

## DERIVAÇÕES ANTROPOGENÉTICAS DOS GEOSSISTEMAS TERRESTRES NO BRASIL E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

*Perspectivas urbanas e agrárias ao problema da  
elaboração de modelos de avaliação*

Carlos Augusto Figueiredo MONTEIRO

### INTRODUÇÃO: DE UM TEMA SETORIAL À SUA DIMENSÃO ECOLÓGICA

É motivo de satisfação para um geógrafo que pesquisa no campo da climatologia participar de um simpósio que, como o presente, propõe temática que revela a projeção do fato biológico aos níveis social e econômico. Tal fato revela uma convergência para um antigo e primordial objetivo da geografia – o estudo da natureza sob um prisma antropocêntrico. Hodiernamente, essa preocupação se acentua na medida em que o estudo das relações entre os componentes da natureza visa, cada vez mais, a obter meios de regula-la ao interesse do homem e bem estar da sociedade.

Tudo parece indicar que a ampliação do conceito de "ecossistema" (TANSLEY, 1935) entra em sintonia com o esforço de geógrafos que, no último decênio, se empenham em fundamentar teoricamente e sistematizar tecnicamente o de "geossistema" (BERTRAND, 1966; SOTCHAVA, 1976). Malgrado as fundamentais diferenças de escala de abordagem e as divergências decorrentes da ótica analítica, especializantes, do biólogo e da sintética, universalizante, do geógrafo, tal convergência parece encontrar o denominador comum na "questão natural", naquela relação etológica que, segundo o filósofo MOSCOVICI (1977), se expressa, presentemente, na "história humana da natureza".

Nos diferentes ramos de investigação científica que convergem para a noção de "ambiente", cada cientista tende, habitualmente, a considerar o seu campo material de estudo como primordial para oferecer aquela unidade espacial básica ao estudo do problema.

Um hidrólogo (seja oriundo da engenharia ou da hidrogeologia) vê na "bacia hidrográfica" a unidade ideal de análise espacial. Para esse pesquisador, tanto a ordem taxonômica quanto a organização hierárquica são evidentemente mais simples dada a natureza física do desempenho do escoamento em unidades topológicas nitidamente estruturadas.

O biólogo, que seleciona um "ambiente" ligado a uma dada forma de organização biótica, projeta espacialmente sua análise em função do raio de ação biológica sob enfoque, sem que a organização se comprometa, necessariamente, com uma estruturação topológica nítida. Daí a extrema flexibilidade escalar e fluidez da ordem de grandeza espacial implícita no conceito de "ecossistema".

A pretensão universal e a ordem de interesses mais abrangentes do geógrafo fatalmente complicam tanto a noção taxonômica (ordem de grandeza espacial) quanto aquela de organização, já que emanadas de um jogo de correlações bem mais ambicioso e complexo por incorporar as implicações socioeconômicas.

Mas, a despeito das diferenças ou divergências conceituais quanto à ordem de grandeza escalar que motiva a definição das unidades espaciais de estudo, há uma sensível convergência de idéias e acordo quanto ao conceito de "organização" na medida em que ela incorpora a dimensão humana. Seguindo a preocupação historicamente antiga do geógrafo, o hidrólogo vê, cada vez mais sua análise dirigida às alterações antrópicas no desempenho hidrológico das bacias fluviais, e o biólogo – como o demonstra o temário deste simpósio – passa a sentir a necessidade de considerar a competência da sociedade em "alterar" a natureza e a capacidade desta em "resistir" aos impactos antrópicos.

O denominador comum da ação antrópica assenta bem ao reconhecimento do ambiente com unidade biologicamente produtiva mais trai, isto é, deixa transparecer o preconceito mítico do equilíbrio ecológico quando se quer avaliar a capacidade de "resistência" às modificações produzidas pelo homem na mesma. Minhas preferências pessoais procuram evitar a consideração das relações entre a natureza e sociedade em termos de antagonismo entre sistemas oponentes. Antes procure encara-la dentro da perspectiva (embora incômoda à análise) de um sistema singular do tipo complexo, evolutivo e cibemético. O homem – parte integrante da natureza – tende (não sem razão) a ser visto como o "vilão", responsável pela destruição da natureza. Será necessário conceder-lhe o crédito de confiança (e a também razões para tal) de que ele pode e deve ser capaz de ser um elemento

catalisador do jogo de relações e capaz de introduzir circuitos positivos de *feed-backs* regeneradores e auto-reguladores do sistema.

A irreversibilidade do aumento populacional não deixa dúvidas quanto ao crescente desempenho da sociedade como elemento ativo no sistema. Assim, este não poderá ser considerado como do tipo "homeostático" mas antes como um sistema evolutivo ao qual o desempenho da sociedade deve ser mobilizado para introduzir dispositivos cibeméticos que afastem os negativos da entropia.

Conforme demonstrou BERRY (1972) os sistemas espaciais estão, de modo acentuado e cada vez mais crescentes, sujeitos a mudanças deliberadas – notadamente a nível econômico. Assim, deve importar muito aos cientistas dedicados aos estudos ambientais considerar, em suas análises, a "percepção", seja individual ou "de grupo", dentro do contexto social, para que a comunicação científica entre em sintonia com a percepção política, já que é nesse nível que são tomadas as decisões. Aqui, o termo "limoneiro", na semântica do cibemético, asseguraria uma melhor capacitação nas intervenções reguladoras, capazes de conduzir os sistemas espaciais à metas de otimização de desempenho evolutivo.

As preocupações ambientalistas e a convergência das contribuições científicas delas emanadas só sensibilizarão as estruturas do poder se compreendermos que, segundo advertiu FIREY (1960), o "ecológico" exhibe os limites do fisicamente possível: o "cultural" relaciona-se ao que é percebido para ser adotado: o "econômico" considera o que deve ser aproveitado.

Os exageros do "determinismo" do ambiente natural sobre tudo o papel que se procurou imputar ao clima no passado, respondem, em grande parte, pelo descrédito que deu lugar ao "livre arbítrio" econômico inteiramente despreocupado com a natureza, vista como mero fornecedor de recursos. A eclosão da "questão ambiente", de que são marcos importantes as reuniões de Paris (1968) e Estocolmo (1972), vêm implicando numa séria revisão do pensamento econômico, como se pode notar, dentre muitos exemplos, na dos economistas americanos filiados a "Resources for the Future, Inc" (Washington, D. C.) como FRISKEN (1973) e HITE et al. (1972), e outros.

Mas as revisões de posição quanto ao papel de clima como

<sup>1</sup> Assim calquei minha proposta de modelização do clima urbano (Monteiro, 1976a) onde a despeito de todos os erros acumulados e resultados nocivos, o jogo das relações leva a crer na possibilidade de que o homem conduza a evolução do sistema a metas superiores de qualidade de vida desde que, com percepção justa e decisões adequadas, dirija a evolução do sistema.

fornecedor de recursos básicos, por geógrafos é mesmo anterior à preocupação atual dos economistas. CURRY (1953) procurou redimensionar as implicações econômicas do clima enquanto MILLER (1956) chegou a advertências tais como aquela de que "temos de aprender como viver dentro de nossos proventos climáticos".

O fundamental à compreensão das relações entre clima e a sociedade deve emanar do reconhecimento de que:

- a. O comportamento atmosférico, integrado às demais esferas e processos naturais, "organiza" espaços climáticos a partir das escalas superiores em direção às inferiores;
- b. A ação antrópica em derivar ou "alterar" essa organização ocorre no sentido inverso, ou seja, das escalas inferiores para as superiores.

Em verdade o homem tem capacidade de "criar" microclimas e alterar substancialmente os climas locais (como os "urbanos") projetando sua ação direta até os espaços sub-regionais.

Daí para as escalas superiores, as perspectivas de compreensão repousam na experiência histórica onde os efeitos são detectados, mas desacompanhados do lastro de observação meteorológica relativamente recentes. LE ROY LADURIE (1967) demonstrou como a pesquisa histórica nas atividades agrárias, recuando no passado até o ano 1.000, foi capaz de oferecer valioso subsídio às alterações climáticas na Europa Ocidental.

Mais importante ainda é compreender que a capacidade do homem em alterar o clima (e os sistemas naturais) não se deve a uma ação direta na atmosfera cujo comportamento obedece a comandos bem mais superiores (à escala do globo), mas a uma ação indireta, ou seja, à atuação na cobertura biótica da crosta terrestre principiando pela comunidade vegetal.

Esta preciosa interfaces da atmosfera, litosfera e hidrosfera que fornece os recursos vitais a antroposfera, é o palco do desempenho humano e para ali deve ser dirigida a atenção sobre a avaliação do desempenho dos sistemas de relações. É ali que o homem corrige os efeitos negativos produzidos no clima. Também é ali que ele interfere, corrige e torna economicamente produtivos, sistemas naturais que, em suas formas primitivas, mostravam-se incapazes de prover as necessidades humanas. Genericamente falando o homem tem dado capacidade de duas coisas: derivar negativamente e positivamente os sistemas naturais. Mas, certamente, ao nível de organização social, às

das nações, às diferenças culturais e ao grau de desenvolvimento tecnológico, a vitalidade da economia induz a estados derivados bem diversos.

Depois de alguns anos de estudo perseguindo relações de causalidade genética e organização climática dos espaços geográficos nas escalas regional e sub-regional do Brasil de Sudeste (MONTEIRO, 1973-1974), notadamente em São Paulo, em programas que visavam (MONTEIRO, 1971) correlações mais diversificadas e frouxas, meus atuais programas (MONTEIRO, 1976) vêm se dirigindo às componentes antrópicas da investigação climatológica. E, para a implementação desta pesquisa, a preocupação com a modelização tem sido uma constante. Mas, se no que concerne à fundamentação teórica as conquistas foram gratificantes, naquilo que se refere a operacionalidade técnica a barreira do isolamento, da falta de equipe capacitada (sem omitir os fundos necessários à execução das mesmas) vem impondo sérias limitações.

Limitações internas ao intercâmbio interdisciplinar levaram-me a um esforço de contacto internacional que, principiado no último Congresso Internacional de Geografia, realizado em julho/agosto de 1976 na URSS, vem tendo continuidade anual no acompanhamento das reuniões, simpósios e trabalhos da Comissão sobre "Problemas Ambientais" da União Geográfica Internacional (U.G. I) realizados em maio do ano passado, na Tchecoslováquia e em julho/agosto do corrente ano na Nigéria.

No encontro da Tchecoslováquia, a temática central foi a discussão de "Métodos de Avaliação econômica e não econômica do impacto do homem na natureza". O acervo de pesquisas ali realizadas pelos geógrafos tchecos, tanto a nível de generalizações (há cartas de qualidade ambiente cobrindo as duas repúblicas na escala de 1:500.000) quanto a de análise especiais realizadas em diferentes áreas de amostragem (que foram visitadas pelos membros da Comissão em Liberec e Ostrava), malgrado seu alto padrão de qualidade não estiveram imunes às críticas em virtude das limitações dos "modelos" apresentados. Em sua maioria enfatizavam a descrição das estruturas mas careciam de perspectiva dinâmica reveladora dos processos. Tais limitações restringem a capacidade de "controle" sobre o estado atual de derivação do sistema e sua otimização.

A discriminação dos "negativos" – naturais, sociais e sanitários vinculados aos processos, são considerados básicos no julgamento da efetividade econômica dos investimentos dirigidos à proteção do ambiente.

Com todas as facilidades inerentes a um país "socialista" em

termos de intervenção auto reguladora dos sistemas ambientais, o estado atual das pesquisas e modelos elaborados foi considerado ainda não suficiente. Em suas conclusões finais a comissão preconizou a necessidade de:

...um complexo de pesquisas das relações entre as atividades humanas e suas conseqüências; a pesquisa das cadeias de relações nos sistemas naturais, econômicos e sociais e nos sub-sistemas evocados pelas ditas atividades, suas manifestações regionais; elaboração de métodos para a avaliação social e efeitos colaterais; pesquisas de métodos para a investigação dos efeitos cumulativos que visem somar os efeitos negativos em seus vários tipos.

Preconizando ainda a necessidade de conciliar e integrar as análises qualitativas tradicionais às análises quantitativas modernas, sugeriu - se ainda a necessidade de: "...pesquisas interdisciplinares para incrementar as avaliações tanto dos elementos de danificação quanto para obter estimativas quantitativas sobre as outras variáveis ainda não consideradas".

Esta última recomendação visa dirigir a atenção para os elementos estruturais e funcionais em estado latente na interfície das conexões naturais e socioeconômicas.

Na reunião do corrente ano realizada em julho/agosto na Nigéria, a temática girou em torno dos "Problemas Ambientais de Implementação de Recursos nos Países em Desenvolvimento". Uma das conclusões básicas a que se chegou foi a de que, nesses países os problemas das relações advindas da pressão da sociedade na natureza, complicados por fatores tanto naturais (grande parte do terceiro mundo encontra-se nas regiões intertropicais) quanto sócio-econômico (dependência periférica em relação aos países desenvolvidos) são de tal modo peculiares que: "Não devemos automaticamente projetar sobre eles a situação da degradação ambiental dos países desenvolvidos e os seus modelos de avaliação".

Em vista de todas estas razões, meu objetivo, na presente sessão deste simpósio, não se dirige à proposição de "modelos" elaborados, mas à discussão do problema dos "requisitos básicos de propriedade" dos mesmos em face das realidades brasileiras.

As questões ou tópicos aqui apontados serão estruturados em três partes e articulados por comentários julgados necessários a compreensão e clarificação dos mesmos, bem como ao encaminhamento da discussão.

<sup>2</sup>Por óbvias razões de disponibilidade de tempo no âmbito do simpósio, durante

Por razões de limitação profissional, como geógrafo que sou, pretendo centralizar minhas considerações no campo básico para onde se dirige minha investigação: a climatologia. Espero, contudo, que a força do hábito de estabelecer as relações entre as diferentes esferas do domínio geográfico, assegure - me uma possibilidade de entrosamento interdisciplinar, que é a tônica deste simpósio.

#### A REALIDADE GEOGRÁFICA BRASILEIRA E A NECESSIDADE DE MODELOS MÚLTIPLOS

Uma das particularidades das zonas intertropicais, onde se encontra a maioria dos países do terceiro mundo, é a alta sensibilidade dos sistemas naturais às derivações antropogênicas e uma fraca flexibilidade em sua reprodução ou regeneração natural.

Há uma manifesta tradição na geografia brasileira em recorrer ao estudo de episódios catastróficos, de desencadeamento de fenômenos atmosféricos (Impacto fluvial e seca) produzindo, local ou areolarmente, lesões intensas: nestes casos, os efeitos, no seu balanço geral estão mais ligados aos processos de exploração destrutiva das terras do que mesmo às eventualidades meteorológicas do clima atual. O Brasil de Sudeste e Nordeste são as áreas preferenciais para o estudo destas manifestações contrastantes.

Esses estudos são produzidos seja ao nível de "artigos", como os de STERNBERG (1949), NIMER (1971), DOMINGUES *et alii* (1971) respectivamente sobre os verões de 1948 a 1967 no Vale do Paraíba e Serra do Mar, seja ao nível de teses de doutoramento CRUZ (1975). Tais estudos recorrendo a manifestações espetaculares, enfatizam a fragilidade do meio tropical ante o acúmulo de erros de um regime de exploração que, herdado das raízes coloniais, produz, nos recursos naturais, uma "verdadeira"; "autofagia" no sentido que lhe emprestou VOGT (1948) e foi enfatizado por STERNBERG (op. cit. p. 99).

Num estudo recente, AB'SABER (1977) preocupou-se em arrolar espacialmente a problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical, chegando a esboçar uma tipologia atual dos diferentes aspectos de que se reveste o problema no território brasileiro. Ali o autor salienta o fato de que a avaliação da degradação da natureza

a apresentação oral, farei apenas a apresentação dos tópicos, deixando para debate ou discussão o ensejo de tentar clarificar as idéias em que eles se fundamentam, já que só o texto completo, na edição final dos trabalhos do simpósio poderá revelar cabalmente.

ambiental encontra casos bem mais extensos e graves, bem camuflados e sutis. E cita o exemplo do que acontece, a nível regional, "na periferia da Hyloea e matas pré-amazônicas – onde, sem qualquer sinal de violência ou lesão visível – tem ocorrido uma efetiva desperenização dos mananciais e uma savanização até o nível do irreversível".

Se considerarmos os diferentes domínios morfoclimáticos e arranjos de organização natural das paisagens brasileiras (AB'SABER, 1977) e suas diferenças de ocupação e desigualdades regionais de desenvolvimento econômico, não teremos dificuldades em admitir que a verdadeira degradação da natureza no território nacional é de difícil avaliação direta. Ele terá que ser analisada em suas diferentes manifestações regionais e diferentes ordens escalares do problema.

Malgrado o ritmo de aceleração da intervenção humana, ainda podemos dispor de paisagens naturais remanescentes – geossistemas primitivos – para que se possa avaliar os diferentes graus de derivação dos mesmos. Mas as diferenças de domínios naturais e de graus de ocupação e efetiva alteração terão que ser aferidos segundo modelos especialmente congruentes à sua natureza e ordem de grandeza escalar.

Geógrafos soviéticos ao generalizarem a visão da questão ambiente no terceiro mundo (GERASIMOV & POLYARKIN, 1978) apontam como pontos básicos:

- 1 - Peculiaridades da natureza da zona tropical dentro das quais a maioria dos países em desenvolvimento se encontram;
- 2 - Peculiaridades das estruturas socioeconômicas prevalecentes por meio de economia agrícola em estreita ligação com as condições naturais;
- 3 - Crescimento demográfico como não há análogo na história da humanidade;
- 4 - Posição dependente da maioria desses países dentro do quadro mundial do sistema capitalista.

Por outro lado, interpretações do mundo capitalista ocidental tais como aquelas reveladas na famosa Conferência de Estocolmo (1972), admitem que a situação da qualidade ambiente no terceiro mundo é menos grave do que aquela dos países industrializados. Já que os problemas ambientais seriam resultantes apenas do processo de industrialização e os países do terceiro mundo, embora com atraso, acompanham, os mesmos passos em direção ao desenvolvimento industrial, o problema só iria aparecer mais tarde.

O caso brasileiro revela um agravamento e complexidade das condições ambientais por participar, concomitantemente, das duas

ordens de problemas:

- a - Em grandes extensões regionais e exploração agrícola afeta o ambiente em detrimento dos recursos básicos;
- b - Nas áreas metropolitanas mais significativas, a industrialização e a complexidade e peculiaridades sociais da urbanização geram problemas aproximáveis ou comparáveis aos dos grandes países industrializados.<sup>3</sup>

Assim, parece-me que há duas ordens gerais na questão da modelização dos problemas ambientais ligados a cobertura biótica, incluindo a comunidade vegetal no Brasil:

- 1 - Uma ampla visão regional pelo território brasileiro que vise, enquanto é tempo, aferir o grau de derivação antropogênica dos geossistemas naturais e seus efeitos socioeconômicos;
- 2 - Uma preocupação centrada no Brasil de Sudeste, onde se concentram os espaços metropolitanos industrializados mais significativos, e o problema não se apresenta tanto quanto à aferição de efeitos de resistência, mas quanto à reorganizar ou "recriar" o espaço para mantê-lo produtivo.

O espaço paulista, com os maiores índices demográficos e de desenvolvimento nacionais, já ocupou e derivou – em diferentes graus e sob diferentes aspectos – os geossistemas primitivos. A problemática atual é conhecida, dispensando assim um arrolamento completo dos seus itens. Reservo - me a considerar dois tópicos que me parecem interessar mais de perto o problema da comunidade vegetal e os seus modelos de avaliação.

#### AS VINCULAÇÕES IMEDIATAS ENTRE ALTERAÇÕES NA COBERTURA BIÓTICA E NAS ESCALAS INFERIORES DO CLIMA

Enquanto as estimativas da urbanização da população do globo para 1980 prevêm índice de 48% (MEDVEKOV, 1976) a população do Estado de São Paulo, segundo o senso de 1970, já acusava que 80% da população viva nas cidades, responsabilidade esta advinha da presença da grande metrópole nacional.

<sup>3</sup> Os estudos geográficos oficiais sobre as áreas metropolitanas, como os realizados pelo IBGE, concentram suas preocupações de Geografia Urbana a nível econômico. Só em 1976 surgiu um artigo (Davidovitch et al) considerando o problema da qualidade ambiental.

A cidade de São Paulo em crescimento acentuado (só recentemente ultrapassado em ritmo pela cidade do México) – industrializada e especializada em diversas funções – é também inchada pela imposição demográfica oriunda da estrutura sócio-econômica do país. Assim, transformou-se num sistema de "censura" segundo a concepção de MEDAM (1971) gerando um ambiente social cujas peculiaridades se juntam a modificações produzidas no ambiente natural que lhe serve de sítio. A cidade, cada vez mais "mineralizada", e "a borda da atmosfera", segundo a imagem usada por VIRILIO (1976), no seu ensaio sobre a hodierna "insegurança do território", gerou um clima urbano com toda a gama de repercussão sobre o conforto térmico, qualidade do ar e falta de infra-estrutura capaz de neutralizar as manifestações meteorológicas de impacto – as fortes chuvas de primavera-verão que desorganizam a vida dos seus habitantes e danificam a materialidade física da metrópole.

Quando se estima que a cobertura vegetal primitiva remanesce em menos de 10% da superfície do Estado nota-se que os espaços agrários se restringem à medida que se expande o sistema urbano, aumentam as faixas de circulação viária e as indústrias que já saturaram o espaço metropolitano, pode-se sentir bem o grau de alteração da estrutura superficial da paisagem e alterações climáticas dela decorrentes.

Estas se manifestam não (como pretendem os menos avisados) no comportamento regional da atmosfera e na sucessão dos tipos de tempo, mas sim nas deseconomias dos recursos hídricos do solo e no agravamento dos processos erosivos.

A ocupação da presente reunião com as relações da cobertura vegetal com o "turismo" pode ser entendida como reconhecimento da necessidade urgente de áreas de "fazer" que a crescente urbanização e deterioração do ambiente citadino requer.

Em toda a conjuntura do problema, as relações entre análise do clima e da ecologia vegetal devem estar intimamente associadas<sup>4</sup>.

Dos microclimas – pelo topo e meso-climas – elas se projetam em espaços sub-regionais, revelando-se por meio de efeitos já sentidos, mas não devidamente avaliados<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Em ocasião anterior (MONTEIRO, 1974 – inédito) tive ensejo de vincular à pesquisa climatológica à ecologia vegetal, numa proposta de metodologia para o programa de pesquisa sobre a ecologia de Castilho no Nordeste, por solicitação da Academia Brasileira de Ciências.

<sup>5</sup> No domínio urbano metropolitano, tais efeitos foram por mim considerados (MONTEIRO, 1969) na seca de 1963 quando os reservatórios chegaram a limites críticos.

## A PROJEÇÃO FUTURA DO USO DO SOLO E A TENDÊNCIA A NEUTRALIZAR A DICOTOMIA CIDADE - CAMPO

Os fatores socioeconômicos implicam em que a ocupação do território – já que a urbanização e a industrialização são fatos irreversíveis – se configure fisicamente numa interfaces complexa entre vida urbana e agrária. Fatores culturais, notadamente a crescente facilidade dos meios de comunicação, tendem a reduzir as diferenças do viver na cidade e no campo. Enquanto nos países capitalistas do mundo ocidental as classes mais dotadas fogem dos centros urbanos, nos países socialistas a maneira de habitar e viver nas áreas rurais se aproxima cada vez mais dos padrões urbanos (na URSS a habitação nas fazendas coletivas vem optando, cada vez mais, por edifícios de apartamento).

Assim, na periferia do mundo desenvolvido e na imitação dos seus padrões, tudo parece indicar que a tendência geral seja para que, também entre nós, se atenuem a dicotomia cidade-campo. E este fato terá significativa importância para os problemas de reorganização do território e reciclagem dos sistemas ambientais.

Um dos aspectos fundamentais, não só à pesquisa básica a ser desenvolvida d'ora em diante, mas, sobretudo a modelização, parece ser a preocupação com a prognose, a perspectiva futura dos sistemas espaciais, cujas alterações se estão produzindo acentuadamente pelas decisões deliberadas impensadamente no presente.

## OS REQUISITOS BÁSICOS À MODELIZAÇÃO

A aspiração em compreender os graus de derivação dos sistemas naturais sob o impacto da tecnologia humana traz importantes implicações quanto às possibilidades das sociedades humanas em planejar o seu próprio futuro.

Ao lado de preocupações "futuroológicas" um tanto desacreditadas por causa de certos exageros de caráter economista, várias outras linhas de pensamento, inclusive filosóficas, revelam sérias preocupações com o futuro. Tal é, por exemplo, o caso de BERTRAND DE JOUVENEL (1972) que, conduzindo o programa por ele designado "Futuribles", no

O episódio de "estado de seca" nos meses de abril e junho do corrente ano afetaram extensas áreas do Paraná e São Paulo, tanto nas atividades agrárias quanto na vida dos centros urbanos, embora "sentidos" não são percebidos em sua verdadeira dimensão de responsabilidade de ação antrópica.



seu ensaio sobre a arte de conjectura, chega a propor ao homem o direito e o dever de reabilitar a "utopia".

A visão antropocêntrica norteando o estudo dos sistemas terrestres, segundo MEDVEKOV (1976):

...atrai a atenção dos pesquisadores sobre a recombinação das células da biosfera na área de ação dos humanos. Isto abre amplas possibilidades para a otimização das estruturas e a elaboração de modelos podendo projetar novas luzes sobre os objetivos de desenvolvimento do campo da ação humana.

Os caracteres peculiares do ambiente a partir da organização natural em geossistemas primitivos progressivamente derivados pela ação antrópica (a eles incorporados e materializada) requer, a meu ver e salvo melhor juízo, os seguintes requisitos básicos, norteadores da adequação teórica dos modelos destinados à sua avaliação.

1 - Montagem sob perspectivas de um Sistema Singular Complexo onde os elementos socioeconômicos não sejam vistos como outro sistema, oponente e antagonico, mas sim incluídos no próprio sistema.

Certamente este requisito esbarra em sérias dificuldades, sobretudo naquela advinda do fato de que a dinâmica de sistemas requer a preparação de "cenários" capazes de reproduzir toda a rede de ligações entre os componentes de um sistema de tal complexidade. Creio, que há um importante referencial de apoio a ser considerado nesse caso. Será inenxequível pretender elaborar a montagem de um sistema global das relações natureza-sociedade. O jogo das relações sociais e econômicas é, além de muito peculiar e complexo, de caráter e desenvolvimento temporal diferente. Será necessário ter em mente que o jogo dessas complicadas relações e processos "entram" espacialmente "no sistema" quando assumem materialidade física. Assim, por exemplo, cobertura biótica, em tal sistema, dificilmente será a comunidade vegetal primitiva, mas diversas formas derivadas, sejam autoctonicamente, seja (como se verifica a maioria das vezes), por meio de formas selecionadas e transferidas o que complica, mas não impossibilita a análise. Cidades, povoações, fábricas, também são elementos materializados que se incorporam ao sistema. O fundamental será admitir que, sob qualquer circunstância, a despeito da efetividade e intensidade dos graus de alteração, a organização funcional do sistema será enfocada como um "sistema natural".

2 - Representação de uma realidade espacial que assume um jogo de Relações Sincrônicas.

Tal norma é fundamental para a montagem da estrutura do

sistema que não advém apenas da decomposição do todo em suas partes, mas, sobretudo, repousa no jogo de relações entre as mesmas. Atributos e missões das partes são indispensáveis ao entendimento do jogo de relações, e aqui a abordagem dialética se entrosou perfeitamente com aquela de um sistema complexo, aberto e evolutivo. As relações espaciais sincrônicas são fundamentais ao entendimento das articulações às escalas superiores dos macro-sistemas em que se inserem, bem como as das escalas inferiores, em que se subdividem.

Isto leva a preocupação taxonômica que, entre outros aspectos, gira em termos de afinidade entre os dimensionamentos e o caráter de homogeneidade e heterogeneidade espaciais do sistema. Tal preocupação, em termos operacionais, se concretiza na escolha das "unidades mínimas de análise" para a qual deve ser levado em conta o fato de que quanto maior a escala de abordagem espacial maior será a complexidade do jogo de relações sincrônicas.

3 - Representação de uma inteireza diacrônica.

Como organismo dotado de multiplicidade hierarquicamente organizada o sistema, em sua evolução, passa por uma série de "estados" que se sucedem no tempo. O diacronismo da análise repousa na determinação das invariantes e variantes do sistema que, referenciadas ao estado primitivo, possibilitam a compreensão do grau de desenvolvimento temporal dos estados derivados.

Tal preocupação com o desempenho evolutivo introduz o problema da escolha dos intervalos de tempo que conduzirão a análise. A variação "anual", em suas seqüências sazonais, revela a dinâmica funcional dos processos e caracteriza-lhes o "regime". As regressões ao passado apenas são passíveis de ser indiretamente inferida por meio de efeitos visuais registráveis pela análise e, como tais, são identificados. As projeções ao futuro admitem dois aspectos. A escolha de um segmento temporal imediato que seja incorporado à própria análise para que reflita (pela multiplicação e comparação de várias unidades anuais), o caráter "habitual" na atualidade. O outro aspecto, que assume a projeção futura mais remota, é fundamental à "prognose".

4 - Simultaneidade e intimidade de correlação na análise temporal.

É imprescindível que "estrutura" e "processo" sejam intimamente conduzidas na análise. A primeira expressa morfológicamente a disposição das partes e clarifica o direcionamento de suas relações mútuas, apontando, com isso, os "níveis" de hierarquização. O segundo, pela visão dinâmica da organização funcional, revela os graus de hierarquização.

\*As contribuições dos geógrafos russos, nas alternativas de modelos "espaciais-

A mobilidade temporal no espaço completa e aperfeiçoa a análise topológica da estrutura, pois é capaz de revelar se os arranjos assumem tendência isotrópica (estruturas celulares ou em mosaico) ou anisotrópicas (estruturas em faixas vetoriais).

5 - A necessidade de base de observação empírica e a proposição de modelos "a posteriori".

A partir de premissas teóricas norteadoras da pesquisa e da seleção de técnicas adequadas ao objetivo e à natureza escalar da investigação. Os modelos devem ser montados e reciclados à base de programas de perspectiva especialmente dirigidos a sua montagem. Assim, a proposição dos modelos, os coloca na categoria de modelos "a posteriori".

Tais pesquisas terão que ser realizadas em estações experimentais e conduzidas por programas de pesquisa ao nível de integração interdisciplinar. Operacionalmente será muito difícil e dispendioso – principalmente dentro da nossa realidade e infra-estrutura de investigação científica – que, cada pesquisador, de um dos diferentes campos de estudo ambiental, tenha capacidade pessoal e fundos necessários para conduzir programas a curto e médio prazo, em estações experimentais ou áreas selecionadas. Tudo leva a crer que será mais honesto cientificamente e economicamente mais rentável que tais programas sejam desenvolvidos em equipes. Num país como o Brasil o custo social da pesquisa é um importante e permanente problema a ser considerado.

Não há dúvida que nossa tradição – a nível universitário ou institucional público – em realizar pesquisas em equipe, é muito reduzida, especialmente aquelas que se projetam multidisciplinarmente. Mas, a única maneira de atingir esse objetivo será o de procurar romper as barreiras que o cercam.

6 - Conjugação de análises qualitativas às análises quantitativas.

A elaboração de modelos do tipo almejado exige o entrosamento perfeito das análises qualitativas às suas expressões quantitativas. Assim como não se admite que a expressão quantitativa seja suficiente a revelar os "cânones" do sistema (geralmente são reveladoras de atributos estruturais); o controle delas pela compreensão qualitativa dos processos lhes revestem do grau de confiabilidade pretendida ao caso. Por outro lado, fenômenos de um espectro tão variado requerem o

temporais" são bastante interessantes e revelam a preocupação que, na conquista de novos espaços produtivos conquistados a uma natureza elaborada em latitudes altas, eles conferem ao estudo da "monitoria" dos geossistemas. Este será o tema da próxima reunião da Comissão "Problemas Ambientais" da UGE.

nivelamento quantitativo dos parâmetros obtidos, o que é fundamental para a "prognose" dos sistemas em sua projeção futura mais remota. A prognose é indispensável para o nível de percepção social e a adequação das tomadas de decisão política capazes de configurar os dispositivos cibernéticos previstos para a montagem do sistema.

Tais requisitos não constituem óbices ou sérias restrições a que eles sejam montados, mas ao contrário, eles poderão encontrar apoio na tipologia multivariada da Teoria Geral dos sistemas e na sua implementação técnica. Segundo a abalizada opinião de SOTCHAVA eles entrariam em sintonia com os modelos funcionais de territorialidade conjugadas ditos de "cascatas".

No meu setor de pesquisa climatológica tenho procurado conduzir minhas investigações fundamentando-as sob um paradigma calcado na dinâmica do comportamento atmosférico, em análise "rítmica", capaz de facilitar as correlações entre os processos climáticos e os processos morfológicos, biogênicos e antropogênicos, todos eles impregnados de dinamismo.

Por razões de limitações técnicas, que apontarei a seguir, seria impossível, no momento, dispor de acervo de resultados de pesquisas climatológicas que subsidiassem qualquer montagem de modelos de avaliação ambiental. Mas as premissas teóricas preconizadas no exterior ao estudo de geossistemas se ajustam à metodologia por mim seguida na investigação climatológica.

Os "modelos" a usar no futuro permanecem, para mim, ainda, na condição de configurações mentais que, quando muito, podem ser esboçadas como simples "desenhos experimentais".

Os esforços para penetrar na compreensão da dinâmica da paisagem, sejam para motivação e correlacionamento dos resultados colhidos na análise climatológica seja para o desempenho docente junto à disciplina "Fisiologia da Paisagem" na Graduação em Geografia na FFLCH/ USP, e, sobretudo, a preocupação em obter um quadro de referência teórica para o estudo do clima urbano, na área metropolitana, permitem-me por enquanto, esboçar, na figura anexa, a diagramação que reflete minha atual posição em face da dinâmica dos sistemas ambientais como unidades econômicas de produção a serviço da sociedade.

O esquema de estruturação é devido à incorporação de idéias colhidas a partir do trabalho do geólogo BELCHER (1956) quando expôs resultados, bastante pragmáticos dos estudos de sua equipe à procura do sítio para a instalação de Brasília. A idéia básica das articulações espaciais-temporais foi colhida em SNYTKO (1976). A diagramação



teórica, a modo de modelo evolutivo, incorporando dois dispositivos cibernéticos é reprodução de minha proposta para estudo do clima urbano (MONTEIRO, 1976). Considerando este fato, a escolha para o desenho que, pretenda ilustrar minha concepção de modelização é aqui exposto em direção a uma área rural.

O desenho experimental aqui apresentado pode ser entendido, em suas linhas gerais, mediante a consideração dos seguintes aspectos:

- 1 - O confronto de dois modelos paralelos para o natural e o social não sugere separação na análise, mas ao contrário, visa dar flexibilidade de articulação e de entrosamento aos mesmos. Apenas a preocupação com a clareza força e duplicação. Note-se que a "cobertura" no primeiro não se refere à "vegetação primitiva" mas antes ao "uso do solo". Do verdadeiro sistema sócio-econômico só entram os fatos materializados sob o ambiente.
- 2 - Espacialmente ele figura a unidade elementar de análise no plano vertical, exibindo, de modo complexo, sua "compartimentação", ao mesmo tempo em que se projeta no plano horizontal, em diferentes níveis, segundo os atributos básicos aqui simplificados a nível topológico, de revestimento (uso do solo), pedológico e geológico.
- 3 - Temporalmente ele incorpora painéis verticais destinados à avaliação da dinâmica funcional interna dos elementos móveis que – montados a partir da variação anual nos doze meses – revelam o "regime". Esta unidade básica temporal desdobra-se em subconjuntos representativos dos elementos básicos: temperatura no nível de solo, teor de umidade do solo a diferentes níveis, bem como a mobilidade dos elementos geoquímicos no solo, comparados nos mesmos níveis. Estes subconjuntos T<sup>1</sup>, T<sup>2</sup> podem ser multiplicados pelo número de anos julgados necessários à avaliação estatisticamente legalizada do regime anual (5/10 anos, em princípio).
- 4 - O espaço revela as partes e a estrutura do sistema, enquanto as seqüências temporais, dos elementos ativos pretendem revelar o processo. Assim como as propriedades das partes são percebidas por meio das relações mútuas internas, a mobilidade das transformações energéticas, perseguem a

compreensão do dinamismo da organização funcional: as noções de "invariantes" e "variantes" do sistema.

- 5 - O clima (noção compreensiva do comportamento atmosférico) é colocado no plano superior não por ser julgado o núcleo do sistema, mas por ser ambiente insumidor da energia (sob as diferentes formas de manifestações: luminosa, térmica, hídrica, etc.) que movimenta o sistema. A perseguição do "sistema singular" implica no paralelismo entre natureza/sociedade – pelas analogias dos planos horizontais do espaço. Assim, os insumos climáticos estariam ao nível dos insumos econômicos, do mesmo modo que a estrutura natural, em suas partes, deve ser articulada com a estrutura social da população ("agente" no núcleo do sistema que tem por "suporte" a crosta terrestre).
- 6 - Assim os parâmetros obtidos pelas análises natural e os índices obtidos ao nível socioeconômico, poderão permitir a compatibilização de fatos tão diferentes e a avaliação de suas relações por meio de algoritmos.
- 7 - Intimamente ligados à cobertura biótica e segundo as variações topológicas (geométrica das formas do relevo terrestre) surgiriam as definições climáticas segundo a organização e, sobretudo a especialização, das escalas inferiores. É de votar-se que, em meio ao quadro geral da organização climática regional, a definição das escalas menores (bem à medida da dimensão humana) servem não apenas a revelar os graus de derivação antropogênica, mas sobretudo fornecem informações preciosas sobre o desempenho do sistema e seu diagnóstico funcional.

#### LIMITAÇÕES TÉCNICAS ATUAIS À PESQUISA CLIMATOLÓGICA E AOS SEUS SUBSÍDIOS À MODELIZAÇÃO DE GEOSISTEMAS

##### MUDANÇA DE DIRECIONAMENTO ESCALAR

Até agora a pesquisa climatológica, como é usual na Geografia, foi dirigida a compreensão descritiva ou genética da organização climática nas escalas superiores. Para tanto estivemos ligados a informação emanada pela observação meteorológica padrão.

Uma vez que nos dirijamos às escalas inferiores é imprescindível uma observação meteorológica ajustada às aquelas escalas. Só nesse caso ela será capaz de refletir, em vez de afastar, as implicações antrópicas nelas contidas.

Isto implica, ao mesmo tempo, na obtenção de recursos para a aquisição da instrumentação necessária, na capacitação ao seu manejo, além do que, se faz necessária toda uma reflexão metodológica e adequação técnica das análises às novas escalas de trabalho.

#### ESFORÇO DE FUNDAMENTAÇÃO PARA OS CONTACTOS INTERDISCIPLINARES

Se é verdade que o clima (tanta pelas expressões locais quanto pela sua organização e comportamento nas escalas superiores em que elas se projetam) é o veículo fornecedor, dos insumos energéticos básicos aos geossistemas, a ação de transformação a que ela é sujeita no interior dos geossistemas, e a compreensão cabal do jogo de relações internas, requer um esforço de aproximação interdisciplinar. Não só a correlação biológica em termos ecológicos mas sobretudo aquela da dinâmica climática e à dinâmica geoquímica no interior da cobertura do solo requer uma aferição de conceitos (pelo menos os fundamentais) para sintonizar as operações analíticas específicas a cada setor.

#### PERCEPÇÃO SOCIOECONÔMICA

Tarefa bem mais fácil, pelo próprio caráter antropocêntrico da Geografia, a análise climatológica para o estudo dos geossistemas deve ser relacionada às variáveis socioeconômicas.

Elas são a razão mesma de consideração de um "sistema singular" e pela inclusão de dois dispositivos cibernéticos previstos na montagem do sistema.

Ao nível da percepção social há que acoplar a percepção erudita da análise científica àquela dos homens que constituem a sociedade e agem sobre a natureza segundo ele a percebe.

A integração econômica (meio para avaliação dos efeitos negativos ou disfunções reveladoras da mudança que caracteriza o estado e o grau de derivação) requer a aplicação de muitas estratégias e modelos econométricos, grande parte deles ainda sujeitos a limitações e inconsistência. O balanço geral nessas tentativas, realizado por

<sup>2</sup>Toda uma linha de geógrafos americanos vem se dedicando ao estudo da percepção do espaço. No campo da climatologia a contribuição de SAARINEN (1969) é das mais relevantes.

MAUNDER (1978), revela uma insatisfação que se confirmou ano passado na reunião da Comissão da UGI sobre problemas ambientais na Tchecoslováquia.

Assim tanto os modelos para avaliação das derivações de estado dos geossistemas antropogênicos em geral, quanto aqueles para avaliação das alterações climáticas em particular, revela-se atualmente como um campo amplamente aberto à investigação e ao debate.

A mudança escalar na investigação tanto no universo urbano quanto no agrário aligura-se como uma pesquisa de alto custo, pela necessidade de observação direta (com implementos especiais de registro meteorológico de vez que a observação padrão será mobilizada apenas como um referencial de comparação e projeção às escalas superiores) e pelo tempo dispendido. A aplicação do sensoriamento remoto é estimado como poderoso auxiliar.

Cada vez mais se acentua a tomada de consciência de que os programas de pesquisa básica alimentadora da elaboração desses modelos só poderá ser atingida mediante cooperação interdisciplinar e desenvolvidas em segmentos temporais, a médio prazo.

#### AS BASES INTERDISCIPLINARES DA MODELIZAÇÃO

Raras são as escolas geográficas que dispõe de pesquisadoras polivalentes. A vastidão das esferas que compõem o campo material de estudo do geógrafo estão a exigir, na maioria dos casos (e especialmente no caso brasileiro) uma divisão racional do trabalho de investigação no campo dos geossistemas, cujas conexões se introduzem numa complicada rede de organização, e cujas malhas se estendem até as esferas social e econômica.

Como foi muito bem reconhecido pelos organizadores deste simpósio, a atuação interdisciplinar deve partir de um confronto conceitual básico, pois que, se as temáticas e objetivos são variados, o esforço conjunto deve basear-se numa unidade (não "uniformidade") teórico-metodológica.

Na primeira parte do presente simpósio, deve ter havido o confronto entre os conceitos de "ecossistema" e "geossistema". Mas o problema se acentua à medida que, penetrando na análise dos processos e mudanças, conceitos menos amplos ou mais específicos, induzem a uma diversidade de parâmetros que devem ser defrontados.

O exemplo do conceito de "seca" ilustra bem esta necessidade. Para o meteorologista significa uma anomalia negativa em relação aos

valores médios padronizados; para o agrônomo conforme argumentação teórica de PRAVEL (1953) e aplicação prática de MORETTI FILHO (1965) (prende-se a uma ineficiência em prover as necessidades mínimas de uma dada cultura, e pressupõe parâmetros fenológicos muito variados; para o geógrafo (MONTEIRO, 1959, 1971) é uma concepção ampliada ao provimento das necessidades mínimas de uma comunidade social, a nível local (urbano) ou regional (agrário) e assim os seus parâmetros se vinculam intimamente à esfera do socioeconômico).

A propósito de quantificação avaliadora do desempenho econômico dos sistemas espaciais, inúmeros exemplos podem ilustrar a dificuldade de entrosamento, especialmente no que diz respeito aos índices correlativos. Um economista (para citar um caso latino-americano) preocupado em propor uma metodologia de avaliação de recursos naturais, preconiza a necessidade de obter indicadores qualitativos mas expressos numericamente, o que facilitaria alcançar um coeficiente que expresse as relações homem-terra (STRAUSS, 1969). Não é fácil, no caso brasileiro, fornecer-lhe os elementos de montagem de cálculo. De um lado as esperanças de encontrar subsídios nos estudos exibidos nos cartogramas de "capacidade de uso do solo" elaborados pelos agrônomos (CHIARINI e DONZELI, 1973) se desvanecem pelas dificuldades em compatibilizar os valores qualitativos com expressões quantitativas. De outro, a quantificação preparada por geógrafos para expressar a "tipologia agrícola" (por meio dos estudos de "orientação" e "especialização" da agricultura (CERON e DINIZ, 1971) eliminam qualquer possibilidade de avaliação qualitativa pois ali os atributos naturais (clima, cobertura vegetal e solos) são considerados como fatores "externos" da produção agrícola.

Outra circunstância inibidora dos contatos interdisciplinares convergentes para o estudo do ambiente é aquela da lacuna que se verifica em certos temas fundamentais à análise dos estados de derivação dos sistemas naturais. Ao geógrafo que se aventure aos estudos do processo de erosão acelerada, mesmo em áreas ainda revestidas pelas comunidades vegetais primitivas (como a escarpa da Serra do Mar) falta - lhe o apoio dos estudos sinecológicos dirigidos a dinâmica de populações vegetais e desenvolvimento temporal da progressão da colonização vegetal nas lesões abertas nas vertentes.

De igual modo isto se verifica no âmbito dos estudos do ambiente urbano. A consideração teórica de que as comunidades vegetais (expressas pelo que se designa como "áreas verdes") desempenhariam papel relevante tanto na reciclagem de conforto térmico quanto na

regulação da drenagem pluvial urbana, não dispõe de pesquisa sobre a geração de comunidades vegetais derivadas nos espaços abertos das áreas metropolitanas.

É fora de dúvida que um biólogo poderá também arrolar uma série de lacunas de pesquisas em vários outros setores das ciências ambientais que restringem o desenvolvimento ou apoio aos seus programas de pesquisa nesse sentido. Todo esse ciclo vicioso só poderá ser efetivamente corrigido pela pesquisa conjunta ou, pelo menos, pela preocupação em estabelecer elos sincrônicos nos programas de pesquisas setoriais convergentes ao estudo dos ambientes urbanos e agrários, e de suas caprichosas interfaces.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto final do presente simpósio prevê a inclusão de proposta de um projeto integral, de cinco anos, visando a preservação, manejo e exploração de uma "área natural", conjecturando sobre o que poderia ser a área eleita, penso que, naqueles termos, será difícil encontrar uma área no Estado de São Paulo. Muito pouco de natural resta preservar, a não ser no extremo Sul da faixa litorânea do Estado (Ilha do Cardoso, por exemplo). A escarpa da Serra do Mar deve ser tão radicalmente deixada à preservação total que se deve evitar qualquer preocupação de "manejo" e "exploração".

Mas certamente não faltaram exemplos (a ponto de gerar o embaraço da escolha) de áreas complexas onde a cobertura biótica registra resquícios dos estados primitivos ao lado de variados graus de variações antrópicas, os quais, na impossibilidade de ser considerados "áreas naturais" poderão, comodamente, ser admitidas como "áreas reais" onde a ação antrópica não as invalida como "sistemas naturais".

Tenho a impressão de que a composição de equipes para a implantação do projeto encontrará forte motivação. Já que compartilhamos os mesmos anseios e as mesmas frustrações. Mas o projeto deve incorporar propostas concretas de soluções alternativas de "operacionalidade" para a execução do mesmo. O mais difícil será a quebra da barreira gerada pela diversidade de vinculações institucionais dos membros da equipe. Mas esta é uma variável do problema que se enquadra bem em nossa realidade.

Levar em conta nossas características socioeconômicas é a meta sugerida e, em referência aos pesquisadores de São Paulo, ela requer não só a consciência da nossa realidade regional mas também a das

diferentes regiões do país e suas diferenças socioeconômicas. Tal ampliação decorre dos fatos de que não só pertencemos ao centro por excelência da economia e da cultura nacional (e como tal somos centro de convergência para treinamento, especialização e pós-graduação de, colegas de outras regiões) como também (e por isso mesmo) devemos dar o exemplo nos estudos ambientais que visem a organização racional do espaço geográfico brasileiro.

Num mundo tumultuado permanentemente por muitas "crises" e "questões", nosso País se empenha num esforço de desenvolvimento. A tecnocracia empenha-se em resolver a "questão econômica" mas é incapaz de resolver a "questão social". Assim como esta só poderá ser solucionada pelo próprio empenho a desempenho das forças sociais, a "questão ambiental", cuja solução é, muitas vezes, cobrada dos cientistas, só poderá ser encaminhada a bom termo se aqueles superarem dois grandes obstáculos.

O primeiro deles diz respeito à questão, um tanto bizantina, da dicotomia "pesquisa pura – pesquisa aplicada", um campo permanentemente aberto a discussões inócuas. Toda pesquisa verdadeiramente científica atinge resultados aplicáveis. O das ciências exatas são aplicadas às outras. Nessas últimas, sejam elas das humanas ou impregnadas de humanismo (como sempre foi o caso da Geografia e deve e parece estar sendo o caso da Biologia) a aplicabilidade decorre da consciência social do cientista. Tal consciência não se revela apenas no caso de investigações encomendadas, já dirigida a solução de certos problemas por solicitação do poder público, caso mais flagrante de "aplicação". Ela pode nascer ou estar implícita na própria motivação pessoal do pesquisador que seleciona suas hipóteses de trabalho, temas de investigação e programas de pesquisa por julgá-los relevantes ou capazes de subsidiar a solução de problemas nacionais em seus diferentes níveis. Em ambos os casos ninguém assegura ao pesquisador que os resultados de suas investigações sejam levadas em conta nas tomadas de decisões pelo poder público<sup>8</sup>.

O segundo obstáculo emana exatamente do problema da

<sup>8</sup> Isso acontece mesmo em casos de pesquisas "encomendadas". Tal foi o caso dos resultados de uma pesquisa multidisciplinar patrocinada pela ANPES em 1973, com o intuito de subsidiar a ação política do novo período de administração estadual. Coordenada pelo arquiteto Jorge Wilhelm os resultados desses levantamentos foram coligidos numa obra intitulada "Problemas Emergentes do Estado de São Paulo". Pelo menos no Setor Recursos Naturais (no qual participei) muitos problemas enrolados não puderam ser considerados pelo governo. Um deles, apresentado com destaque, foi a necessidade de aprimorar a organização do espaço, em áreas não prioritárias para as atividades agrícolas, implementando-as com áreas onde a recomposição da cobertura vegetal ali-

"comunicação" da pesquisa científica, saindo dos fechados círculos acadêmicos e atingindo a percepção da sociedade e influenciando nas decisões do poder. Seria exigir muito que o cientista, militante da investigação, fosse também um político militante. Esses casos existem, certamente, mas dizem respeito a indivíduos super-dotados tanto de capacidade de trabalho quanto de motivação ideológica, e constituem as exceções. Em termos de "mídia" o pesquisador pode facilitar na "comunicação" de dois modos:

a) fazendo equilibrar a acuidade de suas análises à clareza e simplificação de linguagem, despojando-o, na medida do possível (até mesmo por meio de resumos) do rebuscamento terminológico específico do seu campo de investigação.

b) Usando do direito de "crítica" fazendo-a ser acompanhada de sugestões alternativas de soluções dos problemas.

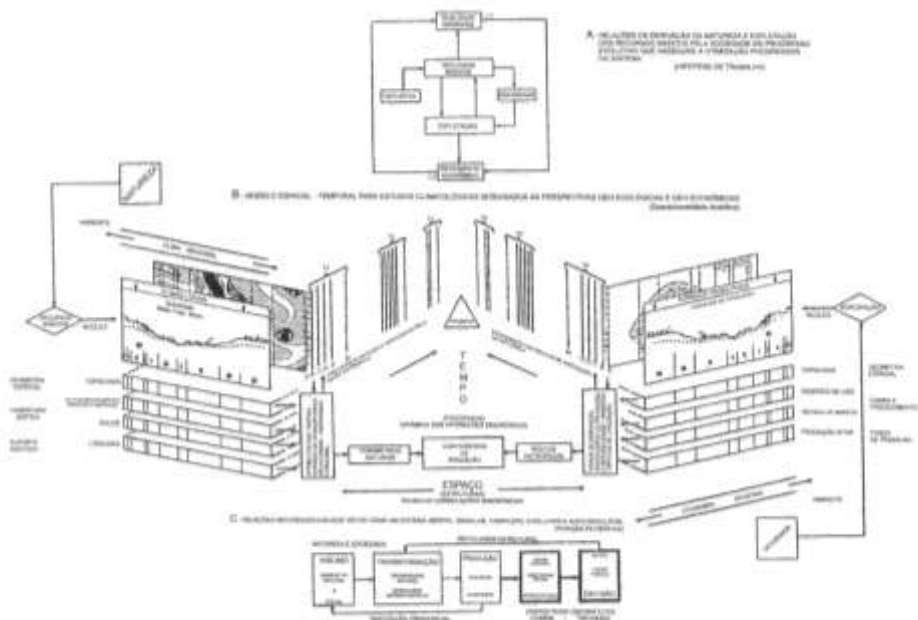
Também nesses casos o trabalho conjunto será extremamente benéfico. Nos casos dos problemas ambientais, a junção de nossos potenciais positivos e a superação de nossas limitações serão o meio mais eficiente e econômico para alcançar "modelos" adequados às realidades brasileiras geográficas e socioeconômicas.

Aos cientistas que lidam com os problemas naturais e ambientais deles decorrentes cumpre levar em conta as implicações sócio-econômicas que, através do processo de evolução histórica da sociedade brasileira, geram as condições básicas do entendimento das relações entre a sociedade e a natureza em nosso território. Como demonstrou Raymundo Faoro em sua obra clássica "Os Donos do Poder" os testamentos políticos que nos regem geraram estruturas sociais profundamente arraigadas à mentalidade colonial que herdamos e nela permanecemos resistindo aos desafios e às transformações profundas de que necessitamos no presente. A "questão natural" só será entendida se levarmos em conta que o descaso a que relegamos a natureza e o ambiente sobre ele criado por nós, é uma decorrência de desempenho de um patrimonialismo estatal que, desde a colônia, está de olhos voltados para a especulação, o lucro e a aventura.

O grande "desafio" brasileiro será evitar a deterioração de natureza e a geração de um ambiente de boa qualidade. Sob perspectiva de desenvolvimento econômico periférico e dependente. Este é que

asse a conservação do solo a utilização como áreas de lazer para a população crescente e cada vez mais urbana. Algumas áreas chegaram a ser sugeridas à base de detalhamentos subsequentes em proposta mais específicas. As decisões políticas (talvez devido ao acúmulo de múltiplos problemas e ao embaraço de ecoar de critérios) para a canalização de investimentos devem ter encontrado prioridades superiores.

seria um verdadeiro "milagre". Não há potencialidade natural que resiste nem capacidade social que organize racionalmente o espaço e a qualidade de vida em quase cinco séculos de "autofagia".





## REFERÊNCIAS

- AB' SABER, A. N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. *Geomorfologia*, São Paulo, n. 41, p. 39, 1973.
- \_\_\_\_\_. Problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical. *Geomorfologia*, São Paulo, n. 53, p. 19, 1977.
- BELCHER, D. S. et al. *A nova capital da República*. Rio de Janeiro: DASP – Serviço de Documentação, 1956. Relatório técnico, p. 291.: il.
- BERRY, B. J. Mudanças deliberadas nos sistemas espaciais: metas, estratégias e sua avaliação. *Geografia e Planejamento*, São Paulo, n. 21, p. 26, 1975.
- BERTRAND, G. Paysage et Géographie Physique Globale: esquisse méthodologique. *Rev. Geogr. des Pyrénées et dy Sud-Ouest*, v. 3, n. 9, p. 249-272, 1968.
- CERON, A. O.; DINIZ, A. F. Tipologia de agricultura: questões metodológicas e problemas de aplicação no Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Geogr.*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 32, p. 41-72, jul./set. 1971.
- CENTER FOR EDUCATIONAL RESEARCH AND INOVATION – (CERI). *Interdisciplinarity: problems of teaching and research in Universities*. Paris: Economic Co-Operation and Development, 1972.
- CHIARINI, J. V.; DONZELI, P. L. *Levantamento por fotointerpretação, das classes de capacidade de uso das terras do Estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agrônômico, 1973. Boletim Técnico, n. 3, p. 30.
- CRUZ, O. *A Serra do Mar e o litoral na área de Caraguatatuba: contribuição à Geomorfologia Tropical Litorânea*. São Paulo: IGEOG/ USP, 1974. (Teses e Monografias, 11), 181 p.: il.
- DAVIDOVITCH, F. et al. Considerações sobre perspectivas do meio ambiente urbano. *Rev. Bras. Geogr.*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 38, p. 3-19, out./dez. 1976.
- DOMINGUES, A. J. P. et al. Serra das Araras: os movimentos coletivos do solo e aspectos da flora. *Rev. Bras. Geogr.*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 33, p. 3-51, jul./set. 1971.
- EDWALD JUNIOR, W. R. (Ed.). *Environment and change: the next fifty years*. London: American Institute of Planners Fiftieth Year Consultation Bloomington e Indiana University Press, 1971. 396 p.
- FIREY, W. *Man, mind and land: a theory of resource use*. Glencor: Free Press, 1960. 256 p.
- FRISKERR, W. R. *The atmospheric environment*. Baltimore: Resources for The Future Inc./Johns Hopkins University Press, 1973. 68 p.: il.
- GERASIMOV, O. I.; PULYARKIN, V. A. Problems of the natural environment in developing countries. In: ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF RESOURCES DEVELOPMENT IN DEVELOPING COUNTRIES, 1978, Nigeria. *Selected Papers...* Moscou: U.G.I./Unesco, 1978. p. 3-24.
- HALL, E. T. *A dimensão oculta*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977. (Ciências Sociais), 222 p.
- HITE, J. C. et al. *The economics of environmental quality*. Washington D.C.: American Enterprise Institute for Public Policy Research, 1972. 113 p.
- INSTITUTE DE GEOGRAPHY OF SIBERIA AND THE FAR EAST. Special Issue for the UGI. In: INTERNATIONAL GEOGRAPHICAL CONGRESS, 51., 1976, Irkutsk. *Selected Papers...* Irkutsk, USSR: [s. n.], 1976. 250 p.: il.
- JOUVENEL, B. de. *L'Art de la Conjecture*. Paris: SÉDÉIS, 1972. (Col. Futuribles), 385 p.
- LE ROY LADURIE, E. *Histoire du climat depuis l'an mil*. Paris: Flammarion, 1967. (Nouvelle Bibliothèque Scientifique), 376 p.: il.
- MAUNDER, W. J. *The Value of the Weather*. London: Nethven, 1970. 388 p.: il.
- MEDAN, A. 1971. *La Ville-Censure*. Paris: Ed. Anthropos, 1971. (Col. Société et Urbanisme), 245 p.

MEDVEKOV, Y. *Ecologie urbaine et modelization in etudes geographiques des chercheurs sovietiques*. Moscou: Academie des Sciences de L'URSS, 1976. Rédaction "Sciences Sociales d'Aujourd'hui", p. 125-142.

MILLER, The use and misuse of climatic resources. *Advancement of Science*, v. 13, p. 56-66, 1956.

MONTEIRO, C. A. de F. *A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul oriental do Brasil: contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil*. São Paulo: IGEOG/USP, 1969. (Série Teses e Monografias, 1), 68 p.: il.

MONTEIRO, C. A. de F. *Análise rítmica em climatologia: problemas da atualidade climatológica em São Paulo e achegas para um programa de trabalho*. São Paulo: IGEOG/USP, 1971. (Climatologia, 1), 21 p.: il.

MONTEIRO, C. A. de F. *A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo*. Estudo Geográfico sob a forma de Atlas. São Paulo: Instituto de Geografia - USP, 1973. 129 p.: il.

MONTEIRO, C. A. de F. *A compreensão do sistema climático regional do Nordeste Brasileiro*. Uma proposta preliminar de plano de pesquisa climatológica vinculada a um programa de estudo ecológico da caatinga. In: CIÊNCIA E TECNOLOGIA APLICADA À AGRICULTURA DO NORDESTE BRASILEIRO, 1974, Fortaleza. Inédito (40 p. datilografadas mais 25 ilustrações).

MONTEIRO, C. A. de F. *Teoria e clima urbano*. São Paulo: IGEOG/USP, 1976. (Série Teses e Monografias, 25), 181 p.

MONTEIRO, C. A. de F. *O clima da Amazônia: conhecimento adquirido, problemas e perspectivas*. 1978. 44 p.: il., datilografado. Inédito, destinado a uma coletânea sobre a Amazônia, a ser editado pelo ANPES, sob a organização do professor Dr. Antonio Rocha Penteado.

MORETTI FILHO, J. 1965. *Caracterização da seca agrônômica na zona canavieira do Estado de São Paulo, como base para os estudos de irrigação*. Piracicaba, 1965. 94 p.: il. Tese (Mestrado em Engenharia Rural) - Universidade de São Paulo.

MOSCOVICI, S. *Essai Sur L'Histoire Humaine de la Nature*. Paris: Flammarion, 1977. 569 p.

NIMER, E. Análise dinâmica da precipitação pluviométrica na região serrana do Sudeste do Brasil, especialmente na Serra das Araras. *Rev. Bras. Geogr.*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 33, p. 53-162, jul./set. 1971.

PERLOFF, H. S. *The quality of the urban environment: essay on "New Resources" in an urban age*. Baltimore: Resources for the Future Inc./Sohn Hopking Univers. Press, 1969.

PRAVEL, C. H. M. von. A drought criterion and its application in evaluating drought incidence and hazard. *Agronomical Journal*, v. 4, n. 45, p. 167-172, 1953.

SAARINEN, T. F. Perception of the drought hazards on the great plains department of geography. 2. ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1969. (Research Paper, n. 106), 183 p.

SNYTKO, V. A. About spatial - temporal models of natural regimes of geosystems. *Reports of the Institute of Geography of Siberia and the Far East, Irkutsk*, n. 51, p. 96-103, 1976.

SOTCHAVA, V. *O estudo de geossistemas*. São Paulo: IGEOG/USP, 1977. (Método em Questão, 16), 52 p.

SOTCHAVA, V. B.; KRAUKLIS, A. A.; SAYTKO, Y. Theoretical basis of modern landscape science. In: INTERNATIONAL GEOGRAPHICAL CONGRESS - GENERAL PHYSICAL GEOGRAPHY, 5., 1976, Moscou. *Select papers...* Moscou: International Geographical Union, 1976. p. 27-30.

STERNBERG, H. O. R. Enchentes e movimentos coletivos do solo no Vale do Paraíba em dezembro de 1948: influência da exploração destrutiva das terras. *Rev. Bras. Geogr.*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 10, p. 67-103, abr./jul. 1949.

STRAUSS, E. Metodología de evaluación de los recursos naturales. *Cuadernos del Instituto latinoamericano de planificación económica y social*, Santiago de Chile, Série 2, n. 4, p. 78, 1969.

TANSLEY, A. D. The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, n. 16, p. 254-307, 1935.

TUNDISE, J. *Construção de reservatórios e previsão de impactos ambientais no baixo Tietê: problemas limnológicos*. São Paulo: IGEOG/USP, 1978. (Biogeografia, 13), 19 p.

VIRILIO, P. *L'insécurité du territoire*. Paris: Stock, 1976. (Col. Monde Ouvert ), 284 p.: il.

VOGT, W. *Road to survival*. New York: Willian Sloane Ass. Inc., 1948.

YOSHINO, M. M. 1976. *Climate in a small area: an introduction to local meteorology*. Tokyo: The University of Tokyo Press, 1976. 566 p.: il.