

GEOGRAFIA FÍSICA, PESQUISA E CIÊNCIA GEOGRÁFICA

Antonio Carlos Colangelo *

RESUMO:

A Geografia Física é uma parte integrada da ciências da terra pela razão de ser um assunto intrínseco a ela. Os homens não dominam a natureza simplesmente por que eles não podem mudar suas leis. O "sistema natural da superfície terrestre" trabalha estritamente sob estas leis e os processos podem não incluir o homem. Aqui nos apresentamos um tipo de aproximação cronológica da Geografia e Geografia Física. Outro ponto importante apresentado aqui refere-se ao problema das ciências ambientais e seu efeito negativo sobre as ciências tradicionais hoje.

ABSTRACT:

Physical Geography is an integrated part of Earth Sciences for the reason that its inherent subject. The men don't dominate de nature simply because they don't may change its laws. The "Terrestrial Surface Natural Systems" works strictly under these laws, autonomously, and the processes may or not to be man induced. Here we present a kind of corological approach of Geography and Physical Geography. Another important point presented here refers to the problem of environmental sciences and your negative effect over the traditional sciences today.

I - A visão corológica em Geografia

Já há alguns anos, venho apresentando aos meus alunos uma definição de Geografia nos seguintes termos: a Geografia é a ciência que estuda a localização, gênese e evolução espaciais de objetos (coisas e eventos), naturais e culturais à superfície da Terra. Segundo esta definição, interessa-nos a princípio, tudo o que tenha expressão geográfica, ou seja, tudo que de alguma maneira se instale ou apresente conseqüências, diretas ou indiretas, sobre a superfície da Terra. Esta definição pode parecer simples demais, mas é exatamente desta simplicidade que depende o prestígio da nossa categoria profissional.

O prestígio de uma categoria profissional provém do reconhecimento de sua importância pelas outras categorias de profissionais. Para tanto, é condição necessária, ainda que não suficiente, que os outros tenham claro o que estudamos e sua aplicação, sua utilidade, ou seja: os outros precisam saber quando a atuação de um geógrafo é imprescindível. Sabemos ser inumerável a quantidade de fatores e variáveis que intervêm sobre a geografia da superfície da Terra, de modo que muitos fatores naturais e culturais aos quais podemos atribuir expressão geográfica ainda não foram avaliados, mensurados ou mapeados porque ainda não se tem conhecimento do tipo,

intensidade e extensão da intervenção deles sobre a paisagem.

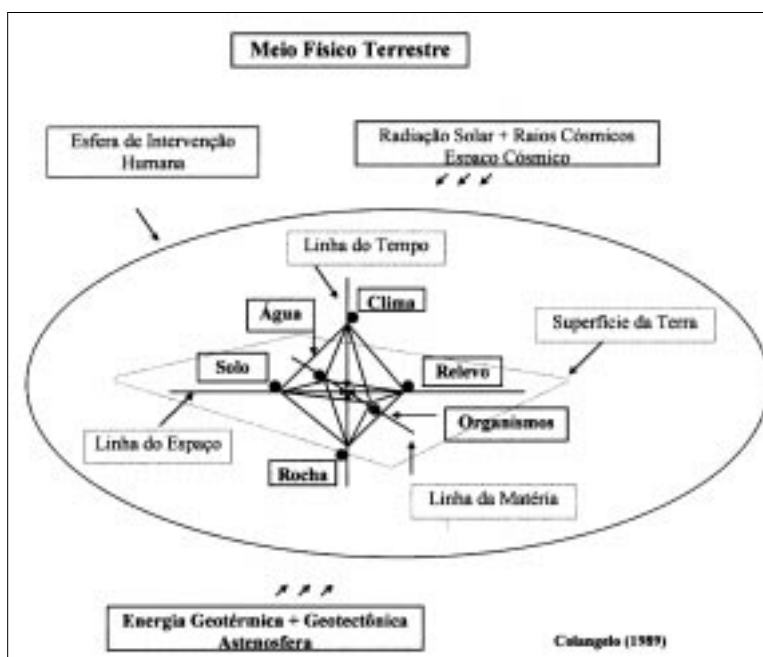
Localização é problema geográfico por excelência. Localizar coisas e eventos não apenas em termos absolutos, mas também relativos, além de determinar sua gênese e evolução espaciais é tarefa da Geografia. Na Geografia Histórica interessa conhecer a evolução dos padrões espaciais apresentados por um determinado objeto geograficamente significativo. Não há dúvida sobre a impressionante e assombrosa apropriação e transformação da superfície da Terra pelo homem. Como na verdade, as principais relações humanas são regidas por jogos de dominação e poder com o objetivo de atender o suprimento de suas necessidades, algumas básicas e outras nem tanto, torna-se relativamente simples entender as intervenções humanas sobre os elementos que compõem os "sistemas terrestres de superfície".

O modelo de sistema natural terrestre de superfície que venho utilizando há 10 anos no ensino de Geografia Física do Dep. de Geografia da Universidade de São Paulo (Colangelo, 1989,

concurso de ingresso) trata de uma representação em estrutura octogonal do meio físico terrestre à superfície, cujos vértices são ocupados pelos elementos; clima, rocha, solo, relevo, água e organismos, os quais constituem objeto das principais disciplinas que compõem a Geografia Física. São seis pólos organizados em três pares antagônicos, e complementares, a saber: clima, rocha, solo, relevo, água e organismos. Cada um destes dipólos determina um eixo do sistema triaxial que representa o próprio mundo físico, respectivamente: tempo, espaço e matéria.

O "Sistema Terra" é uma máquina movida simultaneamente por radiação solar e cósmica e energiageotérmica. Esta última, proveniente da astenosfera, é originária tanto do fenômeno da acreção gravitacional, ocorrida nos primórdios da formação da Terra, como também da desintegração dos elementos radio-isótopos. É importante salientar que o mundo físico e, conseqüentemente, os geocossistemas são dinâmicos e anisotrópicos por excelência e, além disso, seus elementos componentes são multiescalares.

Fig. 1 – a estrutura octaédrica dos "Sistemas Naturais Terrestres de Superfície"



O eixo do tempo (clima - rocha)

A idéia de "Tempo" está associada ao dipolo clima (atmosfera - fatores exógenos) - rocha (litosfera - fatores endógenos). O intemperismo, a erosão e a geomorfogênese são produtos imediatos dessa interação, diferenciados no tempo geológico e no espaço geográfico, segundo os fatores: latitudinais, altitudinais e continentalidade.

As rochas à superfície estão em desequilíbrio com as condições do ambiente subaéreo: temperatura, pressão, presença de H₂O, CO₂, ácidos húmicos e atividade biológica em geral. A atuação de processos químicos, físicos e biológicos, opera modificações radicais em suas condições originais de textura, estrutura e composição - química e mineralógica - das rochas (meteorização), ao mesmo tempo que produz mobilizações de materiais em suspensão ou em dissolução nos fluxos hídricos superficiais ou subsuperficiais (erosão).

Processos químicos, físicos e biológicos produzem não apenas meteorização e erosão, mas também e simultaneamente geomorfogênese e pedogênese. É claro que a dinâmica da água e dos organismos, ou seja a atividade física e química destes fatores, tem participação direta nos conjuntos de processos que determinam, seja o complexo intemperismo - erosão, seja o complexo geomorfogênese - pedogênese.

O eixo do espaço (solo - relevo)

O espaço é o receptáculo da matéria. A matéria degrada-se ou modifica-se no tempo, graças ao fato de que as diversas modalidades de energia a ela vinculadas, ao promoverem a realização de trabalho, transformam-se em calor, fazendo, desta forma, com que a entropia do universo cresça constantemente.

Os corpos (porções finitas de matéria) suportam formas as quais, embora sejam dependentes de um suporte material, não são efetivamente entidades físicas, mas abstrações. A ferramenta adequada para descrevê-las é a geometria - a Geometria Euclideana desde a

antiguidade clássica e, mais recentemente, a Geometria Fractal, Mandelbrot (1967).

Formas ou estruturas correspondem aos diferentes arranjos que a matéria ou os materiais podem exibir. Neste sentido, o objeto da Geomorfologia corresponde às diferentes formas que podem ser abstraídas da superfície da Terra. Não são entidades materiais, embora a sucessão espacial e temporal dos diferentes materiais que lhes dão suporte seja de importância capital. Identificar, delimitar, classificar e mapear unidades geomorfológicas, ou sistemas de relevo justapostos no espaço é um recurso técnico básico que os geomorfólogos dispõem para tentar explicar a gênese e a evolução das formas de relevo e também relacioná-las aos seus respectivos sistemas de erosão: sistema de relevo ↔ sistema morfo-genético ↔ sistema de erosão.

Da mesma maneira, os pedólogos estão interessados no estudo da gênese e evolução dos sistemas pedológicos, sendo neste caso também fundamentais os mapeamentos das diferentes unidades pedológicas. Embora o solo pedológico tenha uma vinculação mais direta com os materiais minerais e biológicos que o constituem, também corresponde a arranjos, ou estruturas, exibidas por tais materiais na porção mais superficial do terreno, fazendo parte da biosfera.

Morfologias, arranjos estruturais no espaço, nas mais diversas escalas; estas são palavras chave que governam o dipolo morfogênese ↔ pedogênese. Uma tese central, neste caso, que vem sendo desenvolvida há bastante tempo é a de que "quando a morfologia do relevo muda, a morfologia do solo muda também, ainda que em apenas um de seus elementos morfológicos componentes". O ponto de intersecção neste caso é o fator climático, que condiciona sobremaneira os tipos de solo e também os sistemas de relevo considerados, estes últimos, na escala em que podem ser observadas as unidades pedológicas.

O eixo do espaço é, portanto, o domínio dos inumeráveis arranjos morfológico-estruturais geomorfo-pedogênicos observados

na superfície emersa da Terra. Existem inúmeras correspondências entre os elementos acima e a tipologia dos fluxos hídricos superficiais e subsuperficiais, a biogeoeologia, principalmente no que concerne à fitosociologia.

O eixo da matéria (água ↔ organismos)

Matéria, mater, matriz, mãe, origem, vida. São idéias que por analogia podemos associar a este eixo. Água é o elemento fundamental para os organismos vegetais e animais. Na água está a origem dos organismos e a origem de um indivíduo, vegetal ou animal, está registrada no seu cromossoma, que por sua vez carrega toda a informação a ele referente. A informação genética que tal indivíduo herdou de sua mãe, ou matriz, contém a história evolutiva da sua espécie, pelo menos a parte bem sucedida.

Por exemplo, os indivíduos das diversas espécies que compõem as comunidades de organismos vegetais que, por sua vez, constituem as sinúrias, as biogeocenoses, os complexos biogeocenóticos, os biomas, os subzonobiomas e os zonobiomas, sucedem-se no tempo e no espaço em função disputas acirradas por: água, radiação solar - sombra, calor e temperatura, solos com características físicas e químicas favoráveis e abrigo do vento. Os habitats também podem ser compartilhados em função de diversos tipos de simbiose entre indivíduos de diferentes espécies.

As diferentes biogeocenoses exibem fatores estruturais muito característicos: altura de dossel, diâmetro de troncos e copas, espaçamento entre indivíduos e distribuição dos estratos componentes. E em qualquer uma delas os fatores limitantes são a água (e hidratação) e a temperatura.

Cumprе salientar que, embora a água e a vida sejam elementos complementares, não é raro haver antagonismo entre estes elementos, porque os organismos, apesar de dependentes da água, necessitam-na em proporções determinadas e com uma certa distribuição ao longo do ano hidrológico.

II - Antropomorfização da natureza e desumanização do homem

O capitalismo em sua fase pós-industrial combinado ao neoliberalismo e ao "fenômeno" da globalização, do "marketing" global, vem sufocando os estados nacionais a tal ponto que hoje as democracias de muitos dos países periféricos não conseguem mais garantir o bem estar e os direitos dos cidadãos. O capitalismo atual consome hoje, na mesma proporção e intensidade, o homem e a natureza. O capitalismo promove uma antropomorfização da natureza e, simultaneamente, uma desumanização do homem. O homem atual é um fantoche nas mãos do capitalismo; é sem dúvida, um refém da mídia que tem a capacidade de criar e transferir para os coletivos humanos necessidades efetivamente desnecessárias e idéias pré-concebidas. Para dar um exemplo, é a mídia que nos avisa de que somos hoje mais inteligentes do que fomos no passado, graças à utilização dos computadores. Na verdade, o que a mídia nos oferece é o resultado de uma vasta cadeia de comprometimentos, o que leva a uma pobreza criativa e intelectual das dimensões que presenciamos hoje. A mídia atual tem dois objetivos centrais: o primeiro é vender mais e mais revistas e jornais, ou seja, vencer a concorrência; o segundo é lançar idéias que são na verdade quase como dogmas para seu público leitor de modo pouco aprofundado, utilizando até mesmo recursos subliminares muitas vezes, no estilo publicitário. A questão de vender mais e mais jornais e revistas é auto-explicativa e não exige nenhuma análise mais aprofundada, entretanto, o segundo ponto que podemos chamar de psico-mídia refere-se diretamente ao jogo do poder através da inculcação de idéias que não passam por um processo analítico efetivo. O resultado é que, não raro, vemos diversas pessoas recitando idéias que estão sendo vendidas por aí, como se fossem o produto da sua reflexão autônoma. Hoje, vivemos um processo brutal de padronização também das idéias, ou seja, deve haver consenso com respeito às idéias desejáveis, aquelas que fazem parte do bombardeio diário da mídia. A padronização das

idéias é desejável porque melhora a previsibilidade do comportamento dos coletivos humanos e, portanto, melhora a eficácia das estratégias de "marketing".

O capitalismo não é selvagem só aqui, ele é selvagem por natureza, de modo que o que muda de país a país são as ferramentas legais de controle de que dispõem os estados nacionais para proteger as pessoas físicas e as pequenas empresas dessa selvageria. Uma estratégia utilizada em toda a parte, embora não eficazmente em todos os países, é desmoralizar tudo o que é público, inclusive as coisas que jamais poderiam deixar de ser públicas, quer dizer: a educação e a saúde. Este processo nos aproxima da barbárie, o que é pior, nem nos damos conta disto.

Uma série de recursos subliminares criados pelo nazismo são utilizados na atualidade sem nenhum impedimento legal nem moral. Todo psicólogo social sabe que o maior obstáculo à expansão do controle sobre a mentalidade do homem é a sua satisfação. Pessoas satisfeitas com a sua vida material e interior, que dispõem tempo livre para pensar, não são consumistas, podem descobrir que à sua volta elas têm tudo do que necessitam e que as coisas e a sua posição social não precisam ser objetos de ostentação.

Foi na década de noventa que o capitalismo neoliberal passou a atacar violentamente. Os liberais passam a responsabilizar os estados nacionais pelo recrudescimento da crise em que ele, o capitalismo, está mergulhado. O capitalismo é um sistema autofágico, ou seja, nele a crise é constante e crescente, por isto precisa ser camuflada e bodes expiatórios precisam ser apontados.

III - A Pós-Graduação e a Geografia Física: qualidade ou quantidade? Ciência de base ou ciência "on demand"?

Um programa de pós-graduação em qualquer área do conhecimento científico é parte integrante de uma vasta estrutura viva, arborescente e multidimensional cujos

inumeráveis ramos, desde os mais próximos aos mais distantes entre si, tocam-se de alguma maneira, em algum momento. As inumeráveis interações existentes entre as suas diversas especialidades compõem a dinâmica do conhecimento científico. Obviamente, as interações dão-se em graus diferenciados em função da maior ou menor proximidade entre os campos, ou áreas da ciência. É completamente distorcida a idéia de que o especialista é um "bitolado", e que a amplitude dos resultados atingidos pelo seu trabalho é muito restrita, não podendo eles extrapolar em limites do sub-compartimento de ciência que lhes corresponde. Este ponto de partida parece-me um dos mais importantes porque, na qualidade de Geógrafo, pesquisador e professor, sinto-me na obrigação de tratar aqui das questões que me parecem centrais e que às vezes, as deixamos de lado, ou as tratamos apenas superficialmente ou mesmo, em alguns casos, levianamente. Por este motivo, eu creio que a ciência geográfica vem pagando um preço muito caro nos dias atuais, embora nem todos se apercebam da gravidade do fato.

O problema do geógrafo enquanto um especialista segue paralelamente ao problema ciência-de-base – ciência aplicada. Estou convencido de que não existe ciência aplicada! O que na verdade existe é a aplicação dos resultados alcançados pela ciência de base. A aplicação dos resultados da ciência é tarefa das engenharias, não necessariamente aquelas formalizadas em cursos superiores. Toda aplicação de conhecimento científico é uma engenharia! Esta afirmação pode parecer estranha à primeira vista, mas se pensarmos sobre o que vem a ser ciência e o que vem a ser aplicação veremos que faz sentido. A ciência ou conhecimento científico é produzida a partir de certas normas muito restritas com a finalidade de que certos objetivos particulares sejam atingidos. Tais normas são aquelas estabelecidas pelo método científico: delimitação de um universo de estudo, em que serão feitos testes, e um universo de controle ou referência para que possamos confrontar os resultados atingidos e possamos, portanto,

fazer afirmações. Até mesmo para podermos avaliar o grau de incerteza envolvido na investigação, para podermos fazer afirmações para além do universo conhecido. O salto indutivo é um processo intrínseco da ciência que permite a aplicação dos resultados universais da ciência-de-base a casos específicos. Estamos obviamente, partindo do pressuposto da existência de uma hipótese a ser testada, um problema que foi levantado com base numa teoria previamente estabelecida, que opera com um conjunto de paradigmas que é compartilhado por uma comunidade de pesquisadores daquela especialidade, o que garante a possibilidade da crítica sobre os resultados da investigação científica. A crítica é outro processo fundamental da prática científica e faz parte da sociologia da ciência. A crítica a um determinado trabalho de pesquisa só faz sentido se for estabelecida a partir do mesmo referencial teórico-conceitual adotado pelo autor. Por isto, o especialista é imprescindível para a sobrevivência do conhecimento científico.

A crítica é um elemento central na prática científica, porque a "dúvida", e não a "certeza", está na raiz do conhecimento. Não podemos esquecer de Descartes! A certeza é a base da religião e não da ciência. A certeza é dogma, a certeza é fé. Na esfera da ciência estamos fora dos domínios da fé e da "doxa" (opinião, palpite). A produção do conhecimento só pode dar-se na especialidade, e não na generalidade. É impossível tratar do geral sem o conhecimento do específico. Por isto, eu insisto na necessidade de que nós geógrafos sejamos cientistas, e sendo assim, conseqüentemente, devemos ser especialistas.

A estrutura em árvore da pesquisa

A Geografia Física é um ramo das ciências naturais, mais especificamente um ramo das chamadas Ciências-da-Terra. Sei que muitos dos meus colegas Geógrafos possivelmente vão torcer o nariz, mesmo alguns da área de Geografia Física, ao lerem o que acabo de escrever, mas eu creio que a coerência epistemológica impõe-se sobre a luta político-corporativista travada hoje entre geógrafos e

geólogos. Devemos repudiar a política corporativista porque ela empobrece o conhecimento e atrasa o processo da ciência. Sobre que base se sustenta a afirmação de que a Geografia Física não é Ciências-da-Terra? Nenhuma, na verdade! Devemos repudiar a política corporativista, o mercantilismo, ou melhor o "Marketing Científico" e devemos repudiar também a "mercadomorfização da ciência" (Colangelo, Revista do Departamento de Geografia n° 11, 1997).

Com base em tudo que acabo de apresentar, devo dizer que o orientador não é o mentor ou simples conselheiro do orientando. O orientador deve ser o gerente de um programa de pesquisa que ele elaborou e que agrega um conjunto de projetos, pré e pós-estabelecidos por ele mesmo, e que são de sua total e completa responsabilidade. A grande distorção da nossa prática na pós-graduação em Geografia Física reside justamente no fato de que muitos dentre nós, grupo ao qual eu posso ser incluído até o ano de 2001, orientamos alunos na pós-graduação cujos projetos foram elaborados por eles mesmos: objetivos, área de estudo. Nesta prática, cabe ao orientador apenas avaliar a qualidade do projeto do aluno o que implica também avaliar sua viabilidade e acompanhar o trabalho na qualidade de conselheiro do orientando, que na prática vai fazer "o que quer". Muitas vezes, como tenho visto ao longo destes anos, a principal função do orientador corresponde à viabilização do projeto do aluno.

Sinceramente, estou convencido que é melhor reduzir o número de orientandos, portanto de dissertações e teses, e elevar a qualidade do trabalho. Devemos entender qualidade do trabalho como integração dos resultados da pesquisa. Deve haver uma sinergia entre os resultados de um conjunto de trabalhos de pesquisa, quando os projetos originais foram elaborados dentro de um programa integrado de pesquisa, da responsabilidade do orientador. Para que servem projetos cujos resultados apontam para as mais diversas direções?

Sei que há uma grande demanda na pós-graduação, mas as duas principais funções da universidade são a produção e a transmissão do conhecimento, não de qualquer tipo, mas o conhecimento científico. Nosso objetivo também não é fornecer mão de obra farta e barata para as universidades privadas.

O ambientalismo e o empobrecimento das ciências

Não existe ciência ambiental! Por que? Porque ambiente é "tudo"! Não existe a ciência do "geral", existe a ciência do "particular", do "específico". Na Geografia Física podemos elencar a Climatologia, a Geologia, a Geomorfologia, a Pedologia, a Hidrologia e a Biogeografia. Cada sub-campo da Geografia Física comporta outros ainda mais específicos. Vejam bem! Não menores, simplesmente mais específicos. Quanto maior for a especificidade de um sub-campo maior será a amplitude dos conhecimentos direta ou indiretamente envolvidos na execução de um determinado trabalho de pesquisa dentro deste sub-campo. O ambientalismo não trouxe nenhum conhecimento adicional às ciências em geral, simplesmente muito dinheiro destinado às pesquisas nos campos tradicionais da ciência foi desviado, por determinação política, para a dita área ambiental, no caso da Geografia o Planejamento Territorial Ambiental, arma política poderosa que pode ser utilizada na implementação de projetos de destruição do pouco que resta dos "sistemas naturais terrestres de superfície". Elaborei este conceito de "sistema natural terrestre de superfície" em 1997, para poder dispor de um conceito físico-biológico que exclui o homem, e evitando assim sobreposições com o conceito de "Geossistema"

Para exemplificar o que afirmo no parágrafo anterior, vou usar o caso da Geomorfologia. Para se ter um conhecimento introdutório sobre Geomorfologia é necessário adquirir alguns conhecimentos sobre as dinâmicas atmosférica e litosférica (diastrofismo) bem como a distribuição geográfica global dos produtos de sua interação, na escala geológica

do tempo. Portanto, deve-se conhecer algo sobre a formação de alteritas e solos, bem como sobre os processos erosivos e deposicionais. Por outro lado, se desejamos conhecer a dinâmica e evolução de uma encosta no contexto de uma pequena bacia de drenagem, devemos conhecer os processos erosivos dominantes na área, a hidrodinâmica de superfície e de subsuperfície envolvida, o que, por sua vez, exige conhecimentos nas áreas da mecânica dos fluidos, mecânica dos solos, sedimentologia, biogeografia (dinâmica fitossociológica), climatologia (tratamento estatístico dos eventos pluviométricos) pedologia, geoquímica e fotointerpretação. Estes conhecimentos são imprescindíveis para que possamos projetar experimentos e medições que produzam resultados significativos no que se refere, seja ao teste das hipóteses iniciais, seja na proposição de novos problemas, os quais devem dar origem a novas pesquisas.

Se permanecermos com os pés, um sobre o pântano das generalidades do ambientalismo e outro sobre o papel de seda do descritivismo nominalista, não vamos a lugar nenhum. O espírito da ciência não pode morrer na Geografia Física do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo. Devemos dizer não à tiranias que representam a "mercadorização" e a burocratização da prática pseudo-científica que serve a interesses alheios àqueles vinculados ao processo intrínseco de evolução do conhecimento científico.

Espero que algumas das questões que levantei possam ser objeto de debate. Sei que muitas destas idéias não são muito populares entre nós da Geografia. Mas meu objetivo não é obter mercado para tais idéias. O que importa realmente, e aqui vai uma sugestão para os alunos, é que os conceitos e idéias que expomos sejam livres de qualquer outro interesse que vá além do esclarecimento e do avanço do conhecimento.

Bibliografia

AB'SABER, A.N. & BERNARDES, N. O Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e Arredores de São Paulo. 18 Cong. Inter.Geog., Rio de Janeiro, CNG-IBGE, Guia de Excursão n.4, 1958, 304p.

AB'SABER, A.N. O Domínio dos "Mares de Morros". Geomorfologia, São Paulo, IGEOG-USP, n.2, 1966, 9p.

AB'SABER, A.N. "Um Conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário". Geomorfologia, São Paulo, IG-USP, n.18, 1969, 23p.

AB'SABER, A.N. "Espaços Ocupados pela Expansão dos Climas Secos na América do Sul", por Ocasão dos Períodos Glaciais Quaternários. Paleoclima, São Paulo, IG-USP, 1977, 19p.

AB'SABER, A.N. "Degradação da Natureza no Brasil: a identificação das Áreas Críticas". Interfícies, São Paulo, Inst.Bioc.Let. e C.Ex., UNESP, n.107, 1982, 39p.

AB'SABER, A.N., CHACEL, F.M. & TSUKUMO, N.M.J. "Tratamento Paisagístico: Usina de Paraibuna e Barragem de Paraitinga". Geografia e Planejamento, São Paulo, IG-USP, n. 17, 1975, 34p.

AHNERT, F. An Approach to the Identification of Morphoclimates, in Gardner V., International Geomorphology 1986, 1987, 159-188.

ALMEIDA, F.F.M. Os Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. In Geologia do Estado de São Paulo, Bol. Inst. Geograf. Geol., São Paulo, n.41, 1964, pp 169-263.

BERTRAND, G. Paysage et Géographie Physique Globale. Esquisse Méthodologique, Rev. Geogr. des, 1968.

Trabalho enviado em maio de 2004.

Trabalho aceito em agosto de 2004.