

## SIGNIFICÂNCIA DA TEORIA DE SISTEMAS EM GEOGRAFIA FÍSICA

ANTÓNIO CHRISTQFOLETTI<sup>1</sup>

BOLETIM DE GEOGRAFIA TEORETICA, 16-17 (31-34): 119-128, 1986-1987.  
(I ENCONTRO DE GEOGRAFOS DA AMERICA LATINA)

Embora se possa mencionar alguns trabalhos pioneiros na adoção da ideia de sistema na literatura geográfica (Strahler, 1950-1952; Cuiling, 1957; Hack, 1960), as proposições mais explícitas sobre o uso da teoria de sistema em Geografia Física começaram a se avolumar na década de sessenta, servindo como ponto de partida o artigo de Chorley (1962). A partir de então observa-se difusão em ritmo acelerado das noções e perspectivas dessa concepção estrutural no âmbito da Geografia Física e atualmente a adoção e uso já integram o consenso operacional dos trabalhos geográficos. Isso ocorre não só nas atividades de pesquisa, mas também no setor dos manuais e livros textos destinados ao ensino universitário.

Não é nossa intenção fazer estudo da teoria de sistemas nem levantamento e avaliação da literatura geográfica existente. Também não desejamos realizar inventário dos casos e proposições destinadas à Geomorfologia, Climatologia, Biogeografia, Pedologia, etc., embora alguns exemplos específicos poderão ser mencionados. O objetivo é tecer algumas considerações sobre a definição e campo de Geografia Física, assim como de aspectos ligados com a operacionalização dos estudos e aplicabilidade geral no campo de Geografia Física.

### DEFINIÇÃO E CAMPO DA GEOGRAFIA FÍSICA

Torna-se oportuno salientar que a Geografia corresponde ao estudo das *organizações espaciais*. O termo *organização* expressa a existência de ordem e entrosamento entre as partes ou elementos componentes de um conjunto. O funcionamento e a interação entre tais elementos são resultantes da ação dos processos, que mantêm a dinâmica e as relações entre eles. Essa integração resulta num sistema organizado, cujo arranjo e forma são expressos pela estrutura. Se há possibilidade para se distinguir diversos- tipos de organização, as de interesse geográfico são as possuidoras da característica espacial.

- Departamento de Planejamento Regional, Instituto de Geociências e Ciências Exatas — UNESP, Campus de Rio Claro.

Para a Geografia, a noção de espaço envolve a presença de extensão ou área, usualmente expressos em termos da superfície terrestre. A característica espacial,

---

<sup>1</sup> Departamento de Planejamento Regional, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Campus de Rio Claro.

que se torna a mais relevante para a Geografia, indica que o objeto da Geografia deve ter expressão areal, materializar-se visualmente em panoramas paisagísticos perceptíveis na superfície terrestre. Todavia, deve-se evitar cometer enganos: a Geografia não é o estudo do espaço nem dos lugares, mas sim da organização espacial. A dimensão espacial é atributo e qualitativo para caracterizar o objeto de significância geográfica, mas não constitui o objeto da Geografia.

Se a organização espacial é unidade integrada, ela é composta por diversos elementos que se expressam na estrutura espacial, que se interagem pelos fluxos de matéria e energia. Considerando a localização da teoria de sistemas, no primeiro escalão hierárquico pode-se distinguir os *geossistemas* (organizações espaciais oriundas dos processos do meio ambiente físico) e os *sistemas sócio-econômicos* (organizações espaciais oriundas dos processos ligados com as atividades humanas). Utilizando o tradicional vocabulário designativo, o primeiro corresponde ao campo da Geografia Física, enquanto o segundo corresponde ao da Geografia Humana. A nossa atenção, nesta oportunidade, está voltada para o primeiro subconjunto.

Desse modo, a Geografia Física corresponde ao estudo dos geossistemas. No prosseguimento analítico, a etapa seguinte consiste em distinguir os elementos componentes do geossistema. Como a expressão concreta na superfície terrestre constitui a relevância espacial para a análise geográfica, torna-se necessário que os elementos surjam ocupando áreas e territórios, que sejam visualizados em documentos tais como fotos aéreas, imagens de radar e satélites e outros. Deve-se distinguir também as fontes fornecedoras de energia, responsáveis pela dinâmica do sistema, e as redes de transporte e circulação envolvidas nos processos de interação.

No geossistema, a topografia, a vegetação e os solos preenchem tais requisitos, mas o clima não é componente materializável e visível na superfície terrestre, embora seja perceptível e contribua significativamente para o sentir e perceber das paisagens. Todavia, o clima é fator fundamental pois constitui o fornecedor de energia, cuja maior incidência repercute na quantidade disponível de calor e água. O clima surge como controlador dos processos e da dinâmica do geossistema, mas não como elemento integrante da organização espacial. Essa concepção controladora do clima é tradicional, pois o objetivo da Geografia Física sempre foi o de compreender como o mundo funciona. No passado essa tarefa foi perseguida através da descrição cuidadosa e classificação dos fatos e fenômenos e pela procura em discernir padrões na sua distribuição na superfície terrestre. O estágio de explicação era atingido quando se relacionava tais padrões espaciais àquilo que era considerado como o fenômeno causativo. Por exemplo, a distribuição da vegetação, das formas de relevo ou das grandes classes pedológicas era resultante das características observadas nas grandes zonas climáticas.

A quantidade de calor e umidade fornecida pelo clima ao geossistema precisa ser transportada. A circulação da água, sedimentos e outros materiais, assim como os fluxos de energia, são os responsáveis pela interação e coesão do sistema

espacial. Essa circulação funciona através de redes de canais, dentre as quais a mais visível e reconhecida é a rede de canais fluviais. A grandeza do canal fluvial está relacionada com o volume do fluxo. Considerando que há relativa constância e permanência nas condições ambientais na escala temporal, a respeito da rede hidrográfica pode-se dizer que o tamanho territorial é o fator mais importante para aumentar o abastecimento, sob as mesmas condições climáticas. Assim, a diferenciação entre os pequenos e grandes canais fluviais está na dependência da grandeza da bacia de drenagem.

Um outro nível hierárquico de tratamento pode ser executado na análise dos geossistemas. Trata-se de preocupações e interesses relacionados com o estudo dos componentes de cada elemento discernido. A subdivisão, e a composição inerente a cada elemento dependem de critérios pertinentes a cada setor, mas sempre tendo em vista a concepção de sistemas.

No caso da geomorfologia, por exemplo, e utilizando o critério das relações, entre formas e processos, pode-se distinguir o estudo ligado com a geomorfologia fluvial, geomorfologia eólica, geomorfologia das vertentes, geomorfologia litorânea, geomorfologia glaciária, etc. Para cada classe que se dedique atenção, o pesquisador irá preocupar-se com as formas, processos e fluxos a fim de compreender e explicar o modelado que surge na superfície terrestre. Outras subdivisões podem ser realizadas, e em cada nível hierárquico de análise produzir-se-à quantidade enorme de informações.

A caracterização de que os geossistemas constituem o objeto de estudo da Geografia Física faz com que esse setor adquira finalidade própria e não interfira com as esferas de ação das disciplinas como Geomorfologia, Climatologia, Biogeografia, Pedologia, Hidrologia, etc. A Geografia Física não deve estudar os componentes da natureza por si mesmos, mas investigar a unidade resultante da interação e as conexões existentes nesse conjunto. Essa concepção algo organicista assinala que o conjunto resultante não é apenas a composição da somatória das suas partes, mas surge como algo individualizado e distinto, com propriedades e características que só o todo possui.

## **A FOCALIZAÇÃO ANALÍTICA**

A respeito da abordagem analítica em Geografia Física as considerações ora expostas focalizam apenas três aspectos: os níveis de tratamento, a escala de grandeza do assunto estudado e a significância da atividade antrópica.

Os níveis de tratamento assinalam a escolha temática do grau de complexidade a ser analisado, direcionado para o estudo da morfologia, da dinâmica e da integração conjunta e unitária do sistema.

A análise morfológica restringe-se a especificar a estrutura e a composição, a natureza e as características dos elementos. Essas exigências analíticas situam-se na fisionomia do concreto, fornecendo imagem da morfologia dos componentes e

da distribuição espacial. Essa análise realça as características geométricas dos arranjos e da distribuição espacial, tomando como base as variáveis incidentes sobre pontos, linhas, áreas e volumes. Se no estudo dos elementos considerarmos as variáveis que necessitam de mensurações para serem operacionalizadas, penetra-se no setor da análise morfométrica e topográfica; se apenas se considerar variáveis ligadas com o arranjo dos componentes, penetra-se no setor da análise topológica. Essa diferenciação analítica é perfeitamente esclarecida no campo de estudo das redes fluviais.

O segundo nível preocupa-se com a análise dos fluxos de matéria e energia e com os processos atuantes. Essa focalização procura compreender a funcionalidade que se opera nos elementos do sistema, nas mais diversas escalas de grandeza. Ela se preocupa com os processos de intemperismo nas vertentes, com o transporte dos sedimentos nos cursos d'água, com o fluxo de calor e balanço energético, com os fluxos de água e balanços hídricos, com a produção e transferência da biomassa, com a erosão dos solos e transformação do relevo. Toda a dinâmica do geossistema acaba sendo analisada, nos processos ocorrentes em cada elemento, nas relações e fluxos entre os elementos e na caracterização funcional da unidade integrativa. Os processos e a dinâmica não são em si mesmos expressivos visualmente, mas as forças atuantes expressam-se no arranjo espacial e nas características morfológicas discerníveis e analisadas.

A integração da morfologia e da dinâmica possibilita a plena compreensão do geossistema, assim como dos elementos. Analiticamente pode-se focalizar ora a morfologia ora os processos, mas é a integração das forças atuantes e das formas resultantes que se torna a responsável pelos aspectos observados nas unidades da superfície terrestre, no tradicional termo designativo de paisagens. Essa interação também pode ocorrer sob diversas escalas de grandeza: compatibilizar os materiais, processos e as características de determinado solo; os processos morfogenéticos com a morfologia das vertentes; o transporte de sedimentos e aspectos da morfologia dos canais; os balanços energéticos e hídricos com a morfologia topográfica e cobertura vegetal, etc.

Deve-se lembrar que aparentemente há maior facilidade e rapidez na realização de análises morfológicas que sobre o estudo dos processos. Para as análises morfométricas e topológicas a operacionalização das pesquisas pode ser feita em trabalhos de campo e também sobre documentos, tais como cartas topográficas, fotos aéreas, imagens de sensoriamento remoto, etc. Há proposição muito grande de variáveis e índices a serem medidos para salientar as características geométricas e de composição. Os estudos sobre os processos devem ser feitos através de observações no campo ou em experimentos. O uso de determinados documentos não esclarece a dinâmica dos processos, mas pode servir para mostrar a sua existência.

Por exemplo, uma série de fotos ou imagens pode denunciar que aconteceram mudanças na topografia das vertentes ou na cobertura vegetal; imagens e

mapeamentos podem assinalar deslocamentos do leito fluvial nas planícies de inundação.

Uma questão muito importante está em se considerar como satisfatória ou não a integração do conhecimento sobre os processos com as informações morfológicas. Há aceitação no relacionamento entre os processos de intemperismo com certas características do solo; dos processos morfogenéticos com a forma das vertentes; dos fluxos e transporte de sedimentos com a morfologia do canal fluvial; da dinâmica das massas de ar com as características climáticas, etc. Todavia, se há considerável avanço na análise morfométrica e topológica das redes de drenagem e sobre bacias hidrográficas, ainda não há conhecimento satisfatório sobre os processos e dinâmica do conjunto da rede-nem da integração unitária da bacia de drenagem.

Assim, pode-se assinalar também que o pesquisador deve estar ciente da significância das informações para as diversas escalas hierárquicas de análise dos geossistemas. Por exemplo, os estudos relacionados com o transporte de sedimentos são importantes para se compreender a morfologia do leito do canal fluvial.

Mas passam a ser detalhes e perder importância, ou sofrer mudanças no significado interpretativo, quando se utiliza dessas informações em outras escalas de análise. A carga detritica pode ser indício para mostrar a grandeza do desgaste do solo no âmbito da bacia hidrográfica; o material transportado em solução ser usado como indicador da qualidade das águas. O geógrafo deveria ser o profissional melhor habilitado para discernir e manejar adequadamente as pesquisas e (o uso das informações relacionadas com o seu contexto das diversas escalas espaciais. Entretanto, esse cuidado normalmente não acontece nas argumentações geográficas.

Outro aspecto fundamental está relacionado com a pertinência das atividades antrópicas nos estudos de Geografia Física. Um assunto está em analisar a relevância do conhecimento produzido em Geografia Física para a sociedade, redundando na caracterização de sua aplicabilidade. Outro reside em focalizar as influências e a interação das atividades antrópicas no geossistema.

Ao lado das condições climáticas, o grupo humano ou a sociedade constitui fator de importância para se compreender o ritmo e magnitude dos processos e as transformações geradas nos sistemas do meioambiente. As potencialidades do grupamento humano ou da sociedade controlam o usufruto da superfície terrestre para satisfazer suas necessidades e interferem sobre os processos e dinâmica reinantes nos elementos do geossistema e, também, modificam as características morfológicas.

A eliminação ou a substituição da cobertura vegetal atua na produção da biomassa e na defesa dos solos; a construção de áreas urbanas e agrícolas interfere no balanço hídrico e energético; a intensidade da irrigação e o consumo

de águas pelas populações urbanas (com suas atividades industriais) repercutem no volume e regime fluvial; o uso de fertilizantes e agrotóxicos incide nas reações químicas do intemperismo, na qualidade das águas e na vida das plantas e animais; as escavações, cortes e aterros interligam o transporte de sedimentos e se refletem na morfologia topográfica. Dessa maneira, as atividades humanas representam um fator significativo e de magnitude crescente de energia a interferir nos geossistemas.

E a pressão demográfica devido ao crescimento rápido da população no século XX necessita e interfere no ritmo de produção natural e na recuperação das características dos elementos componentes do meio ambiente físico. Vamos citar apenas um exemplo algo simplista para caracterizar essa problemática: na grandeza populacional das tribos indígenas, as atividades econômicas da agricultura eram realizadas através de queimadas em pequenas áreas e o uso dessa parcela fazia-se por tempo relativamente curto. A rotação de áreas possibilitava que a recuperação dos setores abandonados ocorresse ao longo dos anos, recompondo-se a mata destruída e a fertilidade dos solos. Na época atual, com as aglomerações urbanas em grande escala e núcleos disseminados por toda parte, é preciso utilizar enormes áreas a fim de que se possa contribuir para o abastecimento da população e para as atividades do comércio e da indústria. Não se pode mais dar-se ao luxo de deixar as terras descansando por longos anos, visando a recuperação natural. A fim de manter a sua produtividade empregam-se artificios tecnológicos variados estimulando os mecanismos da natureza e procurando manter as terras constantemente ocupadas e produtivas.

Se a Geografia Física apresenta constante melhoria em seu potencial analítico, esse fato não resulta apenas da adoção da teoria de sistemas. Briggs e Smithson (1986) apropriadamente mostraram que essas mudanças aconteceram associadas com a tomada de consciência da problemática conceitual e filosófica, com a produção e uso de computadores pessoais, com a evolução de procedimentos estatísticos aplicados às geociências, com os avanços na tecnologia do sensoriamento remoto, com a melhoria nos equipamentos para os trabalhos de laboratório e de campo. Ampliou-se consideravelmente o arsenal dos conceitos e das técnicas. Perante tais considerações é óbvio salientar que a Geografia Física está sendo realizada de modo mais quantitativo, mais analítica no estudo dos processos e mais integrativa no estudo dos fluxos de matéria e energia, enquanto o trabalho dos **pesquisadores** está sendo avaliado de modo mais rigoroso.

## **O DESENVOLVIMENTO APLICATIVO DA GEOGRAFIA FÍSICA**

Para focalizar o desenvolvimento aplicativo da Geografia Física podemos optar por dois caminhos. O primeiro consiste em delinear as aplicações relacionadas com a Geomorfologia, Climatologia, Hidrologia, Biogeografia e Geografia dos Solos, elaborando listagem e inventário dos trabalhos pertinentes aos mais diversos casos de utilização. O segundo caminho está em focalizar a temática mais pertinente ao foco da Geografia Física propriamente dita, assinalando as

aplicações ligadas com a descrição do meio ambiente, com os impactos ambientais, com a avaliação ambiental e com a previsão ambiental. São temas decorrentes do estudo dos geossistemas, e a distinção praticamente representa um esquema analítico em quatro etapas denunciando uma evolução no tratamento aplicativo das informações oriundas da Geografia Física. Esse quadro expositivo pode ser reaplicado a cada um dos setores componentes da Geografia Física, e devemos consignar registro de que essa proposição foi apresentada por K. J. Gregory (1985) quando realizou avaliação sobre a natureza dessa disciplina.

*A descrição do meio ambiente* é um dos requisitos básicos para uma Geografia Física mais relevante. Propicia um levantamento das características observáveis e mensuração dos fenômenos, gerando informações básicas para a análise.

A questão maior reside na escolha das informações, tendo em vista o objetivo a ser almejado na prática. Por exemplo, as temperaturas anuais médias e as precipitações anuais médias são dados que desde há muito são manuseados pelos geógrafos nos estudos sobre os climas. Todavia, a imagem delineada é ténue e não chega a ganhar contornos de visão aplicativa. Se verificarmos a quantidade de dias com geada, os períodos secos e a frequência e distribuição das chuvas, essas informações possuem maior relevância para a agricultura e uso do solo, ao mesmo tempo que a imagem descritiva do clima ganha contornos mais precisos. Tais índices são importantes para caracterizar os *inputs* de calor e umidade que irão gerenciãr a dinâmica do meio ambiente.

*A análise dos impactos ambientais* representa a investigação detalhada dos acontecimentos e das consequências ligadas com a magnitude e frequência dos fenômenos (eventos) no meio ambiente. Esses impactos não estão ligados somente aos eventos físicos, mas também são importantes as dosagens de energia inseridas pela ação antrópica na superfície terrestre, em suas atividades. Nesse conjunto fala-se muito do desencadeamento de eventos catastróficos (deslizamentos, enchentes, etc.) e dos efeitos pertinentes à poluição (do ar, da água, do solo). A preocupação em valorizar essa ênfase com o estudo das áreas de risco no meio ambiente explode no uso do adjetivo *ambiental*, empregado por algumas disciplinas tais como Geologia Ambiental, Geomorfologia Ambiental, etc. Se desejarmos empregar o termode Geografia Física Ambiental isso seria exemplo de pleonasma dos mais clássicos.

A preocupação com os impactos ambientais é tarefa inerente à atividade do geógrafo, com toda a sua potencialidade aplicativa, mas para a sua execução há necessidade de se obter conhecimento adequado dos processos, do funcionamento e equilíbrio do geossistema, dos limiares dos fenômenos e da interação com as atividades humanas.

*A avaliação do meio ambiente e dos processos ambientais* representa o estágio no qual as pesquisas procuram mostrar como determinadas características do meio ambiente são apropriadas para formas particulares de utilização. Representa a análise visando estabelecer o potencial de uso. É aplicação direcionada para

usos específicos, estabelecendo a viabilidade para as obras de engenharia, agricultura, lazer, instalações urbanas, portos, aeroportos, e etc. Nesse amplo conjunto podemos salientar que a avaliação do terreno ("land evaluation"), que é a estimativa do potencial do terreno para tipos de uso particulares, constitui setor tradicionalmente desenvolvido e apresentando procedimentos analíticos consolidados (Dent e Young, 1981; McRae e Burnham, 1981).

*A predição e o design do meio ambiente* constituem o estágio final desse esquema evolutivo proposto por Gregory. Enquanto a avaliação do meio ambiente está predominantemente voltada às potencialidades do meio ambiente contemporâneo para usos específicos, a predição e o *design* estão mais preocupados com o futuro. Envolvidos com o padrão e organização futura das atividades no uso das potencialidades discernidas nos geossistemas, perante as necessidades sócioeconômicas emergentes, esse campo de ação representa um dos aspectos mais significativos no contexto de aplicação da Geografia Física e constitui o essencial dos trabalhos ligados com o Planejamento Ambiental e/ou Planejamento Físico Geográfico. A sua operacionalização deriva do conhecimento sobre a estrutura e funcionamento dos geossistemas, dos mecanismos e das mudanças ocasionadas pelos impactos ambientais, da visão-de-futuro que a sociedade possui e as suas proposições surgem das avaliações feitas sobre as alternativas imaginadas para o planejamento das paisagens.

Essas quatro etapas estão inerentemente envolvidas com as tarefas do geógrafo (descrição, análise, explicação, avaliação e predição) e resultam do uso do conhecimento científico gerado nos diversos níveis de tratamento analítico.

## **CONSIDERAÇÃO FINAL**

A adoção e a difusão da teoria de sistemas no âmbito da Geografia Física propiciaram condições para desenvolvimento e transformação dessa disciplina.

O levantamento das pesquisas realizadas sob essa abordagem registra ampliação constante em todos os setores. Entretanto, um sinal bastante significativo pode ser observado no conteúdo dos livros textos destinados ao ensino universitário dessa disciplina. Se algumas tentativas iniciais de uso da análise de sistemas e de menção constante da relevância social (aplicativa) dos fenômenos físicos são observadas desde 1974, com graus variados de sucesso, também é preciso lembrar que algumas proposições adotivas ficaram nas páginas prefaciais enquanto o tratamento separativo dos tópicos permanecia ao longo do texto (Hidore, 1974; Strahler, 1980). Entretanto, no transcurso do último lustro já há mais dúvida de que vários livros textos sobre Geografia Física estão mostrando maior amadurecimento e conscientização dessa focalização integrativa do todo (geossistema), permitindo que o funcionamento do mundo seja melhor entendido ao nível dos cursos introdutórios (Drew, 1983; White, Mottershead e Harrison, 1984; Briggs e Smithson, 1986; Thompson et alii, 1986).



Essa focalização integradora baseada na teoria de sistemas surge como conceitualmente aceita, com operacionalização técnica viável e com conteúdo teórico-explicativo satisfatoriamente delineado. Por essa razão, a Geografia Física volta a crescer em sua potencialidade aplicativa para o ensino e formação do geógrafo, retomando a imagem de poder servir como exemplo de estudo e treinamento na atividade formativa dessa categoria profissional. O levantamento conceitual e analítico sobre os sistemas da superfície terrestre realizado por Huggett (1985), enquadra-se nesse contexto.

## **BIBLIOGRAFIA**

BENNETT, R. J. e CHORLEY, R. J. (1978) *Environmental Systems*. Methuen & Co., Londres, 624 pp. BRIGGS, D. e SMITHSON, P. (1986) *Fundamentals of Physical Geography* Hutchinson Education, Londres, 558 pp.

BRIGGS, D. E SMITHSON, P. (1986) *Fundamentals of Physical Geography*. Hutchinson Education, Londres, 558 pp.

CHORLEY, R. J. (1962) Geomorphology and general systems theory. *U. S. Geol. Survey Prof. Paper*, (500-B): 1-10. (Traduzido em *Notícia Geomorfológica*, 11 (21): 3-22, 1971.

CHORLEY, R. J. e KENNEDY, B. A. (1971) *Physical Geography: a systems approach*. Prentice Hall, Londres, 370 pp.

CHRISTOFOLETTI, A. (1979) *Análise de Sistemas em Geografia*. Editora HUC1TEC, São Paulo, 106 pp.

\_\_\_\_\_. (1981) Geografia Física. *Boletim de Geografia Teorética*, 11 (21-22): 5-18.

\_\_\_\_\_. (1983) Definição e Objeto da Geografia. *Geografia*, 8 (15-16); 1-28.

\_\_\_\_\_. (1986) O contexto aplicativo da Geografia Física. *Revista Geografia e Ensino* (no prelo).

COATES, D. R. (1981) *Environmental Geology*. John Wiley & Sons, Chichester, 730 pp.

**CULLING, W. E. H.** (1957) Multicyclic streams **and the equilibrium theory of grade**. *Journal of Geology*, 65 (3): 259-274.

CHRISTOFOLETTI — *Sistemas em Geografia Física*

**DENI, D. e YOUNG, A.** (1981) *So<7 Survey and Land Evaluation*. George Allen & Unwin, Londres, 278 pp.

DREW, D. (1983) *Man-environmental processes*. George Allen & Unwin, Londres, 135 pp.

\_\_\_\_\_. (1986) *Processos interativos homem-meio ambiente*. DIFEL, São Paulo, 206 pp.

**DURY, G. H.** (1981) *An introduction to environmental systems*. Heinemann, Londres, 366 pp.

GREGORY, K. J. (1985) *The nature of Physical Geography*. Edward Arnold, Londres, 262 pp.

HACK, J. T. (1960) Interpretation of erosional topography in humid tropical regions. *American Journal of Science*, 258-A:80-97 (Tradução em *Notícia Geomorfológica*, 12(24): 3-37, 1972).

HAIGH, M. J. (1985) Geography and general systems theory, philosophical homologies and current practice. *Geoforum*, 16(2): 191-203.

HIDORE, J. J. (1974) *Physical Geography: Earth Systems*. Foresmann & Co., Glenview, 370 p.

HUGGETT, R. J. (1955) *Earth Surface Systems*. Springer Verlag, Berlim, 270 pp.

KELLER, E. A. (1981) *Environmental Geology*. Charles E. Merrill, Columbus, 526 pp. (3ª edição).

McRAE, S. G. e BURNHAM, C. P. (1981) *Land evaluation*. Clarendon Press, Londres, 238 pp..

STRAHLER, A. N. (1950) Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency distribution analysis. *American Journal of Science*, 248 (10 e 11): 673-696 e 800-814.

\_\_\_\_\_. (1952) Dynamic Basis of Geomorphology. *Geol. Soc. American Bulletin*, 63: 923-938.

\_\_\_\_\_. (1980) Systems theory in Physical Geography. *Physical Geography*, 1 (1): 1-27.

THOMPSON, R. D. et alii. (1986) *Processes in Physical Geography*. Longman Group Ltd., Londres, 380 pp.

TRUDGILL, S. T. (1971) *Soiland vegetation systems*. Clarendon Press, Londres, 180 pp.

WHITE, I. D.; MOTTERSHEAD, D. N. e HARRISON, S. J. (1984) *Environmental Systems: an introductory text*. George Allen & Unwin, Londres, 496 pp.

WILSON, A. G. (1981) *Geography and the Environment*. John Wiley & Sons, Chichester, 297 pp.