

Paz, Adriano Rolim (2024). *Modelos Digitais de Elevação para Estudos Ambientais*, Porto Alegre, Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 420 pp. ISBN: 978-85-88686-50-2

Adriano Rolim da Paz¹

No início do ano 2000, a espaçonave Endeavor orbitou a Terra como parte da missão SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) e coletou dados que provocaram uma revolução para os estudos ambientais. Pela primeira vez, teve-se acesso a dados topográficos para quase todo o globo terrestre na forma de Modelos Digitais de Elevação (MDE) com resolução espacial de dezenas de metros. O MDE disponibilizado a partir desses dados perdura como o mais mundialmente utilizado. Entretanto, modelos digitais de elevação provenientes de outros levantamentos e processamentos tem sido disponibilizados —muitos deles reconhecidamente de melhor qualidade. Pesquisas e investimentos continuam sendo aplicados para gerar produtos de melhor representação topográfica.

A topografia é um aspecto central que ajuda a explicar os processos, fenômenos, variáveis e padrões ambientais. Por isso, a disponibilização de dados topográficos na forma desses MDEs impulsionou o desenvolvimento de estudos ambientais em diferentes áreas de atuação, como recursos hídricos, hidrologia, ecologia, ciências agrícolas, energias renováveis, gestão ambiental, engenharia florestal e saneamento ambiental.

A compreensão de conceitos e operações de processamento de MDEs passou a ser buscada intensamente por profissionais dessas áreas. Em muitos casos, esse conhecimento integrou-se ao rol de temas que compõem a formação profissional básica.

Entretanto, a oferta de material didático com profundidade, que reúne conhecimento sólido e alinhado ao estado-da-arte do conhecimento científico não acompanhou essa demanda. Os profissionais e alunos tem consumido videoaulas e apostilas elaboradas com o propósito de ensinar instruções específicas para operar softwares. Esse ensino é importante, mas está longe de ser suficiente. Pelo contrário, a tendência é formar profissionais que sabem operar softwares mas tem lacunas de conhecimento. Muitos não compreendem o significado das opções disponíveis nas operações dos softwares, o efeito da

¹ Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, Brasil, e-mail: adrianorpaz@ct.ufpb.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0243-7006>

escolha de valores de parâmetros e até são inseguros em analisar criticamente os resultados.

O livro *Modelos Digitais de Elevação para Estudos Ambientais* foi elaborado com essa motivação: constituir uma fonte de referência de conhecimento técnico-científico para todos que já trabalham ou querem trabalhar com MDEs em estudos do meio ambiente. O estilo do livro se explica pela experiência do autor em três frentes de atuação: ensino, revisão de trabalhos e pesquisa científica.

A grande experiência do autor com ensino (graduação, pós-graduação e cursos abertos a profissionais) permitiu que o livro fosse elaborado com um forte apelo didático. Há um esforço considerável de elaboração do texto e das figuras para conduzir o leitor ao entendimento dos conceitos e métodos. Figuras esquemáticas e de alta qualidade gráfica ilustram procedimentos de cálculo que seriam de difícil compreensão se apenas descritas textualmente. Após as explicações teóricas, há sempre um exemplo de aplicação tomando dados reais, com interpretação dos resultados. Isso consolida o aprendizado e serve de exemplo prático para profissionais que já realizam esses procedimentos.

O autor também tem larga experiência como revisor de trabalhos técnico-científicos e acadêmicos, como artigos de periódicos internacionais e congressos, teses de doutorado, dissertações de mestrado e trabalhos de conclusão de curso. Deficiências de compreensão de conceitos, falhas na configuração de operações de processamento e erros de interpretação de resultados que o autor costuma identificar nos trabalhos serviram de inspiração para reforçar as explicações em trechos específicos do livro. A ideia é que os leitores não repitam tais erros.

Na terceira frente de atuação, tem-se a experiência do autor como pesquisador: autor de trabalhos publicados em periódicos internacionais, participação em projetos de pesquisa e orientação de teses de doutorado e dissertações de mestrado envolvendo processamento de MDEs. Essa experiência resultou na preocupação em trazer conceitos atualizados e métodos embasados no estado-da-arte do conhecimento técnico-científico.

Por essas características, o livro serve tanto para profissionais já atuantes no tema quanto para os iniciantes. Aqueles que já tem experiência usufruem da atualização do estado-da-arte do conhecimento, das aplicações a estudos de caso reais e da profundidade das análises. Leitores iniciantes usufruem da didática do livro para se introduzirem aos conceitos e métodos de processamento de MDEs.

O livro inicia com uma introdução ao tema (capítulo 1) e dois capítulos que formam uma base de conceitos e procedimentos de geoprocessamento (capítulos 2 e 3). O capítulo 4 apresenta a descrição de um conjunto extenso de MDEs disponíveis globalmente, ressaltando limitações e características dos dados.

No capítulo 5, descrevem-se métodos usados para processar um MDE e obter a caracterização do relevo de uma região, como curva hipsométrica, perfis topográficos e seções transversais de rios. O capítulo 6 é focado em uma etapa chave de processamento do MDE para estudos ambientais, principalmente

hidrológicos, que é a determinação de direções de fluxo. Usuários costumam subestimar a importância dessa etapa e realizar procedimentos sem critérios técnicos adequados.

A determinação da rede de drenagem e as nuances envolvidas nesse procedimento são tratadas no capítulo 7. Especial atenção é dada à definição do início da rede de drenagem e o impacto sobre características da rede de drenagem. No capítulo 8, aborda-se a delimitação e caracterização de bacias hidrográficas e a discretização espacial de uma bacia segundo diferentes abordagens.

O capítulo 9 detalha formas de computar distâncias ao longo de caminhos de fluxo, considerando trajetos a montante ou a jusante, ou tomando diferentes referenciais (exutório da bacia ou cabeceira de um rio, por exemplo). No capítulo 10, a temática é bem prática. Como determinar a partir do MDE a área do lago que se forma ao construir uma barragem? Como estimar a variação espacial do volume desse lago? E como obter a correspondente curva cota-área-volume?

Os capítulos 11, 12 e 13 são direcionados para índices topográficos derivados do MDE. É uma forma de explorar a informação de variação espacial da topografia para ajudar a explicar diferentes padrões e processos em áreas diversas como hidrologia, ecologia, geografia, energias renováveis, agronomia e climatologia. O capítulo 11 foca em índices topográficos associados à variação relativa e rugosidade do relevo. O capítulo 12 aborda índices topográficos que exploram a convergência de fluxo de água no terreno, distribuição de umidade do solo e propensão à inundação. No capítulo 13, os índices topográficos trabalhados avaliam a exposição ou proteção topográfica à ação do vento.

O capítulo 14 encerra o livro com uma discussão sobre erros e incertezas associados ao processamento do MDE. Relaciona-se esses aspectos à resolução espacial, escala, fonte dos dados e características da área de estudo. Destaca-se a importância e as formas de avaliar a qualidade de produtos derivados do MDE, discutindo impactos de diferentes tipos de erros em estudos hidrológicos de cheias, disponibilidade hídrica e cenários de uso da terra.

O material de fácil compreensão apresentado no livro prepara profissionais e estudantes para habilmente usufruir de Modelos Digitais de Elevação em seus estudos na área ambiental.