

GEOMORFOLOGIA APLICADA: TEORIA E PRÁTICA

Prof. Dr. Luís Parente Maia

Departamento de Geologia da Universidade Federal do Ceará

e-mail: parente@ufc.br

Resenha do livro *Applied Geomorphology: theory and practice*, editado por Robert J. Allison, Professor do Departamento de Geografia da Universidade de Durham, Inglaterra. Com 480 páginas distribuídas em 24 capítulos e encadernação luxuosa em capa dura, o livro foi publicado pela Editora John Wiley and Sons, Inglaterra, em 2002, recebendo o selo da *International Association of Geomorphology* – IAG.

Apresentação: a teoria acompanhando a aplicação

Décima obra a merecer o selo da Associação Internacional de Geomorfologia - IAG, o livro organizado e editado por Allison, Robert J. apresenta a Geomorfologia como uma ciência atual, sincronizada com os problemas da modernidade, habilitada a contribuir de forma capital na análise e gestão dos problemas ambientais e socioambientais resultantes de formas inadequadas de uso e ocupação das paisagens naturais em diversas partes do mundo. Nessa perspectiva são também apresentadas importantes lições sobre os riscos associados ao planejamento, execução, administração e manejo ambiental, bem como – e eis aí uma contribuição original e particular da obra - indicações acerca de soluções potenciais.

O feito não é desprezível, se considerarmos que no mundo todo as paisagens estão sendo destruídas em resposta à implantação de projetos de desenvolvimento econômico que não privilegiam suas dimensões naturais e os seus elementos tradicionais. Mundo a fora, técnicos e pesquisadores vêm procurando encontrar a melhor forma de convivência da sociedade com o seu espaço natural, incluindo a riqueza dos relevos da superfície terrestre. Os pesquisadores têm nessa publicação diversificada e atual um importante apoio: a obra é, com razão, anunciada como referência não apenas para geomorfólogos, mas também para consultores, pesquisadores, pós-graduandos e formandos das áreas de Geologia, Engenharia Civil, Ciências Geográficas e Ciências Ambientais em geral.

No entanto, malgrado essa atualidade providencial, a proposta do editor, ao escolher e selecionar os textos que compõem os vinte e quatro capítulos da obra, não foi apenas a de evidenciar problemas e ofertar soluções para riscos geomorfológicos e ambientais. Para mais além, as análises e discussões apresentadas demonstram claramente - exemplo que providencialmente foge à regra em relação à maioria das produções de teor ambiental – que não se pode aplicar conhecimento sem o recurso, sem o uso mesmo, da teoria, do conhecimento básico, da pesquisa fundamental. Assim é que, alternados com capítulos de cunho aplicado, surgem outros de cunho teórico básico ou resultantes de pesquisas fundamentais e, por vezes, alguns de caráter misto. Em todas as situações percebe-se o eixo norteador da obra: ofertar uma Geomorfologia adulta, comprometida com a imperiosidade dos problemas ambientais, mas também consciente da importância da elaboração científica fundamental, sem a qual a dimensão aplicada não pode atender às reais demandas sociais, e mesmo quando tal demanda não se encontra objetivamente associada às pesquisas em curso.

Para alcançar esse objetivo louvável, o livro apresenta-se estruturado em quatro partes, denominadas “vertentes e deslizamentos” (*slopes and landslides*), “dinâmicas de transferência de sedimentos” (*sediment transfer dynamics*), “perigo e risco” (*hazard and risk*) e “costas” (*coasts*). Cada capítulo comporta figuras, fotografias ou imagens digitais, permitindo acompanhar de forma competente os temas apresentados.

Vertentes e deslizamentos: primeira parte

Cerca de um quarto dos desastres naturais que ocorrem no mundo estão associados a deslizamentos, quer sejam provocados por chuvas, tempestades, terremotos e atividades vulcânicas, quer sejam resultantes de atividades sociais voltadas para a instalação de equipamentos, infra-estruturas e usos diversos do solo. A primeira parte desse *Geomorfologia Aplicada*, com sete capítulos, aborda essa temática:

O primeiro capítulo trata de deslizamentos associados a vulcanismo (*Stability analyses of prediction models for landslide hazard mapping*, de Chang-Jo Chung, H. Kojima e A. Fabbri) na cordilheira andina colombiana, a partir de estudo apoiado em sistema de informação geográfica. Capítulos seguintes, o segundo (*Geomorphology, stability analysis and stabilization works on the Montepiano Travertinous Cliff*, de L. D'Alessandro, R. Genovis, M. Berti, A. Urbani e P.R. Tecca), o terceiro (*Photogrametric Techniques for the investigation of the Corniglio Landslide*, de G. Gentili, E. Giusti e G. Pizzaferrì), o quarto (*Risk-prone Lands in Hilly Regions: mapping stages*, de F. Grecu) o quinto (*Rates and Mechanisms of change of Hard Rock Steep Slopes on the Colorado Plateau*, de O.G. Kimber, R. J. Allison e N.J. Cox) e sexto (*Effects of run-off characteristics on the frequency of slopes failures in Soya Hills, Northern Japan*, de Y. Tanaka e Y. Agata) tratam de deslizamentos provocados por fatores naturais em setores de vertentes íngremes na Itália, Romênia, Estados Unidos e Japão. Nesses exemplos, o uso de fotografias aéreas e mapas temáticos é instrumental básico, embora o monitoramento e uso de modelos informatizados também subsidiem a identificação do controle de variáveis hidrogeológicas, morfológicas e de solo e cobertura vegetal na ocorrência dos fenômenos.

Para completar esse rico quadro analítico, o sétimo capítulo (*Slope Redemolting in areas exploited by skiers: case study of the Northern Flysch Slope of Pilsko Mountain, Polish Carpathian Mountains*, de A. Lajczak) aborda riscos de deslizamentos causados por formas sociais de uso e ocupação do espaço natural, tomando como análise a presença de esquiadores e a instalação de *resorts* em áreas montanhosas da Polônia. Para tanto, esse estudo original foi baseado em levantamento e mapeamento do quadro geomorfológico e hidrológico, assim como das características morfométricas da cobertura de neve, mensuradas regularmente em diferentes estações turísticas. Em conjunto, essas abordagens demonstram de forma exemplar como o conhecimento básico, mesmo nos casos de trabalhos aplicados, é elemento essencial para toda intervenção.

Dinâmicas de transferência de sedimentos: segunda parte

Tradicionalmente, a transferência de sedimentos – traduzida através de processos em cascata que envolvem etapas de produção, individualização, remoção e transporte de material intemperizado – foi vista pelos pesquisadores em Geociências como simples componente incidental da evolução das paisagens. Mais recentemente, a necessidade de definição de, por exemplo, taxas de erosão, ou de interpretação de elementos estratigráficos, parece ter despertado a atenção para as condições de controle temporal e espacial das transferências de sedimentos, assim como para a definição dos caminhos, magnitude e tempo residência dos sedimentos em diferentes ambientes. Tais processos é que definem o tema dessa segunda parte, também composta de sete capítulos.

Os capítulos oitavo (*Pollutant transfer by erosion on two agricultural watersheds in the Northern Parisian Basins*, de A. Angelieume e S. Wisherek), décimo (*Sediment-associated Chernobyl ¹³⁷Cs redistribution in the small basins of Central Russia*, de V.N. Golosov and N.N. Ivanova) e décimo segundo (*Vertical redistribution of Radiocaesium ¹³⁷Cs in an undisturbed organic soil of Northeastern France*, de L. Mabit, C. Bernard, S. Wisherek e M.R. Laverdière) tratam de problemas ambientais associados à dispersão quer de pesticidas e fertilizantes, quer de elementos radioativos, oriundos ou não de desastres nucleares, em resposta à erosão de solos em bacias hidrográficas, através de análises químicas comparativas de solos não expostos a tais situações ou através de experimentação *in situ*, contando por vezes com a participação de fazendeiros.

Os capítulos nono (*Fire intensity, run-off and sediment movement in Eucalypt forest near Sydney, Austrália, de D. Dragovich e R. Morris*), décimo terceiro (*Weathering surveys in Geomorphology: mapping examples from Sila Massif, Itália, de S. di Nocera e F. Matano*) e décimo quarto (*Assessment of silting-up dynamics of eleven cut-off channel plugs on a free-meandering river, France, de H. Piégay, G. Bornette e P. Grante*) tratam da degradação resultante de transferências de sedimentos em zonas florestais pela ação espontânea de fogo, bem como em afloramentos rochosos sujeitos a intenso intemperismo e em meandros fluviais abandonados, assim como sobre os impactos produzidos por degradação natural. O capítulo décimo primeiro (*Sources of river-suspended after selective logging in a headwater basin, de Y. Kurashige*), por sua vez, apresenta um estudo realizado no Japão sobre o impacto nas transferências de sedimentos resultantes da exploração de áreas florestais. Tais abordagens fornecem elementos preciosos acerca dos processos de transferência de sedimentos em escalas e estágios diversos e, sobretudo, acerca da possibilidade de aproveitamento interdisciplinar desses elementos.

Perigo e Risco: terceira parte

Ao longo da última década, ampliaram-se bastante as pesquisas voltadas para o conhecimento, previsão e controle de desastres naturais e definição de áreas de risco. Tais estudos vêm sendo inspirados pelas elevadas perdas sociais e materiais resultantes de eventos catastróficos, inclusive nos casos em que os processos naturais são potencializados por ações sociais. Aliás, pode-se mesmo considerar que a aceitação cultural da existência de áreas de risco resulta da compreensão da importância das ações sociais na causas (e conseqüências) de grande parcela das catástrofes naturais: a terceira parte do livro, dividida em seis capítulos, tem esses elementos como tema principal.

A condição de conhecimento recente no âmbito das Geociências e do seu caráter eminentemente aplicado explicam a importância dada aos aspectos metodológicos e instrumentais. Assim é que os capítulos décimo quinto (*The role of Geomorphology in landscape ecology: the landscape unit map of Italy, scale 1:250.000, de V. Amadio, M. Amadei, R. Bagnaia, D. Bucci, L. Laureti, A. Lisi, F.R. Luger e N. Luger*), décimo sexto (*Estimation of the effects of slope mas computing on shallow landslide hazard zonation: a case history in the Northern Apennines, Italy, de M. Casadei e E. Farabegoli*), décimo sétimo (*Geomorphological risk assessment for cultural heritage conservation, de F. Catani, R. Fanti e S. Moretti*) e décimo nono (*Contribution of quantitative geomorphic analyses to the evolution of geomorphological hazards: case study in Italy*) cuidam da identificação de riscos associados a deslizamentos e enchentes através do uso de SIGs, sensoriamento remoto e mapeamento, acompanhado de monitoramento, *in situ*, de áreas definidas.

Enquanto isso, o capítulo 18 (*Geomorphology and environmental impact assessment in relation to dryland agriculture, de A. J. Conacher*) aborda de forma original os riscos resultantes de práticas agrícolas em regiões semi-áridas da Austrália (sobretudo a salinização) a partir de estudos hidrológicos, expondo de forma crítica a não-abordagem dessa problemática em estudos de impacto ambiental (EIA). A discussão é encerrada pelo capítulo vigésimo (*Geomorphology changes and hazard potential by eruption and debris discharge, Unzen Volcano, Japan, de M.K. Iwamoto*), que analisa, de forma também original, mudanças ocorridas no modelado terrestre em função de eventos catastróficos vulcânicos, dessa maneira agregando à idéia de riscos as transformações na paisagem natural resultantes de eventos de grande magnitude.

Costas: última parte

Em nenhum outro lugar a pressão populacional e a exploração dos recursos e elementos naturais é mais intensa do que nas áreas costeiras. Essa pressão, expressa através de habitações, infra-estrutura urbana, portos, pesca, navegação e turismo, traduz-se frequentemente em destruição da paisagem natural (praias, dunas), empobrecimento da biodiversidade (destruição de manguezais, aterros de lagoas), além

da descaracterização ecológica dos meios, de desconforto climático e de poluição dos recursos hídricos. Tal situação inclusive implica na desvalorização dos elementos que inicialmente funcionaram como atrativo, quer seja para o turismo, para a habitação, para o lazer, quer seja para os investimentos econômicos. Nesse sentido, obviamente a temática não estaria ausente dessa publicação tão diversa, sendo abordada através de quatro capítulos – o menor número de capítulos em relação às demais divisões não indica menor interesse ou importância do tema, o que é evidenciado inclusive pela escolha da fotografia exposta em frente e verso na belíssima capa dura da publicação (fig. 1).

O capítulo vigésimo primeiro (*Vertical ground movements in the Eastern Po Plain* de M. Bondesan, M. Gatti e P. Russo) trata de recessão de praias na Itália, como resultado de intenso processo de subsidência natural dos terrenos, amplificada pela exploração de metano e do uso das águas subterrâneas, através do uso de levantamentos geofísicos de alta precisão e de sistema geográfico de informação adaptado. O capítulo vigésimo segundo (*Natural and antropogenic factors affecting the recent evolution of beaches in Calabria*, de L. D'Alessandro, L. Davoli, E.L. Palmieri e R. Raffi) analisa, através do uso de mapas históricos, fotografias aéreas, levantamentos e medições de caráter geomorfológico e climático – evidenciando uma diminuição local de precipitação e assim, diminuição do aporte de areias para o litoral –, a recessão de praias em outro setor da costa italiana.



Figura 1 - Foto da capa do livro *Applied Geomorphology: theory and practice*, organizado por R. Allison (Wiley, 2002). Dunas e lagoas interdunares em Cumbuco, zona costeira do Estado do Ceará, extraída do capítulo *Dunes generation and ponds in the coast of Ceará State*, de autoria de Vanda Claudino Sales (Universidade Federal do Ceará) e Jean-Pierre Peulvast (Universidade Paris-Sorbonne) (foto de Jean-Pierre Peulvast).

O capítulo vigésimo terceiro (*Effects of Hurricane Roxanne on Coastal Geomorphological in Southeastern Mexico*, de J.L. Palacio-Prieto e M.A. Ortiz-Pérez) trata dos impactos de ordem natural - causado por furacão - em setores costeiros do México. O estudo, realizado com o uso de imagens de vídeo gravadas em helicóptero em diversos momentos, traz à tona o fato de que as zonas costeiras, para além das alterações que vêm sofrendo em razão do seu uso e ocupação, são sobretudo ambientes frágeis, que sofrem intensamente a ação de processos naturais como elevação do nível do mar e eventos climáticos, necessitando assim de grande atenção em situação de manejo e monitoramento.

Finalmente, o último capítulo (*Dunes generations and ponds in the coast of Ceará State, Northeast Brazil*, de V. Claudino Sales e J.P. Peulvast) explora a origem e a evolução de dunas e modelados associados em diferentes escalas temporais e processuais ao longo da zona costeira do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil, através do uso de metodologias geomorfológicas. A perspectiva é entender a dinâmica de aporte de sedimentos nos sistemas dunares assim como o papel dos corpos de água abertos nessa dinâmica - conhecimento essencial em contexto de restauração de paisagens naturais e previsão de impactos ambientais associados a projetos de desenvolvimentos econômico e turístico. A situação não é sem importância, se considerarmos que o litoral do Estado do Ceará é hoje um dos mais requisitados em termos de atividade turística no Brasil e com enorme potencial de crescimento em termos de turismo mundial. Parcela desse interesse é resultado da grande beleza cênica que apresentam as dunas e lagoas interdunares associadas, fato aliás comprovado pela sua escolha dessa área para ilustrar a capa do livro.

Esse último capítulo, ao encerrar o livro, não apenas fornece informações importantes acerca do mecanismo de geração de dunas e evolução de zonas costeiras, mas também aproxima a obra do público brasileiro, eliminado a sensação que, vez ou outra, aparece ao longo da sua leitura, de que a grande diversidade e riqueza da paisagem tropical sul-americana não teria sido objeto de apreciação, teórica e aplicada.