

RESGATANDO A "FISIOLOGIA DA PAISAGEM"

José Bueno Conti*

Resumo: Este trabalho pretende mostrar como os estudos da natureza devem ser feitos de forma integrada e a geografia física se esforça para contribuir com trabalhos enquadrados na proposta metodológica conhecida como "fisiologia da paisagem". Comenta um artigo utilizado várias vezes como modelo na disciplina do currículo de bacharelado em Geografia da USP que levava esse nome. O estudo, publicado em 1949, trata de um episódio de desestabilização generalizada no vale do rio Paraíba do Sul, no trecho mineiro - fluminense, em consequência de chuvas excepcionais. Este artigo compara-o com fenômeno ocorrido em janeiro de 2000 na Mantiqueira, no limite entre São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Menciona outros exemplos, como os deslizamentos de março de 1967, na escarpa da serra do Mar em Caraguatatuba. Sugere que a relação conflituosa entre sociedade e natureza pode conduzir, especialmente na zona tropical, a grandes desastres naturais e humanos.

Palavras-chave: Tropicalidade; Precipitação; Deslizamentos; Desmatamentos.

O espaço geográfico nada mais é do que o suporte de um sistema de relações derivado da dinâmica do meio físico e da ação das sociedades que o utilizam de conformidade com seu grau de desenvolvimento econômico e social [...]. É, em síntese, o tecido que reflete a espessura histórica de uma civilização (DOLFUSS, 1970).

Introdução

Pertencendo, ao mesmo tempo, ao domínio das ciências da Terra e ao das ciências humanas, a Geografia tem por objeto próprio a compreensão do processo interativo entre sociedade e natureza, produzindo, como resultado, um sistema de relações e de arranjos espaciais que se expressam por unidades paisagísticas identificáveis. Esse enunciado, por si só, aponta para a dimensão e o enorme alcance de seu conteúdo, enquanto análise integrada de duas categorias indissociáveis: o *espaço terrestre* e a transformação nele operada pela atividade humana ao longo do *tempo histórico*.

Em nossa opinião, a Geografia é, portanto, a única que, sem deixar de pertencer à categoria das geociências, integra também o quadro das ciências sociais, onde ocupa posição de destaque enquanto decodificadora das paisagens construídas pela ação antrópica. Ao realizar essa tarefa, nas várias escalas de grandeza, e de forma integrada e dinâmica, a Geografia constitui um setor do conhecimento muito bem estruturado e com marcante identidade. Não se confunde com a História,

embora esta constitua um de seus apoios importantes, nem com a Sociologia, estudo mais verticalizado e dirigido prioritariamente para as investigações de caráter cultural. A Geografia não dissocia os aspectos culturais dos naturais e nisso reside sua singularidade. Analisa a ecosfera em seus cinco componentes (*atmosfera, litosfera, hidrosfera, biosfera e antroposfera*), os quais se encontram em permanente processo interativo e de intercâmbio de influências.

Em contraposição, ao se dedicar ao estudo do meio ambiente não perde de vista que, enquanto ciência do espaço terrestre, é uma reflexão sobre a natureza ocupada pela sociedade e por ela transformada, a fim de adequar-se aos imperativos da sobrevivência. A parcela habitada e tornada produtiva é o que os gregos antigos chamavam de *ecúmeno*, realidade que hoje se alarga para a quase totalidade das terras emersas e por todas as faixas de latitude.

O estudo da natureza pela Geografia, tem também relevante papel educativo quando enfatiza a importância da solidariedade entre os grupos humanos na defesa do

* Departamento de Geografia USP, C. P. 2530, 01060-970 São Paulo (SP), Brasil. e-mail zeconti@usp.br

patrimônio planetário comum. Em nossos dias, a preocupação com o meio ambiente está muito viva na consciência da sociedade global e os geógrafos, ao lado de outros estudiosos (geólogos, botânicos, pedólogos, etc.), vêm contribuindo; expressivamente; para esse grande esforço interdisciplinar para implantar e consolidar uma nova etapa, que seria a do convívio harmônico com a natureza. Trata-se de um desafio.

A relação sociedade/natureza e a zonalidade

As diferenças ambientais decorrentes da posição em latitude sempre foram motivo de questionamento pelos pesquisadores da natureza e pelos descobridores das novas terras, especialmente a partir dos séculos XV e XVI quando o mundo conhecido dos europeus se ampliou até faixa intertropical. A carta de Pero Vaz de Caminha, descrevendo a área costeira onde aportou a esquadra de Cabral em abril de 1500, é um testemunho da admiração manifestada pelos portugueses ao entrar em contacto com um ambiente que lhes era inteiramente desconhecido e sobre o qual o autor faz diversas interpretações equivocadas. No final do texto, por exemplo, afirma que: "...a terra em si é de muito bons ares frescos e temperados frescos e temperados como os de Entre-Douro e Minho..." (ARROYO, 1971, p. 63).

Os observadores de nosso planeta, desde os gregos antigos, já haviam assinalado a importância das diferenças de latitude, isto é, da *zonalidade*, para o entendimento das diversidades ambientais. A geografia moderna, desenvolvida a partir do século XIX, reforçou essa tese, demonstrando que a distribuição desigual da energia solar pela superfície do planeta em função das diferenças de latitude é o primeiro dado de macro-escala que deve ser considerado para se entender a zonalidade, noção já conhecida dos antigos e reforçada, a partir do século XIX, especialmente depois de Penck (*apud* ABREU, 1983) e de MARTONNE (1946), o primeiro, dando destaque aos processos geomorfológicos, e o segundo, à especificidade da faixa intertropical. Nesse sentido, seria desejável que se estimulasse os trabalhos geográficos na perspectiva da zonalidade de maneira a dar consistência ao que chamaríamos de *Geografia Zonal*.

As características da biosfera, atmosfera, litosfera e hidrosfera refletem/ expressam de forma muito evidente a justaposição das *zonas* e sua distribuição simétrica pelos dois hemisférios, temática que deveria constituir objeto de consideração já nas etapas iniciais do estudo escolar de Geografia. Interessa, também, na medida em que se desenvolve a reflexão sobre os processos interativos

sociedade/natureza na macro-escala, ponto de partida para as análises em meso e micro-escalas.

A adaptação ao ambiente subpolar é muito diferente da que se realiza às condições de baixa latitude. No primeiro caso, por exemplo, os escassos habitantes devem estar preparados para o frio rigoroso e outras condições extremas. A turbulência atmosférica é intensa e o vento sopra, frequentemente, a mais de 100 km/h, provocando tempestades de gelo e neve conhecidas como *blizzards*. Por outro lado, as populações que vivem entre 0° e 30° de latitude, em ambos os hemisférios, estão sujeitas a situações de acentuada instabilidade atmosférica que podem vir a ser catastróficas, como a produzida pelos furacões tropicais. Esses são apenas dois exemplos entre tantos outros.

Quando, porém, se estabelece uma relação predatória com a natureza, as regiões de baixa latitude apresentam um grau de risco muito mais elevado. A radiação solar aí chega com uma intensidade cinco vezes maior se comparada ao montante recebido pelas altas latitudes, isto é, aquelas situadas além de 60° (HOUGHTON, 1954). As diferenças entre terras e águas quanto à capacitação de absorção e retenção da radiação solar, concorrem para que o calor latente se concentre nos oceanos e, como a zona intertropical é predominantemente líquida (apenas 24% das terras emersas situam-se na região tropical), o fluxo de calor latente chega, aí, a ser três vezes superior ao dos mares de latitudes elevadas. Essa importante concentração energética e o fato de aí estar cerca de 40% da população do globo são fatores básicos para o entendimento das relações entre a sociedade e a natureza nos trópicos (CONTI, 1989).

Em nosso país, que tem 93% de seu território na faixa intertropical, e historicamente se caracteriza por um processo agressivo de exploração da natureza, marcado pelo primitivismo dos procedimentos e escassa preocupação de cunho preservacionista. São inúmeros os exemplos de desestabilização originados dessa relação conflituosa: desmatamentos, desenvolvimento de voçorocas, perda de horizontes orgânicos e outros processos nocivos ao equilíbrio ambiental.

O domínio morfoclimático dos *mares de morros* (AB'SÁBER, 1967), especialmente a região de planaltos do sudeste brasileiro, caracterizados, tectonicamente, por um relevo de blocos falhados como as serras do Mar e da Mantiqueira e, do ponto de vista litológico, por um complexo de rochas cristalinas e metamórficas, associadas a intrusivas, em especial gnaisses e granitos fortemente decompostos,

onde se registram médias pluviométricas acima de 1.200 mm, anuais, têm sido palco de episódios catastróficos de deslizamentos de vertentes e desestabilização generalizada da paisagem, com graves consequências econômicas e sociais.

A "fisiologia da paisagem" no Departamento de Geografia da USP

Introduzida no currículo de bacharelado do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia da USP em 1968, por inspiração do Prof. Aziz Nacib Ab'Sáber, a disciplina Fisiologia da paisagem propunha três objetivos:

1. Levar à compreensão da organização, do funcionamento e da dinâmica das paisagens, *especialmente as tropicais* (grifo nosso).
2. Enfatizar o estudo e a análise integrada dos elementos constituintes das paisagens.
3. Compreender e discutir conceitos, leis e influências das ações antrópicas. (Cf. Ementa da disciplina constante dos arquivos do Departamento de Geografia da USP).

É claro, portanto, o propósito de considerar a paisagem como unidade espacial de análise e sua integração no tempo e no espaço, sem descuidar dos processos genéticos de sua elaboração, e estimulava a análise de exemplos concretos. A idéia havia sido formulada por AB' SÁBER (1969, p. 4 - 5):

Quer nos parecer, entretanto, que o setor mais difícil da pesquisa geográfica diz respeito à compreensão da dinâmica em processo, ou seja, o estudo propriamente dito da *fisiologia da paisagem* (grifo nosso). Muito embora as bases das ciências da Terra tenham sido assentadas na observação dos processos atuais – entendidos como chave para a interpretação dos processos pretéritos – o que se conhece efetivamente sobre a fisiologia global dos diversos tipos de paisagem ainda deixa muito a desejar.

É compreensível, até certo ponto, a dificuldade de se levar a bom termo, esse tipo de pesquisa. Se é que o estudo da estrutura superficial da paisagem pode ser realizado a qualquer momento, através de pesquisas rotineiras de geologia de superfície os estudos de fisiologia da paisagem têm que se pautar por série de informes prolongados, obtidos em todos os tipos de tempo mais representativos e incluindo observações realizadas em momentos críticos para a atividade morfogenética. Em muitos aspectos as

observações sobre a epiderme da paisagem constituem modalidades de pesquisa, em grande parte aparentadas com as técnicas da geologia de superfície, através das quais observam fatos *estáticos* (grifo do autor) (cortes, afloramentos, solos superpostos), visando compreender a *dinâmica* (grifo do autor). No caso a situação é estática e pode ser estudada em qualquer tempo; a preocupação é a de entender uma paleo -dinâmica, à custa de métodos predominantemente dedutivos. Enquanto que as pesquisas sobre a *fisiologia da paisagem* (grifo do autor) são modalidades de pesquisa *em situações efetivamente dinâmicas* (grifo nosso).

Algumas páginas antes acentuara que a fisiologia da paisagem se apoiava nos seguintes conhecimentos: "...a atuação dos fatos climáticos não habituais e a ocorrência de processos espasmódicos..."; referindo-se mais adiante às "...ações antrópicas predatórias..." e suas "...sutis variações na fisiologia de uma determinada paisagem..." (AB' SÁBER, 1969, p. 2). Essa abordagem abriria caminho para a participação de geógrafos em equipes interdisciplinares .

Em 1988, com a entrada em vigor de novo currículo no Departamento de Geografia da USP várias mudanças se processaram, sendo a disciplina Fisiologia da paisagem substituída por Teoria geográfica da paisagem (durante o período de transição curricular continuou sendo oferecida até o primeiro semestre de 1991). Os objetivos e o conteúdo não sofreram mudança expressiva conforme mostra o texto a seguir, transcrito da ementa da nova disciplina, proposta em caráter optativo:

I – Objetivos: 1. Refletir sobre a pertinência da paisagem como objeto de investigação geográfica. 2. Perceber os diferentes níveis de integração das forças físicas, biológicas, técnico – culturais e sócio – econômicas nas ordenações vertical e horizontal do envelope paisagístico ou estrato geográfico. 3. Compreender e discutir as leis que regem a forma e o movimento da paisagem. 4. Refletir sobre as consequências da degradação ambiental na dinâmica da paisagem.

O trabalho de Sternberg

Em 1949, Hilgard O'Reilly Sternberg, professor da antiga Faculdade Nacional de Filosofia do Rio de Janeiro, publicou um estudo bem elaborado sobre um episódio de chuvas torrenciais ocorrido em dezembro do ano anterior na

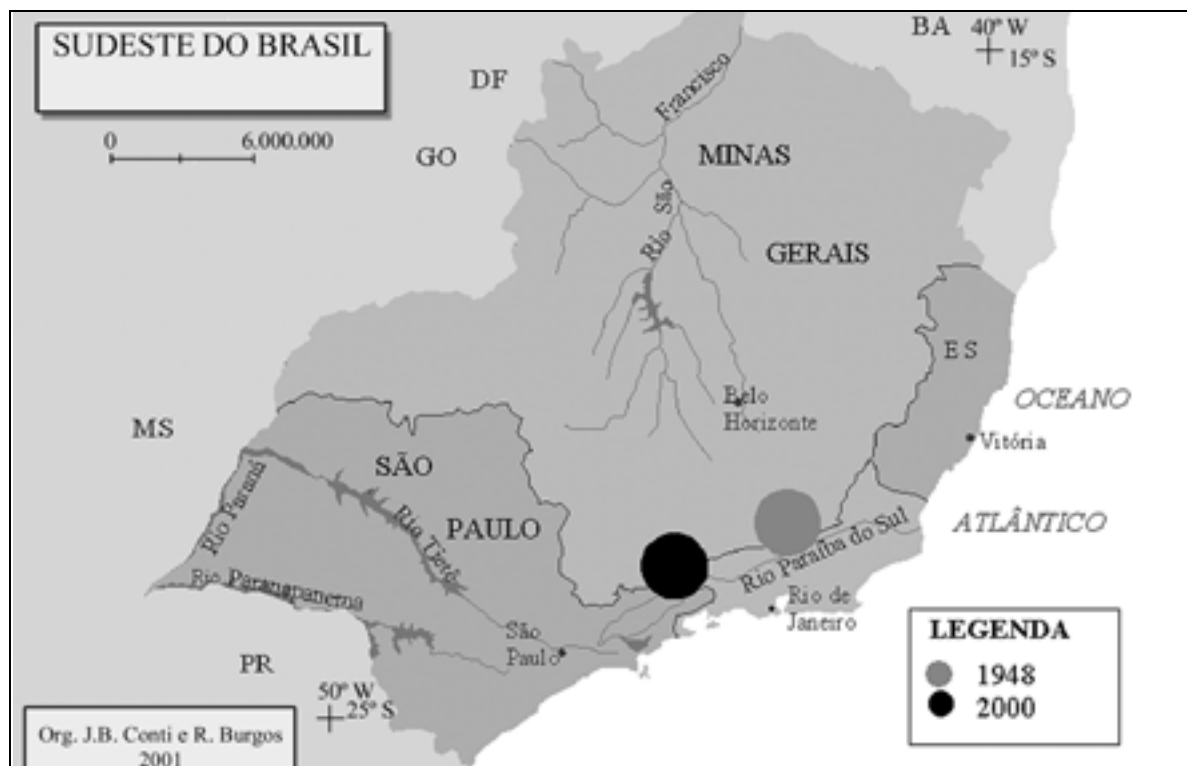


Figura 1 Áreas atingidas por excesso de chuvas (1949 e 2000).

Zona da Mata de Minas Gerais, e que desencadeou um processo de desestabilização generalizada em toda a área. Inundações, avalanches de lama, assoreamento de vales e, formação de vocorocas, além de graves danos à economia e aos estabelecimentos humanos foram as pesadas consequências daquela catástrofe natural, a qual poderia, contudo, ter sido atenuada se no processo de ocupação tivessem sido observados critérios mais racionais, conforme demonstra o autor em seu trabalho (STERNBERG, 1949).

Durante três dias (15, 16 e 17 dezembro de 1948), a região situada à margem esquerda do rio Paraíba do Sul e abrangida por um triângulo, com vértices nos municípios de Além Paraíba, Leopoldina, e Pirapetinga, em Minas Gerais (Fig. 1) foi assolada por precipitações violentas, tendo um dos pluviômetros (o de Volta Grande) sido destruído pela própria enchente. Baseado nos indicadores ambientais exibidos após a calamidade, o autor estima que a área nuclear deve ter sido castigada por mais de 400 mm de precipitação em apenas 24 horas. O número de vítimas fatais chegou ao espantoso número de 250.

A pesquisa de Sternberg apresenta ineditismos de metodologia e rigor documental, e propostas de caráter

conservacionista bastante avançadas para a época. Meio século transcorrido, a matéria merece ser reexaminada a fim de se apreciar toda sua riqueza da análise.

Inicia mostrando os traços estruturais e topográficos da região, caracterizados por dobramentos alinhados no sentido sudoeste-nordeste, com estrangulamento de vales em gargalos, o que dificultaria o escoamento em situações extremas de chuvas.

Documenta, por meio de quatro cartas sinóticas, a atuação de uma frente fria estacionada sobre a região, alimentada por uma massa polar de trajetória oceânica, com elevado teor de umidade.

A parte mais interessante da análise é a da erosão acelerada que devastou a região, em consequência, segundo o autor, do processo de desmatamento produzido por uma ocupação agrícola predatória e irracional, com culturas predominantemente orientadas pela linha de maior declive em vertentes de inclinação média superior a 70%. Além dos desmoronamentos, desencadeou um "enxurro de detritos, oriundo dos morros atraídos pela gravidade e rasgados pelas águas correntes, a soterrar casas e amortilhar lavouras" (STERNBERG, 1949).

Na outra ponta do processo, a sedimentação excessiva produziu assoreamento dos vales, concorrendo, portanto, para criar novos obstáculos ao escoamento. Baseado em sua análise, o autor, muito oportunamente, chamou a atenção para as consequências em cadeia que se instalam no meio ambiente quando a ocupação se faz em assintonia com a capacidade de suporte da natureza.

Estabelece, ainda, uma comparação com exemplos australianos e norte-americanos, embora se possa considerá-los pouco apropriados por se situarem fora do domínio tropical úmido, onde a concentração energética é menos significativa e os processos naturais apresentam outras características.

Passados mais de 50 anos, o trabalho continua sendo importante e merece ser relido pois constitui uma contribuição muito expressiva para o conhecimento dos processos de atuação no trópico úmido e de toda sua trama de relações climatológicas, geomorfológicas, hidrológicas e biogeográficas, sem descuidar dos aspectos históricos, econômicos e culturais. É uma investigação geográfica onde estão presentes as bases metodológicas do que se chamaria, mais tarde, de *fisiologia da paisagem*, ou seja, uma proposta de análise tendo a paisagem como unidade espacial, sua integração no espaço e no tempo, sem descuidar dos processos genéticos de sua elaboração.

A *fisiologia da paisagem*, que viria a ser adotada, em 1968, sob forma de disciplina curricular em nosso Departamento de Geografia, conforme atrás indicamos, já aparece contemplada em sua plenitude nessa pesquisa de 1948 e pode-se afirmar que a contribuição de Sternberg, pelo seu pioneirismo em termos de método converteu-se num dos trabalhos clássicos da geografia física brasileira.

Em 1974 seria publicada a pesquisa de CRUZ (1974), abordando os deslizamentos ocorridos na região de Caraguatatuba (SP) em março de 1967, produto de uma excepcionalidade pluviométrica em região de equilíbrio precário, cuja fragilidade fora acentuada com a ação antrópica. Pela amplitude e profundidade com que foi realizado, o trabalho transformou-se numa das maiores contribuições ao conhecimento da geomorfologia tropical litorânea, e tornou-se referência para os pesquisadores dessa temática, sendo mais um exemplo expressivo da orientação dos geógrafos na linha da fisiologia da paisagem. A frase final é significativa, valendo a pena transcrevê-la:

Enfim, é por meio do estudo de fatos geomorfológicos dessa natureza que se pode reafirmar que a paisagem é o melhor laboratório de experiências e

trabalho na identificação dos processos que elaboram os sistemas morfogenéticos nas áreas tropicais úmidas (CRUZ, 1974, p. 167).

Evidentemente esses dois trabalhos não são os únicos mas constituem exemplos consagrados de como os geógrafos estudam a dinâmica da natureza de forma integrada e abrangente, reafirmando a singularidade metodológica da geografia no quadro das ciências da Terra.

Os acontecimentos de janeiro de 2000

Na primeira semana de janeiro de 2000, um trecho do sudeste brasileiro ocupado pela serra da Mantiqueira e vale médio do Paraíba do Sul, estendendo-se pelos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, foi assolado por uma excepcional calamidade pluviométrica, a qual, no seu conjunto, apresentou um quadro semelhante ao estudado por Sternberg. Embora o epicentro dos acontecimentos se localizasse a cerca de 300 km ao sul do episódio de 1948, atingiu uma região com características muito semelhantes e provocou consequências comparáveis, o que nos motivou a estudá-lo a fim de estabelecer um cotejo entre os dois eventos.

Os valores mais elevados de precipitação situaram-se num polígono com vértices em Itajubá (MG), São Lourenço (MG), Resende (RJ), Taubaté (SP) e Campos do Jordão (SP), porém as repercussões se estenderam pelas regiões a jusante, provocando desastres em sequência que castigaram cerca de 20.000 km quadrados dos três estados referidos (Fig. 1). Toda a tessitura ecológica se desestabilizou, desencadeando escorregamento de encostas, obstrução de vales, enchentes e destruições de excepcional magnitude.

Em Passa Quatro, um dos sete municípios que integram as chamadas Terras Altas da Mantiqueira, região formada pelos municípios de Alagoa, Itamonte, Itanhandu, Passa Quatro, Pouso Alto, São Sebastião do Rio Verde e Virgínia, em quatro dias da primeira semana de janeiro de 2000, houve um total acumulado de 600,6 mm de chuvas, sendo que só no dia 3, se precipitaram 322,6 mm. (Cf. INMET, 5º distrito meteorológico). Esse município foi um dos mais castigados, com 842 pessoas desalojadas ou desabrigadas e 79 casas muito danificadas ou totalmente destruídas, além de ter sido totalmente arrasado o sistema de abastecimento de água potável (Fotos 1 e 2). Em São Lourenço, cerca de 60 km ao norte, nesse mesmo dia, foram



Foto 1. Leito do rio Passa Quatro na zona urbana da sede do município antes das precipitações de janeiro de 2000 (foto: Herminia da Silva Guedes)



Foto 2. Mesmo local após o episódio de chuvas. A calha duplicou de largura indicando a violência do processo erosivo (foto: Herminia da Silva Guedes)



Foto 3. Deslizamento em área de vertente convexizada com profunda camada de rochas cristalinas decompostas. A várzea foi parcialmente soterrada pelos detritos. Município de Passa Quatro (MG), janeiro de 2000 (foto: Herminia da Silva Guedes)



Foto 4. Escorregamento na serra do Quilombo, município de Passa Quatro (MG). Trata-se de maciço de rochas alcalinas, intensamente castigadas pelas chuvas de janeiro de 2000 (foto: Herminia da Silva Guedes). Aí situa-se o Pico da Pedra da Mina, com 2.797 m, altitude calculada com precisão (GPS), em trabalho de campo realizado no dia 08.01.2000 pelo estudante de Geografia da USP Lorenzo Bagini.

registrados 171,0 mm (INFOCLIMA-CEPTEC). Em Taubaté, no vale médio do Paraíba paulista, o total acumulado nos três primeiros dias de janeiro atingiu 212,9 mm.

Distribuindo-se pelas vertentes norte e sul da Mantiqueira, a chuva produziu uma onda de água que inundou o vale médio do Paraíba (ao sul), e as bacias do Sapucaí e Verde (ao norte), provocando calamidades nas áreas a jusante (Fotos 3 e 4). Em território mineiro o trecho mais castigado foi o situado entre Itajubá e Pouso Alegre (bacia do Sapucaí) e a região de São Lourenço (bacia do rio Verde) e, em São Paulo, o planalto de Campos do Jordão, indicando, nesse caso, que o fator orográfico foi um agravante no aumento dos totais precipitados. Os municípios situados nas encostas da Mantiqueira, tanto do lado mineiro quanto do paulista, foram submersos pelas águas, registrando deslizamentos de encostas, avalanches de lama e entulhamento de vales em escala calamitosa. No vale médio do Paraíba os efeitos estenderam-se até o município de Rezende, onde quedas de barreiras bloquearam a rodovia Presidente Dutra e destruíram casas e outras instalações. O entorno dessa área nuclear também foi alcançado pelas consequências, especialmente a região metropolitana de São Paulo e a Baixada Santista, a oeste, e o trecho serrano do estado do Rio de Janeiro, a leste (municípios de Barra do Piraí, Petrópolis e Teresópolis). O balanço oficial da tragédia registrou mais de 80.000 desabrigados, dos quais, 71.900 em Minas Gerais, 6.244 no estado do Rio de Janeiro e 4.526 em São Paulo, além de 8 mortos, somente no município paulista de Campos do Jordão.

O estacionamento da Frente Polar e a precipitação concentrada.

Da mesma forma que o episódio estudado por Sternberg, a excepcional precipitação pluviométrica de janeiro de 2000, no entorno da Mantiqueira, foi determinada pelo estacionamento da Frente Polar sobre a área durante três dias, documentada pelas imagens do satélite GOES do dia 1º ao dia 6 (Anexo I) e cartas sinóticas de superfície elaboradas pelo Serviço Meteorológico da Marinha dos dias 3 a 5 (Anexo II). O fenômeno pluvial se agravou porque, sobre a região, já havia uma massa previamente instabilizada pela frente fria antecedente. O anticiclone tropical do Atlântico Sul, cujo núcleo chegou a registrar 1.026 hPa no dia 5 bloqueando o avanço frontal na altura das latitudes de 21/22º de latitude sul, sobre a serra da Mantiqueira e o planalto sul mineiro.

O exame das imagens do satélite GOES indicou, ainda, a presença, no dia 2, de uma vortacidade ciclônica, com eixo de rotação posicionado a 48ºW e 33ºS, transportando grande massa de umidade para a região serrana do sudeste brasileiro, por meio do fluxo procedente de sudeste.

O sentido geral do alinhamento do relevo (sudoeste-nordeste), perpendicular ao avanço das massas úmidas, também concorreu para estimular o fenômeno pluvial que se generalizou por uma área de, aproximadamente, 15.000 km².

Embora não disponhamos de registros horários de chuva, pela inexistência de pluviógrafos na área atingida, é muito provável que, em vários pontos, se tenha registrado a marca de 30 mm em uma hora, a partir da qual "as chuvas passam a ser consideradas intensas e, a partir de 50mm/hora essa intensidade passa a ser considerada crítica..." (YEVJEVICH, 1972). A erosão acelerada, ativada pelos alta declividade das vertentes serranas, provocou verdadeira devastação.

Palavras finais

A comparação do episódio de dezembro de 1948, com o de janeiro de 2000, demonstra a vulnerabilidade do sudeste brasileiro a situações pluviométricas extremas e as consequências trágicas do processo de ocupação desordenada que caracterizou essa área nos últimos 150 anos.

O crescimento demográfico e a conseqüente expansão das áreas antropizadas só vem concorrendo para tornar mais agudos os desequilíbrios. O uso predatório do meio vem desafiando todo o arcabouço legal estabelecido nas últimas décadas visando à proteção da natureza. A Constituição de 1988, em seu artigo 23, consagra o princípio da proteção da

natureza. Contudo, os efeitos práticos desse dispositivo têm sido modestos. A criação de unidades de conservação, reservas ecológicas, parques naturais e outras leis restritivas vêm mostrando-se insuficientes para mudar o modelo predatório de uso do meio físico e de seus recursos.

STERNBERG (1949), como atrás mencionamos, registra exemplos de atividades predatórias ocorridos fora do domínio tropical úmido, especialmente nos Estados Unidos, onde as leis protecionistas são muito mais antigas e eficazes. Apesar disso, o *dust bowl* (caldeirão de pó), que afetou o Meio - Oeste americano, nos anos 30, reduzindo a produtividade biológica a níveis mínimos, também foi resultado da mesma falta de sintonia no processo interativo entre o homem e o ambiente. Em 1998 ocorreram em área montanhosa do sul da Itália, não muito distante de Nápoles e portanto, em médias latitudes, fora do domínio tropical, deslizamentos generalizados com grandes danos ambientais e sociais, também interpretados, como conseqüência da intervenção antrópica em desacordo com as condições locais de sustentabilidade.

As regiões tropicais úmidas, contudo, são as de maior risco, como vêm sendo alertado, de longa data, por todos os estudiosos. Os geógrafos, particularmente, sempre assinalaram o papel fundamental da sociedade, vale dizer, da história, para o entendimento dos desajustes ambientais.

Até um passado recente, o modelo econômico mundial havia condenado as áreas tropicais à condição de produtoras de matérias primas para os centros industrializados das médias latitudes. Hoje, porém, o quadro é menos simples e tais esquemas não podem mais manter-se em virtude da complexidade da economia globalizada. A urbanização e a produção em grande escala estão presentes, também, em outras latitudes e, em maior ou menor grau, disseminadas por todas as partes do mundo.

O trabalho de Sternberg, realizado nos anos 40, e esperamos que também estas notas, convidam a uma reflexão sobre o significado da natureza, especialmente a tropical, e de seu papel enquanto suporte da ação da sociedade.

Agradecimentos

A Edson Cabral, Rosalina Burgos, Luci Hidalgo Nunes e Herminia da Silva Guedes que colaboraram, respectivamente, no acesso aos dados pluviométricos, cartas sinóticas e imagens de satélites; no processamento digital das ilustrações; na versão para o inglês do resumo; e no fornecimento de fotos do município de Passa Quatro (MG).

CONTI, J.B. (2001) Getting back "landscape physiology". *Revista do Departamento de Geografia*, n. 14, p. 59-68.

Abstract: The goal of this study is to show that natural environment evaluations should be conducted towards integrated and comprehensive results, and that within physical geography "landscape physiology" contributes to this methodological approach. To get back this approach we comment on a study cited as an example of this methodology in the "Landscape physiology" classes within the Geography undergraduate course at USP. The paper published in 1949 evaluates mass movements episodes in Paraíba valley, triggered by an exceptional rainfall event. We compare this episode with a similar event in the Mantiqueira region during 2000, along São Paulo, Minas Gerais and Rio de Janeiro borders. Other examples are included, as the landslides on the serra do Mar escarpment in Caraguatatuba in 1967. The study emphasizes the complex relationship between society and natural environment in the tropics that can lead to great natural disasters with serious human implications.

Key words: Tropical environment; Precipitation; Landslides; Deforestation.

Recebido em 12 de junho 2000, aceito em 9 de maio de 2001.

Referências bibliográficas

- ABREU, A. A (1983) A teoria geomorfológica e sua edificação. *Revista do Instituto Geológico*, v. 4, n.1/2, p. 5 – 23.
- AB'SÁBER, A. N.(1967) Domínios morfoclimáticos e províncias fiteogeográficas do Brasil. *Orientação*, n. 3, p. 45 – 48.
- AB'SÁBER, A. N. (1969) *Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário*. Instituto de Geografia USP. 23 p. (Geomorfologia, 18).
- ARROYO, L. (1971) *A carta de Pero Vaz de Caminha*. São Paulo, Melhoramentos. 177p.
- CONTI, J. B. (1989) O meio ambiente tropical. *Geografia*, v. 14, n. 28, p. 69 – 79.
- CRUZ, O. (1974) *A serra do Mar e o litoral na área de Caraguatatuba*. São Paulo, Instituto de Geografia USP. 181 p.
- DOLFUSS, O.(1970) *L'espace géographique*. Paris, Presses Universitaires de France. 126 p. (Que sais-je?, 1398).
- HOUGHTON, H. G. (1954) On the annual heat balance of Northern hemisphere. *Journal of Meteorology*.
- MARTONNE, E. de (1946) Géographie zonale. *Annales de Géographie*, v. 55, n. 297, p. 1-18.
- STERNBERG, H. O.'(1949) Enchentes e movimentos coletivos do solo no vale do Paraíba em dezembro de 1948. Influência da exploração destrutiva das terras. *Revista Brasileira de Geografia*, v.11, n. 2, p. 223-261.
- TRICART, J. (1972) *La Terre, planète vivante*. Paris, Presses Universitaires de France. 183p.
- YEVJEVICH, V. (1972) *Probability and statistics in hydrology*. Fort Collins, Water Resources Publications. 302 p.

Anexo I

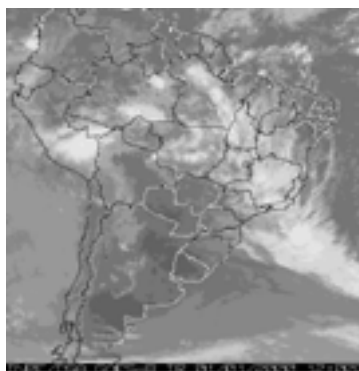


Figura 1
Dia 01/01/2000 - 12h00

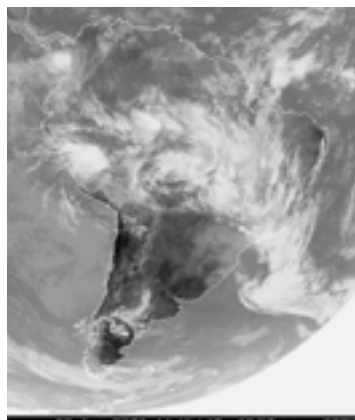


Figura 2
Dia 02/01/2000

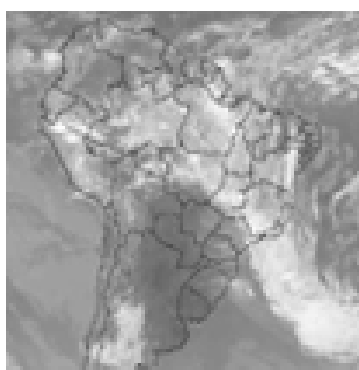


Figura 3
Dia 03/01/2000 - 12h00

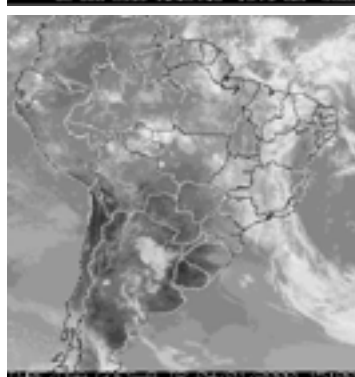


Figura 4
Dia 04/01/2000 - 15h00

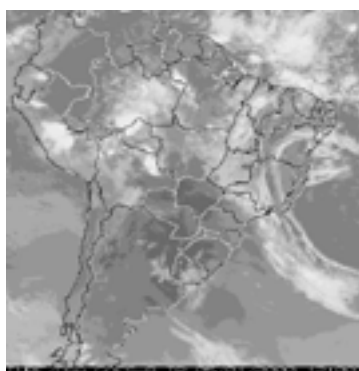


Figura 5
Dia 05/01/2000 - 12h00

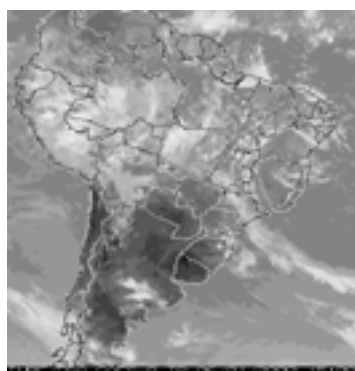
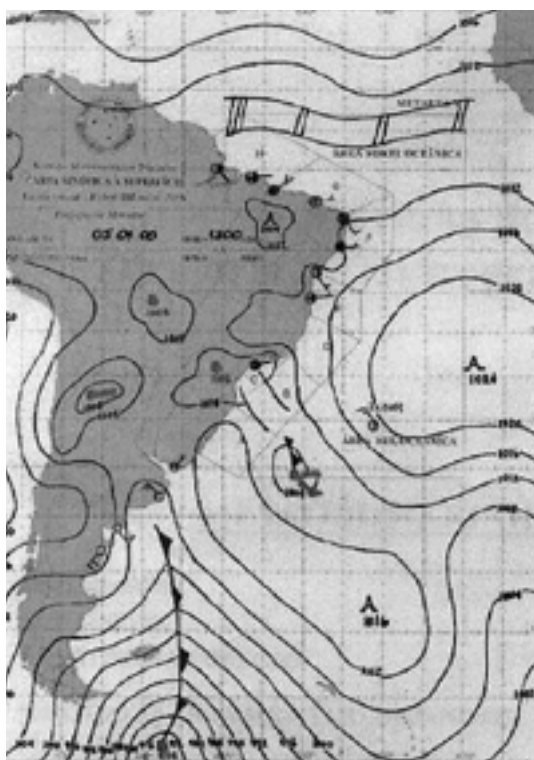
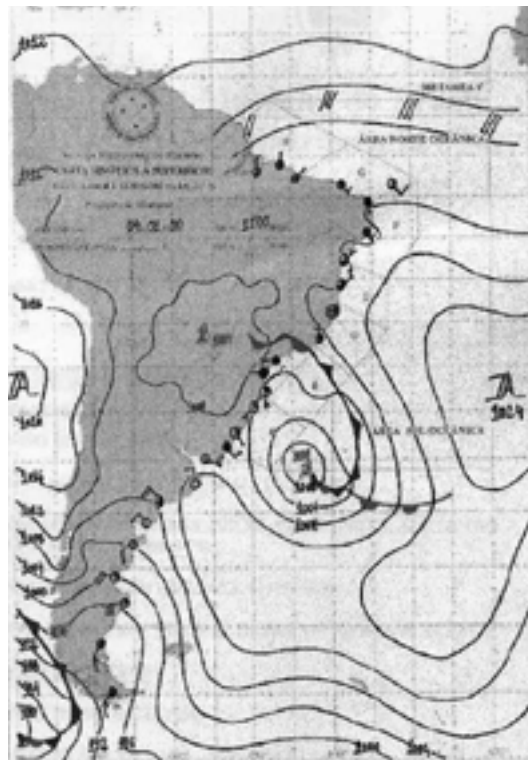
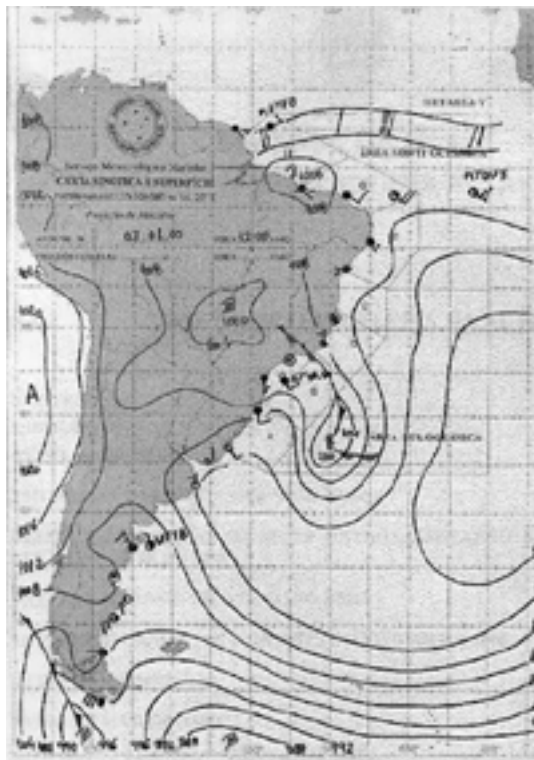


Figura 6
Dia 06/01/2000

A sequência de imagens de satélite GOES-8, do dia 1º ao dia 6 de janeiro de 2000 mostra:

1. Frente Polar estacionada sobre a região sudeste entre os dias 1º e 6 de janeiro, período em que se registravam as mais elevadas quedas de chuva. Em Passa Quatro, na vertente mineira da Serra da Mantiqueira, os dados acumulados de precipitação, entre os dias 1 e 4, somaram 600,6 mm.
2. Presença, no dia 2 de janeiro, de um vórtice ciclônico, com eixo de rotação posicionado a 48° de longitude oeste e 33° de latitude sul, giro ciclônico transportando grande massa de umidade oceânica para o sul e Sudoeste do Brasil.
3. Grande extensão continental e oceânica da frente fria, no dia 3 de janeiro, demonstrando o vigor da atividade polar.
4. Resistência oposta, ao avanço da instabilidade frontal, pela anticiclone tropical do Atlântico Sul, evidenciada, especialmente, nas imagens dos dias 04 e 05 de janeiro.
5. Enfraquecimento da Frente a partir do dia 06 de janeiro.

Anexo II



CARTAS SINÓTICAS DE SUPERFÍCIE

(Serviço Meteorológico da Marinha)

03.01.00

A carta mostra a presença de uma frente estacionária sobre a região sudeste, afetando especialmente os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. A localidade de Passa Quatro (MG) registrou, neste dia, 322,6 mm de chuvas e São Lourenço (MG), 171,0 mm.

04.01.00

A frente apresenta uma configuração ondulante sobre a região sudeste, onde os totais de precipitação permanecem muito elevados.

05.01.00

Frente estacionária em início de dissipação. Pressão de 1008 hPa mantendo condições de instabilidade e muita precipitação.