

# Resenha: Moura, Ana Clara Mourão (Org.). *Tecnologias de geoinformação para representar e planejar o território urbano*. Interciência, 2016.

Paulo Eduardo Alves Borges da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Geógrafo (UFMG). Mestre em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais (UFMG). Doutorando em Análise Ambiental. Professor do IFMG.

A socialização de tecnologias inovadoras embasadas na informação espacial pode indicar uma popularização de ferramentas direcionadas ao conhecimento e estudo do espaço habitado. O reconhecimento e a observação do território em que se insere criam novas perspectivas ao cidadão, contribuindo para uma percepção mais ampla do espaço geográfico. Neste interim, quando se trata de sua aplicação na gestão e planejamento do *locus* urbano, o geoprocessamento pode ser considerado instrumento essencial em prol de um desenvolvimento urbano coerente aos anseios socioambientais. As geotecnologias permitem, a partir da sobreposição de informações, adquirir respostas confiáveis que subsidiam a tomada de decisão em distintos temas da gestão municipal, que vão desde o planejamento da infraestrutura urbana até a elaboração de cenários que apontem alterações no uso e cobertura do solo.

Considerando esta relevância, *Tecnologias de geoinformação para representar e planejar o território urbano*, livro organizado por Ana Clara Mourão Moura, apresenta as bases conceituais e possibilidades de construção metodológica nas tecnologias do geoprocessamento, que sejam frutíferas ao planejamento e ordenamento territorial urbano. A obra possui 320 páginas, sendo dividida em doze capítulos, que foram inseridos em três grandes tópicos. O livro é resultado de parcerias acadêmicas advindas de eventos científicos, disciplinas e cooperação internacional embasada em projeto interdisciplinar registrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico com a temática “*geodesign* e modelagem paramétrica da ocupação territorial”.

A primeira parte traz as provocações e aponta as benesses da representação e visualização da informação espacial, base para a construção de um sistema. São apresentadas contribuições sobre a captura, o armazenamento e distribuição de dados espaciais; a construção colaborativa a partir das mídias sociais; a transformação do dado em informação e, conseqüentemente, em objeto cartográfico; e a importância em estruturar e propor códigos compartilhados como base para o planejamento e gestão do espaço urbano. O segundo grande tópico traz uma abordagem sobre as principais aplicações e modelos de análise espacial que contribuem para o entendimento da

realidade segundo seus potenciais, limitações e especificidades. As técnicas apresentadas compreendem as análises de simulações de cenários, de sensibilidade e multicritérios. Na terceira seção, o conceito *geodesign* é apresentado aos leitores, a partir da discussão sobre análises espaciais e modelagem paramétrica, tanto em abordagens de métricas bidimensionais ou tridimensionais.

Nos primeiros quatro capítulos, com o tema *representação e visualização: a composição do dado espacial*, fica evidente que o uso de informações geoespaciais é condição *sine qua non* para o êxito de processos participativos. As diferentes modalidades de participação tem em comum a demanda por informações multidimensionais, que devem estar disponíveis para visualização espacial como referido por Karla Borges e Nazaré Bretas. A cultura de compartilhamento é essencial para a implantação de infraestruturas de sistemas geográficos e a diversidade de fontes. A expressividade dos temas e os custos de aquisição ou manutenção de uma *database* são fatores que justificam na contemporaneidade do geoprocessamento a opção por ambientes de desenvolvimento integrado (IDE - *Integrated Development Environment*).

Clodoveu Davis Jr. *et al* delineiam sobre a importância das contribuições voluntárias para a criação de dados espaciais, ao discutir os impactos potenciais dos cidadãos online e seus dispositivos móveis. Há um crescente interesse de usuários *web*, adjunto à maior familiaridade com ferramentas geográficas, seja via *google earth* ou *maps*, e ainda diversos *softwares* de navegação. Os indivíduos estão gradualmente descobrindo o valor intrínseco da existência e disponibilidade gratuita de aplicações e dados geográficos de qualidade e utilizando tais recursos cotidianamente. Elena Masala e Stefano Pensa ao tratar do papel da visualização no planejamento urbano abordam o conceito da imagem espacial e quais os modelos mentais produzidos a partir do emprego de técnicas representativas. Assim, se o propósito de ter objetividade nas imagens utilizadas durante os processos espaciais pode ser discutido, a precisão dos dados utilizados na construção de tais figuras é ponto chave.

Nesse interim, surge também o conceito da geovisualização, posto por Camila Zyngier, quando se

afirma que códigos compartilhados possibilitam a construção coletiva de cenários nas paisagens urbanas. A geovisualização incrementaria a capacidade dos cidadãos em produzir simulações mentais do que pode significar uma norma, um conjunto de parâmetros ou códigos que modelam a forma de ocupação do território.

Entre o capítulo quinto ao oitavo do livro são apresentados pontos de vista e metodologias complementares sobre a importância das análises espaciais em sistemas de informações geográficas. As aplicações que advêm de dados georreferenciados e possuem princípio estatístico permitem a compreensão da distribuição de dados registrados pelas observações de fenômenos ou comportamentos rotulares do território. Rogério Zschaber Araújo traz a experiência do emprego de métodos de análise multicritérios para a definição da capacidade de suporte e cálculo do estoque de potencial construtivo em áreas urbanas. Nesse estudo, há uma ampliação do termo “suporte” e vinculação da proposta à uma estrutura urbana mais justa e sustentável, tendo a análise de multicritérios como recurso para a construção de cenários alternativos, e não simplesmente futurológicos, o que ganha forças no âmbito da gestão do território.

Piotr Jankowski aprofunda a metodologia *multi-criteria evaluation* (MCE), com um exemplo de análise de aptidão do uso do solo em área de estudo hipotética, a partir de cinco critérios. Foi realizado o estudo de incerteza espacialmente explícita de adequabilidade para identificar áreas de alta aptidão para conservação da terra caracterizada por uma baixa incerteza, e apontar áreas candidatas caracterizadas por alta aptidão, mas limitadas por alta incerteza. Com isso, foi gerada uma análise de sensibilidade espacial, produto que pode demonstrar fraquezas de modelos construídos e reforçar a necessidade de estabelecer pesos de evidência.

No capítulo “Análise exploratória de dados espaciais: suporte aos estudos urbanos com ênfase nos padrões de distribuição”, Mônica Hadad indica que existe presença de agrupamento global nesta aplicação, o que seria uma autocorrelação espacial global positiva e uma heterogeneidade espacial na distribuição de distintos índices sobre certa região. Do ponto de vista estatístico, a AEDE não deve ser o final das análises espaciais, pois o método não explica os pormenores da existência de padrões espaciais. No entanto, pode ser adotada por planejadores urbanos para examinar diferentes variáveis. Exemplos de aplicações nesse sentido se destacam como: trajetória do mercado imobiliário, estado dos setores de emprego e renda, perfis raciais da população e necessidades de implementação de instituições de ensino.

Em uma espécie de “conclusão” sobre as possibilidades metodológicas de análises espaciais, Grazielle Carvalho adentra - com revisão bibliográfica adequada - nos modelos de simulação de paisagem, com destaque para os autômatos celulares e redes neurais, sugerindo uma aplicação em grande centro urbano. A esse respeito, a autora deixa claro que o maior desafio para que os modelos de simulação se tornem ferramentas acessíveis aos gestores é a qualidade da informação, pois, dependendo da escala do fenômeno estudado, as escalas espaciais e temporais compatíveis tornam-se limitantes, uma vez que a maior parte dos

modelos com melhor índice de validação apresentam no mínimo três mapeamentos de uso e cobertura do solo em tempos distintos.

Com o intuito de levantar bases teóricas da contemporaneidade e para suscitar uma reflexão acerca dos conceitos – muitos deles inovadores – os últimos quatro capítulos trazem processos de análise espacial ilustrados por exercícios espacialmente explícitos.

É de conhecimento dos interessados no tema do livro que os instrumentos de planejamento foram sendo otimizados ao longo do século vinte e jazem em permanente construção com o advento dos microcomputadores e, sobretudo, com os SIGs – Sistemas de Informações Geográficas – criando possibilidades da busca incessante pela transformação dos dados em um meio cada vez mais técnico-científico-informacional. Além disso, surge o *Geodesign* que transcende o simples compartilhamento de informações em um ambiente de trabalho e pesquisa. Caberia, portanto, a participação efetiva da comunidade, interagindo de diferentes maneiras para desafiar planejadores a desenvolver habilidades voltadas para a decodificação coletiva. Conforme a base teórica desenvolvida no nono capítulo por Bráulio Fonseca, o *geodesign* se difere das metodologias tradicionais/lineares em geoprocessamento, uma vez que a multiplataforma de dados e a repetição de operações na montagem do sistema amplificam o conhecimento sobre o objeto de estudo.

Michele Campagna traz uma contribuição teórica valiosa a partir de uma revisão de conceitos de sistemas distintos. Na atualidade, em muitos países, a busca pelo desenvolvimento sustentável tem estimulado novos métodos que incluam as avaliações de impacto ambiental em planos e programas de reestruturação territorial. Os sistemas de suporte ao planejamento (PSS) apoiados pelo *geodesign* são aqueles desenvolvidos sobre o paradigma de planejamento caracterizado pela abordagem racional-instrumental, composto pela trinca: SIG, modelos e instrumentos de visualização. Para o autor, dentre todas as tipologias apresentadas existe uma que pode ser considerada como geral: WPSS ou *web-based collaborative*, (Figura 1).

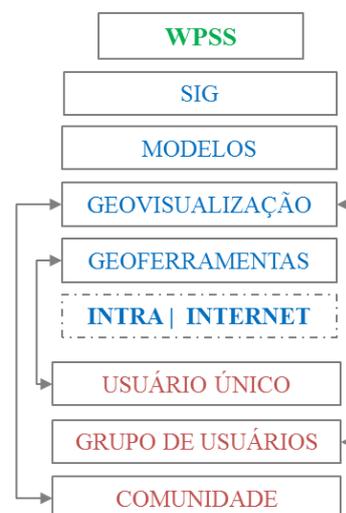


Figura 1: Web-based collaborative PSS (WPSS).  
Fonte: adaptada de Moura (2016).

O nível de suporte ao planejamento obtido com o SIG é limitado. A diferença entre um PSS e SIG seria influenciada, pelo menos no que tange à análise espacial e implementação de modelos de simulação, da experiência do operador. Logo, quanto maior é a competência do operador, menor seria a diferença de potencialidade entre esses sistemas. Um mecanismo orientado ao desempenho dos processos de operação em *softwares*, mas também em níveis organizacionais daria suporte às ações de médio e longo prazo, de maneira pública e democrática no ordenamento do território.

Alguns modelos paramétricos específicos lidam com sistemas ambientais complexos, nos quais são observados padrões distintos, os quais se relacionam por fluxos variáveis. É o caso da Ecologia da Paisagem. Não obstante seja importante ressaltar que, a quantificação de paisagens, ou seja, de elementos individuais, não pode ser objetivo em si mesmo, de acordo com Rodrigo Ribas, autor do capítulo onze. Pelo arcabouço teórico citado e a experiência de aplicação apresentada, nota-se que a prática mais comum neste interim é a de construção de interpretações e delimitação de parâmetros a partir de uma espécie investigada, elaborando um *ranking* no recorte espacial de interesse para, a partir daí, produzir análises que atinjam a conjuntura ambiental enquanto sistema.

O décimo segundo e último capítulo “*Modelagem paramétrica no planejamento da paisagem urbana:*

*potencial de implementação da computação evolucionária*” é de autoria da organizadora do livro, a professora Ana Clara Moura em parceria com o docente Silvio Mota. A modelagem paramétrica é apresentada como uma aplicação de um modelo com o suporte de tecnologias digitais que permite a simulação de resultados a partir da combinação de variáveis. Trata-se do uso de métricas e valores geométricos combinados a partir de regras. Seria também uma atribuição para a cartografia dinâmica, uma vez que as alterações nos parâmetros podem acarretar em visualização instantânea de mudanças no uso do solo. Já a computação evolucionária permite que os pesos das variáveis sejam simulados automaticamente, sem que a análise multicritério, por exemplo, seja fadada aos processos de erros e acertos advindos do usuário-operador do sistema.

No geral, o livro revela que as ferramentas de geoprocessamento para a tomada de decisões na gestão do território urbano estão em pleno desenvolvimento. Existem inúmeras combinações metodológicas de processos de análise espacial, embasadas numa literatura consistente, que consideram a coletividade e operam de maneira evolucionária, permitindo melhorar o desempenho das aplicações e eximindo ciclos viciosos causados pelos usuários. Isso contribui para a construção de um pensamento voltado à socialização e visualização de geoinformações sustentadas por tecnologias.