

PROGRESSOS EM GEOMORFOLOGIA

Desde há cerca de uma dezena de anos que no campo da Geomorfologia se têm manifestado progressos excepcionais, multiplicando-se extraordinariamente as publicações sobre os mais variados problemas, abordados sob prismas diferentes, que revelam a grande amplitude dos contactos da ciência do estudo das formas do relevo terrestre com outras ciências. Basta apenas folhear os números de *Geographical Abstracts, A — Geomorphology* ⁽¹⁾, cuja publicação bimestral se iniciou em 1960, para se ter uma ideia da enorme quantidade e variedade de artigos, revistas e livros sobre temas geomorfológicos.

Nos países de língua inglesa tem-se vulgarizado o hábito da edição de livros onde, sob um título genérico, são reunidas colaborações diversas; procura-se deste modo oferecer uma sistematização das contribuições mais recentemente produzidas em torno de determinado tema. Está neste caso *Essays in Geomorphology* ⁽²⁾, editado por G. H. DURY,

⁽¹⁾ *Geographical Abstracts, A—Geomorphology*, University of East Anglia, Norwich, England.

⁽²⁾ *Essays in Geomorphology*, edited by G. H. DURY, American Elsevier Publishing Co, Inc., New York, 1966, ix + 404 pp.

professor de Geografia da Universidade de Sidney, que reúne nove títulos de autores ingleses, sobre os seguintes assuntos: níveis marinhos plistocénicos em zonas litorais da Grã-Bretanha (N. STEPHENS e F. M. SYNGE, pp. 1-51); evolução de vertentes e regiões morfogenéticas (R. COMMON, pp. 53-81); formas de relevo na cadeia ocidental do maciço de Macdonnell (J. A. MABBUTT, pp. 83-119); formas de relevo em regiões de latitudes baixas (J. C. PUGH, pp. 121-138); geomorfologia estratigráfica, a partir de exemplos estudados na África Oriental (W. W. BISHOP, pp. 139-176); meteorização dos calcários, com particular referência aos calcários do Carbónico, do Norte da Inglaterra (M. M. SWEETING, pp. 177-210). Embora estes seis primeiros ensaios se refiram a áreas bem específicas, os seus autores tentam extrair, dos casos estudados, alguns conceitos gerais. Os três últimos ensaios andam à volta de generalizações e de métodos de investigação, como: crítica do conceito de perfil de equilíbrio (G. H. DURY, pp. 211-233); análise morfométrica, a partir de mapas (J. I. CLARKE, pp. 235-274); aplicação de métodos estatísticos em Geomorfologia (R. J. CHORLEY, pp. 275-387).

No primeiro ensaio, os autores, com base nas suas experiências em praias de Devon, da Cornualha, do Sudoeste da Escócia e do Nordeste da Irlanda, procuram chamar a atenção para a complexidade do problema representado pelos níveis marinhos plistocénicos, para a grande variedade dos tipos de formas e da sua distribuição, cujo estudo exige o conhecimento de numerosos factores: geológicos, morfológicos, climáticos (particularmente paleoclimáticos), pedológicos, biogeográficos (migração de plantas e de animais durante e após os períodos glaciares), etc. No ensaio seguinte, R. COMMON tenta definir as bases de uma classificação de regiões morfogenéticas, a partir do estudo comparativo dos tipos de evolução de vertentes (movimentos de materiais sólidos) e das velocidades de desnudação (sob acção fluvial) em diferentes ambientes climáticos, cartografando esses aspectos numa distribuição ideal no hemisfério norte.

J. A. MABBUTT escolheu, numa área árida do centro da Austrália, estruturalmente estável, dos maciços Macdonnell, um problema ligado aos aspectos da herança e da periodicidade da evolução da drenagem; por um lado, devido à sua grande extensão latitudinal e às ligações potenciais entre as modificações climáticas aí operadas e as das regiões mais húmidas das latitudes médias, por outro lado pela sua situação num hemisfério cuja paleoclimatologia ainda está mal conhecida, o autor põe em evidência os problemas aliantes oferecidos pela área que estudou. O título um pouco vago de «As formas do relevo em latitudes baixas», de J. C. PUGH, está longe de oferecer justificação para a expectativa criada; aí quase não se passa da discussão da génese de *inselbergs* e de *pediments* em áreas de rochas cristalinas da Nigéria, sob clima de savana, com ligeiras referências às zonas de clima quente e húmido. Já no artigo de W. W. BISHOP, o subtítulo elucida o leitor acerca do âmbito do trabalho: síntese sobre algumas formas de relevo na África Oriental, numa região de actividade tectónica importante, procurando-se apresentar as inter-relações entre as influências estra-

tigráficas (definição e descrição, datação e deformação) e geomorfológicas na história da superfície do Globo, e os critérios para a selecção de séries típicas de áreas de relevo, comparáveis a padrões de séries estratigráficas.

A meteorização dos calcários do Carbónico, no Norte da Inglaterra, da autoria de M. M. SWEETING, é um estudo do comportamento dessas rochas, à luz dos progressos mais recentes do conhecimento dos processos do *weathering* químico.

Da página 211 até ao fim do livro são apresentados três artigos teóricos. O problema muito controverso da definição de perfil de equilíbrio de um rio (*grade* e *graded profil*) é retomado por G. H. DURY, que tenta, através da revisão e síntese dos conceitos de numerosos autores (desde as primeiras ideias, introduzidas por trabalhos de engenheiros civis — canais naturais e artificiais estabilizados — e de geólogos e geomorfólogos), aclarar o assunto. Todavia, além de certas revisões, e do assinalar de alguns erros da terminologia usualmente empregada, não há qualquer contribuição notável para a controvérsia que se mantém viva, desde os primórdios da ciência geomorfológica. Com J. I. CLARKE aparece um artigo acerca dos métodos de medição e de análise matemática das formas e dimensões do relevo terrestre; a partir de estudos sobre as áreas, as altitudes, os volumes, os declives, os perfis e texturas, sobre as características dos canais e das bacias de drenagem, mostra como poderão ser elaborados gráficos, mapas e índices estatísticos. O autor, depois de apresentar os principais argumentos contra os métodos morfométricos tradicionais (curvas hipsométricas, clinográficas e de frequências de cotas), examina alguns dos seus aspectos, de méritos nem sempre devidamente apreciados. Por último, R. J. CHORLEY, no seguimento de outros trabalhos que tem publicado em várias revistas, chama a atenção para a importância do uso dos métodos estatísticos em Geomorfologia e discute as classes de fenómenos geomorfológicos susceptíveis de quantificação e de medição, a elaboração de unidades e de escalas; a constituição de amostragens e a sua análise estatística (populações geomórficas); a definição de fenómenos de regressão matemática e das correlações de conjuntos de pares de valores numéricos; etc. Artigo demasiado teórico, as formas de relevo perdem o significado objectivo e visual, quando transformadas em entidades abstractas de formulação matemática.

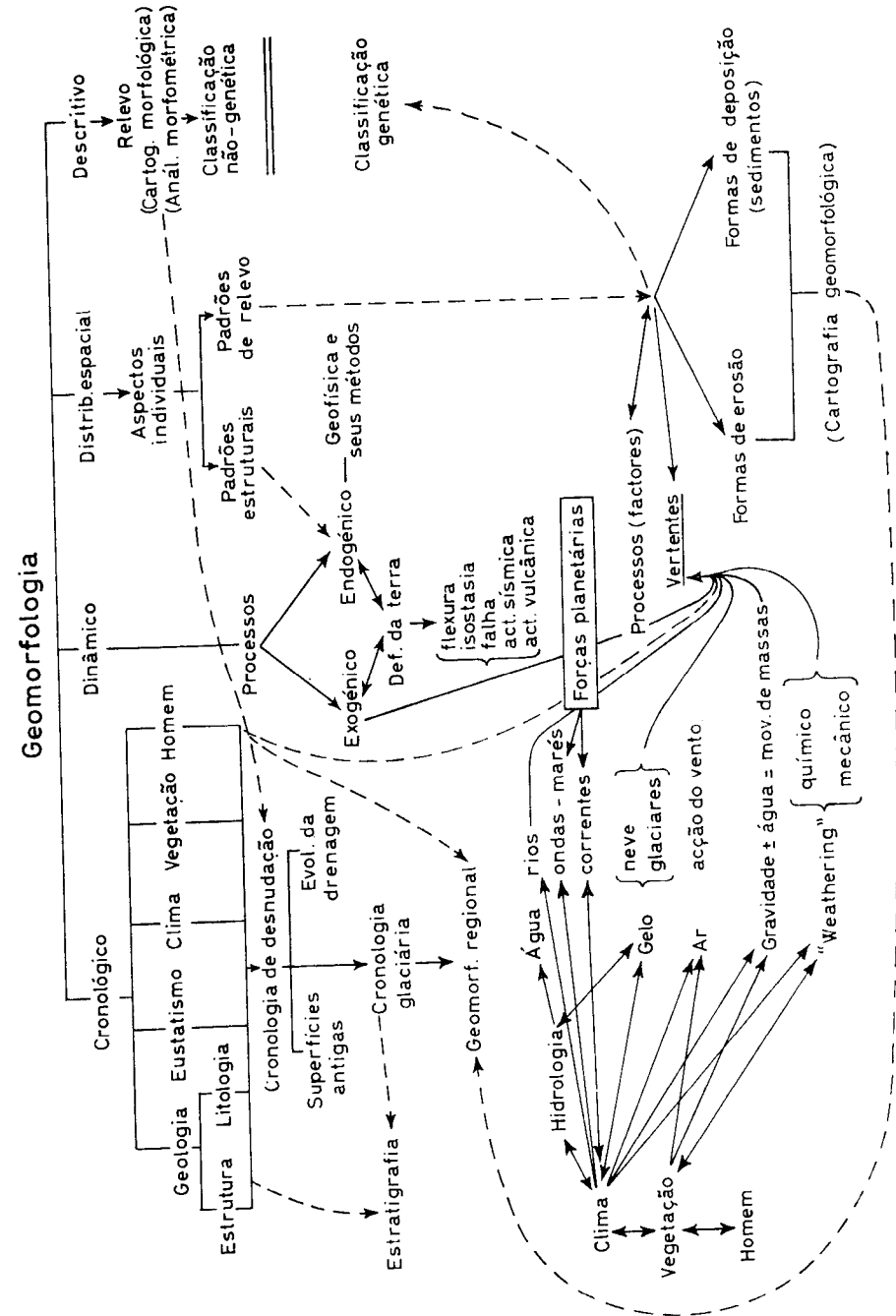
Infelizmente, o livro está longe de satisfazer a proposta de uma «aproximação sistemática dos problemas morfológicos» (p. x), pela extrema diversidade dos assuntos nele tratados, a que muitas vezes faltam os elos de ligação. No fim de cada ensaio aparecem listas bibliográficas que, no conjunto, oferecem uma informação rica e variada; numerosas ilustrações — fotografias, gráficos, mapas, etc. — e um índice extenso completam o livro.

* * *

De um só autor, mas também tão heterogéneo como o anterior, é *Techniques in Geomorphology*, de C. A. M. KING ⁽³⁾, que pretende, através dele, «ilustrar, por meio de exemplos específicos, como o desenvolvimento de algumas técnicas favorece o objectivo do geomorfólogo, que é o de compreender a génese do relevo terrestre» (p. v). Dos oito capítulos que o constituem, o primeiro é a introdução, dedicada à revisão muito breve da história da evolução das ideias que acabaram por formar o corpo da ciência geomorfológica, desde os trabalhos de JAMES HUTTON até aos de W. M. DAVIS, e as críticas formuladas ao seu conceito de «ciclo de erosão normal» por A. e W. PENCK ⁽⁴⁾. De forma mais resumida se refere a autora à Geomorfologia mais moderna (3 páginas) e aos métodos regional e do estudo dos processos.

Perfazendo quase metade do livro, os capítulos II e III revelam diversas técnicas de campo, da observação das formas e das características dos aspectos geomorfológicos e da observação dos processos em acção. Ao mesmo tempo que são feitas considerações gerais, bastante teóricas, sobre a evolução das formas, sobre as relações da tectónica com a rede hidrográfica, etc., a autora entra no pormenor, por vezes demasiado elementar, da indicação de símbolos para a representação de certos aspectos das vertentes, de cores e de técnicas para a cartografia de formas, das glaciares, superfícies de erosão, praias e outros aspectos litorais, etc.

O capítulo quarto (pp. 185 a 230), reservado ao emprego de modelos experimentais, talvez seja o mais sólido e o que traz maiores novidades. Embora sejam apresentados três tipos de modelos, os conceptuais (baseados, em certa medida, no método do estudo de analogias), os teóricos (de raciocínio dedutivo) e os de escala reduzida, é a estes últimos que o capítulo se refere em particular. Os modelos deste tipo são preferidos pelas vantagens que oferecem na resolução de problemas onde intervenha um grande número de variáveis, envolvidas em qualquer processo e nos seus efeitos sobre as formas do relevo; no enunciado de condições iniciais e na sistematização das variáveis. Em contrapartida, a principal desvantagem está no problema da escala, uma vez que, para se comparar o modelo ao protótipo, aquele não poderá resultar distorcido e a semelhança terá de ser mantida, tanto quanto possível, entre as dimensões geométrica, cinemática e dinâmica dos dois termos. São apresentados ao leitor modelos de diferentes processos: da acção do vento, fluvial, das ondas (bidimensionais — transporte de sedimentos e perfis de praias; tridimensionais — efeitos das marés e de correntes submarinas). Os exemplos descritos e as referências bibliográficas extremamente abundantes dão uma ideia da grande variedade



Quadro I — Os «caminhos» da investigação geomorfológica, segundo C. A. M. KING.

⁽³⁾ CUCHLAINE A. M. KING, *Techniques in Geomorphology*, Edward Arnold (Publishers), Ltd., London, 1966, IX + 342 pp.

⁽⁴⁾ Ver I. DO AMARAL, «Tendências da Geomorfologia», *Finisterra*, Lisboa, 1967. vol. II, n.º 3, pp. 17-38.

de problemas que poderão ser reduzidos a modelos, simples ou elaborados, com resultados qualitativos ou quantitativos.

Os aspectos das análises cartográfica e morfométrica — traçado de perfis e de contornos generalizados; análise altimétrica de áreas; mapas de declives e blocos diagramas; utilização da fotografia aérea estereoscópica; etc. — compõem o conteúdo do capítulo v, sem grande novidade. O mesmo se poderá dizer do capítulo seguinte, que trata do estudo dos sedimentos: análise química e métodos de datação, estes anotados muito rapidamente através de referências breves aos testes da fluorina, do radiocarbono, da contagem de varvas, de análise polínica, etc.

Mais interessante é o capítulo sétimo (pp. 303 a 324), sobre o valor da análise estatística em Geomorfologia, apresentado através de três aspectos relevantes: colheita de amostras e confrontação dos resultados com hipóteses formuladas; teste do significado dos resultados obtidos; correlações entre duas ou mais variáveis e determinação do grau das suas interdependências. Pena é que o assunto esteja apresentado com muita brevidade e numerosas omissões dificultem a sua leitura.

O livro termina por um capítulo sobre os «Progressos na Geomorfologia», com uma tentativa de classificação dos métodos possíveis do estudo dos fenómenos geomorfológicos. A observação do quadro I, extraído do texto de C. A. M. KING (p. 326), permite ver como, por exemplo, as vertentes poderão ser estudadas por um método dinâmico, pela análise dos processos operantes e dos seus efeitos, em relação com os factores de clima, da vegetação e outros que os afectam; da mesma maneira poderão ser estudadas por um método descritivo, de cartografia morfológica, como contribuição para o conhecimento de um quadro de geomorfologia regional. A classificação genética de vertentes poderá resultar do primeiro método, enquanto uma classificação não genética estará mais ligada ao segundo. Ainda é possível a redução da vertente a um modelo, e o seu estudo teórico.

Sem dúvida, este livro oferece uma contribuição valiosa para a literatura geomorfológica. Cada capítulo é, no fundo, o tratamento sistemático de conceitos gerais, resultantes das investigações de um grande número de cultivadores da Geomorfologia, desde os que se servem apenas do mapa e da bússola, nos seus trabalhos de pesquisa no campo, até aos que, incluídos em grupos de especialistas, gozam também dos privilégios da utilização de laboratórios excepcionalmente bem equipados. Muitas dificuldades deve ter encontrado a autora para, em 333 páginas de texto, condensar tão grande diversidade de problemas; elas estão representadas nas muitas omissões, na escassez dos esclarecimentos de muitos gráficos, particularmente do sétimo capítulo. Mas, apesar das limitações que se possam apontar, o livro, enriquecido com numerosa bibliografia ao fim de cada capítulo, com ilustrações e um índice desenvolvido, oferece-se como um guia útil para os investigadores das formas do relevo da superfície terrestre.