

Modelagem de Sistemas Ambientais e Gestão da Paisagem

Rodrigo Affonso de Albuquerque Nóbrega^a

Fernanda Zimmermann Teixeira^b

Doris Aleida Villamizar Sayago^c

^aProfessor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil
End. Eletrônico: raanobrega@ufmg.br

^bPesquisadora do Núcleo de Ecologia de Rodovias e Ferrovias, Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
End. Eletrônico: fernandazteixeira@gmail.com

^cProfessora Titular do Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Brasília, DF, Brasil
End. Eletrônico: doris.sayago@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v11n2.2020.33466

A crescente pressão sobre o meio ambiente, associada ao aumento da demanda por recursos naturais, priorizou a atenção para as questões socioambientais. Entretanto, são muitos os desafios que se levantam à gestão sustentável das paisagens no século XXI. O entendimento de que os sistemas ambientais são o resultado de interações complexas de múltiplas variáveis trouxe a necessidade de desenvolver e aplicar análises mais robustas para gerar conhecimento sobre o meio ambiente. Ademais, a crescente atenção para as questões ambientais também criou uma importante demanda de predição de cenários futuros que possam embasar a tomada de decisão sobre a gestão das paisagens no momento atual.

O uso de métodos e técnicas de modelagem de sistemas ambientais fortalece a capacidade para intervir na busca de soluções para o manejo e gestão de paisagens. A modelagem ambiental, pela sua natureza interdisciplinar, vem sendo amplamente aplicada no entendimento dos mecanismos causais entre sistemas ambientais e suas interações com diferentes contextos socioeconômicos no Brasil e no mundo. O estágio tecnológico atual permite não apenas o emprego de ferramentas geoespaciais sofisticadas, mas também o desenvolvimento e exploração, em caráter transdisciplinar, de modelos para auxiliar a compreensão da complexa interação entre humanos e a natureza.

O Geoprocessamento atingiu relativa maturidade quanto à funcionalidade e capacidade de análise. A ênfase atual passou então a centrar na construção de sofisticados modelos de representação de sistemas ambientais e cálculos de simulação. A modelagem geográfica ambiental busca a compreensão da dinâmica de fenômenos espaciais (que possuem expressão geográfica), quer sejam naturais ou antrópicos, e o seu papel na organização e evolução dos sistemas da Terra, consistindo-se em um procedimento teórico-instrumental que envolve um conjunto de técnicas quantitativas e espaciais, visando à operacionalização de uma abordagem sistêmica. Como resultado, o desenvolvimento integrado das ciências da Terra (Geologia, Geografia, Ecologia, Climatologia, dentre outras) abre um amplo campo à modelagem de processos ambientais, sendo hoje já considerada como área de pesquisa de ponta e de temática prioritária.

Em busca de um desenvolvimento sustentável, a modelagem de sistemas ambientais vem ganhando um papel de destaque na geração de conhecimento integrado sobre o meio ambiente e a sociedade e suas interações, provendo metodologias, tecnologias e produtos capazes de subsidiar e direcionar políticas para a prevenção e mitigação dos impactos antrópicos, sobretudo em relação às mudanças globais. Para tanto, as ciências ambientais vêm tentando se inserir no desenho de políticas públicas e na avaliação de seu desempenho. Essa tem sido a premissa do Programa de Pós-Graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais (AMSA) da UFMG, e que tem alimentado as linhas de pesquisa em Análise Ambiental, Modelagem de Sistemas e Gestão da Paisagem.

A abordagem tradicionalmente praticada nas pesquisas do AMSA é de natureza quantitativa, o que de certa forma restringe a completude de seu alcance na sociedade, incluindo os pares na área de ciências ambientais da CAPES. Foi neste sentido que, no início de 2018, o Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da UnB estendeu, de forma sábia, o convite ao AMSA para iniciar uma parceria acadêmica entre os dois programas. O CDS enxergou que a modelagem geográfica quantitativa poderia potencializar a alta qualidade das pesquisas, em geral de domínio qualitativo, praticadas na casa. Para o AMSA, a parceria com um programa de pós-graduação maduro e reconhecido por sua excelência foi uma oportunidade singular para reforçar o seu processo de amadurecimento.

A parceria foi concretizada no final de 2018 com o desenvolvimento do III Simpósio de Modelagem de Sistemas e Análise da Paisagem do Programa de Pós-Graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais, evento bianual do AMSA que nesta edição contou com a coparticipação da coordenação do CDS e pesquisadores associados. O evento, que teve como objetivo apresentar e debater os desafios e perspectivas da modelagem de sistemas ambientais, discutir as metodologias e aplicações de modelos geográficos e gestão da paisagem, e de abordar o papel da modelagem na formulação de políticas públicas e privadas para o planejamento e gestão de paisagens, tornou-se uma plataforma de convergência de artigos científicos, e a base para a elaboração do presente Dossiê. Além de trabalhos selecionados do III Simpósio, o Dossiê Modelagem de Sistemas Ambientais e Gestão da Paisagem da revista Sustentabilidade em Debate reúne manuscritos que abordam temas relacionados a metodologias inovadoras em modelagem quantitativa e geoprocessamento capazes de promover meios de aprimorar a gestão e a governança territorial em prol da sustentabilidade socioambiental.

O Dossiê apresenta nove artigos, sendo que o primeiro artigo, *“Agricultura e paisagens sustentáveis: a diversidade produtiva do setor agrícola de Minas Gerais”*, analisa a dinâmica da agricultura mineira quanto à produção e diversidade de seus produtos sob a perspectiva da sustentabilidade ambiental, e mostra que a grande diversidade da agricultura produzida nos municípios está associada ao contexto da agricultura familiar.

O segundo artigo, *“Produtos florestais não madeireiros nos biomas Amazônia e Cerrado: Governança em escala para implementar cadeias aprimoradas de sociobiodiversidade”*, contextualiza os produtos florestais não madeireiros para a implementação de políticas para governança social e de biodiversidade em suas cadeias produtivas nos dois mais extensos biomas brasileiros.

O artigo *“A caligrafia da sociedade na paisagem: transformações ambientais no entorno de unidades de conservação da Serra do Espinhaço”* analisa o contexto da criação de duas áreas protegidas a partir do entendimento de padrões de uso dos recursos naturais pela população local e a respectiva dinâmica de uso do solo ao longo do tempo.

No artigo *“Desmatamento simulado versus dados de satélite em Roraima”*, os autores analisam as mudanças no padrão de cobertura e uso do solo em Roraima, sobretudo quanto ao desmatamento, comparando os resultados de cenários simulados computacionalmente para o período 2011-2017 e os dados oficiais do PRODES. O estudo investigou áreas de uso silvo-pastoris e excluiu terras indígenas e unidades de conservação, que juntas concentram grande parte do território do estado.

Na sequência, o artigo *“Uso da análise multicritério para definição de áreas prioritárias para reflorestamento na bacia do rio Piranga/MG”*, os autores analisam e identificam, sob a ótica das áreas de preservação permanente consolidadas no novo Código Florestal e técnicas de análise geográfica multicritério para apoio à tomada de decisão, as áreas que poderiam estar sendo destinadas a reflorestamento em uma região de recarga de água, ambientalmente sensível, e no contexto geográfico da tragédia ambiental de Mariana/MG.

O sexto artigo do Dossiê, *“Utilização de programas abertos de geotecnologia para o emprego no licenciamento ambiental no estado do Piauí”*, apresenta e discute o emprego de ferramentas e dados geográficos livres no processo de licenciamento ambiental. Também nessa linha, o artigo *“Uso de técnicas de sensoriamento remoto para identificação e avaliação de áreas queimadas na região metropolitana de Belo Horizonte”* analisa o emprego de imagens orbitais gratuitas e de técnicas tradicionais de reconhecimento e extração de feições nas imagens, para identificação de áreas queimadas susceptíveis a danos ambientais no contexto periurbano.

No penúltimo artigo, *“Construção de um modelo de potencial de radiação solar local e discussão das aplicações sustentáveis e potenciais associados”*, os autores mapeiam de forma minuciosa telhados urbanos para quantificar o potencial para geração de energia solar em áreas densamente construídas. O estudo recorreu a tecnologias como imageamento por drone para poder ser sensível às nuances e aos aspectos de geometria das complexas superfícies dos telhados e coberturas das áreas urbanizadas.

Por fim, o artigo *“Otimização locacional de portos secos para fomentar desenvolvimento regional sustentável”* apresenta um modelo geograficamente explícito para mapear e identificar as regiões com maior viabilidade para implantação de portos secos em todo o estado de Minas Gerais. O modelo adiciona características socioeconômicas como a geração de empregos e receita local, e elementos ambientais à tradicional perspectiva logística da engenharia.

Embora o III Simpósio de Modelagem Ambiental e Gestão da Paisagem tenha sido realizado no final de 2018, antevéspera da troca do Governo, e o presente Dossiê publicado em Agosto de 2020 (*Annus Horribilis*, em alusão ao Editorial do volume 11 da Revista Sustentabilidade em Debate), o material aqui apresentado traz à tona o olhar da academia, tão massacrada neste mesmo período, a temas ambientais de interesse e benefício comum para a sociedade. O meio ambiente, literalmente inflamado em 2019 e neste *Annus Horribilis*, clama por dias melhores. A academia faz aqui o seu papel.

Agradecemos aos colegas que prestigiaram o evento, aos autores que enviaram seus trabalhos e aos avaliadores que colaboraram com esta edição do Dossiê. Boa leitura.

Editores do Dossiê