratégia analítica. Os métodos geoestatísticos de interpolação foram desenvolvidos a partir do reconhecimento das limitações presentes nos métodos deter-

¹ <www.dpi.inpe.br/terraview>.

minísticos. As limitações referem-se principalmente à incapacidade de entendimento da estrutura de correlação espacial *a priori* do fenômeno, informação necessária para a definição de funções ideais de ponderação (Burrough e McDonnell, 1998). Nos métodos geoestatísticos, as amostras georreferenciadas pontuais são consideradas realizações de *variáveis aleatórias regionalizadas* e o processo de interpolação baseia-se no estudo da estrutura de variabilidade espacial destas. Nesse contexto, os valores dos atributos são representados como *superfícies estocásticas* ou *campos aleatórios*, cujas funções de probabilidade modelam a incerteza dos valores estimados (Felgueiras, 1999). A representação como campos numéricos contínuos pode ser também uma alternativa interessante na operação e interação de diferentes camadas de dados atreladas a diferentes suportes zonais, o que muitas vezes dificulta, e até inviabiliza, a operação e combinação de diferentes camadas de dados geográficos — distritos censitários, setores de saúde, distritos policiais. Existem algoritmos de geoestatística implementados em diversos aplicativos. O Spring² é outro software disponível sem custo na internet que contém um módulo completo com ferramentas geoestatísticas.

4. Conclusão

As perspectivas inovadoras da gestão social territorializada demandam um novo posicionamento crítico no trato da informação geográfica quantitativa, que nasce no reconhecimento da natureza representacional dos dados socioterritoriais digitais e se consolida nas possibilidades de manipulações matemático-computacionais que o ambiente digital propicia. Para que essas possibilidades se efetivem, é necessário que se estabeleça a ponte entre as referências dos universos teórico-conceitual do geoprocessamento e da gestão social. A aplicação da tecnologia do geoprocessamento amplia as possibilidades analíticas no trato da informação para a gestão social territorializada. Entretanto, tais possibilidades somente se viabilizarão sob o domínio de um conjunto de conhecimentos que, em um primeiro momento, são específicos da computação.

Em seu estado atual, a principal limitação que a tecnologia enfrenta está relacionada ao alcance dos modelos espaço-temporais na representação da realidade geográfica. O arcabouço representacional que a dicotomia geocampos e geobjetos configura, apesar de sólido e difundido, ainda se coloca como um fator limitante na representação de fenômenos socioespaciais. Pode-se dizer que as representações computacionais de fenômenos socioespaciais se apóiam em modelos inicialmente

² <www.dpi.inpe.br/spring>.

desenvolvidos para dados de natureza físico-territorial. O desafio é formular novos modelos capazes de integrar e relacionar as múltiplas dimensões que configuraram o universo do discurso social. Tais modelos passarão pela formulação de novas abstrações que tragam expressões computacionais possíveis a esses territórios. Uma promissora linha de pesquisa é aquela que incorpora a tradição quantitativa da construção de indicadores sociais ao repertório da análise espacial, apontando para novas perspectivas na construção de *indicadores sociais espacialmente sensíveis* que vem sendo reforçada em outros países, como demonstram os estudos recentes no Reino Unido.³

A introdução da dimensão territorial como estratégia de gestão social requer a criação de instrumentos capazes de incorporar tal dimensão em suas análises. O geoprocessamento se coloca hoje como uma alternativa acessível, porém, para que tal tecnologia se efetive como instrumento válido, é necessário que se reconheçam os alcances e limitações da tecnologia na representação da realidade socioterritorial.

Referências bibliográficas

AUTÉS, M. Le territoire, un nouveau mode de gestion des populations. In: AUBERTEL, Patrice et al. (Eds.). *Le RMI a l'épreuve des faits*. Paris: Syros, 1991.

BAILEY, T.; GATTREL, A. C. *Interactive spatial data analysis*. London: Longman, 1995.

BURROUGH, P.; McDONNELL, R. A. *Principles of geographical information systems*. Oxford: Oxford University Press, 1998.

DETR (DEPARTMENT OF ENVIRONMENT). Measuring multiple deprivation at the small area level: the indices of deprivation 2000. *Regeneration Research Summary*, n. 37, 2000. Disponível em: <www.regeneration.detr.gov.uk>.

FELGUEIRAS, C. A. *Modelagem ambiental com tratamento de incertezas em sistemas de informações geográficas: paradigma geoestatístico por indicação*. Tese (Doutorado em Computação Aplicada) — Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1999.

GEHLKE, C. E.; BIEHL, K. Certain effects of grouping upon the size of correlation coefficient in census tract material. *Journal of American Statistical Association*, n. 29, p. 169-170, 1934.

GREEN, M.; FLOWERDEW, R. New evidence on the modifiable areal unit problem. In: LONGLEY, P.; BATTY, M. (Eds.). *Spatial analysis: modelling in a GIS environment*. New York: John Wiley & Sons, 1996. p. 41-55.

³ Como o “indices of deprivation 2000” (DETR, 2000) no Reino Unido e as iniciativas do censo inglês e suas OAs (Martin, 2000).

GUADAMARRA SANCHÉZ, G. Gerencia pública y política social en Latinoamérica. *Economía, Sociedad y Territorio*, v. 4, n. 13, p. 127-162, 2003.

HARVEY, D. *Justice, nature & the geography of difference*. Oxford: Blackwell, 1999.

KOGA, D. Cidades entre territórios de vida e territórios vividos. *Serviço Social & Sociedade*, n. 72, p. 22-52, nov. 2002.

———. *Medidas de cidades: entre territórios de vida e territórios vividos*. São Paulo: Cortez, 2003.

MARTIN, D. *Geographic information systems: socioeconomic applications*. London: Routledge, 1995.

———. Census 2001: making the best of zonal geographies. In: THE CENSUS OF POPULATION: 2000 AND BEYOND, 2000, Manchester. *Proceedings...* Manchester, University of Manchester, 2000.

NEVES, M. *Procedimentos eficientes de regionalização de dados socioeconômicos em bancos de dados geográficos*. Tese (Doutorado) — Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2003.

OPENSHAW, S. An empirical study of some zone-design criteria. *Environment and Planning A*, v. 10, p. 781-794, 1978.

———. Ecological fallacies and the analysis of areal census data. *Environment and Planning A*, v. 16, p. 17-31, 1984.

———. Developing GIS — relevant zone-based spatial analysis methods. In: LONGLEY, P.; BATTY, M. (Eds.). *Spatial analysis: modelling in a GIS environment*. New York: John Wiley & Sons, 1996.

RAMOS, F. *Análise espacial de estruturas intra-urbanas: o caso de São Paulo*. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) — Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2002.

ROBINSON, A. H. Ecological correlation and the behaviour of individuals. *American Sociological Review*, n. 15, p. 351-357, 1950.

ROLNIK, R. É possível uma política urbana contra a exclusão? *Serviço Social & Sociedade*, n. 72, p. 53-61, nov. 2002.

SANTOS, M. *Territorio e sociedade: entrevista com Milton Santos*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2000.

SOJA, E. W. *Geografias pós-modernas: a reafirmação do espaço na teoria social crítica*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1993.

SPOSATI, A. *Cidade em pedaços*. São Paulo: Brasiliense, 2001.

———. et al. Relatório final de pesquisa em políticas públicas. In: *Estudos territoriais das desigualdades sociais: em busca da topografia social das cidades*. São Paulo: Fapesp — Processo 01965-0, 2004.

SULDBRANDT, J. Introdução à gestão social. In: *Planejamento e gestão de políticas e programas sociais*. Indes, 2002.

TENÓRIO, G. *Gestão social: metodologia e casos*. Rio de Janeiro: FGV, 2002.

WRIGLEY, N. et al. Analysing, modeling and resolving the ecological fallacy. In: LONGLEY, P.; BATTY, M. (Eds.). *Spatial analysis: modeling in a GIS environment*. New York: John Wiley & Sons, 1996. p. 25-41.