

## DEBATENDO O USO DO GEOPROCESSAMENTO NA GEOGRAFIA

Nathan Belcavello de Oliveira\*

As primeiras tentativas de automatização de dados com características espaciais se deram na década de 1950 na Inglaterra e nos Estados Unidos, objetivando, principalmente, a redução de custos de produção e manutenção de mapas. Contudo, dada as condições primitivas da informática à época, tais tentativas ainda não podem ser classificadas como “sistemas de informação”. Os primeiros Sistemas de Informação Geográfica (SIG, em inglês GIS – *Geographic Information System*) propriamente ditos, surgiram nos Estados Unidos e no Canadá na década de 1960 como esforços governamentais em inventariar recursos naturais. Não obstante, os sistemas ainda eram muito precários, demandando recursos humanos, técnicos e financeiros especializados e caros, com um retorno muito pequeno, dado principalmente a pouca capacidade de armazenamento e velocidade do processamento dos dados.

A partir dos anos de 1970 é que se inicia o desenvolvimento de SIG comerciais, *pari passo* ao de CAD (*Computer Aided Design*, traduzido como projeto assistido por computador) que melhoraram em muito a produção de plantas e desenhos técnicos em geral, servindo como base para os sistemas iniciais de cartografia automatizada, além do desenvolvimento de fundamentos matemáticos ligados à cartografia, como a topologia aplicada, por exemplo. No decorrer dos anos de 1980 a “popularização” crescente da informática no mundo, por meio de computadores pessoais, além da evolução dos sistemas

---

\* Geógrafo e Professor de Geografia. Analista de Infraestrutura, especialidade em Desenvolvimento Urbano, no Ministério das Cidades. Pesquisador de grupos no Brasil e na Argentina. Diretor da Geodiálogos: Revista Eletrônica de Diálogo e Divulgação em Geografia. Correio eletrônico: [contato@geografia.blog.br](mailto:contato@geografia.blog.br)

de gerenciamento de banco de dados relacionais, ocorrendo, assim, a difusão do uso de SIG. Em pleno início do século XXI se percebe o crescente interesse pelo SIG nas mais variadas organizações, sempre impulsionado pelos custos decrescentes dos *hardwares* e *softwares*, e também pelas alternativas cada vez mais acessíveis para construção de banco de dados geográficos (DAVIS; FONSECA, 2001).

Entretanto, SIG é somente um elemento do geoprocessamento que, segundo Câmara (*apud* DAVIS; FONSECA, 2001, p. 15), “é o conjunto de tecnologias que utilizam representações computacionais do espaço geográfico”. Também para Moura (2000, p. 4 – grifo do autor) “o geoprocessamento, segundo a maioria dos autores da área, engloba *processamento digital de imagens, cartografia digital e os sistemas informativos geográficos* (ou sistemas de informação geográfica, ou mesmo sistema geográfico de informação)”.

Sem deixar de considerar que o geoprocessamento se traduz em um campo do conhecimento interdisciplinar, uma vez que interessa a áreas como Planejamento Urbano, Engenharia, Ciências Ambientais, Ciências da Computação, entre outras; acredita-se que é a Geografia que pode contribuir com um arcabouço conceitual mais elaborado sobre o espaço geográfico.

Inclusive se crê que tal debate é necessário por dois motivos: (i) O geoprocessamento – ou a Ciência da Geoinformação, como nos salientam Câmara, Monteiro e Medeiros ([2008]) – carece de bases conceituais, devido a sua evolução muito rápida a partir da década de 1970, tendo como principal interesse seu uso comercial, além do próprio caráter interdisciplinar do campo; e (ii) O uso do geoprocessamento na Geografia não pode e não deve ser entendido como finalidade, mas como meio (instrumento) para as análises espaciais realizadas a partir dos conceitos geográficos.

### *O geoprocessamento e a Geografia*

Câmara, Monteiro e Medeiros ([2008]) estabelecem um diálogo com três escolas de conhecimento da Geografia, a fim de apresentar fundamentos

teóricos à Ciência da Geoinformação, a partir do desenvolvimento tecnológico do geoprocessamento.

A tecnologia SIG desenvolvida na década de 1980 até meados dos anos de 1990 estaria ligada à Geografia Regional, principalmente com a proposta de Hartshorne (1936, *apud* CÂMARA; MONTEIRO; MEDEIROS, [2008]) e sua Geografia Idiográfica, tendo como conceito-chave a “unidade-área”. “A representação computacional associada é o polígono com seus atributos (usualmente expressos numa tabela de banco de dados relacional) e as técnicas de análise comuns, está o uso de conjuntos (lógica booleana)” (CÂMARA; MONTEIRO; MEDEIROS, [2008], p. 12).

Por sua vez, o desenvolvimento da tecnologia de SIG do final da década de 1990 tem como conceito-chave “a distribuição espacial do fenômeno de estudo, expressa através de um conjunto de eventos, amostras pontuais, ou dados agregados por área” (CÂMARA; MONTEIRO; MEDEIROS, [2008], p. 12). Sua representação computacional se baseia em superfície, com ênfase no uso de técnicas de estatística espacial (com teoria da probabilidade) e lógica “fuzzy” (com teoria da possibilidade) para as distribuições espaciais. Ainda a tecnologia SIG de meados dos anos 2000 se configura com conceito-chave “os modelos preditivos com representação espaço-temporal, onde a evolução do fenômeno é expressa através de representação funcional” (CÂMARA; MONTEIRO; MEDEIROS, [2008], p. 13). Ambos os períodos sublinhados estariam ligados ao arcabouço teórico da Geografia Quantitativa e seus modelos espaciais analíticos.

Por fim, os autores apontam como interessante para o desenvolvimento da tecnologia de SIG no futuro sua fundamentação teórica na Geografia Crítica, citando como conceito-chave o espaço como “sistemas de objetos e sistemas de ações” (SANTOS, 2002) e a oposição entre “espaço de fluxos” e “espaço de lugares” (CASTELLS, 1999 *apud* CÂMARA; MONTEIRO; MEDEIROS [2008]).

Este diálogo estabelecido por Câmara, Monteiro e Medeiros ([2008]), longe de qualquer juízo de valor sobre as distintas escolas de conhecimento geográfico, permite um debate importantíssimo dentro da Geografia, que é a

importância do geógrafo enquanto profissional com a capacidade de ir além das informações espacializadas e relacionadas; contidas em um banco de dados, e não um mero operador de um *software* capaz de relacionar informações para confecção de mapas temáticos. Pois, como se esperou demonstrar neste breve texto, o desenvolvimento da tecnologia (*hardwares* e *softwares*, lógicas operativas, entre outros) prescindiu a um debate teórico-metodológico relacionado ao espaço geográfico. A vinculação do desenvolvimento do geoprocessamento a partir de modelos matemáticos de análise espacial talvez explique, em parte, sua disseminação nos estudos ambientais, que têm como objeto fenômenos espacializados que podem ser mais facilmente analisados a partir de modelos.

Não obstante, os demais estudos empreendidos pela Geografia podem e devem aproveitar os subsídios que o geoprocessamento oferece enquanto instrumento suplementar da análise espacial. Faz-se mister para tal a defrontação do arcabouço teórico metodológico da Geografia com a tecnologia de SIG já disponível, visando o aproveitamento das técnicas (mesmo que baseadas em modelos matemáticos) por meio da teoria, de modo a se aproximar da realidade de maneira mais qualificada, ao invés de somente quantificada. Para exemplificar, podemos citar o conceito de rugosidade (SANTOS, 2002) que pode ser desenvolvido de maneira aplicada ao geoprocessamento, uma vez que uma reserva ambiental, um acidente geográfico, ou mesmo um processo social que pode ser apreendido a partir de dados sociais espacializados (indicadores socioeconômicos de um setor censitário, por exemplo) podem representar rugosidades a fluxos no espaço geográfico.

Cabe ao geógrafo ir além da quantificação espacializada que o geoprocessamento oferece, qualificando-a em sua análise espacial. A Geografia tem os aportes teórico-conceituais, necessários a tal finalidade e que são capazes de enriquecer os resultados calculados pelas equações e matrizes computacionais por aqueles que se empenham a desvendar o desafio da realidade por meio do espaço geográfico.

## Referências Bibliográficas

CÂMARA, Gilberto. *Sistemas de informação geográfica para aplicações ambientais e cadastrais: uma visão geral*. [São Paulo]: INPE. Com colaboração de Manoel Jimenez Ortiz. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/geopro/trabalhos/analise.pdf>> Acesso em: 5 nov. 2016.

CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira; MEDEIROS, José Simeão de. Fundamentos epistemológicos da Ciência da Geoinformação. In: CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira (organizadores). *Introdução à Ciência da Geoinformação*. [São José dos Campos]: INPE, [2008]. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>> Acesso em: 5 nov. 2016.

DAVIS, Clodoveu; FONSECA, Frederico. *Introdução aos Sistemas de Informação Geográficos*. [Belo Horizonte]: UFMG, mar. 2001. Disponível em: <<http://www.cgp.igc.ufmg.br/centrorecursos/apostilas/introducao%20aos%20SIG.pdf>> Acesso em: 22 set. 2008.

MOURA, Ana Clara Mourão. *Contribuições metodológicas do geoprocessamento à Geografia*. [Belo Horizonte]: UFMG, mar. [2000]. Disponível em: <<http://www.cgp.igc.ufmg.br/centrorecursos/apostilas/geoplan2001.pdf>> Acesso em: 22 set. 2008.

SANTOS, Milton. *A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. São Paulo: USP, 2002.