UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

DANTE FLÁVIO DA COSTA REIS JÚNIOR

CINQÜENTA CHAVES.
O FÍSICO PELO VIÉS SISTÊMICO, O HUMANO NAS MESMAS VESTES ... E UMA ILUSTRAÇÃO DOMÉSTICA: O MOLDE (NEO)POSITIVISTA EXAMINADO EM TEXTOS DE ANTONIO CHRISTOFOLETTI

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências para obtenção do título de Doutor em Geografia.

Prof. Dr. Archimedes Perez Filho

CAMPINAS – SÃO PAULO

Maio – 2007

© by Dante Flávio da Costa Reis Júnior, 2007

Catalogação da Publicação elaborada pela Biblioteca do Instituto de Geociências/UNICAMP

Reis Júnior, Dante Flávio da Costa
R278c Cinqüenta chaves. O físico pelo viés sistêmico, o humano nas mesmas vestes ... e uma ilustração doméstica: o molde (neo)positivista examinado em textos de Antonio Christofoletti.-- Campinas,SP.: [s.n.], 2007.

Orientador: Archimedes Perez Filho.
Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. História da ciência no Brasil. 2. Teoria do conhecimento. 3. Interdisciplinaridade. 3. Geografia. 4. Christofoletti, Antonio, 1936 - 1999. I. Perez, Archimedes. II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.

Fifty keys. The physical by the systemic bias, the human at the same shape … and a domestic illustration: the (neo)positivist mould examined in the Antonio Christofoletti's texts
Keywords: - history of science ;
- analogism ;
- (neo)positivism ;
- interdisciplinarity ;
- systemic thought ;
- emerging concepts ;
- New Geography ;
- Christofoletti, Antonio, 1936 – 1999.
Área de concentração: Análise Ambiental e Dinâmica Territorial
Titulação: Doutor em Geografia
Banca examinadora: - Archimedes Perez Filho (IG/UNICAMP);
- Lucia Helena de Oliveira Gerardi (IGCE/UNESP, Rio Claro);
- Iandara Alves Mendes (IGCE/UNESP, Rio Claro);
- Paulo César Coelho Abrantes (Depto. Filosofia/UNB);
- Antonio Augusto Passos Videira (Depto. Filosofia/UERJ).
Data da defesa: 11/05/07

UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ÁREA ANÁLISE AMBIENTAL E DINÂMICA TERRITORIAL

AUTOR: DANTE FLÁVIO DA COSTA REIS JUNIOR

CINQÜENTA CHAVES.
O FÍSICO PELO VIÉS SISTÊMICO, O HUMANO NAS MESMAS VESTES
... E UMA ILUSTRAÇÃO DOMÉSTICA: O MOLDE (NEO) POSITIVISTA
EXAMINADO EM TEXTOS DE ANTONIO CHRISTOFOLETTI

ORIENTADOR: Prof. Dr. Archimedes Perez Filho

Aprovada em: 11 / 05 / 2007

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Archimedes Perez Filho - **Presidente**

Prof. Dr. Paulo César Coelho Abrantes

Prof. Dr. Antonio Augusto Passos Videira

Profa. Dra. Lúcia Helena de Oliveira Gerardi

Profa. Dra. Iandara Alves Mendes

Campinas, 11 de maio de 2007

2007320911

Dedico esta Tese àquelas pessoas que,
tendo experimentado o supra-sumo, declinam
... para viver coisas brandas, mais serenas

... e à Silvia Fernanda (versão *Vivi*)
... pelo "eco"
de um brevíssimo lapso de estado de graça.

AGRADECIMENTOS

São dignas do mais sincero agradecimento, as seguintes pessoas e instituições:

- Archimedes Perez Filho ... pelo ilimitado crédito;

- CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior ... pelo apoio financeiro durante os períodos regular e de estágio no exterior;

- Jacques Hubschman, Jean-Paul Métailié e Christine Vergnolle-Mainar, do *Laboratoire* "GEODE" (*Université de Toulouse* II - *Le Mirail*) ... pela cordialidade e generosa atenção durante os seis meses de estágio;

- José Carlos G. Camargo (IGCE/UNESP - Rio Claro) e Rita de Cássia M. de S. Anselmo (IG/UNICAMP) ... pelas bem-intencionadas sugestões, quando do Exame de Qualificação;

- Georges Bertrand (GEODE, Toulouse II), Denise Pumain (*Laboratoire* "*Géographie-cités*", Paris I), André Dauphiné ("ESPACE", Nice - Sophia Antipolis), Thierry Brossard ("ThéMA", Besançon - Franche-Comté) e Anastasios Brenner (*Département de Philosophie*, Montpellier III - Paul Valéry) … pela concessão de entrevistas plenamente elucidativas;

- Dirce Maria A. Suertegaray (IG/UFRGS), Antonio José T. Guerra (IG/UFRJ) e Pedro P. Geiger (IG/UFRJ) ... pela doação de seus depoimentos.

- Professores, funcionários e alunos da UNESP - Rio Claro ... pelo acolhimento (mais que meramente geográfico) de minha pessoa;

- Amigos conquistados nas paragens regional e transatlântica ... pelas discussões multi-temáticas; &

- *Frau* Lethizia Hölle Zeller ... pelo ato de cumplicidade.

If we have a single language for the whole of science
the cleavage between different departments disappears.
(Rudolf Carnap)

Os sulcos e os regatos encontram analogia nas picadas e caminhos vicinais,
enquanto as auto-estradas correspondem aos grandes rios.
(Antonio Christofoletti)

SUMÁRIO

ÍNDICE xiii
ÍNDICE DE FIGURAS xvii
RESUMO xix
ABSTRACT xxi
1 INTRODUÇÃO 1
2 SEÇÃO ESTRUTURAL 25
3 ANTONIO CHRISTOFOLETTI 215
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS ... E O CLAVICULÁRIO 403
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 415
6 BIBLIOGRAFIA 461

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

1.1 Justificativa um: para não se descuidar das reflexões epistemológicas 1

1.2 Justificativa dois: para não desdenhar a existência de uma História do Pensamento Geográfico Brasileiro 3

1.3 Para enxergar (mescladas) as duas preocupações temáticas numa só Tese: a explanação analógica no pensamento de Antonio Christofoletti 6

1.4 Objetivos e hipóteses 8

1.4.1 Objetivo epistemológico e hipótese primeira 8

1.4.2 Objetivo historiográfico e hipótese segunda 9

1.5 Percurso metodológico 10

1.5.1 O plano de trabalho e o cronograma de execução 11

1.5.2 Materiais e procedimentos 13

1.5.3 Análise dos resultados 19

1.6 "Manual de instruções": esclarecendo as livres-escolhas e detalhes convencionados .. 21

2 SEÇÃO ESTRUTURAL 25

PENSAR PENSAMENTOS ... – expondo teorias a respeito do escrever e do ler o escrito 25

¡ Contextualizá-los 25

¡ Para sondar um autor, ler seus pensamentos 28

¡ O texto e a leitura ... a conversa 31

¡ Há, contudo, um limite 33

¡ "Pensamento geográfico" 34

QUAL A LÓGICA DA(S) CIÊNCIA(S) ... – instalando leitura do pensamento científico 37

¡ Passeio pelo tema dos condicionamentos ... e das ferramentas primárias 37

¡ Ciência na sociedade 41

¡ Analogismos (forçando o "parentesco") 42

¡ Uma história da ciência 43

¡ Ciência moderna (três longos séculos ... de limitações?) 46

¡ Evolução dentro da evolução 48

¡ A (termo)dinâmica das coisas ... 50
¡ Incerteza, a segunda transição ... 52
¡ Do micro ao meso-mundo, o físico recupera o social ... 54
¡ Uma ciência nova ... da auto-organização ... 56
¡ Abstrair porque se quer derivar argumentos ... 62
¡ Sobre o (neo)positivismo ... 63
¡ Das disciplinas à (indisciplinada) interdisciplinaridade ... 79
¡ Modelagem, matemáticas e quantificação ... 90
¡ Para além da ótica bipartida (nem dualismo, nem monismo) ... 95
¡ Modos de ver o humano ... num acelerado passeio a mais ... 96
¡ Tapumes virtuais ... 102
¡ Uma (menos naturalística?) teoria social do movimento ... 105
¡ O bloco familiar das (pouco sociáveis) ciências sociais ... 107
¡ Estilização: retomando o pensamento sistêmico a partir de novos elementos ... 112
MUNDO VASTO ... – versando sobre o cenário contextual de episódios determinantes ... 121
¡ Sociedade na ciência ... ciência que é pragmática e é teorética ... 122
¡ Pensamento ambientalista ... 132
¡ Enquanto isso, complexidade crescente também no âmbito doméstico ... 137
GEOGRAFIA ... – chamando a atenção para a escola mais afeita ao sistemismo ... 145
¡ Nova Geografia (exibição sumária, primeiramente) ... 145
¡ Modelando ... e respirando ares de empréstimo ... 157
¡ Matemáticas ... 159
¡ Pensando sistemicamente ... 163
¡ O novo físico ... em Geografia ... 165
¡ Processos ... 170
¡ Analogismos (forçando o "parentesco" em Geografia) ... 171
¡ Do holismo à teoria dos sistemas: do geo-sistema ao "geossistema" ... 173
¡ Rachaduras que fizeram ruir o primeiro projeto ... 185
¡ Grande parêntese: Geografia (neo)positivista no Brasil ... 193
¡ Depois da tempestade vem 201
¡ Diásporos provam herança ... 206

3 ANTONIO CHRISTOFOLETTI 215
A ROTA DO INDIVÍDUO 215
¡ A rota profissional 215
¡ A rota intelectual 222
RESENHAS: FONTE DE IDÉIAS, PISTA DE PREDILEÇÕES 231
¡ Se alguma filtragem é possível 232
PANORÂMICA DA OBRA 255
¡ Sobrevôo 255
REFLEXÕES EPISTEMOLÓGICAS 261
¡ Gerais 261
¡ Geográficas 266
APREENDENDO A NOVA GEOGRAFIA 281
¡ O portador que lhe contou as novidades 283
¡ Analisando friamente ... mas também noutras temperaturas 289
¡ Quantificação sem promiscuidade 303
¡ Reconhecendo movimentos opositores 311
ORGANIZAÇÃO ESPACIAL 319
¡ Forjando-se o objeto 319
¡ De uma Geografia Física à outra 324
¡ Ambientalismo e Geografia Física sistêmica: a cena promotora das coisas 353
¡ Geografia Humana 362
¡ Em suma: Geografia, sistemas espaciais, geossistemas e sistemas sócio-econômicos ... quase o "parentesco" 369
OUTRA NOVA GEOGRAFIA ... – Geografia que descansa sobre um leito epistemológico; leito que tem um assoalho contextual sob si 383
¡ Diásporos que dão azo 383
¡ No hábito do ensaio analógico residiam as chances de enxergar o laço familiar dos mundos 396
¡ Último parêntese (do "equilíbrio") 398

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS ... E O CLAVICULÁRIO 403

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 415
5.1 Fundamentos teóricos 415
5.2 Antonio Christofoletti 443

6 BIBLIOGRAFIA 461
6.1 Fundamentos teóricos 461
6.2 Antonio Christofoletti 471

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.01 – Fluxo da pesquisa e monitoramento 12
Figura 1.02 – Estrutura temática 13
Figura 1.03 – Cronograma (simplificado) de atividades 13
Figura 1.04 – Modelo de abstração de informações 19
Figura 1.05 – Organização de dados (abstraídos de um artigo selecionado) 19
Figura 2.01 – Tripla dependência das interpretações (vida, contexto e teoria) 30
Figura 2.02 – Segunda lei da termodinâmica, organização dos sistemas e "emergências" 62
Figura 2.03 – Fatos estão para objetos irredutíveis, como enunciados para palavras 72
Figura 2.04 – A relativa correspondência entre as linguagens matemática e "natural" 72
Figura 2.05 – Seleção de obras/autores clássicos em filosofia positivista e neopositivista 75
Figura 2.06 – Características do positivismo clássico que permanecem e se somam ao "novo": (neo)positivismo 79
Figura 2.07 – Elementos gerais da doutrina filosófica (*d f*) que se replicaram 79
Figura 2.08 – Projeção não-reducionista dos sistemas "físico", "biológico" e "cultural" 80
Figura 2.09 – "Pêndulo de Foucault": entre o dualismo e o reducionismo cartesianos 88
Figura 2.10 – Quadro de conceitos emergentes (e uma ilustração bibliográfica aplicativa) 120
Figura 2.11 – Sociedade e ciência 122
Figura 2.12 – Efeitos em cascata (da alteração na organização da atividade produtiva à adulteração ecológica) 124
Figura 2.13 – Circuito causal: do estímulo ao consumo ao risco ambiental 144
Figura 2.14 – Elementos (neo)positivistas replicados na Nova Geografia 155
Figura 2.15 – A transmissão dos quatro paradigmas (neo)positivistas e a geração de um novo objeto de estudo 156
Figura 2.16 – Procura pelo padrão, pela ordem, no lugar do exagero "biográfico" 156
Figura 2.17 – Transição entre os enfoques circunstancialmente prioritários 157
Figura 2.18 – Seqüência metodológica prevendo a fase da composição de classes (entre a seleção dos dados e a avaliação da consistência) 160
Figura 2.19 – Recursos operacionais utilizados pela Nova Geografia 162

Figura 2.20 – Técnicas matemáticas: obras introdutórias, de aplicação e avaliadoras *a posteriori* (livros, coletâneas, capítulos ou artigos) ... 163
Figura 2.21 – Correspondências física↔filosofia ... 172
Figura 2.22 – Planejamento e geossistêmica (da estimativa à viabilidade) ... 180
Figura 2.23 – Pequena amostra de artigos/autores "anti-positivismo" ... 189
Figura 2.24 – Seleção de obras/autores clássicos nas fases demarcatória, de exploração intelectual e prática e de continuidade difusa da Geografia (neo)positivista ... 211
Figura 2.25 – Seleção de obras/autores clássicos e de aplicação de conceitos e modelos emergentes ... 212
Figura 2.26 – Seleção de obras/autores clássicos em teoria sobre sistemas ... 213
Figura 3.01 – Autores cuja citação é enfática e/ou de grande ocorrência ... 224
Figura 3.02 – Quatro espectros temáticos que explorava em leituras (exemplificados) ... 224
Figura 3.03 – Obras a que fez referência freqüente e/ou enfática quando de abordagens epistemológicas ... 227
Figura 3.04 – Abstração dos temas tratados nas obras que resenhou (da menor à maior escala) ... 235
Figura 3.05 – Recursos expositores dos conteúdos ... 256
Figura 3.06 – Índices aplicados conforme conveniência analítica ... 289
Figura 3.07 – Alcance dos "estados estacionários" ... 298
Figura 3.08 – *Feedback* positivo (exemplo em dinâmicas física e social) ... 301
Figura 3.09 – O viés dialético compreendido pela teoria sistêmica ... 318
Figura 3.10 – Geometria como resultante da "soma" material + processo ... 333
Figura 3.11 – Geossistema-produto, geossistema-continente ... 345
Figura 3.12 – Ocorrências semânticas e seu primeiro registro ... 346
Figura 3.13 – Dinâmica regional, sensibilidade e chance de "azar" ... 350
Figura 3.14 – A meta da Geografia (totalidade condicionada por uma hierarquia) ... 377
Figura 3.15 – Fisicismos distintos para distintas Geografias ... 392
Figura 3.16 – Conceitos replicáveis e fenômenos seus incorporadores (ocorrência nos setenta) ... 397
Figura 4.01 – "Mapa" dos condicionamentos (as chaves e seu claviculário) ... 413

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Pós-graduação em Geografia

CINQÜENTA CHAVES.
O FÍSICO PELO VIÉS SISTÊMICO, O HUMANO NAS MESMAS VESTES
... E UMA ILUSTRAÇÃO DOMÉSTICA: O MOLDE (NEO)POSITIVISTA EXAMINADO EM TEXTOS DE ANTONIO CHRISTOFOLETTI

RESUMO

Tese de Doutorado
Dante Flávio da Costa Reis Júnior

Estudos epistemológicos e historiográficos há muito chamam a atenção da comunidade científica. O elo que liga ao contexto a natureza das produções científicas é, por exemplo, uma questão que a tem atraído. A Geografia também deve a fundamentação do que nela se produz às circunstâncias e às visões de mundo operantes. Daí, então, surgir o interesse em examinar o desenvolvimento destas visões e, mais do que isso, o modo como elas se infiltram nos discursos. Esta Tese quer acordar aqueles dois estudos na exposição de um específico tema: a interatividade disciplinar (em termos de um método em comum, progressivo) corroborando a hipótese de que as fenomenologias podem encontrar relativa similitude nos aspectos funcional e/ou lingüístico. Para isso, a pesquisa empreendida examina a incorporação discursiva do referido tema; e averiguando sua ocorrência nas textualizações de um geógrafo brasileiro (Antonio Christofoletti, 1936-1999). A Tese sonda a adoção da fraseologia naturalista pelas ciências humanas ao longo da história e dá destaque àquela que, em tom sistêmico, vem sendo ainda aprimorada e replicada. E a narrativa do caso geográfico – em circunstância que reaproximou a disciplina dos positivismos – é precisamente veiculada pela análise de registros textuais do referido autor (pelo que eles permitem deduzir, portanto). Christofoletti contribuiu para a publicidade, na cena doméstica, da revolução metodológica advinda com a "Nova Geografia". Jogou, pois, o papel de divulgador (desde um sítio paulista) dos benefícios, mas também riscos inerentes às ferramentas que o movimento implantou (analogia fisicista, matematismos). Acontece que tais instrumentos têm sobrevivido em regime de contínua remodelagem, adensando, sobretudo, a linguagem sistêmica; conseqüentemente, persiste a sugestão de que o ecumenismo entre as ciências poderia se dar pela via de um bastante singular molde abstrato. Nesse norte, a Tese – baseada em pesquisa estritamente bibliográfica – inspeciona o pensamento de um autor que, recorrendo à leitura de sua época, pôs reparo prioritário na progressividade e larga aplicação do método sistêmico. De modo a esclarecer ao leitor a natureza das questões justificantes/condicionantes do mesmo pensamento, o texto compreende, inicialmente, uma coleção de temas. Destinada, então, a explicar os elementos que, concertados, ajudam a entender (como se ingredientes fossem) do que é feito o discurso científico de Christofoletti, dessa seção estrutural são extraídas "chaves". O artifício, ademais, tenciona evidenciar sua amarração ao contexto histórico, bem como sua filiação teórico-filosófica.

Palavras-chave: história da ciência; analogismo; (neo)positivismo; interdisciplinaridade; pensamento sistêmico; conceitos emergentes; Nova Geografia; Antonio Christofoletti.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Pós-graduação em Geografia

FIFTY KEYS.
THE PHYSICAL BY THE SYSTEMIC BIAS, THE HUMAN AT THE SAME SHAPE … AND A DOMESTIC ILLUSTRATION: THE (NEO)POSITIVIST MOULD EXAMINED IN THE ANTONIO CHRISTOFOLETTI'S TEXTS

ABSTRACT

Doctorate Thesis
Dante Flávio da Costa Reis Júnior

Epistemological and historiographical studies early draw attention of scientific community. The link that connects to the context the nature of the scientific productions is, for example, a question which has been attractive to this community. Geography also owes the foundation of its productions to the circumstances and the influential world visions. From that, then, arises the interest in examine the development of these visions and, more than that, the way they penetrate in the discourses. This Thesis wants to put in agreement the two mentioned studies during the exposition of a specific theme: the disciplinary interactivity (in terms of a common method, progressive) corroborating the hypothesis that phenomenologies may find relative similarity in functional and/or linguistic aspects. For this, the undertaken research examines the discursive incorporation of the mentioned theme; and investigating its occurrence in the textualizations of a brazilian geographer (Antonio Christofoletti, 1936-1999). The Thesis searches the adoption of the naturalistic phraseology for human sciences all along the history and emphasizes the one that, in systemic tone, is still under improvement and dissemination. About the narrative of the geographic case – in circumstance that has again approximated the discipline to the positivisms – it is precisely made through the analysis of the author's textual registers (by what the registers make possible to deduce, therefore). Christofoletti contributed to the publicity, in the domestic scene, of the methodological revolution succeeded with the "New Geography". Thus, he played the role of benefits' divulger (since an epicenter in Sao Paulo state) and also inherent risks to the tools that the movement introduced (physicist analogy, mathematisms). Nevertheless, such apparatuses have been surviving in continuous remodeling regime, and strengthening mainly the systemic language; consequently, the suggestion that ecumenism between the sciences could be presented through a very singular abstract mould persists. In this way, the Thesis – based only on bibliographic research – inspects the thought of an author that appealing to the reading of his time has dedicate attention to the progressiveness and large application of the systemic method. In order to explain the nature of the subjects that justify/condition the cited thought, the text includes, firstly, a themes collection. So that it explains the elements that (when arranged) help us to understand (as they were "ingredients") what Christofoletti's scientific discourse is made of, "keys" are extracted from this structural section. The artifice, furthermore, purpose to offer evidence of it linkage with the historic context, as well as its theoretical-philosophic filiation.

Keywords: history of science; analogism; (neo)positivism; interdisciplinarity; systemic thought; emerging concepts; New Geography; Antonio Christofoletti.

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Por uma questão de tornar escrupulosa a linguagem pela qual se expressam as ciências, dedicar periódica atenção à coerência que ela pareça estar tendo nos últimos tempos é algo de inelutável. Compreende-se, portanto, a legitimidade do estudo crítico de uma dada ciência (sua epistemologia), como – vinculado a este estudo – também se percebe o quanto é valoroso o tratamento diligente a se dar aos vários aspectos do discurso que a mesma utiliza: qualidade dos princípios e teorias, ajustamento dos critérios de verificação, etc. Em suma, é sempre desejável (porque prudente) investir em pesquisas que atentem as questões de cunho gnosiológico.

Outro destes atos, digamos, profiláticos intenta – ainda sob orientação de uma causa zelosa – avaliar o desenvolvimento cronológico das linhas de pensamento que possam caracterizar o acervo teórico de certa disciplina. Uma alternativa conciliada com esta espécie de avaliação (historiográfica, está claro) é o recorte, no tempo e no espaço, de alguma das linhas (por exemplo, tomando por veículo de análise a obra de autores dela representativos). E, neste caso, a "profilaxia" de que se fala residiria no fato de se estar, por meio de tal pesquisa, consciente dos padrões de evolução que a ciência inquirida pode apresentar – o que, finalmente, permitirá que se fale de uma história do seu pensamento.

1.1 Justificativa um: para não se descuidar das reflexões epistemológicas

Ainda tem sido comum a consideração segundo a qual a prosperidade pragmática dos campos científicos prescinde de qualquer especulação teórica acerca dos instrumentos (conceituais, técnicos) de que eles acabam se valendo para alcançá-la. Longe de querer insistir no debate (clássico, aliás, em se tratando de ciências sociais) que, erroneamente, sempre termina por supervalorizar a distinção (artificial) "práticos versus teóricos", temos para nós que o real êxito dos primeiros só pode vir com o apoio esmerado e obsequioso dos últimos.

Conservam seu ambiente arejado os campos que mantêm para si um corpo de investigadores "plantonistas" (entendamos assim). Devotos seus, estes obstinados pela eficiência dos conceitos (por mais que apenas circunstancial, como nos narra a história) são fiéis defensores do alicerce sobre o qual se assentam; são filósofos de sua ciência, portanto. Desconsiderá-los seria tal qual arriscar um vôo às cegas.

A epistemologia cumpre a função de pôr à prova a validade contextual dos conceitos e modelos explicativos. Árduo, este empreendimento conflita invariavelmente com o problema da sistematização das disciplinas – e aqui entendamos por sistematização os consensos médios com respeito às suas fronteiras e especializações (cabe, assim, repetir: tarefa árdua). Uma notável e instigante polêmica que se tem mantido acesa há muitas décadas (e que, sem problema algum, poderíamos chamar de "reflexo epistemológico") diz respeito ao tema da adoção de elementos explicativos "alheios"; ou, diz respeito às explanações analógicas. O polêmico, em verdade, se deve muito mais ao que se pode especular a partir do momento em que sancionamos como aceitável a empresa do analogismo do que, propriamente, à prática em si. Atentemo-nos para o seguinte (longo, mas esclarecedor) comentário acerca do perigo a se correr uma vez assumido o ímpeto analógico:

> O problema mais importante a analisar, [...], não é o da inter-relação entre os diferentes ramos das ciências sociais, mas o de se o processo de desenvolvimento de teoria e metodologia, nas ciências sociais, pode usar conceitos e métodos já desenvolvidos em outras ciências. [...] se admitimos que os fenômenos estudados pelas ciências naturais são diferentes em espécie e não apenas em grau de complexidade a transposição de conceitos não será permitida. No mínimo seria necessário admitir – para poder continuar usando certas analogias – que esta transposição teria que ser feita com particular cuidado, pois a crença de que a atividade humana no campo do social pode ser entendida nos mesmos termos das ciências naturais constitui uma extrapolação não garantida na história da ciência. (FAISSOL, 1978b, p. 13-14).

Em outras palavras, o exercício de se buscar em outras disciplinas modelos de explanação é bastante previsível e (aos nossos olhos) até salutar. Expressões lingüísticas e teorias que se mostram fecundas e, por isso mesmo, vingam e vigoram em ciências outras não devem quedar-se confinadas nos limites dos campos onde tiveram sua gestação. O que inquieta, portanto, são antes as inevitáveis especulações acerca da (in)violabilidade de tais limites: se faz sentido manter a idéia de que eles existem de fato (e, forçosamente, admitir uma condição de hierarquia entre os campos) ou, ao contrário, se não é possível que eles signifiquem, tão somente, uma convenção deliberada pelo conhecimento humano (e, neste caso – mas também forçosamente –, reconhecer a estranheza e complexidade inerentes à ciência ... espontânea, pois, em seu emaranhamento).

Por estarmos convictos de que a reflexão epistemológica – sobretudo aquela voltada para a contínua discussão de alguns efeitos colaterais inquietantes – salvaguarda a coesão teórica das disciplinas é que nos propusemos a desenvolver um trabalho de pesquisa cujos resultados serão divulgados aqui.

1.2 Justificativa dois: para não desdenhar a existência de uma História do Pensamento Geográfico Brasileiro

Os últimos anos vêm testemunhando uma muito legítima preocupação por parte da comunidade acadêmica ligada à Geografia. Estamos nos referindo ao cuidado coerentemente dispensado ao resgate de autores e das textualizações que os mesmos nos deixaram como herança. No caso particular do Brasil, o empreendimento tem prosperado sobremaneira, fazendo com que, por conta disso, determinados centros de pesquisa – muitos dos quais já notabilizados pelas investigações a que tradicionalmente se propõem, em campos teóricos e/ou pragmáticos da disciplina geográfica – vão adquirindo status de pólo. À guisa de exemplificação, poderíamos citar o caso da Universidade Estadual Paulista com (no campus de Rio Claro) a atuação dos Professores Silvio Carlos Bray e José Carlos Godoy Camargo e (no de Presidente Prudente) a do Professor Eliseu S. Sposito. Mas também os casos da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em virtude da atuação engajada da Professora Lia Osório Machado, bem como do Professor Paulo César da Costa Gomes e da Universidade de São Paulo, pelas sabidas preocupações historiográficas do Professor Antonio Carlos Robert Moraes.

O resgate acima mencionado tem um excelente papel funcional a jogar, desde que traga à tona visões de mundo irresistivelmente atreladas aos respectivos contextos históricos e, por esta razão, ajude a compor o mosaico que parece ser o Pensamento Geográfico Brasileiro. Ainda estamos longe de poder medir, com precisão, a fidelidade de um quadro assim; todavia, ele deve continuar recebendo e ajustando em si toda e qualquer contribuição confeccionada a partir dos centros de pesquisa. Bem a propósito da utilidade de se voltar para as circunstâncias sociais que ambientam os pensamentos, Silvio C. Bray nos diz que

> O pensamento geográfico não poderia ser analisado dissociado da conjuntura social, econômica e política nacional e internacional, uma vez que o pensamento do geógrafo reflete as concepções científicas e ideológicas de seu tempo. (BRAY, 1999, p. 6).

Acreditamos que a Universidade Estadual de Campinas, por mais que seu Programa de Pós-graduação em Geografia seja relativamente novo, logo se afirmará como mais um centro de excelência em pesquisa geográfica do tipo teórico-historiográfica. É o interesse de seu corpo docente, bem como o rico acervo bibliográfico na área (há pouco tempo complementado pela aquisição da biblioteca pessoal do Professor Antonio Christofoletti), que nos autoriza a dizê-lo.

Dentre o amplo espectro temático ao qual a chamada História do Pensamento Geográfico acaba dando margem, podemos destacar: 1º) a releitura de obras clássicas com vistas a abstrair conteúdos enriquecidos de conhecimento geográfico (e isto, muitas vezes – e curiosamente – pode significar diagnosticar este conhecimento em romances de literatos; portanto, não apenas em textos propriamente de cunho científico ou escritos por cientistas de formação); 2º) a inspeção circunspeta de textos publicados por um geógrafo (quem sabe, o expediente mais corriqueiro na tarefa de detectar a influência dos condicionantes sociais nos modos de pensar e destes na cena das épocas); 3º) o preparo de dossiês acerca da difusão de escolas de pensamento ou doutrinas filosóficas no campo da Geografia (este, um empreendimento de extrema utilidade e que se torna muito instigante quando tratado paralelamente à inspeção recém-comentada); e 4º) o estudo esmerado de fontes documentais que atestem o papel das instituições como fomentadoras de ambientes propícios à criação/comunicação de conhecimento geográfico. Para esta Tese, optar pelo tratamento paralelo "texto autoral – ambiência – escola de pensamento" pareceu-nos o mais razoável.

Uma opinião claramente defensora/reivindicadora das modalidades de inspeção historiográfica que acabamos de enumerar:

> [...] é necessária a realização de análises substantivas para avançar o seu conhecimento [das ideologias geográficas na história brasileira]. Rastrear tais ideologias em autores e conjunturas específicas. Retomar discursos variados, identificando suas matrizes, seus formuladores, seus canais de divulgação, suas projeções nas políticas do Estado, dos partidos, e na opinião pública. Enfim, aferir sua eficácia no movimento da sociedade. (MORAES, 1988, p. 108).

Daí que hoje já se encontra disponibilizado um bom número de Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado alinhadas com a empresa (louvável) de desvelar o modo como tem evoluído a Geografia Brasileira. Da mesma maneira, uma série de artigos discutindo a relevância dos exames historiográficos (bem como suas alternativas metodológicas) tem sido publicada com

certa constância. Não por acaso, esta mobilização acadêmica abriu veios que logo aproximaram pesquisadores imbuídos da mesma causa. Hoje percebemos desde veículos que a materializam – caso dos periódicos de circulação regional/nacional (sem dúvida, a forma mais próspera de divulgar projetos de pesquisa em andamento e eixos temáticos originais) – até a organização de eventos (congressos, encontros) na intenção de fortificar o contingente de interessados pela História do Pensamento Geográfico.

Hão de ter sido reflexo de uma congregação crescentemente virtuosa os produtos dessas primeiras décadas de simpatia e curiosidade com o desenvolvimento em nosso país do, digamos, "pensar o *pensar Geografia*". Aí estão trabalhos notáveis sobre a função da intelectualidade brasileira no estímulo (ainda que não necessariamente ocorrido pela via de um planejamento deliberado ou consciente de fato) dos fundamentos epistemológicos da disciplina. Aí estão, também, reflexões acerca dos papéis jogados por órgãos como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a Associação de Geógrafos Brasileiros e as antigas Faculdades de Filosofia e Letras nas discussões conceituais e na assimilação/disseminação de valores e ideologias diversas. Na verdade, o enriquecedor (por mais que complexo) seria empreender uma costura entre o pensamento incorporado pelos autores e a situação histórica que dá margem, justamente, às criações intelectuais e ao entendimento delas. Notabilizada fica a empresa porque – se aguarda – dela resultará um substrato informativo passível de ser vinculado, simultaneamente, a uma época e a uma autoria; dado útil como referência na avaliação de outras teorizações (contemporâneas ou pretéritas):

> O pensamento geográfico pode ter como fio condutor a biografia de um geógrafo, cuja obra, uma vez devidamente contextualizada historicamente, poderá fornecer possibilidades de intersecção com outras formas de conhecimento ou com outros pensadores, para o confronto de idéias e de teorias. (SPOSITO, 2004, p. 198).

Por não nos parecer prudente negligenciar a importância documentária da seara fundada – e, igualmente, por já termos ensaiado uma primeira incursão no campo da historiografia da disciplina (caso de nossa Dissertação de Mestrado) – é que nos propusemos a desenvolver um trabalho de pesquisa cujos resultados serão aqui divulgados.

1.3 Para enxergar (mescladas) as duas preocupações temáticas numa só Tese: a explanação analógica no pensamento de Antonio Christofoletti

Nos anos sessenta e setenta consubstanciou-se um movimento intitulado Nova Geografia que (por agora, em linhas muito gerais) pretendeu tornar consensual a idéia de uma disciplina teoricamente bem estribada. Por força desta nobre causa, foi comum ver seus defensores reverenciando o que haviam produzido, em termos de teoria e método, as ciências naturais. Eis porque a nova escola mereceu também nominações alternativas: Geografia Neopositivista, Quantitativa ou "Teorética" – posto que foi evidente o paradigma fisicista, assim como uma larga aplicação de modelagem matemática no tratamento e simbolização das informações (notadamente, um exercício metodológico bem mais comum ou assimilável em ciências exatas).

No Brasil, a vertente neopositivista difundiu-se, sobretudo, na década de setenta e muito em função do exercício engajado de agentes lotados nos dois epicentros a partir dos quais se deu a propagação mais apreciável. Nos referimos aos pesquisadores do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (na figura de Speridião Faissol, por exemplo) e aos professores do Departamento de Geografia da então Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro (Estado de São Paulo). Neste último sítio, destacou-se a atuação de Antonio Christofoletti, a quem se deve muito pelas análises bibliográficas concernentes à renovação teórica da disciplina. O professor dedicou grande número de artigos ao debate epistemológico, devotando atenção aos temas basilares em Geografia: seu objeto, método e caráter interdisciplinar. Uma vez que se empenhou em pôr em prática o arsenal metodológico e conceitual com que a "nova" disciplina premiara os geógrafos de então, seu papel passa a ser merecedor de uma apreciação historiográfica. E o fato de ter sido, no Brasil, um dos que mais insistiram na empunhadura das bandeiras da quantificação e da modelagem na disciplina, produzindo uma série de textos que as esclareciam e desmistificavam, só faz reforçar sua importância na cena científica da época.

Além de demarcar seu papel contribuinte na constituição do Pensamento Geográfico Brasileiro, procuramos identificar os aspectos (neo)positivistas em seu discurso; detalhe que, em última análise (segundo nosso juízo), colocou o autor no encalço de conceitos mais sofisticados. Defendemos, em suma, a idéia de que Christofoletti, posto que se manteve convicto da possibilidade da Geografia valer-se de ferramentas técnicas e terminológicas provindas das chamadas ciências naturais, se empenhou na sobrevida dos caracteres essenciais da Nova

Geografia; ou, entendendo de outra forma, deu margem – mesmo sem talvez percebê-lo – a se pensar na constituição de uma, por assim dizer, "*Outra* Nova Geografia".

Estivemos particularmente interessados em palavras suas acerca das seguintes questões: 1ª) a – admitida ou não – cisão entre Geografia Física e Geografia Humana; 2ª) a enunciação de um conceito geral do que seja a Geografia (agora "não-cindida", digamos assim); e 3ª) a insinuação de suas possibilidades argumentativas (o que, cremos, daria a entender que o autor preconizou uma disciplina autorizada a se aproximar das ciências naturais; e sobretudo por ter sido um manifesto usuário da teoria dos sistemas gerais e apreciador de suas derivações). O plano de localizá-las (as três questões) alinhava algo como uma "armadilha", pela qual capturar os lados significantes de seu discurso.

Justamente a respeito da perspectiva explanatória sistêmica, Christofoletti (1978c) nos esclarece que, dentre a série de atributos dos sistemas, existe um de especial significância (conquanto não verificado em qualquer espécie deles): a chamada "antecipação", que se refere à possibilidade que teriam de se ajustar na intenção de alterar o *output* previsto. É mais ou menos consensual a idéia de que os sistemas naturais (geofísicos, por exemplo) não são antecipatórios, dada sua impossibilidade de "planejar" um ajustamento corretivo. Por outro lado, o geógrafo comenta que, em se tratando de sistemas econômicos (onde o elemento humano está presente e, a princípio, totalmente apto a deliberar), a coisa mudaria de figura: neles, o atributo da antecipação tem boas chances de ser verificado. Daí que Christofoletti parece ter admitido as interações humanas como também passíveis de descrição sistêmica, quiçá para que os interessados em empreender tal forma de abordagem o fizessem no propósito de um planejamento racionalizado (uma vez que ela pressupõe, simultaneamente, certa margem de previsibilidade – em decorrência dos "parâmetros de ordem", definidos por termodinâmica – e ingerência programática de agentes que interferem conscientemente – as "partes" do sistema).

Por enxergarmos profunda relevância no conteúdo de seus artigos e resenhas – explanações claramente reveladoras de seu espírito inquieto – é que nos propusemos a descrevê-lo, após um intenso trabalho de pesquisa. E esta contemplou, como se presume, a avaliação do papel do referido autor na evolução do Pensamento Geográfico Brasileiro e o exame de suas impressões acerca das possibilidades explicativas ao alcance da Geografia.

1.4 Objetivos e hipóteses

Optamos por encaminhar as pesquisas de modo a que a Tese, ao final, estivesse construída à base de um "assunto-fim" (a-f) devidamente ilustrado por um "caso-meio" (c-m). Desta maneira, o primeiro é identificado aqui pela matéria mais genérica do recurso à analogia naturalista nas ciências humanas (o *tema*, digamos); enquanto o segundo se deixa identificar pela específica ocorrência do pensamento de um importante geógrafo brasileiro ser epistemologicamente relevante e, ao mesmo tempo, associável ao *tema* (a *análise do tema*, então). Noutra forma de dizer o mesmo, a produção científica de Christofoletti é aqui um veículo elegante para que possamos, em última análise, examinar aquela interessante matéria.
Ela vem a ser, portanto, nosso objeto geral – a partir de cujo cerne se desdobram dois objetivos de naturezas distintas, mas complementares.

1.4.1 Objetivo epistemológico e hipótese primeira

> →**(a-f)** Expor algumas reflexões teóricas associadas ao argumento chamado científico e às pendências referentes a um possível "parentesco" (dinâmico) entre os fenômenos e (lingüístico) entre as ciências.
>
> > →**(c-m)** Sustentar que Antonio Christofoletti propõe, ainda que por via indireta, a manifestação de uma "*Outra* Nova Geografia": sugerir que o geógrafo admitiu uma proximidade funcional (o "parentesco") entre as fenomenologias natural e social.

Este objetivo vai ao encontro da primeira preocupação temática: dirigir a vista para inquietações de natureza teórica. No caso, nos interessa fazer ver que o referido autor, por ter se valido de instrumental explanatório (conceitos, teorias e modelos) oriundos, sobretudo, das ciências naturais, reconheceu (por confirmação textual suficientemente evidente) a validade das explicações do tipo analógicas. Em outras palavras, pretendemos abstrair das ponderações que fez, indícios que nos permitam deduzir seu enquadramento num viés (neo)positivista mais profundo; isto é, naquele que significa mais do que o simples apelo ao expediente da quantificação (tomada, então, por mero recurso utilitário): o que significa, na verdade, assumir a

idéia de que pode haver, de fato, alguma sintonia entre os mecanismos operantes nos sistemas físicos/naturais e os atuantes nos sistemas sociais/humanos.

Nossa primeira hipótese:

> **(h_1):** Há registros de argumentos contemporâneos que patrocinam a idéia de afinidade entre os domínios científicos; seja no aspecto da dinâmica dos fenômenos (processo sistêmico), seja no da linguagem das ciências (modelagem sistêmica).
>
> Antonio Christofoletti diagnosticou uma contínua progressão dos conceitos sistêmicos apropriados pela Nova Geografia; fato que se lhe apresentou como um indício de que a disciplina bem poderia continuar se servindo de uma fraseologia (integradora) crescentemente aprimorada.

1.4.2 Objetivo historiográfico e hipótese segunda

> **→(a-f)** Construir um espectro temático (de seqüência não-linear) de modo a que fiquem razoavelmente bem ilustradas a alteração dos princípios teóricos do pensamento científico e a transformação contextual que provavelmente lhe seja condicionante.
>
> **→(c-m)** Detectar a relevância da obra científica de Antonio Christofoletti, identificando seu modo de pensar a Geografia e demarcando-o no tempo (pensamento e contextualização de pensamento): **(a)** descrever, em panorâmica, a produção científica do geógrafo (interesses temáticos e sua ambientação); **(b)** fazer ver seu engajamento na chamada Nova Geografia (uso de ferramentas técnico-lingüísticas e seu contexto).

Este segundo objetivo (bipartido) responde àquela preocupação temática relacionada à importância de sondar cenários passados da disciplina. Durante a pesquisa estivemos preocupados, mais especificamente, em priorizar o levantamento de textos publicados por um

autor em especial e – esforço paralelo – em diagnosticar os condicionantes contextuais que devam ter estimulado a visão de mundo do mesmo autor.

Nossa hipótese conexa:

> **(h_2):** A história das ciências, por mais que possa revelar o engenho intelectual de seus representantes no sentido de delimitar uma linguagem própria, tende, em virtude das reformulações endógenas e/ou estimuladas pela sociedade, a demonstrar o valor contido em modelos explicativos do tipo integradores.
>
> Antonio Christofoletti, induzido pelos condicionamentos (personalidade, contexto social e científico), alinha-se à vertente neopositivista da Geografia, vem a merecer status de agente do movimento no cenário brasileiro e, pelas últimas publicações, pode receber também a insígnia de continuador de seu ideário.

1.5 Percurso metodológico

Monitoramos o encaminhamento dos dois objetivos através do procedimento (contínuo) de triangulação (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998). Por ele, progressivamente, defrontamos as informações textualizadas – referentes ao pensamento do autor e abstraídas em período de investigação focalizada – com os dados previamente levantados e que diziam respeito aos aspectos teóricos e históricos da Geografia e do pensamento científico em geral. Assim, o objetivo historiográfico apontado acima teve sua efetivação sendo monitorada a partir do momento em que o discurso do autor ia se mostrando justificado pelo contexto histórico e pelos pressupostos teóricos da Nova Geografia (estas, duas informações levantadas num estágio inicial, chamado período exploratório). Da mesma maneira, vimos o objetivo epistemológico efetivando-se quando nossas respectivas informações textuais deixaram-se correlacionar tanto com o paradigma fisicista quanto com as características do procedimento explicativo analógico (estas, também, duas informações que estiveram disponibilizadas após o mesmo período exploratório).

Uma pesquisa desta natureza, bibliográfica, viu-se consistente (isto é, favorecedora dos processos subseqüentes de organização e análise dos dados agrupados) desde o momento em que as

informações capturadas ajustaram-se num arranjo de coerência crescente, conforme nos dizem Alves-Mazzotti e Gewandsznajder:

> À medida que os dados vão sendo coletados, o pesquisador vai procurando tentativamente identificar temas e relações, construindo interpretações e gerando novas questões e/ou aperfeiçoando as anteriores, o que, por sua vez, o leva a buscar novos dados, complementares ou mais específicos, que testem suas interpretações, num processo de 'sintonia fina' que vai até a análise final. (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998, p. 170).

Presumivelmente, tomamos o conteúdo de nosso projeto como instrumento norteador da pesquisa. Logo, partindo da definição do problema, das hipóteses e do roteiro (estimado) prévio, procedemos à elaboração de um sumário ou pré-índice. Estabelecidos estariam os parâmetros a obedecer.

1.5.1 O plano de trabalho e o cronograma de execução

A pesquisa iniciou pelo estudo compilatório de certos fundamentos teóricos associados às duas preocupações temáticas. Desse modo, ela compreendeu, num primeiro momento, leituras sistemáticas de referências concernentes ao pensamento e à linguagem científica (história, progressão de modelos explicativos, interdisciplinaridade, analogismo) e à Nova Geografia (características gerais). Este momento preliminar constituiu o que chamamos de período exploratório. Em seguida, houve uma seleção de textos publicados por Antonio Christofoletti a partir do final da década de cinqüenta (a investigação focalizada, então). Da reunião do material se seguiram leituras diligentes que, pela aplicação de método de tratamento das informações (a ser melhor comentado), o converteram em conteúdos pró-análise.

As fases de <u>análise de documentos</u> (período exploratório + investigação focalizada) e de <u>organização dos dados-chave</u> foram cumpridas em três semestres contínuos (entre Julho de 2003 e Dezembro de 2004). A par disso, a etapa propriamente de redação dos materiais sistematizados – os quais deviam alicerçar um perfeito desenvolvimento da Tese – concentrou-se em praticamente um único semestre (visto que, quando das leituras, foi já possível ensaiar esboços preliminares e orientadores; resultado de um monitoramento progressivo, via triangulação de materiais). Por conseguinte, redigimos o que veio a ser a primeira versão da Tese entre os meses

de Fevereiro e Setembro de 2005. Com este preliminar resultado nos submetemos à protocolar Prova de Qualificação, ocorrida em Dezembro daquele mesmo ano. Sugestões e apontamentos foram, respectivamente, incorporadas e considerados ao longo do primeiro semestre de 2006 – período no qual também realizamos um estágio no *Laboratoire* GEODE (*Géographie de l'Environnement*), da *Université de Toulouse* II *Le Mirail*. Por fim, entre os meses de Setembro de 2006 e Janeiro de 2007 nos dedicamos a uma releitura reformista em alguns detalhes (aperfeiçoamentos que previram, por exemplo, a exclusão de certas minúcias prescindíveis e o restauro de itens tratados com equívoco).

Na seqüência esboçamos, sinteticamente, em figuras, a sucessão ou encadeamento das atividades levadas a cabo. A primeira estampa as etapas processuais sem referência aos temas pesquisados. Isto está mais evidente na figura seguinte, de cuja sistematização é possível apurar as temáticas contempladas ao longo da pesquisa. A terceira figura resume o que foi o nosso plano de trabalho, constituindo, portanto, o cronograma de execução das atividades.

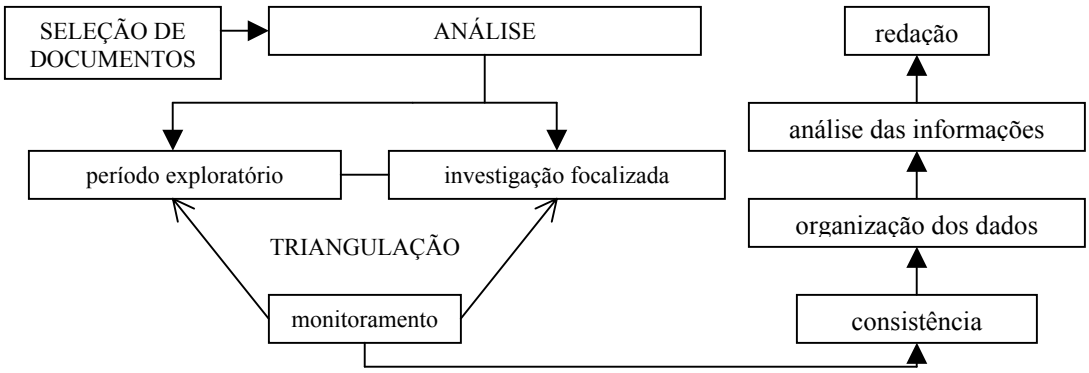


Figura 1.01 – Fluxo da pesquisa e monitoramento

ELEMENTOS PRÉ-TEXTUAIS	SEÇÃO ESTRUTURAL	ANTONIO CHRISTOFOLETTI	ANÁLISE DE RESULTADOS
•Metodologia Científica •Normas Técnicas	•Sociologia do Conhecimento •contexto sócio-político •pensamento ambiental •História da Ciência •(Neo)positivismo •matematização •modelagem •pensamento sistêmico •derivações estilizadas •História da Geografia •Nova Geografia	•artigos (Geografia Física) •artigos (Epistemologia) •resenhas (temas físicos e humanos) •Teses (Geografia Física) •livros e capítulos (temas físicos e humanos)	•Metodologia Científica •analogismo •Filosofia da Ciência

Figura 1.02 – Estrutura temática

ATIVIDADES		ANOS (20--)						
		03	04	04	05	05	06	06
		s2	s1	s2	s1	s2	s1	s2
1.Cumprimento de créditos obrigatórios								
2.Pesquisa bibliográfica	2.1 sociologia do conhecimento; contextualizações							
	2.2 hist. e filos. da ciência; (neo)positivismo; nova geo.; ...							
	2.3 textos selecionados de Antonio Christofoletti							
3.Sistematização	3.1 organização de conteúdos (tópicos a serem tratados)							
	3.2 seleção de textualizações conversíveis em citações úteis							
4.Redação (1ª versão)	4.1 itens basilares (objeto; razões; fontes e recursos de análise)							
	4.2 vigas teóricas (explanações em ciência; hist. da geografia; ...)							
	4.3 o autor (biografia; atuação profissional; "sua" geografia)							
	4.4 conclusões (apreciação dos "resultados": deduções possíveis)							
5. Exame de Qualificação								
6. Estágio no exterior (pensamento "geossistêmico" na escola francesa)								
7. Redação (2ª versão): inclusões, exclusões, reparos								

Figura 1.03 – Cronograma (simplificado) de atividades

1.5.2 Materiais e procedimentos

Sendo de ordem bibliográfica, a pesquisa previu a consulta dos seguintes tipos de fonte: livros de leitura corrente (obras de divulgação técnico-científica, mais especificamente), livros de referência informativa (dicionários, por exemplo) e, sobretudo, publicações periódicas (revistas

científicas). Nestas fontes, como se supõe, o objetivo é sempre identificar materiais adequáveis ao sistema conceitual que se quer adotar numa pesquisa, bem como saber do estágio em que se encontra o conhecimento sobre determinados assuntos conexos ao mesmo sistema. Leituras sintópicas são, neste sentido, essenciais.

Para efeito de análise do pensamento geográfico em Antonio Christofoletti recorremos, principalmente, aos seguintes periódicos: *Boletim de Geografia Teorética*, *Geografia* (ambos de Rio Claro/SP), *Notícia Geomorfológica* (Campinas/SP), *Boletim Paulista de Geografia* (São Paulo/SP) e *Boletim Geográfico* (Rio de Janeiro/RJ). O primeiro é uma antiga publicação do núcleo rio-clarense (mas já extinta); o segundo, de mesma origem, é editado ainda hoje. A *Notícia* também não mais existe (e por algum tempo foi dirigida pelo próprio Professor Christofoletti). O quarto periódico é chancelado pela Associação de Geógrafos Brasileiros e o último – dentre os cinco, o terceiro já fora de circulação – era uma revista editada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Os temas com os quais nos vimos envolvidos a fim de compor uma seqüência lógica dizem respeito ao pensamento científico (história e questões de epistemologia), à filosofia positivista (positivismo clássico), ao positivismo lógico (ou neopositivismo), à sociologia do conhecimento (o pensamento no tempo), à contextualização social (circunstâncias econômicas, políticas, científicas e ambientais), à Nova Geografia (antecedentes e desdobramentos), à Geografia neopositivista no Brasil (instituições e autores) e, finalmente, à extensa produção científica de Christofoletti. Tal vastidão temática se explica pelo propósito que tivemos de fazer afluir, desde fontes de conhecimento diferentes, um grande elenco de informações; e, dispondo deste, intuir um modelo gráfico pelo qual correlacioná-las sem a limitação das explanações parciais ou reducionistas (atrelando o pensamento científico de Christofoletti exclusivamente a um contexto político, por exemplo).

Do largo painel que virá logo após esta introdução, retiramos aos poucos (com o andamento das exposições), assertivas que fossem adequadas para ir depurando o propósito, o mote da Tese. Mas, mais do que isso, elas ajudam a perceber elos entre os assuntos e a traçar/justificar muitos dos caracteres diagnosticados no discurso de Christofoletti. Noutras palavras, são como que uma ligação entre o "caso-meio" e o "assunto-fim"; a aderência do veículo ao objeto. Decidimos chamá-las de "chaves", visto que, ademais, as assertivas têm função decisiva naquele modelo

gráfico – sumariador de todo o trabalho. Na ordem em que se encontram dispostos, os temas compõem quatro sub-unidades:

1ª) "pensar pensamentos ..."

Aqui o interesse é expor alguns modelos teóricos bastante entrosados com as questões que a análise do discurso (como atividade científica) tende a suscitar: a inserção do autor no mundo, a relativa independência de suas idéias, as coerções que podem sofrer; a leitura interpretativa das obras, os pré-juízos de quem a executa. Deste modo, a sub-unidade tem sua precisa razão de ser: ela nos fornece as chaves para entender o Christofoletti leitor, o pensante, o redator e o publicitário ... mas, fatalmente, também o Christofoletti "lido" (por nós). Conseqüentemente, ela continua falando, outrossim, do tratamento metodológico por que a pesquisa passou. Mas cabe enfatizar o terceiro motivo: a bibliografia que, sendo a respeito, pretenda apresentar o problema hermenêutico ao geógrafo interessado em mesclar os estudos epistemológico e historiográfico, é modesta ... e a matéria ("autor–leitor–interpretação"), em edições brasileiras que privilegiem o mesmo público-alvo, quase inexplorada. Diante disto, apresentamos nosso ensaio (pequeno, pouco ambicioso, mas talvez satisfatório nesta sua tenção de ser também notificante).

2ª) "qual a lógica da(s) ciência(s) ..."

Nesta que é a parte mais delongada, tentamos reunir uma amostra dos grandes temas circunscritos pela Epistemologia. E dado que a seleção não foi econômica, é provável que eles pareçam um tanto desarticulados. Imaginando atenuar o efeito, iniciamos a exposição com itens ainda a ver com a sociologia do conhecimento (por exemplo, a relação recíproca ciência-sociedade) para só em seguida explanarmos sobre conhecimento científico nos aspectos que são oportunos: a interdisciplinaridade, os preceitos positivistas e o recurso à abstração matemática e às explicações naturalistas. O título da sub-unidade é, na verdade, apenas um pretexto para instigar a consideração do pressuposto mais caro a esta Tese: o de que a história da ciência, já compreendendo emblemáticos episódios de aproximação conceitual e metodológica das disciplinas, permite detectar, mais contemporaneamente, determinados trunfos teóricos que – é plausível afirmar – restabelecem, noutra roupagem, o projeto aproximador. Tal pressuposto está imerso nos vários itens que tratam (cada um, desde uma aresta da mesma história) da evolução argumentativa possível de apontar tanto no domínio das ciências naturais, quanto no das sociais. Decerto que, neste desenvolvimento, o que mais nos interessa é chamar a atenção para a fecundidade do pensar sistêmico (num e noutro domínio). Não obstante, evitando a desonestidade

que seria omitir variantes concorrentes e até mesmo opositoras ao discurso naturalista, há itens onde está contemplado o projeto que enaltece antes as peculiaridades disciplinares (projeto que, neste sentido, não endossaria qualquer presunção de "parentesco" – dinâmico ou lingüístico).

3ª) "mundo vasto ..."

Esta terceira sub-unidade quer fazer jus ao teor da primeira; e especificamente dando relevo à hipótese ali presente, segundo a qual as conjunturas política e econômica têm muito a dizer sobre o emprego técnico, a sujeição ideológica e o caráter serviente dos feitos que a ciência produz. Para tanto, à base do que sustenta certo número de historiadores, organizamos argumentos afins em itens que versam a respeito das transformações na sociedade contemporânea, do vínculo forte que ela mantém com os setores mais pragmáticos da atividade científica e dos efeitos em iniciativa (acadêmica ou de governo) desencadeados pelo chamado impacto ambiental.

Assim sendo, a penúltima sub-unidade intenta exprimir não apenas o fato da sociedade experimentar mutações inquietantes (sobretudo na dinâmica dos fenômenos – o que poderia explicar a preferência que alguns cientistas dão à modelagem descritiva/preditiva baseada em teorias complexas de cunho naturalista), mas inclusive o fato de ser previsível que os regimes incorporem o hábito da demanda tecnicista (exaltando, por conseqüência, o papel utilitário das ciências geradoras de estatísticas e modelos que abstraem o real). Por razões óbvias, o caso brasileiro merece item exclusivo; é quando indicamos o cenário contextual da Geografia Teorética e Quantitativa em sua versão doméstica.

4ª) "geografia ..."

Por fim, a escola geográfica que por princípio foi a mais predisposta à teorização (e, para tal, em nada vacilante ou temente dos analogismos fisicistas) é descrita sob várias perspectivas: dos seus antecedentes históricos às repreensões sofridas. O que almejamos com esta última sub-unidade – justo a que precede o capítulo dedicado propriamente ao pensamento de Christofoletti – é mostrar uma Geografia não-dissociada do grande grupo das ciências que sentem, já há algumas décadas, a necessidade de sofisticar sua linguagem. Portanto, Geografia cuja evolução epistêmica não se dá numa cadência atípica, especialmente sua. E disciplina que – há experimentos já documentando – parece também apta a operar por ferramentas metodológicas próximas da moderna fraseologia naturalista.

No item arrematante procuramos justamente relatar o que entendemos ser, ao mesmo tempo, sinal de cancela mantida aberta à entrada destes recursos aprimorados e vestígio de que os valores daquela escola resistem ao tempo.

O tratamento metodológico partiu da seleção de obras, passando pelas fases de leitura panorâmica (ou seletiva) e leitura detida, sendo apurado nos fichamentos sistemáticos e propriamente encaminhado pelos estágios de análise de enredo, planejamento de capítulos e redação/ajuste de enxertos.

Os procedimentos de seleção de textos e análise de conteúdos obedeceram a normas respectivas. Na etapa primeira, de constituição de uma coleção de referências úteis, o processo foi o de inspecionar títulos e resumos que elucidassem quanto à natureza das temáticas inscritas em cada obra (o que chamamos de etapa de leitura panorâmica). Dessa forma, toda bibliografia que se mostrasse conexa aos nossos objetivos – fontes que procurassem refletir historiografia e epistemologia geográficas, seria um caso – e o suficiente para merecer uma avaliação mais detida, era selecionada.

Quanto ao procedimento propriamente analítico, ele consistiu de um fichamento sistemático de informações proveitosas, colhidas ao longo das leituras. Então, para cada artigo, por exemplo, houve uma ficha continente dos elementos que o estariam qualificando para um tratamento mais discursivo *a posteriori* (quando da fase de redação em capítulos). Terminamos por reaplicar o mesmo modelo de abstração que nos guiou a composição textual da Dissertação de Mestrado; assim, cada ficha compreendeu: 1) demarcação temporal do artigo examinado; 2) identificação de seu título e autor(es); 3) seleção de, ao menos, um parágrafo "sintomático" (isto é, um trecho que tivesse serventia na hora de exemplificarmos as opiniões – freqüentes ou não – de certo autor); 4) lista abreviada de expressões e/ou conceitos "sintomáticos", organizados em forma de tipologia (ou seja, uma seleção de linguagens indicativas das preocupações – mesmo que apenas circunstanciais – de certo autor, seguida de uma classificação de acordo com a natureza do recurso lingüístico); e 5) enumeração dos recursos de que o(s) autor(es) lança(m) mão no desenvolvimento dos artigos (se eles são meramente textuais ou ilustrados pelo auxílio de iconografia – mapas, fotos, gráficos, tabelas e equações).

Para efeito de melhor esclarecimento, apresentamos as duas próximas figuras. Elas comunicam o modelo de abstração de informações que foi aplicado, o qual resultou propriamente do que na figura de número um aparece como atividade de "organização dos dados". A primeira caracteriza,

de forma geral, o modelo; a segunda trata-se de exemplificação a partir de um artigo selecionado de Christofoletti.

Ano (volume, número)	*Título*-"veículo" Autor(es)
Síntese do assunto abordado	
Parágrafo sintomático selecionado (paginação)	
Tipologia lingüística (termos/expressões): tipo **A** (interdisciplinaridade): conceitos fisicistas ou matemático-estatísticos; indícios de quantificação tipo **B** (epistemologia): sobre a natureza e as possibilidades metodológicas da Geografia	
Recursos de explanação	

Figura 1.04 – Modelo de abstração de informações

1990b (nº esp.)	*Desenvolvimento da quantificação em geografia* – "Geociências" CHRISTOFOLETTI
Análise do desenvolvimento da quantificação em Geografia; ampla descrição de referências bibliográficas por categorias (introdução conceitual, técnicas adequadas aos problemas geográficos, etc.).	
A adoção entusiástica e a rejeição compulsiva são duas atitudes emocionalmente tomadas, embora não adequadas ao bom senso e à visão científica. Pelas suas características, a quantificação despertou paixões em ambos os extremos. Na atualidade, o desenvolvimento mostrou a utilidade na tecnologia analítica do geógrafo e as vantagens da quantificação são aceitas como óbvias para a Geografia. (p. 69).	
A: "cadeia de Markov"; "regressão linear"; "previsão estatística"; "matrizes de interação"; "análise fatorial"; "modelização causal"; "processos estocásticos"; ...	
B: "habilitar o geógrafo no domínio dessa linguagem [matemática]"; "plausibilidade das técnicas"; ...	
Recurso textual	

Figura 1.05 – Organização de dados (abstraídos de um artigo selecionado)

1.5.3 Análise dos resultados

Tendo havido prosperidade nas duas primeiras fases da pesquisa (seleção de conteúdos e tratamento analítico dos mesmos), ela foi arrematada com a devida conversão dos resultados gerados em "indícios", passíveis de exame conclusivo.

A experiência e a história mostram que, sob certas condições específicas, determinadas construções teóricas erigidas pelas ciências sistemáticas (Biologia, Física) prestam-se a

adaptações que as tornam compatíveis com (ou aceitáveis em) ciências sociais/humanas. Disso resulta a suposição de que pode haver, por assim dizer, convergência metodológica das ciências; e mesmo no caso de disciplinas com objetos de estudo tão aparentemente distintos.

Estivemos à procura de reflexões feitas por Antonio Christofoletti – em forma textual – que indicassem, por um lado, seu alinhamento com uma Geografia teórica e quantitativa e, indiretamente (por conta mesmo de uma simpatia sua pelos modelos explicativos próximos das ciências naturais), seu acatamento da conjetura acima. Os indícios de que dispuséssemos ao final constituiriam o substrato pelo qual poderíamos atestar – indiretamente, frisamos uma vez mais – como o geógrafo não descartou a hipótese de disjunção entre as fenomenologias social e física. A idéia é que os mesmos indícios fossem tomados por comprovadores de que Christofoletti deva ter cogitado sobre o analogismo de função – caso particular que, em certas condições, termina por aproximar aquelas duas fenomenologias (o que, metaforicamente, decidimos chamar aqui de "parentesco").

Entendemos por indícios cabais toda informação que, dizendo respeito a suas avaliações sobre aquelas questões ou pendências enumeradas no item 1.3, nos permitisse deduzir sua cogitação a propósito dos analogismos. Esclarecendo melhor: se no discurso de Christofoletti pudéssemos, independente de haver o consentimento de uma cisão entre Geografia Humana e Geografia Física, localizar a sustentação de uma Geografia, por assim dizer, "geral" – possuidora de um enunciado suficientemente caracterizador de seu "caráter social" – e, ao mesmo tempo, diagnosticássemos perfeitamente seu pouco preconceito para com os métodos oriundos das ciências naturais, então estaríamos autorizados a reconhecer no seu discurso a idéia de "parentesco".

Quanto ao critério técnico da operação, aqueles indícios vêm a ser o resultado de um diagnóstico, tanto quanto possível, rigoroso. É que sempre convém tomar as palavras de um autor no sentido exato em que ele as emprega. O rigor, portanto, tem a ver com a necessidade de desvencilhar o discurso dos seus significados alternativos; significados outros que, suspeitamos, são menos prováveis no contexto do específico material sob análise (capítulo, livro, artigo, etc.).

1.6 "Manual de instruções": esclarecendo as livres-escolhas e detalhes convencionados

• De alguns dos autores que são mencionados ao longo deste trabalho destacamos as datas de nascimento e morte (contanto, é claro, que ambas fossem descobertas). O critério foi a utilidade que, entendemos, esta referência pode ter na demarcação cronológica das variantes interpretativas; na delimitação temporal das visões de mundo.

• Os seguintes dois capítulos constituem o cerne da Tese e os nominamos segundo a massa de conteúdos que de fato encerram. A "seção estrutural" engloba uma série de temas cuja abordagem – imaginamos de boa-fé – se faz necessária desde que se queira compreender o panorama das questões e, em seguida, o desenvolvimento de certa característica no pensamento geográfico de Antonio Christofoletti (que é também o nome do capítulo posterior). O encadeamento temático na referida seção possui um "sentido" implícito no qual, porém, não se repararia com facilidade se, por ventura (o mais previsível, aliás), a seqüência fosse arquitetada conforme a afinidade dos assuntos. E é por este fato que decidimos não numerar os tópicos nela inscritos. Ocorre que uma numeração formal daria a idéia (equivocada, apesar de instintiva) de que o elenco deles segue uma linha obediente ao critério da pré-requisição; e assim não é. Os mesmos temas poderiam ser dispostos em outras ordens e o leitor, provavelmente, ainda assim confiaria o testemunho à intuição de que há ali uma seqüência racionalmente deliberada. A idéia, então, é induzir a que se abstraia o encadeamento pela leitura de assuntos que se encontram, na verdade, esparramados (identificados apenas como itens "į").

Portanto, se na verdade os temas se entrosam, a sua disposição é convencional. Por outro lado, houve deliberação sobre aquilo que pode vir a ser interpretado como "repetitivo". É que determinados temas precisaram, a nosso juízo, "reaparecer" em itens distintos: em certos casos, com a finalidade de dar ênfase ou melhor explicação; noutros, em virtude da exigência de retomar o tópico sob um novo enfoque.

• Tivemos de concertar uma descrição da história da ciência que fosse conveniente a este trabalho. Ela é particular, mas apenas no sentido de que cumpre aqui um papel elucidativo ... e é módica nisso. Logo, a descrição não é original; tampouco aprofundada. Entretanto, no estado em que se encontra, desempenha a contento a função de indicar transições epistemológicas. Achamos que especialmente o argumento acerca das doutrinas positivista e neopositivista – às quais, a

partir de dado momento, nos referimos com a expressão "(neo)positivismo" – precisou estar melhor desenvolvido. É que a primazia de uma abordagem sobre os analogismos no discurso científico obriga atenção maior a elas.

• Os modelos explanatórios de ascendência sistêmica são tratados aqui como componentes de uma entre duas possíveis categorias: são "clássicos" (cronologicamente próximos das proposições teóricas de Ludwig von Bertalanffy) ou estilizados, "neo-sistêmicos" (delas derivados).

• Não fomos tão puristas a ponto de esquadrinhar todo recurso de linguagem com vistas a evitar quedarmo-nos indecisos na ocasião de utilizar aqueles que tendem a ser propensos a alguma dubiedade. Isso não nos pareceu demasiado preocupante. Daí termos revezado sem pudor o uso, por exemplo, das expressões "ciência física" e "ciência natural" (às vezes, "abstrata"), tanto quanto o das "ciência humana" e "ciência social" para dizer, no caso de cada par, a mesma coisa – embora estejamos conscientes de que as expressões, de autor para autor, podem não ser propriamente equivalentes.

• Com respeito às referências bibliográficas relativas a produções brasileiras filiadas à Nova Geografia, optamos por trabalhar com artigos publicados entre os anos 1968 e 1972. A opção se explica pelo desejo de identificar, prioritariamente, o início desta escola geográfica no país.

• Boa parte de nossas argumentações acerca do pensamento geográfico de Christofoletti se baseia nos juízos que ele deixa estampados nas resenhas produzidas. É verdade, entendidas num sentido lato, resenhas não constituem a fonte mais aconselhável para se destacarem opiniões, posto que o comum é, de fato, seus produtores restringirem-se a uma descrição eximida de maiores julgamentos (e, neste sentido, corre-se mesmo o risco de ter por apontamento pessoal o que, na realidade, pode não passar de uma simples constatação de conteúdos). Entretanto, pudemos reparar (em fase de leitura panorâmica) o quanto elas se encontram enriquecidas por um olhar crítico; que tende a qualificar e não somente descrever, portanto. Além disso, este olhar contém um "estilo", que não some ou varia muito de uma resenha para outra; o que prova a, digamos assim, intervenção do analista na apreciação da obra. Outro positivo atributo – contribuinte para a

valorização deste material – é que através da leitura das resenhas descobrimos determinadas referências bibliográficas potencialmente úteis. Por conseguinte, para efeito de elaborar a "seção estrutural", acabamos lendo algumas obras que também o próprio Christofoletti examinou.
Obs.: destoando do que em geral acontece, o autor publicou o que poderíamos denominar "resenhas temáticas"; ou seja, elegendo um tema de interesse, dentro da mesma resenha (intitulada de um modo previsivelmente genérico), avalia, na verdade, várias obras (é lógico, de objeto correlato).

• Quando fazemos referência direta a uma produção bibliográfica de algum autor (entre parênteses), posteriormente a uma redação ausente de conteúdo entre aspas, isto significa que o último período foi construído a partir de informações extraíveis dessa produção; não quer dizer, no entanto, uma transposição quase literal, já que estará se tratando do resultado de uma interpretação pessoal delas.
Obs.: nos casos em que há um ponto final separando a referência do período recém-findo, isto significa que ela serviu de base para a construção não apenas deste, mas de todos os anteriores, desde o início do parágrafo ou até encontrar, dentro do mesmo, a referência imediatamente anterior.

• A princípio, todas as obras mencionadas ao longo da redação constam nas "referências bibliográficas". Contudo, nos desobrigamos de fazê-lo quando uma referência indireta (devidamente informada), na qual se pode localizar o dado bibliográfico por ventura citado, assume bem a condição de fonte da informação.

• As citações entre aspas que aparecem no capítulo onde é feita análise da obra do geógrafo estão ali enquanto ilustrações de alguma espécie de reflexão sua – uma reflexão cuja freqüência nos despertou a atenção. Não se trata, pois, de ocorrências textuais não-repetidas; ocorrências que, apesar de documentadas, poderiam refletir acidentes e não propriamente sinais que indiciam tendência de pensamento.

• Houve também uma opção estilística (se bem que despretensiosa). Procuramos escrever este trabalho utilizando linguagem literária. Por isso, para demonstrar que a natureza do conteúdo não

precisa tornar sua refém a forma como é redigido, aparece, vez ou outra, algum recurso à metáfora, aos sentidos conotativos, à adjetivação e – estritamente quando não comprometedor – aos neologismos. (Fica a julgamento do leitor considerar o cabimento da escolha ... conjeturar, em parecer, nossos próprios julgamentos – "ocultos", eventualmente, numa ironia leal. Será juízo do juízo, ao final ... um sempre bom exercício.).

E nos intentos (estético) de evitar monotonia e (funcional) de denotar continuidade/preservação de idéias, também recorremos a tempos verbais diferentes, tomando, porém, o cuidado para que a atitude não prejudicasse o entendimento que se quer dar aos episódios em descrição. Os tempos do modo indicativo pretérito imperfeito e futuro do pretérito são bastante freqüentes.

• Por fim, convém informar que decidimos não trabalhar com notas de rodapé; entendemos que elas interromperiam uma leitura em ritmo mais fluido (embora haja duas exceções, que ocorrem nas "referências bibliográficas" e na "bibliografia"). Conseqüentemente, os esclarecimentos acessórios se acham postados no corpo do texto, entre parênteses (ou colchetes, quando inevitável), sempre na seqüência de um ponto final e iniciados com letra maiúscula.

SEÇÃO ESTRUTURAL

2 SEÇÃO ESTRUTURAL

PENSAR PENSAMENTOS ... – expondo teorias a respeito do escrever e do ler o escrito

į Contextualizá-los

Karl Mannheim (1893-1947), influenciado pelo idealismo alemão e pela fenomenologia, contribuiu para os estudos concernentes à sociologia do conhecimento (para o húngaro, ao mesmo tempo uma teoria e um método); teve como referência o materialismo histórico. Bem, a fonte marxista é óbvia; se, a seu turno, ela joga com a dualidade infra e superestrutura, desejando fazer ver que esta última (onde, por exemplo, estaria em pé o próprio conhecimento ou as formas de pensamento) se equilibra sobre a primeira (a dos modos de produção, do economicismo). Antes, entretanto, Émile Durkheim (1858-1917) e Max Scheler (1874-1928) já haviam sido tocados pela questão do conhecimento sendo influenciado pelos fatores existenciais da sociedade. Para o primeiro, as categorias de pensamento são geradas pela estrutura dos grupos e variam conforme se alteram as organizações sociais. E em Scheler as idéias, não exatamente resultando da orientação inflexível daqueles fatores, interagem com eles e se expressam tendo atravessado o filtro seletivo e atualizador dos mesmos. (MERTON, 1967).

A idéia é a seguinte: onde a cultura joga papel de destaque, onde a história condiciona as atitudes, os eventos conseqüentes não podem ser examinados sem que, digamos, a "situação-ambiente" seja apurada. Em outras palavras, os problemas humanos se dão num ritmo que pode ser investigado, desde que, de antemão, saibamos que eles só se manifestam na coordenação de elementos causais específicos; isto é, que eles não ocorrem em qualquer momento da história. Mannheim (1968, p. 287) na sua "teoria da determinação social do conhecimento" sumaria que "as estruturas mentais são inevitavelmente formadas diferentemente em conformações sociais e históricas diferentes". Uma passagem extensa, mas bem a propósito (e que, além de tudo, encontramos merecendo destaque em produção textual do autor cuja obra vem a ser, justamente, o veículo discursivo desta modesta Tese):

> [...] Marx, trabalhando no século XIX, usou dos instrumentos então disponíveis [...], trabalhando na Alemanha, foi influenciado pela filosofia hegeliana. Se Marx começasse a trabalhar em Viena, na década de trinta, e terminasse os seus trabalhos nos Estados Unidos, na década de sessenta, não seria nada

> surpreendente para mim se ele se iniciasse como um positivista lógico e então adicionasse à sua posição os instrumentos fornecidos pela análise de sistemas. Ele teria produzido essencialmente os mesmos resultados, mas em uma linguagem diferente. (WILSON apud CHRISTOFOLETTI, 1984k, p. 113).
>
> [Este trecho sacamos de uma resenha que Antonio Christofoletti fez do livro *Recollections of a revolution: geography as spatial science*, organizado por Mark Billinge, Derek Gregory e Ron Martin (1984). O trecho, em particular, constava em momento dedicado a comentar um específico (e sugestivo) capítulo, intitulado *One man's quantitative geography: frameworks, evaluations, uses and prospects*, escrito por Alan G. Wilson].

Haveria para todo produto mental, uma base existencial, pois que, conforme Merton (1967), os pensamentos não são determinados em imanência. Estrutura de grupo (universidade, burocracia, seita, partido), filiação étnica, posição social, ocupação, etc., são exemplos da referida base. E esta daria margem a posturas passíveis de análise sociológica: crença religiosa, norma social, filosofia, categoria de pensamento, escola conceitual, assim por diante. Um trecho que, entendemos, esclarece um pouco acerca do viés teórico adotado por quem – a exemplo de Mannheim – decide enxergar o entrelaçamento das idéias com a circunstância temporal (numa *Wissenssoziologie*):

> Se definimos a Sociologia do Conhecimento como uma disciplina que explora a dependência funcional de cada posição intelectual da realidade diferenciada do grupo social que lhe está subjacente, e que se coloca a tarefa de retraçar a evolução das várias posições, então parece que o começo [sic] frutífero, efetuado pelo historicismo, deve apontar a direção em que são possíveis maiores progressos. (MANNHEIM, 1967, p. 79).

Uma história sociológica dos pensamentos teria de rastrear todos os fatores que, efetivamente, possam influenciá-los. Como pano de fundo, ficaria impressa a atuação do processo histórico, o qual, mais do que mera seqüência causal a ser deduzida, dota o investigador do recurso da visão retrospectiva. Então, as interpretações – atreladas à sua época de manifestação – têm de ser originadas pela circunstância social; a exata mesma circunstância que, condicionando a situação de vida do intérprete, o impulsiona a extrair das formas de experiência um suporte intelectual (este, fatalmente sensível às mudanças culturais). (MANNHEIM, 1968).

O processo pelo qual é formado o conhecimento (as teorias, os métodos) nunca é indiferente à posição de classe ou à inclinação intelectual dos grupos que o produzem. (Mesmo porque a própria dimensão observacional dos modelos explicativos já é resultado da operação seletiva encaminhada pelos usuários de uma específica linguagem – a qual, inclusive, possui um registro histórico). Ainda assim, não é comum que, por conta deste condicionamento social, demais grupos desdenhem o modo de interpretação produzido. A difusão do conhecimento (sobretudo o gerado no seio das ciências naturais), normalmente, transpõe o muro das agremiações. É certo que, a exemplo do que nos indica Antonio Gramsci (1891-1937) (1985), não ocorre das publicações veiculadoras de conteúdo determinarem interesses intelectuais e científicos, nem tampouco de contentarem ou serem úteis a todos ao mesmo tempo; todavia, se, por exemplo, revistas e livros especializados derem de ser estimulantes a uma "determinada média de leitores", aquela transposição tem tudo para se efetivar.

O processo acima referido prevê que a determinação das interpretações responda à operação (conflituosa, se espera) das forças sociais; ou seja, que elas, significando formas de pensamento, sejam continuamente questionadas e corrigidas. Isso se dá naturalmente. Até porque toda ação social carece de idéias gerais sobre que objetivos (e como) perseguir; precisa de conhecimentos fornecidos por grupos competentes no assunto envolvido. Como não bastam ações guiadas por intuição e é contraproducente desdenhar valores ou parâmetros possivelmente forjados noutras searas, precisa-se recorrer aos saberes produzidos em sua singularidade técnica e nas esferas que a ocasião revela serem as de maior competência. Cabe incluir aqui uma distinção interessante que Norberto Bobbio (1997) considera relevante fazermos: a entre ideólogos (fiéis a princípios que – pretendem – sejam guias) e expertos (aqueles que fornecem "conhecimentos-meio", e não valores-guia, como os primeiros). O experto tem de propor meios adequados aos fins pelos quais se clama; tem, no mais, de ser capaz de antever conseqüências potenciais desses meios que proporá. A manutenção da sua autoridade depende de que não falhe nisso.

Entenda-se que uma tese importante com a qual trabalha a sociologia do conhecimento tem a ver com a admissão de que não se pode ver integralmente a realidade social; a tese diz, por conseguinte, que o exame científico tem que encontrar uma "situação vantajosa" desde a qual se contemplem, com a maior amplitude possível, as instâncias dessa realidade. Bem, a seleção de tal situação dependerá também das específicas formas de relação que caracterizam, a cada época, a sociedade de que se quer falar. (STARK, 1963).

į Para sondar um autor, ler seus pensamentos

Complicamos a discussão sobre historiografia dos pensamentos quando ensaiamos supor até que ponto as biografias explicam a orientação das obras. Se pudéssemos esmiuçar o cotidiano dos autores, destrinchar sua estrutura psicológica, mapear cada detalhe de sua história de vida (relações com o meio social, assimilação dos episódios), talvez alcançássemos a consciência de como um ou outro aspecto biográfico imprimiu-se no discurso textual. Logo se vê, portanto, a dificuldade da empresa; e se deduz o quão incerto tende a ser o ato de ultrapassar o que nos diz o registro escrito.

O indivíduo não mantém coladas, necessariamente e a todo momento, suas idéias às atividades rotineiras. Possivelmente, no nível do grupo a coisa mude; isto é, aí sim, nesta escala, possa talvez mostrar-se rigorosa uma concordância entre pensamento e comportamento cotidiano. E é desta concordância que se consegue arrancar, no intuito investigativo, as visões de mundo do indivíduo (que passa, pois, a figurar como parte inserida num todo). A visão de mundo é o conjunto de idéias, sentimentos, que, simultaneamente, congrega membros de um grupo (ou classe) e os aparta de outros. Ela é diretamente influenciada pela vida social, detalhe admitido e adensado pelo chamado materialismo dialético, na medida em que, para este, os fatores econômicos e as relações de produção projetam-se com vigor na função de justificar uma "sociologia do espírito". (GOLDMANN, 1967).

Assim, um pesquisador sempre estará falando algo de algum lugar e para alguém – isto é, se vamos admitir a tese de que o cientista precisa ter seu papel avaliado enquanto ele seja sujeito embebido numa realidade social. Realidade que, portanto, o inspira a falar de algo, desde um lugar específico e para, a princípio, membros da própria comunidade da qual faz parte (ou a sujeitos outros que possam, talvez, lhe incorporar as idéias por impressão de benefício). Estes outros sujeitos, muitas vezes, interpretarão o papel de mediadores, disseminando junto a um público maior, posicionamentos que podem virar verdadeiras bandeiras de luta: jornalistas, estudantes-discípulos, políticos. A respeito deste processo de, indiretamente, divulgar, tornar público:

> [...] quando escrevemos como cientistas (ou seja, não para jornais ou revistas, senão para bibliografia especializada), não o fazemos para as maiorias sociais, [...] Escrevemos para leitores/cúmplices, que compartem conosco ao menos parte da formação da qual estamos escrevendo. E, em todo caso, esperamos de

> muitos deles [...] que saibam fazer chegar a outros espaços sociais (diferentes dos da ciência especializada) os discursos inicialmente estabelecidos nos termos da ciência. (FOLLARI, 2003, p. 51).

Fica, de certa maneira, estabelecida uma distinção entre o escritor e o autor-pesquisador. Ao primeiro não preocuparia, tanto quanto ao segundo, o público leitor. Escritores têm o comprometimento quase exclusivo de se satisfazerem no ritual de destilar inquietações pessoais. O cientista, por seu turno, é dependente de quem lhe conceda a atenção da leitura (por excelência, consumidor da espécie de conhecimento que terá produzido) e, em virtude disto, deverá estar dando a devida forma ao seu trabalho; uma forma compreensível aos leitores visados e num estilo condizente com as demandas de seu círculo profissional:

> O autor escreve guiado por certos *objetivos*, atribuindo uma certa *função* a seu texto, orientado pelo e para o *leitor* que tem em mira – seu Leitor-Modelo [esta, uma expressão de Umberto Eco]; essas *condições de produção* – os objetivos e a função atribuídos ao texto, o leitor pretendido – condicionam e determinam a produção do texto. Por outro lado, o autor escreve em determinadas circunstâncias temporais e espaciais, em determinado *contexto* – escreve num certo momento histórico, em certa instituição, que tem princípios, regras, valores que condicionam e determinam a produção do texto. (SOARES, 2003, p. 79, grifo do autor).

Mas isso em nada inferioriza o papel da biografia no sentido que assume seja obra literária, seja produção científica. Não se trata, então, de apenas computar a atuação da história e dos condicionantes sócio-econômicos (se, em verdade, pensamento e intenção pessoais são parcialmente reveladores). Lucien Goldmann, embora partidário da visão de que é no pensamento de classe que devemos buscar a razão de ser do conteúdo das obras, não segrega de todo o elemento biográfico; reparemos:

> A biografia pode ter uma grande importância e o historiador da literatura deve sempre examiná-la cuidadosamente a fim de observar, em cada caso concreto, os ensinamentos e as explicações que ela pode lhe fornecer. Mas ele jamais deve esquecer que, quando se trata de uma análise mais aprofundada, ela não é senão um fator parcial e secundário, sendo essencial a relação entre a obra e as visões

> do mundo que correspondem a certas classes sociais. (GOLDMANN, 1967, p. 74).

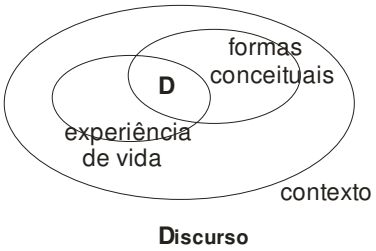


Figura 2.01 – Tripla dependência das interpretações (vida, contexto e teoria)

Introduzamos tema não menos interessante: a colagem dos discursos aos nomes de seus autores. E é curiosa a situação – que, dentre outros, Michel Foucault (1926-1984) (2002) radiografa –: nas últimas décadas, enquanto que no discurso literário (dos poemas, das narrativas) a imagem do autor é imprescindível para a assimilação da coerência e efetiva realização daquela específica poesia ou crônica lidas, no discurso científico a figura do autor tem importância secundária no mesmo interesse de compreensão (no caso, do artigo ou compêndio técnicos , por exemplo).

Talvez se explique o descolamento na situação dos autores-cientistas pela esperada interferência de preceitos ou doutrinas (filosóficas). Isso porque, seguramente, devem provocar na produção científica destes autores, certos registros comprovantes de sua filiação a elas. Daí, a mencionada secundária importância se justificaria em virtude do cientista-indivíduo não estar nem ilhado, tampouco vazio de guias teóricos. Justificar-se-ia por ele ser, antes de mais nada, agente inserido em dado grupo (por excelência, quem elabora, inaugura e amamenta as doutrinas). O indivíduo é um detalhe porque, conforme explica Werner Stark (1963, p. 114-115), "antes de que un individuo tenga ocasión de formar su propia concepción del mundo [...] la determinación social ha hecho ya su trabajo". E mais a seguinte textualização nos socorre:

> [...] a doutrina vale sempre como sinal, a manifestação e o instrumento de uma pertença prévia – pertença de classe, de status social ou de raça, de nacionalidade ou de interesse, de luta, de revolta, de resistência ou de aceitação. A doutrina liga os indivíduos a certos tipos de enunciação e lhes proíbe conseqüentemente, todos os outros; mas ela se serve, em contrapartida, de certos tipos de enunciação para ligar indivíduos entre si e diferencia-los, por isso mesmo, de todos os outros. A doutrina realiza uma dupla sujeição: dos sujeitos

> que falam aos discursos e dos discursos ao grupo, ao menos virtual, dos indivíduos que falam. (FOUCAULT, 2002, p. 43, grifo nosso).

A ideologia, indiferente à prática (porque não ultrapassaria a condição de motivadora das condutas subjetivas do indivíduo), não realiza o conteúdo que veicula. Entretanto, é ela que pode fazer as vezes de costureira das almas, que, mesmo individuais – destacadas biologicamente uma da outra –, não comporão suas respectivas atitudes (empíricas, intelectuais) de modo exclusivamente autoral. (MANNHEIM, 1968). Outro trecho bem a propósito:

> En verdad, el hombre abstracto (en singular) no existe, solamente existen hombres concretos (en plural); hombres que han sido formados por diversas influencias sociales y educados como seres definidos y específicos, que difieren de época en época, de nación en nación y de sociedad en sociedad. Lo que tal ser siente, lo que piensa y, en verdad, de lo que llega a ser consciente, debe o, en todo caso, puede depender de la forma que su mente ha adquirido en el proceso de la convivencia social. (STARK, 1963, p. 31).

Para deixar claro (porque ocorre, às vezes, de ser confundida com a própria sociologia do conhecimento): ideologia é doutrina, é geradora da informação que consubstancia as concepções de mundo; sociologia do conhecimento trata da formação desta informação. Ademais, noutra alternativa de distingui-las, a última quer reconhecer "o que é", enquanto a primeira esforça-se por "aquilo que deveria ser" e que, portanto, não é. (STARK, 1963).

¡ O texto e a leitura ... a conversa

A operação de dialogar com um autor tem um nítido timbre hermenêutico; afirmativa autorizada pela idéia de um estreitíssimo laço entre a interpretação dos textos e seu entendimento. A escrita, que é o preciso registro da "intenção de dizer" do autor, transporta em si o seu discurso. (RICOEUR, 1986). O texto é expressão por palavra articulada; por uma linguagem. Seu autor está historicamente situado; num espaço e num tempo específicos, para experimentar o mundo em comunhão. Comungará com outras gentes, é certo, de um estado de coisas: elementos culturais e materialidades. Mas o compartilhamento não o exime de um papel mais ativo. Os autores, de certa forma, transformam o mundo compartido doando à sua versão textual um pouco

de si – fará isso, é possível, sem sabê-lo. Logo, o texto é marcado, simultaneamente, pela historicidade e pela interpretação que o autor faz dela. A interpretação do mundo será sistematizada e metódica; sobretudo em se tratando de uma obra científica.

Se bastasse seguir regras pré-estabelecidas, a leitura do texto talvez se desse sem surpresas e sem que acontecesse de haver versões distintas para seu significado. Em realidade, o fato de serem possíveis as interpretações diversas de um mesmo produto textual vai ao encontro da idéia segundo a qual o leitor também coopera para, digamos, o "resultado" da leitura. Vera I. Furlan (2003, p. 122, grifo nosso) diz que "compreender o texto é tomá-lo a partir de um determinado horizonte, da perspectiva de quem se sente problematizado por ele, e a partir daí deixar-se 'possuir' por ele.". É que, não tem jeito (e a autora está de acordo), é improvável uma leitura sem prévio estabelecimento de objetivos, de questões a serem localizadas. O leitor tem expectativas.

Quando de uma sondagem mais pretensiosa; quando o leitor planeja abstrair de um grande número de produções textuais a visão de mundo de dado autor, é previsível que a investigação (se circunspecta) trate de aperfeiçoar a empresa. Em outras palavras, é de se esperar que o leitor se interesse por identificar a época de cada item da obra; por averiguar em que aspectos as épocas podem ter sido decisivas na produção dos textos; por descrever, enfim, o quanto o autor foi influenciado pela cena e a influenciou. Contudo – detalhe-chave –, o leitor-intérprete será como que refém dos registros de pensamento textualizados; não pode deixar seu olho ser levado por nada além do que está impresso. Seu material de trabalho, a base da qual saca seu ofício, são obras definitivas; se o autor se arrepende delas e até deseja se retratar, só vai merecer a devida atenção interpretativa se compuser um novo registro – até lá o leitor não pode fazer mais que se ater no que foi publicado. Uma textualização afim:

> J'aime dire quelquefois que, lire un livre, c'est considérer son auteur comme déjà mort et le livre comme posthume. En effet, c'est lorsque l'auteur est mort que le rapport au livre devient complet et en quelque sorte intact; l'auteur ne peut plus répondre; il reste à seulement lire son oeuvre. (RICOUER, 1986, p. 139).

É neste sentido que a leitura precisa prever certas etapas. Longe de configurar fórmula rígida, uma primeira vistoria que o processo de leitura consegue levar a cabo é o que poderíamos chamar aqui de extração epistemológica: identificação e grifo de linguagens empregadas com visível freqüência, elenco de conceitos, lista de referências bibliográficas ou autores citados. Tudo

contribui como indício, que aponta para uma ou outra filiação teórica. Nesta extração empreendida convém o leitor consultar dicionários e/ou enciclopédias temáticos à guisa de melhor explicitar as mensagens do autor.

Um segundo momento preveria a reconstrução (fadada à não mais que uma aproximação) do seu pensamento. Daí entra em exame a atenção que ele pareça dar a, preferencialmente, determinados temas e, às vezes, especializações destes. Convirá, para esta etapa, elaborar um esquema de informações coletadas. Nele, sistematizadas o mais possível, estariam as perguntas que o leitor emitiu ao autor, quando de sua "conversa": o assunto tratado, o problema central levantado, a posição assumida diante dele e (informação importantíssima!) os argumentos que lhe apresenta para justificar a mesma posição.

A análise comparativa também cumpre uma função de extrema relevância; dado que se inferiorizam os exames que realçam autores como ilhas. É preciso, por isso, confrontar aquele pensamento recém-divisado com posições semelhantes ou bastante díspares (ambas as situações ajudam a esclarecer a questão das linhas teóricas). Ademais, sob a luz da contraposição, o leitor tem como interpretar mais responsavelmente os argumentos do autor e, por conseqüência, compor uma resenha crítica bem fundamentada. O juízo crítico dos argumentos não se faz apenas à base das respostas que obteve das perguntas emitidas; a análise está virtualmente condicionada também pelas impressões do leitor (impressões que se devem a estudos prévios, os quais – se metódico – empreendeu). (FURLAN, 2003).

į Há, contudo, um limite

Um mal-entendido nos leva com certa freqüência à idéia de que a interpretação dos textos teria a obrigação sobre-humana de fazer entender (em figura de linguagem) um autor melhor do que ele mesmo tenha se entendido. Muito pelo contrário, o discurso textual tem, na verdade, um sentido totalmente distinto do discurso falado – este sim, próprio a coincidir com a intenção subjetiva do autor (locutor, no caso); em outras palavras: intenção e significação se sobrepõem na fala. Bem diferente, o discurso escrito – pois que resistirá a edições sucessivas (se não revisto) – obtém autonomia e vai interessar mais do que o que quer que seu autor tenha pretendido dizer quando o redigiu. É impossível (sobre-humano, então) especular, sem risco de um enorme equívoco e/ou injustiça, a psicologia motivadora do escritor naquele preciso momento; a não ser, é claro, alguns

vestígios (que estarão confinados, fatalmente, ao terreno da estimativa) de uma certa intenção subjacente. Estamos falando sobre o que Paul Ricoeur (1976, p. 41) chama de "autonomia semântica do texto" – um conceito importante em hermenêutica – e "despsicologização da interpretação". Decorre daí que o leitor-intérprete (como já foi mais ou menos mencionado há pouco) termina por ser co-autor de um quase novo produto; dado que ele tenderá a descobrir com ferramentas próprias uma das muitas dimensões latentes no texto – texto através do qual já nos é proibido explorar, intuitivamente, sua motivação psicológica. Ricoeur sumaria:

> O texto é mudo. Entre o texto e o leitor, estabelece-se uma relação assimétrica na qual apenas um dos parceiros fala pelos dois. O texto é como uma partitura musical e o leitor como maestro que segue as instruções da notação. Por conseguinte, compreender não é apenas repetir o evento do discurso num evento semelhante, é gerar um novo acontecimento, que começa com o texto em que o evento inicial se objectivou. (RICOEUR, 1976, p. 87).

į "Pensamento geográfico"

A dinâmica compositora e alternadora dos pensamentos em Geografia não se dá de um modo muito diferente do que ocorre com demais formas de pensamento científico ou filosófico. De igual maneira, haverá discussões quanto ao seu nível de abstração (se suficiente ou demasiado), quanto à necessidade de que se aprofundem, gerando paradigmas cada vez mais resistentes às tensões. Estas, de uma natureza dialética, são o confronto (esperado) entre aqueles modelos teóricos que sejam alternativos (por preverem, no mínimo, certos detalhes estranhos uns aos outros).

Refletir com propriedade sobre a epistemologia geográfica, o conhecimento da disciplina em dado contexto, como recomenda Eliseu S. Sposito (2004), está na dependência de sermos suficientemente radicais, críticos e totalizantes. Ou seja, havemos de ir às raízes do assunto, sermos minuciosos e atentos a suas eventuais contradições, incluir na reflexão o contexto seu continente. Operacionalizamos isso com a tomada de uma série de cuidados ou providências: evitando meras paráfrases, contextualizando autores – mas o estritamente necessário (logo, sem excessos biográficos)! –, situando a produção textual na história (e, o quanto possível, conhecer o conjunto da obra do autor), ressaltando palavras-chave ou expressões pelas quais se possam deduzir significados ocultos.

Fóruns de debate cumprem o papel de dar espaço àquelas discussões. No Brasil, a AGB, Associação de Geógrafos Brasileiros sempre desempenhou bem esta tarefa, o que, indiretamente, acaba indicando a função irradiadora que as instituições conseguem ter (e aponta, também, claramente, a utilidade que há no seu estudo, em historiografias exclusivas).

CHAVES:
1-o pesquisador extrai da situação-ambiente a experiência que lhe dará um suporte intelectual
2-é na escala do grupo a que pertence que se verifica sua filiação teórica
3-o intérprete da produção textual é condicionado por um roteiro que se subjuga a expectativas

QUAL A LÓGICA DA(S) CIÊNCIA(S) ... – instalando leitura do pensamento científico

į Passeio pelo tema dos condicionamentos ... e das ferramentas primárias

Um par de qualidades já serve de motivo para sua mitificação. A ciência fornece meios de determinar o que está ocorrendo no mundo e, a fim de instituir um seu melhor gozo, meios de mudá-lo. Reside bem nisso o hibridismo interessante da ciência: moção ao desejo diletante de conhecer; oferecimento de vias úteis à ação prática.

E no seu itinerário comum, as classificações são valiosas na medida em que tornam mais simples a identificação de relações que, antes, se encontravam nubladas. Quanto mais dados (digamos, não-arregimentados), menor visualização dos padrões – ainda que, em se tratando exatamente de muitos dados, tudo indica que existirão. Logo, vemos que a dita moção pode inclusive ser precipitada por reflexo de se ter divisado uma legislação estranha por trás dos fenômenos (nem sempre fáceis de prever).

As leis são o instrumento preditivo. Mas requer-se teoria para que elas se operacionalizem; isto é, para que consigamos compreender (e, daí, lançar mão de) as "regras" que as tornam aplicáveis. Teoria é a bula da ação legislativa. E é mais, pois que restringe fatos a serem estudados, oferece sistema de conceitos, resume (via generalização) afirmações comprovadas e prevê fatos. Predicado adicional que lhe arremata toda cobiça sofrida, a teoria ainda pode dar uma idéia sobre as lacunas a serem preenchidas; lacunas que simbolizam, portanto, o caráter provisório das explicações concernentes. E o desejo de conhecer vai se eternizando ... porém atiçado pelos problemas que se vão descortinando.

O valor (presente/ausente) da empresa científica determina-se pelo problema posto em questão; se ele tem qualidade, se é original sua solução provisória – é Karl R. Popper (1902-1994) (1978) quem nos diz. Complemento útil, adiciona que o fator-chave "observação" será ponto de partida na medida em que revele um problema (observações puras e simples despreocupam, então). Interessante, o mesmo Popper (em sua "sexta tese", 1978) assume como método válido para as ciências sociais aquele que também se verifica nas naturais: experimentação de soluções possíveis para os problemas (problemas que inauguram a investigação, problemas que surgem na diligência).

Este autor constrói um modelo algo contra-intuitivo, de julgar a cientificidade das proposições explicativas. Podem até ser confiáveis, mas se elas não se escancaram às críticas são (ainda que, às vezes, apenas temporariamente) excluídas. Ensaios e erros vêm a conformar a parceria crítica das conjecturas, as quais, pelo modelo popperiano, têm de ser controladas com severidade madrasta. Na arena epistemológica, sobrevivem poucas teorias. Mas também não serão todas, das que resistiram à experiência, que cativarão a simpatia da platéia. Senão aquelas que resolvem melhor os problemas colocados e que, esperamos, continuem boas gladiadoras. Para o austríaco, é deste método austero que se saca a tal "objetividade". E se isto tem sido proveitoso para as ciências naturais, há de ser para as sociais (pressuposto naturalista/cientificista): observação → coleta de dados estatísticos → medida → indução/generalização → formulação de teoria. Eis a objetividade científica; eis a isenção de valores.

A má compreensão do método em ciências naturais leva à suposição (erroneamente mitificada, segundo Popper) de que tão somente elas conseguem ser objetivas e indutivistas. Por haver partidarismos irresistíveis também nas atitudes do cientista da natureza, ele não é menos parcial que os profissionais inclinados para o "humano". Aliás, o especial em ciência nem teria a ver com uma suposta extirpação de todo interesse ou unilateralidade ideológica. Nas suas palavras:

> É claramente impossível eliminar tais interesses extracientíficos [defesa nacional, aquisição de riqueza pessoal, expansão industrial, etc.] e evitar sua influência no curso da pesquisa científica. E é tanto impossível elimina-los da pesquisa nas ciências naturais [...] quanto da pesquisa nas ciências sociais. (POPPER, 1978, p. 24).

Bem, se há mesmo um, por assim dizer, controle social das pesquisas científicas de toda sorte, talvez tenha perdido o sentido dizermos que a flecha determinista se dá da ciência e tecnologia para a estrutura social. É possível, daí, que prepondere a inversão do sentido, pelo qual sejam antes tecnologia e ciência os ajustados pela exigência e demanda sociais.

Manuel Castells (2002), entretanto, declara que o erro é conservar a idéia determinista; isto é, nem a tecnologia define a sociedade, nem esta determina o curso das inovações e descobertas. E o que impede o simplismo da procura pela causalidade diretiva é o fato dos elementos intervenientes serem de múltiplas ordens – o que torna, fatalmente, complexo seu padrão interativo. Todavia, o mesmo autor reconhece que, no caso da concentração espacial do desenvolvimento de uma tecnologia, a persistência do processo (isto é, as aplicações práticas

decorrentes e o incitamento à continuidade da trajetória progressista) tende a ser delineada pelo contexto histórico que ambienta a expansão.

Eric Hobsbawm (2003), por sua vez, acredita que as contingências da política e da ideologia "tendiam" – ele faz menção ao curso do século passado – a afetar menos o progresso das ciências naturais que o das sociais e humanas. Isto, não descartando a hipótese de que as épocas se refletem no trabalho científico, ajudaria a provar que, em dados momentos, a ciência progride por endogenia.

Crente numa inversão histórica no sentido da flecha, John D. Bernal (1969a) enxerga relacionados os movimentos do capitalismo e da ciência. Teria acontecido, num período inicial, a promoção das experimentações científicas pela ascensão do modo capitalista de produzir. Mas os êxitos práticos advindos delas começariam a contrariar o efeito primeiro: o grande avanço técnico teria ensejado, por exemplo, a Revolução Industrial; o que assegurou às ciências naturais o duplo papel de assistir o espetáculo da produção social das coisas e, desde um assento privilegiado, assistir ao mesmo.

Por este particular modo de ver, explica-se o porquê dos governos estreitarem relação com a ciência. O rápido efeito que teve a intimidade dela com a indústria, seduziu a esfera da administração política. Mesmo porque o século XX põe no currículo da ciência descobertas conversíveis em tecnologias úteis (se a redundância merece perdão): a (bio)tecnologia dos antibióticos, a telecomunicação pela fibra óptica, os novos materiais sintéticos, etc. Daí a visão – que vem dos sociólogos da ciência – de que os progressos técnicos tendem a ajustar-se à possibilidade de dar margem aos negócios geradores de lucro:

> Não há qualquer possibilidade de existência de um Estado moderno sem o recurso à ciência; o Estado moderno não poderá subsistir por muito tempo sem a máxima utilização dos seus recursos intelectuais, que assegurem o progresso da ciência e divulguem a sua utilização. Os padrões políticos do nosso tempo são cada vez mais resultantes dos aspectos materiais da ciência. (BERNAL, 1969d, p. 1286).

Havendo ou não uma flecha de causalidade (uni ou bidirecional) a amalgamar prática científica e contingência social, o que se verifica é uma constante busca para que essa prática possa sempre evoluir, sem cooptação, segundo mecanismos que lhe sejam (supõe-se) próprios. Regulando-se, criando seus padrões de qualidade internos, ela pode, contudo, ficar vulnerável a um efeito

indesejado: diferenciando-se do resto da sociedade, é possível que se blinde aos eventos. Aos mesmos eventos que deveriam estar lhe interessando ou a incitando às pesquisas. Só que no oposto não haveria menos riscos: abandonando fóruns próprios, é possível que se deixe pressionar e, com isso, sacrifique a independência que, por ventura, possua. (SCHWARTZMAN, 1981).

Se, por um lado, a ciência não pode ser concebida alheia aos condicionamentos (e sendo ela mesma um fator condicionante) da realidade social, por outro, dela se consegue examinar a evolução por meio de estratagema abstrato: atentos à forma como vão se sucedendo as explicações científicas, conseguimos ter uma idéia do estilo de sua evolução. Desse jeito – pressupondo, deliberadamente, a atividade científica como um fenômeno isolado –, temos a chance de alcançar uma relativa compreensão de sua natureza. O risco, porém, reside na tentação de, por conta da astúcia necessária, prendermo-nos de vez à noção de que a ciência resolve-se endogenamente. [O modelo kuhniano, por exemplo, lidando com os conceitos de "crise", "revolução" e "ciência normal", incita relativa impressão de autonomia do processo – um evoluir que (concluída a mudança paradigmática) faria os cientistas responderem a um mundo inteiramente "novo" (KUHN, 1970).].

Um pensamento difuso (*fuzzy thought*), desde que torne possível a solução dos problemas complexos demais ("demais", entenda-se, para uma análise precisa), não é tão deplorável, pois o aumento da precisão explicativa nem sempre significa benefício – o "falso ideal", já alertado por Popper (1975). Lofti Zadeh – que voltará a ser mencionado mais tarde – recomenda que substituamos a lógica clássica por uma (não-clássica) difusa; empreendimento extremamente radical. A ciência, nestes termos, para efeito de arranjar dentro de si um número máximo de explicações aos fenômenos, acomodaria, inclusive, procedimentos de dedução originalíssimos. (A particular lógica de Zadeh define o que é verdadeiro por meio de graus, chegando ao ponto de prever uma listagem do que seriam valores lingüísticos de verdade: "muito verdadeiro", "mais ou menos verdadeiro" e assim por diante. Para a lógica difusa, portanto, verdade é questão de grau.).

De vez que a averiguação da validade dos enunciados científicos não se prende unicamente a uma forma eleita de aferir a lógica dos argumentos, tenderão a surgir partidarismos distintos quanto à disponibilidade quantitativa de ferramentas analíticas. Os monistas, mantendo fidelidade a uma lógica apenas (a "correta"), os pluralistas, para os quais há mais de um sistema lógico correto, e os instrumentalistas, para quem "correção" não é mais do que uma palavra vaga. Naturalmente,

os produtos científicos (uma descoberta, uma teoria) são avaliados pelo mesmo sistema lógico que ensejou o passo a passo antecedente. Acontece, no entanto, que – agora, irremediavelmente – este sistema pode enxergá-los como anômalos se, por acaso, o fruto for original além da conta. Não parece estranho, então, o fato da lógica clássica ter se encabulado diante dos indícios que viriam a constituir uma mecânica quântica. (HAACK, 2002).

į Ciência na sociedade

A importância prática da ciência reside no fato de que ela tem condições de modificar a organização econômica. O raciocínio é trivial, contudo preciso. Pois se o conhecimento científico cria técnicas e estas propiciam manipulações, então, por efeito de desencadeamento, a alteração a que se vêem submetidas as instituições pode ser reflexo alongado da aplicação daquele conhecimento. Bastaria o século XVII para comprovar a conversão de teoria científica em instrumentos utilitários: as lentes dos micro e telescópios gestadas na motivação de um saber astronômico, as terapêuticas auxiliadas pelos estudos em físico-química e sobre circulação sangüínea.

Nem por isso – queremos dizer, reconhecendo esta capacidade que os produtos científicos têm de intervir no rumo da história – estamos autorizados a enxergar na ciência o predicado superior da neutralidade. No *input*, o estímulo às pesquisas (materializado nos financiamentos) está fatalmente respondendo a demandas; e estas encerram em si algum conteúdo ideológico que as justifica. Em contrapartida, também é de se esperar que no *output*, o resultado das mesmas pesquisas venham a interessar a alguém, a alguma causa. A história da ciência faz ver, por exemplo, que, muito embora já houvesse criação tecnológica (baseada em ciência) no século XIX, um contingente enorme de pessoas não seria capaz de converter triunfos científicos em usos práticos. O poder da conversão era restrito e o cultivo de técnicas herdadas por cultura permanecia. Não estranhamente, os que detinham o saber científico também estavam aptos a transformar os tais triunfos em ideologias convenientes. (HOBSBAWM, 2003).

Acrescente-se a isso, o fato da mesma concentração se dar, habitualmente, em Estados onde os recursos em capital abundam e onde, por conseqüência, os grandes insights e descobertas subsidiam atividades práticas. No século XVII, Física e Matemática governaram a engenharia; nos XVIII e XIX, da Química e da eletricidade se serviram a indústria e as comunicações. A

próxima textualização nos parece bem ilustrativa, na medida em que, a par de indicar que a atividade científica só se viabiliza na boa vontade das circunstâncias, reafirma a (já comentada antes) igual condição de dependência contextual das ciências sociais e naturais:

> Toda investigación tiene lugar dentro de un cauce cultural que se halla determinado, en último término, por la naturaleza de las relaciones sociales. El objecto de la investigación física cae siempre dentro de un campo social más amplio. Las técnicas de que dispongamos en un determinado momento dependese de la situación de la cultura material e intelectual. (DEWEY, 1950, p. 534).

CHAVE:
4-a ciência detém a propriedade da auto-regulação, mas precisa conservar o hábito da abertura

į Analogismos (forçando o "parentesco")

A analogia tende a desempenhar um papel previsível nas explicações científicas, dado que é natural – pelo menos no nível preliminar – procurar compreender o desconhecido em termos do que já o é. O encontro de semelhanças entre fatos distintos denota, no mínimo, um talento do intelecto; só que não escapa de riscos. Metáforas (freqüentes até certo ponto) nem sempre serão empreendidas com o cuidado virtuoso; nem sempre se conterão aos limites que devem balizar a validade das similitudes – aqui está o risco. (NAGEL, 1968).

Não há dúvida, a maior empresa analógica que a história da ciência documenta é a explicação do tipo mecânica; isto é, vem de um paralelismo idiomático com a mecânica clássica o disseminado usufruto de expressões como "causalidade" e "determinismo". Porquanto se queira compreender como dependentes as propriedades dos "corpos" (que ganharão nomes distintos nas distintas disciplinas), uma exata "equação" revelará a previsibilidade de suas relações. Assim, o determinismo de que se fala tem a ver com o fato estimado de se poder conhecer/deduzir o estado (mecânico) de uma estrutura, desde que se saiba como ela se apresenta num dado momento inicial. Pierre S. Laplace (1749-1827) cogitou uma inteligência que, sendo capaz de conhecer o estado mecânico das partículas, bem como as forças atuantes sobre cada uma delas, poderia acertar futuro e passado. Pedante, este gênio demoníaco reduz tudo o que é físico às leis newtonianas.

O princípio mecânico da determinação respingou, é óbvio, no âmbito explanatório das humanidades. Também é óbvio, simplificou demasiadamente as suas coisas; então que se cria a grande indagação: extirpar o princípio das investigações concernentes a elas? Uma opinião:

> Sin duda, la insistencia dogmática en el uso de alguna forma especial del principio determinista a menudo ha trabado el avance del conocimiento [...] Pero abandonar el principio [...] es renunciar a la empresa de la ciencia. Por aguzada que pueda ser nuestra conciencia de la rica variedad de la experiencia humana [...] no es probable que sirvamos adecuadamente a nuestros mejores intereses abandonando la investigación objectiva de las diversas condiciones que determinam la existencia de características y acciones humanas [...] (NAGEL, 1968, p. 543).

Isaac B. Cohen (1914-2003), eminente historiador da ciência e expert em outro Isaac, dedicou atenção ao desenvolvimento da Física hoje chamada clássica. No livro *Interactions: some contacts between the natural and the social sciences*, de 1994, Cohen examina profundamente a ocorrência das analogias desde o século XVIII. Para felicidade de quem o lê, o autor faz a gentileza de diferir a categoria de duas outras: homologia e metáfora. Enquanto a analogia diz respeito a uma similaridade geral (mas no quesito funcionamento, sobretudo), a segunda fala de uma semelhança de forma (logo, é um caso de analogia mais concreta, se assim se pode dizer) e a terceira, de uma parecença não mais que abstrata. No final, três estágios distintos de aproximação entre coisas que parecem distintas já de saída:

> When we treat metaphor in relation to the interactions between the natural and the social sciences, it is sometimes useful to make a distinction among four levels of discourse involving comparison. One extreme level is metaphor, the other is identity, with analogy and homology as intermediary. These four levels of discourse may be easily illustrated by reference to biology and physics as utilized in the social sciences. (COHEN, 1994, p. 28-29).

į Uma história da ciência

A ciência tem de sair a buscar leis relacionando fatos particulares. Uma assertiva assim, contemporaneamente, perdeu prestígio; não é tão confiável. Porque atrelada a ela, acabou por também fragilizar-se a concepção clássica do que seja o método científico (por muito tempo,

merecedor de iniciais maiúsculas). Exímio observador de fatos – os elementos que virtualmente levariam a descoberta de leis regentes, válidas para os de mesma natureza –, o Método Científico reinou soberano desde o império da experimentação. Pareceu imprescindível livrar as sentenças explicativas de toda carga de opinião volitiva. Ademais, a seqüência operacional que preconiza – esta, longe de ter sido descartada – foi seu principal trunfo (dada a prosperidade nalguns campos investigativos). Da observação a seqüência quis partir; na observação quis chegar ... ratificando o quanto era essencial enxergar as fenomenologias: observando fatos importantes, forjamos uma hipótese explicativa, a qual, se vinga, nos favorece a dedução de conseqüências (observáveis, pois claro).

Dentre outras, foram apontadas três limitações intrínsecas ao Método: 1ª) dúvida na validade das induções; 2ª) dificuldade em inferir sobre o que não se conhece pela experiência; 3ª) mesmo se dando uma tal inferência, ela não deixa de ser extremamente abstrata, informando menos do que o faria a linguagem comum. De todo modo, mantém-se intacto o entendimento (estético) de que o Método Científico precisa desaguar em teoria a mais geral possível (além de – o quanto o cientista conseguir – econômica nos enunciados).

Este Método era hipotético e dedutivo. Partia da colocação de um problema (e da seleção dos fatos que lhe fossem relevantes) e previa a construção de modelo teórico, que permitisse deduzir conseqüências particulares. Depois, passava ao teste das conseqüências (hipóteses ou antecipações de respostas prováveis – mas provisórias! – ao problema) para, em seguida, cumprir a expectativa de adicionar conclusões à teoria: eventuais correções ou confirmação e exame de possíveis desdobramentos.

Apesar das limitações, o entendimento genérico de como deve marchar a investigação científica continua a induzir pensarmos não ser o método o melhor critério para distinguir os campos científicos (voltaremos ao assunto mais adiante). Mas, talvez, tampouco o "particular" fenômeno estudado o seja. Quem sabe, são antes as perguntas feitas a mais adequada base decisiva? Cientistas de áreas distintas formulariam questões igualmente distintas. Por decorrência, as particulares estruturas teóricas viabilizadas se complementariam ... e o tráfego de conhecimento entre os campos estaria autorizado. Um bom motivo para fazermos vistas grossas às limitações daquele Método?

Na leitura da história da ciência, há uma transição, admitida mais ou menos consensualmente pelos autores, entre as fases – longínquas, é certo – da, digamos, "elaboração mental"

(contemplativa, estética) e dos experimentos, da execução. Há, pois, um salto (de demarcação não muito precisa, mas, ainda assim, admitido) entre dois personagens referenciais: Aristóteles de Estagira (384-322 a. C.) e Galileu Galilei (1564-1642). (Talvez até seja questionável atribuir a homens e suas inteligências pessoais o desenvolver dos eventos; todavia, há de se reconhecer o que de alguns deles emanou séculos à frente.).

No interstício, o medievalismo também ensaiou compreender significados, mas ainda sem indícios de predição e controle; não se costuma, em virtude disso, dar grande atenção à "ciência" feita até o século XVI. Todavia, a espécie de universo concebido durante o império eclesiástico não era menos intrigante. A estipulação de que ele teria caráter meio orgânico, meio espiritual, subentendia-o por entidade viva – contrastando com a imagem de mundo-máquina que se seguiria. O sistema teológico medieval sucumbe às circunstâncias econômicas e culturais, o que abre caminho para uma nova leitura das heranças (omitidas) da Antigüidade. (DILTHEY, 1951).

Obviamente – e o Renascimento é prova –, também foi marcante o período clássico das filosofias naturais gregas. Pitágoras de Samos (580-500 a. C., datas imprecisas) e Heráclito de Éfeso (540-470 a. C., idem) são dois importantes nomes no contexto pré-aristotélico. (Ao segundo, por exemplo, deve-se o que talvez tenha sido a primeira especulação sobre a mudança dos fenômenos, submetida a uma lei cósmica do fluir constante.). No entanto, o século V a. C. foi mais profícuo teoricamente. Inicia ali a germinação da teoria corpuscular (com Empédocles de Agrigento, 490-435 a. C., e Anaxágoras de Clazômenas, 500-428 a. C. – imprecisas as datas), para a qual, neste século inaugural, não existe nascimento (o não-ser transformando-se em ser) nem perecimento (ser em não-ser), mas união/separação de partículas através do movimento no espaço cósmico – quiçá, um primeiro vestígio dos pensamentos energético e dialético.

Insistamos na alternativa da personificação. Foi uma tríade a responsável por deixar alinhavadas para Isaac Newton (1642-1727) as linhas-guia de uma nova mecânica (esta, aliás, ganharia, com toda justiça, seu nome por adjetivação): Nicolau Copérnico (1473-1543), com o *De revolutionibus orbium coelestium*, de 1543, oferece a astronomia heliocêntrica e das órbitas planetárias; Johannes Kepler (1571-1630), com a *New astronomy*, de 1609, as leis do movimento (elíptico) destas órbitas; e Galileu, a combinação de experimento com abstração matemática. (PADOVANI; CASTAGNOLA, 1995). (Curiosamente, a emersão do pensamento científico empírico-pragmático não afasta seus representantes, de todo, das crenças religiosas. A obediência aos ritos de fé, contudo, se restringe a um âmbito seguro, no qual, cercada a devoção, ela não se

intromete nas explanações. O universo é uma concessão divinal, pode ser; mas pronta tendo ficado sua caprichada organização, dele Ele se evade.).

Copérnico deu o primeiro golpe contra o antigo sistema de pensamento; descreve clara e pormenorizadamente os movimentos de rotação e translação. Galileu dá a primeira descrição matemática do movimento dos corpos, mas não se prendeu aos estudos sobre papel; a humildade perante os fatos pedia exaustivos ensaios experimentais. Um substrato assim carecia apenas de um gênio sintetizador, munido de apetrecho apropriado; um gênio capaz de garantir a previsão, por princípios mecânicos, daquilo que o trio propusera. Bem, coube a Newton esta empresa (o tiro de misericórdia na imagem aristotélica do mundo) e a civilização ocidental logo sentiria efeitos. O mundo é, sim, ordenado; mas também inteligível! Na caminhada, Newton leva consigo – para consagrar – o reducionismo de Descartes.

¡ Ciência moderna (três longos séculos ... de “limitações”?)

Uma nova ordem econômica e científica encerra a Idade Média; o desenvolvimento das cidades, do comércio e da indústria coadunam-se e o triunfo do capitalismo vai patrocinar o cálculo e a experiência como métodos científicos básicos. A burguesia mais empreendedora do século XVII, atiçada pela demandas de então (meios técnicos para aplacar necessidades materiais), é que irá custear o estudo de assuntos, cuja ignorância era um impeditivo aos seus empreendimentos. A solenidade e o pedantismo da ciência vai se forjando ainda no século mencionado, muito em função da sua institucionalização, que se manifesta na forma das Sociedades Científicas. (*Royal Society*, em Londres, *Académie Royale*, em Paris).

O mundo é um sistema. Mecânico, do século XVII ao XIX, uma vez que os objetos encerrados, vistos em isolamento, eram tomados separadamente. Não parando por aí, eram reduzidos a seus componentes elementares; às partes que, acreditava-se, determinavam toda fenomenologia (atomismo). Assim, a transição escalar que, se iniciando na paisagem das moléculas, aporta na dimensão de um ser vivo íntegro, seria condicionada pelo processo de simples encaixe e soma; pelo processo que faz tijolos criarem muros. E o postulado de Laplace, da redutibilidade de tudo o que é físico às leis newtonianas se solidifica.

Tinha-se aí a herança filosófica cartesiana (da análise decompositora) e, em proporcional peso, as influências da metodologia baconiana e da matematização newtoniana. De René Descartes (1596-

1650) vem a fé posta na certeza do conhecimento científico (que é matemático!) e a cisão entre espírito, coisa pensante (*res cogitans*) e matéria, coisa pensada (*res extensa*). Esta ruptura é possível que seja a atitude intelectual de conseqüências mais notáveis no modo de pensar ocidental. (Não se duvida, ademais, que a ciência moderna, se vendo regalada com a técnica matemática e com o recurso intelectual do pensar reducionista, instrumentalizou-se mesmo muito bem.). A força do empirismo que se segue, recomendando a redução aos objetos físicos, estipula que é a ciência quem vai tomar conta deles (à filosofia cabendo, conseqüentemente, as preocupações com o sujeito e seu espírito pensante). Nas obras *Discours de la méthode* e *Principia philosophiae*, respectivamente de 1637 e 1644, Descartes, além de fazer convergir geometria e aritmética, descreve o caráter mecânico de toda natureza exterior e julga subjetivas as percepções, sustentando que os equívocos se devem a juízos que temos a liberdade de formar. A realidade do mundo é uma outra realidade – alheia, portanto, à imperfeição humana (idéia iniciada com um Galileu reverente a Demócrito). Antes, Francis Bacon (1561-1626) em seu *Novum organum*, de 1620, teorizou acerca do procedimento indutivo, o qual, venerando a experimentação como passo preliminar, levaria a conclusões altamente significativas (e o advérbio vai por conta da possibilidade que se abria ao domínio e ao controle da natureza). O indutivismo baconiano é, provavelmente, o primeiro registro de um procedimento detector de padrões a partir de *n* fatos. Sua contraposição às deduções escolásticas, que tendiam à divagação lógica (dada a herança aristotélica), é bem clara. (RUSSELL, 1996).

A Física, talvez por ter construído um patrimônio teórico sobre fundações simples (seu objeto de estudo por muito tempo foi "apenas" a mecânica dos corpos inanimados), consagrou-se como ciência de maior desenvoltura. E foi questão de tempo a versão clássica dessa ciência ter seu patrimônio epistemológico incorporado, por outros domínios do conhecimento, como arsenal de modelos eficientes e seguros. Mas primeiro a mecânica newtoniana foi estendida – a princípio com ceticismo – a outros fenômenos físicos ... tendo funcionado. (Parecera possível explicar, mecanicamente, hidrodinamismos e ondulatória – demoraria um pouco até se perceber que os campos elétrico e magnético exigiam, na verdade, ótica complementar.).

Mas como dissemos, houve extensão da Física clássica até fronteiras ulteriores. Até hoje se reconhece o progresso que o viés reducionista teve/têm em dadas áreas da Biologia. Mesmo porque o mecanicismo se acopla mesmo bem às investigações interessadas no particular aspecto dos organismos que os torna semelhantes a máquinas. Se o biólogo atém-se, abstratamente, à

circulação, aos tecidos, etc., não é equívoco grave a abordagem redutiva; quiçá, seja até mais vantajosa. Há, inclusive, interpretações originais para o papel que a abordagem reducionista pode jogar no seio da pesquisa científica. Edward O. Wilson (1999) acredita: é ela que nos põe às portas dos sistemas complexos; quer dizer, sem reducionismo a investigação da complexidade queda-se no terreno da arte, pois o que alguns chamariam de "distúrbio obsessivo" é justamente a medida que rompe a impenetrabilidade dos objetos mais difíceis de tratar. Mas fiquemos, por agora, mais aquém destas originalidades.

Em se tratando das especulações sobre temas humanos, John Locke (1632-1704) fez infiltrar a filosofia atomista no pensamento sobre o social. (Mesmo assim, não deixaria de ocorrer, após Locke, uma bifurcação filosófica que oporia prosseguidores de suas idéias, de um lado, e cartesianos e kantianos, de outro.). A teoria cartesiana de um mundo material – teoria rigidamente determinista – decreta serem governadas por leis físicas as matérias inanimada e viva (no movimento e crescimento de ambas); e o paralelismo não se furta a arregimentar, adicionalmente, os eventos de ordem mental. Não havia mais lugar para a enteléquia aristotélica.

Porém, como é a Física newtoniana a vitoriosa (no fácil combate entre gravitação e doutrina dos vórtices, cartesiana), uma empatia pelo modo de pensar inglês dissemina-se pela Europa. Mesmo o país de Descartes curva-se à elegância da filosofia inglesa. (O impacto sobre o Iluminismo se deveu à oportunidade que se abria de, cientificamente, argumentar acerca dos assuntos humanos.). Locke e discípulos ganham com isso (devendo, pois, a passagem livre à Newton) e municiam os pré-revolucionários franceses. (RUSSELL, 1996).

¡ Evolução dentro da evolução

A idéia de "evolução" é tão importante quanto a de "mecânica" na demarcação do que foi a ciência moderna; na verdade, ao lado da conservação da energia, a evolução é o principal produto do século XIX (isto é, apesar de possuir ascendentes antigos, é neste século que ela se robustece). Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) inaugura-a enquanto teoria, formulando que tendem a ser herdados os caracteres adquiridos sob interferência do meio ambiente. Errou feio; e como a história nem sempre perdoa os pioneiros, é Charles Darwin (1809-1892) quem acaba conquistando melhor posto. O inglês de Shrewsbury percebeu a ocorrência de variações aleatórias; isto é, anteviu o que no futuro seria denominado mutação genética. Construiu os

primeiros pavimentos da moderna teoria da evolução, recolhendo idéias evolucionistas antigas (abrigadas pela Geologia, por exemplo) e a noção malthusiana de competição pela sobrevivência. (A lamentar, apenas, as visões extra-científicas sugeridas ao grande público como doutrinas a se dar crédito; visões que, na verdade, resultaram de entendimentos imperfeitos.).

Parece contraditório que um mundo-máquina sugerido pela filosofia cartesiana, ratificado pelas leis de Newton, tenha circunscrito sem drama também a ocorrência da vida; fenômeno que – se começava a descobrir – estava mais para rebento desobediente, ovelha-negra. (Está evidente, não podia circunscrevê-la mesmo.). Para entortar o caldo, no terreno da Física se deu algo muito inesperado.

Quando se aplicou a mecânica clássica à fenomenologia térmica, foram descobertas duas leis bastante reveladoras. As leis da termodinâmica têm a ver com a conservação e a dissipação da energia (esta dissipação, em especial, dizendo muito). A primeira lei, também conhecida como "princípio da conservação da energia", teve a superioridade (inopinada) de aproximar disciplinas. Tudo que é móvel no universo – incluindo a atividade humana – passa a ter seu trânsito explicado pelo termo comum da "energia". A segunda lei indica um mundo que caminha para a desordem; mas o mesmo mundo encerra vida em evolução, sistemas organizados de ordem crescente. Vejamos num historiógrafo importante a interpretação de que a parceria a ser formada entre leis estendidas da mecânica clássica e teoria evolutiva não haveria de ser tão natural:

> A conservação da energia era uma extensão magnífica do princípio newtoniano, mas, como ele, não continha em si qualquer conceito de modificação progressiva. A mudança deduzia-se, de facto, da segunda lei, mas sob a forma de degenerescência, mais do que de progresso, pois mostrara que em qualquer sistema fechado o calor e o frio haveriam em última análise de se aproximar numa tepidez uniforme da qual era impossível extrair energia. (BERNAL, 1969b, p. 567).

Então, o caldo que deitou fora (para o começo da ruína mecanicista), conquanto tenha trazido à reflexão biologista o arsenal lingüístico da fraseologia sistêmica (noções de abertura/fechamento, *feedback*, estado estacionário, etc.), a regalou com um presente grego: outra aparente contradição. Ao mesmo tempo que o universo-continente caminha, espontâneo (quer dizer, obedecendo à segunda lei), para o estado de equilíbrio (de máxima desordem), a vida-conteúdo – tal qual ilhas de exceção – caminha contra a marcha obediente e retarda, o quanto pode, o encontro com a

estação derradeira: a morte térmica das coisas todas. Um improviso explicativo tenta remendar: é que, talvez, convivam bem processos assim tão opostos; na medida em que os sistemas organizados, preferindo a ordem, façam o sistema maior (o universo, do qual são subsistemas) arcar com a conseqüência de sua extravagância. Assim, mantém-se altiva a segunda lei e o sono da ciência moderna deixa de ser tão intranqüilo.

į A (termo)dinâmica das coisas

Sistemas termodinâmicos classificam-se de acordo com as trocas de energia (calor, trabalho) e matéria através de suas fronteiras. Todo sistema possui um "estado"; e este (passível de cálculo) falará da composição, da organização e dos fluxos que nele sejam atuais. "Isolados" serão aqueles que nenhuma espécie de troca realizem; "não-isolados" – "abertos" ou "fechados" –, os que, respectivamente, troquem energia e matéria e só energia com o exterior. A termodinâmica (hoje chamada "clássica") se ocupou, principalmente, dos sistemas fechados. Os abertos vão merecer atenção mais detida – porque requerendo maior inspiração e fôlego teóricos – consoante a utilidade divisada nos campos da Geologia, da Meteorologia; mas, sobretudo, da Biologia. Nem por isso, as duas leis da termodinâmica, a princípio válidas estritamente para os casos de troca parcial, deixam de ser acatadas pelos sistemas de troca binária.

Infelizmente (porque isto complica bastante o trabalho dos historiógrafos), a segunda lei da termodinâmica não tem um único enunciado. As alternativas, todavia, guardam uma mesma essência destacável. Tentemos, então, pinçar conteúdo do que segue como enunciação alternativa. A segunda lei diz: espontaneamente, não se consegue obter separação total dos constituintes de um dado sistema (gotas de um líquido polar num copo d'água, imaginemos). A tendência natural é sempre da ordem (hipotética situação de partida, enquanto as gotas ainda não estão se diluindo) para a desordem (homogeneidade final da mistura, onde não é mais possível discernir o espaço do copo ocupado estritamente por moléculas do líquido, digamos, "íntegro"). Bem, esta é, pelo que nos informa a lei da entropia, a evolução esperada de um sistema físico, visto que, além de tudo, a transição entre os estados menos e mais provável é o que parece definir a direção do tempo – um legítimo processo do tipo irreversível, durante o qual d_iS (variação entrópica decorrente de mudanças internas) nunca negativiza. (A segunda lei postula, portanto, a existência de uma "função de estado": a entropia.). (PRIGOGINE, 1967).

É de Rudolf Clausius (1822-1888) o emprego precursor do termo entropia. Muito adequada, a expressão quer dizer energia em transformação (ou simplesmente "evolução", já que a etimologia é grega). A entropia varia de duas maneiras: devido à interação com o exterior (d_eS) e decorrente de mutação interna (o supramencionado d_iS). A quantificação desta grandeza foi proposta por, entre outros, Josiah W. Gibbs (1839-1903), Andrei N. Kolmogorov (1903-1987) e Claude E. Shannon (1916-2001). Toma-la enquanto taxa, significa atribuir seu aumento à ocorrência de um igual aumento no grau de desordem no sistema (o que vem a significar diminuição da possibilidade de informação sobre o que observamos). Deste modo, quanto mais desordenado se encontra um sistema físico, maior entropia estará encerrando e menos informação permitirá destacar de si. (Então, cabe este parêntese. Num relativo embaraço, o físico passou a precisar reconhecer as chances decrescentes de entender sistemas em progressão. Noutro gabinete, o filósofo da ciência teve de assumir uma tarefa reflexiva espinhosa: o mundo tende realmente à desordem ou a perda gradativa do poder explicativo responde aos limites do intelecto humano?).

Sadi Carnot (1796-1832) já havia contribuído muito para o desenvolvimento dos estudos térmicos. Data de 1850 o que ficou conhecido como princípio de Carnot-Clausius. Ele informa a impossibilidade da energia, em forma de calor, ser alocada inteiramente na realização de trabalho. O princípio comunica, por isso, ser atípica a condição térmica da energia, visto que, sob esta forma, fica dificultada sua conversão integral noutras formas. Esta capacidade diminuída de realizar trabalho (irreversível, acrescente-se) designa a entropia; porque entropia simboliza degradação de um percentual de energia útil. Falamos há pouco que o aprofundamento dos estudos do fenômeno térmico desdobrou conseqüência imprevista. Pois acontece que a mecânica newtoniana não dava conta de explicar o comportamento verificado em certos sistemas de interesse da Física. Algo estava errado.

Ludwig E. Boltzmann (1844-1906) alivia o apuro, dando um jeito de introduzir na linguagem física o conceito de probabilidade. O vienense inaugurara nada menos do que uma mecânica estatística. E dessa maneira, a princípio, explicar sistemas mecânicos complexos ficava possível. Em Boltzmann torna-se "degradação da ordem" o que, em Carnot e Clausius, seria mais corretamente denominado "degradação de energia" (o tradicionalismo lingüístico tendia mesmo a falar mais forte).

¡ Incerteza, a segunda transição

Nem sempre o cientista pôs reparo no fato dos experimentos preverem simplificações (e por vezes radicais). A fim de que seja percebida a operação de uma lei em especial, costuma ser irresistível aniquilar o complexo interveniente de múltipla legislação. Buscamos o conforto que é imaginar a atuação "separada" dos princípios causais; é natural. Mas a prática da abstração revela o modo, na verdade, impreciso com que o cientista se obriga a inquirir seus objetos de estudo.

Daí que a "aproximação", o "erro provável" se infiltraram no desenrolar da ciência moderna, sinalizando que a crença num conhecimento absolutamente seguro já começara a ruir. Sobretudo físicos devem ter experimentado o abismo. Tombariam os que não se reeducassem, registrando em pé de página a limitação das teorias e conceitos. E mesmo pensadores bastante vinculados a uma ciência sisuda na tradição e formalidade vão se dar conta da ingenuidade que é esperar por exatidões descritivas. Bertrand Russell (1872-1970), ainda que de formação clássica, soube arejar as idéias e fez ver – lançando mão do exemplo da Física – a impossibilidade do cientista formular hipóteses que abarquem a totalidade dos fatos relevantes; mesmo porque elas, a rigor, nem carecem de tantos aspectos além dos que, circunstancialmente, interessem a fim de autorizar deduções específicas. Não convinha, pois, exigir tanto assim da ciência – se bem que, para o mesmo Russell, a constrição estava apenas no problema de querer explicar tudo ao mesmo tempo; de esperar por leis triunfantes e atemporais. Daí, agir com menos pretensão e tomar as leis causais uma por vez até poderia dar resultados amplos. (RUSSELL, 1969).

Sondar o mundo é, primeiro, dispor de um instrumento bom-intérprete. No caso da Física, a linguagem a partir da qual o cientista conversa com (e fala sobre) seu objeto só pode ser aproximativa. Isto porque, se os mundos físico e sensível coordenam-se em algum aspecto, é justamente ele o elemento a favorecer que um mundo fale sobre o outro. Assim, se por um lado não podemos dissecar a estrutura mais essencial da realidade, ela, por achar em si algo que é também comum ao espírito do investigador, poderá ser explanada pelo viés de uma linguagem que faça ponte entre os dois mundos. A lógica matemática tende a ser a saída para os físicos expressarem o pouco que a realidade lhes confessa em surdina. Cabe, então, aos cientistas menos elitistas traduzir os símbolos em palavras e, com isso, popularizar e fazer soar agradável o mundo que só se deixa ver por lentes abstratas. Um trecho esclarecedor:

> O caráter extremamente abstrato da Física moderna torna-a difícil de ser entendida, mas dá aos que conseguem superar este obstáculo um apanhado geral do mundo, uma compreensão de sua estrutura e do seu funcionamento, que um aparato menos abstrato não poderia fornecer. (RUSSELL, 1969, p. 70).

Ainda lendo história da ciência, consegue-se extrair uma segunda transição apontada em consenso pelos autores. Não se discute que a mecânica quântica trouxe insights curiosos para as explanações dos fenômenos complexos. Mas alguns mais imprudentes na interpretação (talvez afeitos à superstição além da medida) puseram tempero na celeuma, querendo crer que as novas teorias do mundo atômico estimavam a deserção de leis causais: um mundo físico com seus caprichos. E neste contingente dos que ousam lançar sentenças definitivas estão os replicadores (em geral, pouco cautelosos) de linguagem. No afã de um analogismo sem reservas, são tentados a atribuir também ao comportamento humano (ou ao processo histórico) a suposta mesma condição de desgoverno. Os menos afoitos preferem, por sua vez, enxergar a inflexão no curso da Física (no curso da ciência, então) como um sintoma. Sintoma de que, hoje, se faz necessária uma reconstrução teórica do mundo; um restauro junto aos alicerces. O tal princípio da incerteza – teorizado por Werner Heisenberg (1901-1976) –, embora seja sedutor estimar o contrário, não é explícito na proclamação de eventos físicos libertos de causalidade.

A respeito de devermos continuar prezando o conceito de causa, ainda que sob uma ótica aberta à estranha noção de pluri-legislação, palavras de Mario Bunge:

> La ciencia reciente no apunta ni a la decausación predicada por el positivismo en favor de los enunciados de uniformidad puramente descriptivo, ni a un retorno al pancausalismo tradicional. A lo que se tiende ahora, en cambio, es a una *diversificación* de los tipos de ley científica, junto con una cresciente inteligencia de que varias categorías de determinación contribuyen a producir cada suceso real. (BUNGE, 1961, p. 294, grifo do autor).

A incerteza pode estar, originalmente, arraigada à nossa realidade perceptiva; muito mais que à realidade "em si", da qual só desvendamos traduções aproximadas. O "azar" pode ser apenas um conceito domesticado pelos matemáticos, a fim de proporcionar bom modelo para eventos do tipo espontâneo. Indo no mesmo caminho, a "complicação" percebida – não é hipótese de se pôr fora – pode ter sempre existido ... só que os cientistas modernos, na meta de depurar legislações e um

mundo mais simples, desde muito tempo recorreriam ao seu abrandamento, aliviando a pressão pela válvula de escape que são as seleções depurativas.

į Do micro ao meso-mundo, o físico recupera o social

No micro-mundo, conceitos como o de exatidão têm proveito menor. “Lá” a matéria existe num dado lócus apenas potencialmente. Por conseguinte, é inescapável confinar suas variáveis de mensuração (posição, movimento) em limites probabilísticos. No entanto, é precipitada a sugestão de que, em virtude da incerteza envolvida, o mundo subatômico seja território anárquico. Pode mesmo se dar da realidade em escala quântica ser essencialmente indiferente a uma ordem paramétrica, mas, até segunda prova, a dificuldade que o físico tem em “enxergar” o microcosmo por lentes precisas se deve a sua própria intervenção física no ato inocente de mensurar a rotina dos elétrons. (SCHLICK, 1975).

Num certo sentido, se a medição empreendida já revela, por si, a ingerência do observador no mundo em observação, então está bem se dissermos que o método interveniente de aferição doa ao mundo medido propriedades que, a bem dizer, são suas. Em última análise, isto faz da medição quase um engodo, dado que os resultados serão obedientes à mente que forjou o instrumento.

Com respeito à questão da natureza dos processos subatômicos tudo parece inconcluso. Pendendo para um debate filosófico, permanece controvertida a decisão pelas alternativas de vê-los como de caráter eminentemente fortuito ou de descrição apenas circunstancialmente estatística (dada a impossibilidade atual de substituí-la por algo mais intuitivo). Do mesmo modo, cai no consultório terapêutico da Filosofia a dúvida em saber se o acaso e a indeterminação sempre existiram (neste caso, estavam apenas à espera da sua apuração por instrumentos melhor escrutinadores) ou se são provisórias ficções (porque muito em breve os físicos virão nos revelar a verdade, despertando-nos do confuso sonho).

Mas transcendendo o âmbito da Física, os significados epistemológicos trazidos pelas “novas” propriedades da matéria foram lidos assimetricamente. Na retina de alguns, redenção teórica para explanar sobre toda não-causalidade; para outros, justiça que o tempo fazia às maltratadas e mal-faladas ciências humanas. Pois que sim, entendem certos intérpretes, a ciência newtoniana desanda tendo de se desculpar por ter esnobado características próprias das coisas do homem e de

sua organização social. (O que fora denunciado como inconsistência nas ciências sociais, agora era alicerce da nova Física. O que as segregava – como "pré-científicas" – se convertia em atributo de uma processualística complexa.). (SANTOS, 2001).

Uma outra ciência, rebelde às referências hegemônicas que, por longo período, lhe adjetivaram "moderna", aflorara apoiada em padrões estranhos. Essencialmente, o que qualifica a nova ciência é, sobretudo, a reeducação do cientista: ele teria de se habituar a não mais comunicar seus estudos carregando tintas na conclusão. Não que fatalmente ela haveria de ser incorreta – juízos assim, demasiadamente simplificantes, comprometem a exata acepção desta outra ciência. Ocorre, isto sim, que o novo cientista, antes de mais nada, deveria apontar à comunidade as lacunas que vinham junto de sua (parcial) conclusão. (O ataque à justificação racional do trabalho científico estará bem representado por, entre outros, Thomas S. Kuhn, 1922-1996, e Paul Feyerabend, 1924-1994; dois excepcionais representantes da versão relativista deste trabalho.).

E são igualmente assimétricas as opiniões sobre causa e efeito (epistemológicos) da instituição desta "nova ordem científica". O pedido de desculpas recém-mencionado polariza a discussão que alguns historiógrafos da ciência fazem atualmente; Boaventura de S. Santos (2001) é um deles. O autor português tem para si que a ordem emergente obriga, como primeira medida útil, abandonar a visão distintiva das ciências naturais e sociais – atitude que deverá encaminhar o que Santos chama, adequadamente, de "tolerância discursiva". Passo (inevitável) seguinte é a eleição destas últimas como referência teórica, já que a ruína da ordem moderna se deve, ao que lhe parece, à auto-denúncia de incapacidade das ciências naturais (ou, no mínimo, ao assentimento de que elas, tendo esgotado a fonte materialista, voltam aos poucos a mirar o idealismo). E, finalmente, estágio a ser atingido dentro de prazo mais extenso (e talvez apenas fazendo as vezes de utopia), des-hierarquizar o conhecimento: o vulgar e o científico sumiriam enquanto estágios do saber, dando lugar a um senso transparente, democrático, libertador e liberto de rótulos. Conforme Santos, dado que a nova ordem torna "pós-moderna" a ciência que dela resulta, o conhecimento se encontra numa inevitável condição de instabilidade epistemológica, pois não saberíamos, exatamente, para onde ele está se (nos) encaminhando.

¡ Uma ciência nova ... da auto-organização

O pensamento sistêmico possui ancestralidade e antecedentes. Contudo, uma teoria dos sistemas entendendo-os como organizações gerais (sem referência a uma tipologia, portanto) é bem mais recente. De todo modo, paira sobre esse pensamento a impressão de que as propriedades do objeto (o "todo") não podem ser traduzidas como somatório das propriedades referentes aos seus constituintes (as "partes"), sob pena de deixarmos escapar fidelidade das explanações. O pensar sistemicamente é, por conseguinte, uma reação ao reducionismo da ciência moderna.

Sistemas são, sobretudo, abstrações. Mas que merecem adjetivação justa: ainda que não falem a verdade das coisas (das coisas que por meio deles se deseje falar), são abstrações úteis. E a utilidade consiste em que sejam modelos aproximados, que facilitem análises particulares – motivação que orientará o "arquiteto" do modelo a construí-lo de um jeito e não de outro. Logo, o objetivo determina a teleologia específica da abstração; e vários aspectos se permitem estudar: estrutura do sistema (elementos constituintes e as relações que mantêm), sua função (fluxos), seu desenvolvimento (mudanças estruturais e funcionais no tempo).

Sistemas são, simultaneamente, funcionalistas (enxergam um entrelaçamento dos elementos), fechados (no sentido de que precisam estar delimitados para fazer-se identificar), ambientados (pertencem a conjuntos maiores), estaduais (compõem-se de dados elementos, compreendem fluxos e, conseqüentemente, organizam-se de um determinado modo), eqüifinais (seu estado depende mais da natureza do processo do que propriamente das condições de partida), transitados (com simples ou complexa relação *input*/*output*) e (apenas alguns) antecipatórios (se ajustam a fim de alterar o *output* a ser produzido).

Na dedução de patriarcas, Alexander A. Bogdanov (1873-1928) geralmente é desdenhado. Injustiça. Envolvido com o tema sedutor de uma ciência organizacional universal, empenhou-se firmemente (o que o levou a uma morte heróica, aliás) em aplicar as teses aos casos médicos de viabilidade das funções orgânicas. Recebe reverência não um russo, mas um austríaco. Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) e sua teoria dos sistemas gerais, entre os anos trinta e cinqüenta, espana o pó do pensamento e põe em marcha a solidificação de um modo mais concatenado de examinar, cientificamente, estruturas que se forjam nas interconexões basilares. Ele, além do mais, trabalhou muito bem a questão da abertura dos sistemas. (Se bem que pouco antes do austríaco, o lingüista suíço Ferdinand de Saussure, 1857-1913, já escrevera sobre totalidades

organizadas, constituídas a partir da solidariedade entre elementos que perdem sua definição se vistos na ausência dos pares.). Para Bertalanffy há leis governando interações de tipo determinado; leis comuns a vários objetos tópicos (*isomorphic laws*); daí a possibilidade de se cogitar a criação de uma metateoria (geral) da ciência. (CAPRA, 1996).

Ervin Laszlo é outro nome importante no pensamento sistêmico mais contemporâneo. O húngaro estudou as invariâncias organizacionais dos sistemas, que seriam as seguintes: detenção de um todo estruturado (unidade orgânica), auto-criação (o ambiente desafia o sistema a desenvolver novas estruturas e funções), identidade (equilíbrio propiciado por reguladores "homeostáticos") e estrutura hierárquica (inclusão de subsistemas). (HAIGH, 1985).

Conceber sistemicamente um objeto é optar por tomá-lo pela significância de sua organização (pelo que fala o padrão segundo o qual ela se manifesta, melhor dizendo). Uma ciência sistêmica, então, diz coisas sobre padrões de interação e integração de (e dentro de) sistemas; ajuda igualmente a pensar acerca de sua evolução ou decaimento. Os elementos que formam suas entranhas jogam papel de coadjuvantes. Aliás, concentrar-se nas unidades, por assim dizer, "menores", é pulverizar propriedades manifestas tão somente na escala superior (as chamadas "propriedades emergentes"); se a mira é para a partícula, deixa de existir o sistema (razão pela qual a expressão mais difundida, dizendo respeito ao pensamento sistêmico, é a que afirma ser o todo sempre diferente da soma pura e simples das partes). À guisa de ênfase, recorramos às palavras de Fritjof Capra:

> A concepção sistêmica vê o mundo em termos de relações e de integração. Os sistemas são totalidades integradas, cujas propriedades não podem ser reduzidas às de unidades menores. Em vez de se concentrar nos elementos ou substâncias básicas, a abordagem sistêmica enfatiza princípios básicos de organização. (CAPRA, 1986, p. 260).

Na abordagem em sistemas, o que interessa daquela organização é o "processo" a que ela se vê submetida. Daí, a forma assumida a cada estágio na linha do tempo é resposta ao mesmo processo – resposta esta diretamente dependente das interações múltiplas dos componentes. Surpreendente é que neste "jeito de ser" sistêmico, as oscilações – previstas para casos de maior complexidade – tratam de unificar episódios de oposição; o que autoriza, em certa medida, supor que a teoria dos sistemas também engloba a manifestação da ambigüidade. A tendência é previsível, mas não convém pensar que a idéia de sistema exige, necessariamente, a harmonia, o

entendimento pacífico das partes. A complexidade organizacional convive virtualmente com a incoerência, a discordância: sistemas de complexidade respeitável tiram proveito das crises. Mas mais do que isso – coisas admiráveis da sistêmica –, a agitação turbulenta manifesta na escala dos indivíduos (*noise*), gerando ordem no nível superior, retrata a possibilidade da organização advir da aleatoriedade. Na mentalidade vigorosa de Edgar Morin (1977) começamos a decifrar o "princípio cosmofísico", cujo anel envolvente de ordem e desordem (produtoras de organização em sua alternância) prevê o "necessário" vindo do eventual. E Heinz von Foerster (1911-2002), movido por inquietações parelhas, estudaria a estranheza da ordem gestada no caos.

Ainda a propósito das flutuações, elas terminam por ser fundamentais para a auto-manutenção dos sistemas. Se estes não "flutuassem", isto é, se suas variáveis (perturbadas pelo ambiente) não se vissem oscilando entre limites de tolerância (ampliados à medida que o sistema se torna mais complexo), logo pereceriam: são os "graus de liberdade" (*degree of freedom*). Os impactos energéticos num sistema têm, em geral, três efeitos alternativos: 1º) em havendo assimilação, o sistema evolui, torna-se mais organizado e complexo até alcançar um nível de desordem ("entrópico") mínimo que represente a máxima diferenciação energética exeqüível pela estratégia de incorporação de energia; 2º) em havendo perda de energia, o sistema involui, tornando-se menos organizado e complexo, até que alcança o máximo nível de desordem, que representa a mínima diferenciação energética exeqüível pelo *output* de energia (isto, inclusive, caracteriza um típico processo irreversível); ou 3º) em havendo balanço, o sistema preserva-se entre os níveis máximo e mínimo de desordem (entropia) que são apropriados para seu suprimento atual de energia. (HAIGH, 1985).

O que proporciona ao sistema um leque maior de opções interativas com seu ambiente é a chamada condição homeostática. A homeostase – detectada por Walter B. Cannon (1871-1945) – é, na verdade, um conjunto de processos atuantes no sentido de manter estacionário o estado que ao sistema pareça, contextualmente, agradável (*steady state*). Ela atiça no sistema a atuação dos mecanismos de retroalimentação (*feedback*) e são eles que, sendo negativos, arrefecerão/estabilizarão o efeito da mudança inicial, desempenhando o papel de abrandar as investidas do meio exterior – assaltos que podem, perigosamente, desviar o sistema do seu estado de "equilíbrio dinâmico" (no qual, sossegadas, as variáveis de estado passam a aparentar não mais depender do tempo). Este estado (estacionário, de não-equilíbrio) precisa, porém, que a relação entrada/saída de matéria e energia impeça uma tal desordenação; e a flexibilidade

ostentada pelo sistema – característica de taxa tanto maior quanto mais maciço for o número de variáveis flutuantes – é determinante. (Em síntese, a ordem, a organização, revela que o sistema está experimentando um estado de alta improbabilidade estatística, pois que parece trair um acordo milenar ... acordo com a segunda lei da termodinâmica.). Ilya A. Prigogine (1917-2003), a respeito do balanço entrópico:

> [...] the entropy of the matter entering the system has to be smaller than the entropy of the matter given off by the system to the external world. From the thermodynamic point of view the open system "degrades" the matter it receives and it is this degradation which maintains the stationary state. (PRIGOGINE, 1967, p. 85).

A homeostase trabalhará, contudo, na condição de que possa dispor de um prazo interessante (o retorno sendo lento, mas consistente). O *relaxation time* dependerá da resistência dos componentes do sistema às mudanças captadas via *input*, da complexidade deste sistema (em outras palavras, do "espaço de fase", que é o número de – e links entre – variáveis envolvidas) e da magnitude e direção das referidas mudanças de entrada. (CHORLEY, 1967).

Sendo, por sua vez, positivo o *feedback*, o efeito interno causado por turbulência vinda do meio exterior tende a ser potencializado. Morin (1977, p. 209) se refere a esta espécie de retroalimentação como "pulsão de morte", já que o sistema regride em direção à desordem. Por outro lado, o *feedback* positivo é também "pulsão genésica", na medida em que a desordem aumentada seja provisória (porque sedutora de uma "nova ordem organizacional"). Neste sentido, uma estranheza a mais foi descoberta: para evoluírem (para que o novo surja) os sistemas têm de experimentar um sacrifício quase mortal; precisam quase morrer para conquistarem a sobrevida ... num nível, conseqüentemente, de organização superior. É sua recompensa.

Arthur Koestler (1905-1983), em final dos anos sessenta, contribui sobremaneira com a idéia de "holon" (e *holarchy*). A noção de hierarquia supõe ser possível detectar na arquitetura dos sistemas o mútuo condicionamento de níveis menores (os subsistemas); e, quem sabe, mais importante: fala que sem ela não haveria flexibilidade e capacidade absorvedora de choques. O "holismo" deduzido deste critério confere dupla personalidade a eles, porquanto, segundo escala focalizada, podem ser parte ou todo. Entendendo melhor, cada holon é um todo em funcionamento; emergência alinhavada pela estrutura e interação de partes constituintes. Mas o mesmo holon é, simultaneamente, constituinte de um todo seu superior imediato.

A grande vantagem usufruída por sistemas de organização hierárquica é o fato de, quando experimentando elevado crescimento da desordem interna – mas desde que eles possuam arranjo atual complexo! –, continuarem a funcionar por, digamos, "encarnação" no corpo de seus subsistemas sobreviventes. Desta maneira, tão logo um deles volte a ser infiltrado por energia útil (logo, energia conversível em trabalho reconstrutor da organização genuína), o edifício torna a ser levantado desde a base. Hierarquia, então, é o que confere eficiência e estabilidade aos sistemas. (HAIGH, 1985).

Um indicativo do grau de complexidade do sistema é sua desenvoltura nas regenerações; a princípio, o sistema complexo é eficiente em sua re-acomodação. Entretanto, causa estranheza, o mesmo sistema perderá a virtude se continuar tornando-se progressivamente mais complexo.

A auto-organização requer o não-equilíbrio. O organismo vivo oferece-se como exemplo de sistema mantido, tanto quanto possível, longe da condição de equilíbrio; dado que é aberto e, para espécies possuidoras de estrutura mais complexa (mamíferos superiores), altamente interessado em preservar-se organizado. Este interesse reverte-se em concretização no momento em que o sistema aberto "engole" – às vezes literalmente – entropia negativa (neguentropia); a energia útil, a informação, que adentrará à medida que se excrete (se dissipe) a energia-dejeto, carga improficua.

Sistemas auto-organizadores apresentam elevada estabilidade. Este fato sublinha a recomendação na qual a bibliografia conexa ao tema insiste. Em termodinâmica, passa a ser dispensável a semântica que torna quase sinônimos os termos estabilidade e equilíbrio. Pois que na lida dos sistemas, os dois praticamente mantêm entre si uma correlação negativa. Em virtude disso, a linguagem cotidiana não nos ajuda a entender o que significa, no dialeto sistêmico, o estar "estável"; já que não são nunca estáticos os sistemas com esta aparência. A dinâmica que não deixam de possuir (apesar de sistemicamente estáveis) opera no nível dos componentes – por isso os autores abusarem da expressão "equilíbrio dinâmico". Assim, enquanto é movente a realidade das partes (elas se substituindo, mutando, traindo-se), o todo, se distante do equilíbrio termodinâmico, dá jeito de preservar a estrutura global que o tempo mostrou ser a mais conveniente.

A idéia é sobreviver às agressões externas. Daí, driblando provisoriamente a segunda lei que, cedo ou tarde, põe termo em tudo, sistemas auto-preservadores defendem sua integridade apaziguando acidentes internos, corrigindo imperfeições, regenerando liames. Tudo para que sua

taxa reprodutiva mantenha-se, o maior tempo possível, acima da taxa à qual se desintegra. (A assim chamada "ultra-estabilidade" é o mecanismo que, regulando reservas energéticas, atuaria sempre que difícil fosse controlar as ações externas – ele estaria presente em sistemas biológicos altamente organizados, de retroalimentação sobretudo positiva.).

Sendo a auto-organização um indício de que a estrutura sistêmica está sendo eficiente o bastante para garantir a ordem interna (constituintes em sinergia), ela acaba servindo para dar identidade ao sistema. Quanto mais requinte há no decurso homeostático, tanto mais separável do exterior é o sistema (e tanto maior será a impressão – mas apenas impressão! – de que ele independe do ambiente).

Ter de reconhecer isto causa estranheza, mas sistemas com longa história evolutiva (sistemas calejados pelo enfrentamento de muitas oscilações), embora ostentem uma organização de fato resistente, são estruturas que nunca abandonam o estado crítico, pois a condição de "estar por um triz" (a chamada criticalidade) é *sine qua non* para que eles, experimentando instabilidades exteriores, forjem a metaestabilidade que lhes garantirá a própria evolução. A circunstância de serem não inteiramente estáveis, mesmo que isto signifique para as entidades complexas auto-organizadoras uma vida intranqüila, é a grande arma de que dispõem estes sistemas. No lugar de abraçar logo a morte térmica, eles "preferem" desafiar a barreira da entropia em busca de um novo estado de quase-estabilidade. E a vida dura continua.

Cada novo estado em que voltam a respirar, recebe o nome de atrator. Vemos, por dedução, que o desenvolvimento dos sistemas complexos se dá via processo dual: de preservação de suas identidades e de temporários distúrbios funestos (HAIGH, 1985).

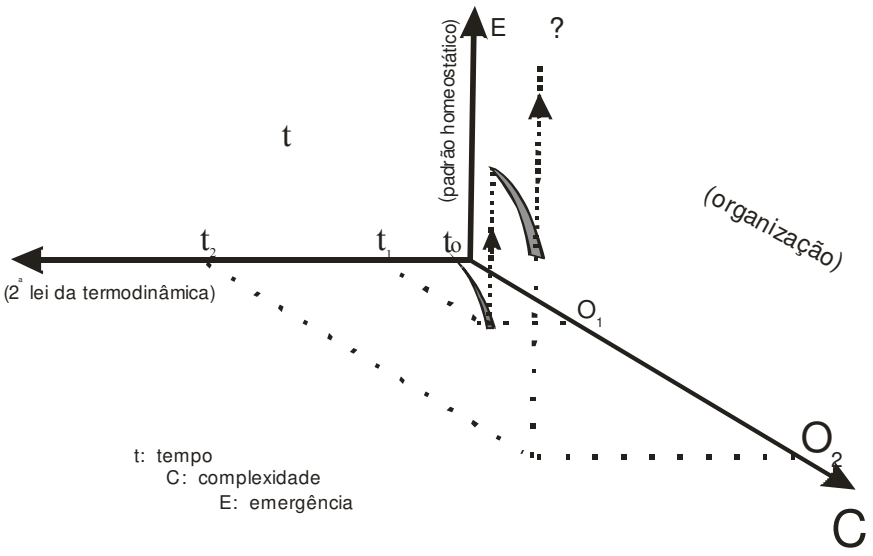


Figura 2.02 – Segunda lei da termodinâmica, organização dos sistemas e "emergências"

¡ Abstrair porque se quer derivar argumentos

A ordem do mundo newtoniano vai dando lugar a estranhezas quase surreais e, ainda assim, os produtos de uma ciência reformada a têm mantido socialmente útil (financiadora ainda de êxito em proveitos materiais), além de projetivamente poderosa. Está no cerne desta nova ciência a atuação da técnica matemática. No entanto, não se trata de qualquer técnica (se, em verdade, as matematizações estão longe de constituir originalidade no pensamento científico). Falamos de uma Matemática muito rica na descrição do que poderíamos chamar "mundos alternativos", dado que mesmo o caótico, o estatisticamente nebuloso, tem podido ser incorporado nas equações complexas que ela é capaz de gerar.

Em ciências sociais há uma luta persistente para fazer banir de seu "território" qualquer indício de abstração sistemática. Nos referimos à – ali ainda imperante – grande oposição ao palavreado matemático. A aversão pelo abstrato pode, em alguns casos, refletir deficiências intelectuais e, sendo assim, passam a ser correntes os protestos que farão força para segregar a empresa "positivista" – os exatos mesmos protestos que dirão estar ela desdenhando o essencial dos fenômenos.

O temor à abstração ignora, porém, que a capacidade de operar com as simplificações comedidas é um trunfo do intelecto. A generalidade abstrata é função dos êxitos da análise concreta (quando se obtém grau de exatidão apreciável). Não há que temer (ou ser hostil a) a perspectiva de se

alcançar a matematização de estruturas sociais; infelizmente, como nos diz Jean Piaget (1972, p. 176), alguns sociólogos "no han comprendido que una formulación abstracta puede abrazar, sin empobrecerlas en nada, las sinuosidades cualitativas do real".

CHAVES:
5-método não é critério para diferenciar domínios científicos
6-ciência moderna assenta-se sobre marco seguro, newtoniano (extendido amplamente)
7-a teoria termodinâmica atiçou cogitações novas, apontando para outras mecânicas
8-utensílios abstratos, embora tomem do todo uma seleção, podem realçar detalhes encobertos
9-incerteza, desordem, risco comprometem aquele marco
10-probabilidade, estacionamento, organização restituem a segurança (agora, de outra espécie)

¡ Sobre o (neo)positivismo

The backward state of the moral sciences can only be remedied
by applying to them the methods of physical science.
(John S. Mill)

A filosofia positivista responde, em teoria, ao contexto de mudança na visão de mundo dirigida pela sociedade capitalista. Para isso, volta sua atenção para a ciência natural e extrai do que parece ser uma conduta trans-ideológica de seus praticantes, os dogmas do cientificismo e da factualidade. (Some-se a isto: a perfeição observada nas descobertas nos campos da Física e Astronomia – perfeição cobiçada no âmbito do conhecimento social.).

O positivismo propõe uma separação abrupta: que deixemos de lado a busca das essências (o lado metafísico) em prol dos fatos da experiência, pois o que lhe importam são as questões empíricas (de conteúdo fatual) e não as questões normativas (sobre valores ou intencionalidades). Daí a tese positivista girar em torno dos valores da imparcialidade, da neutralidade, da objetividade, do *value free* – atributos que distinguiriam o cientista do político. O progresso dos homens é ilimitado e na dianteira desbravadora (no papel de gerar informação útil) estão os saberes empíricos (e sua, metodologicamente entendida, unidade). Citemos alguns nomes.

Étienne B. de Condillac (1715-1780), visto que estabelece os juízos universais como equações de signos cuja relação com a realidade é incognoscível, desenvolve uma teoria positivista do conhecimento. De sua autoria há os importantes *Traité des sensations*, de 1754, e *Langue des calculs*, obra póstuma de 1798.

Jean Le R. D'Alembert (1717-1783) vai basear-se numa matematização da natureza. No *Élements de philosophie*, de 1759, o autor apresenta uma filosofia atida à conexão dos princípios comuns aos fatos fenomênicos, ao passo que a ciência se incumbiria do conhecimento das relações entre os mesmos fatos. D'Alembert propõe também uma ordem natural das ciências (a partir da álgebra, mais geral e abstrata).

Marie Jean A. N. de Caritat, marquês de Condorcet (1743-1794), insere Matemática nas ciências socias e chega mesmo a inventar técnicas (ainda que não tão impressionantes, quanto as que Laplace desenvolvera e aplicara em Física). Entretanto, foi original ao propor que a ação social e o comportamento político poderiam ser quantificados e previstos. (E a esta idéia não fariam objeção aqueles que ele veio a influenciar, como Lambert A. J. Quételet, 1796-1874, e Auguste Comte, 1798-1857: a Matemática torna-se necessária, se a verdade depende de observações exatas e precisas e se, ademais, a meta é a felicidade e o aperfeiçoamento da espécie humana.). Condorcet fala na faculdade do homem de receber sensações, perceber e distinguir; entretanto, esta faculdade se desenvolve nele pela ação de coisas exteriores. Logo, independe do homem a constância da identidade e das leis que fazem as sensações mudarem. Sua obra de referência é o *Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain*, de 1793, mas há outros trabalhos interessantes onde aplica cálculo de probabilidades. (Em estudo de decisões majoritárias, por exemplo, desenvolve uma teoria matemática das eleições, querendo identificar vantagens ou inconvenientes de um determinado modo de sufrágio.). No ano de 1795 é publicada sua mais que insinuante *Mathématique sociale.* (DILTHEY, 1951).

Uma Matemática social pode considerar a existência do homem como submetida à ordem dos eventos naturais; pode-se aplica-la à *démarche* própria das operações do espírito humano. Na fonte que, para esta Tese, tivemos acesso (na verdade, uma seleção de textos extraídos de duas obras suas), encontra-se a interessante expressão "*arithmétique politique*", que parece designar a aplicação do cálculo às ciências políticas (impostos, orçamento, infantaria, mercadorias, dentre outros assuntos pertinentes). E Condorcet explica os três objetivos daquele ramo da Matemática – objetivos, tenha-se claro, idênticos aos que guiam outras ciências no conhecimento da natureza –: 1º) procurar os fatos precisos aos quais o cálculo possa se aplicar e reduzir os particulares a resultados mais ou menos gerais; 2º) extrair destes fatos as conseqüências às quais eles conduzem; e 3º) ajudar a determinar a probabilidade dos fatos e das conseqüências.

Sim, as ciências morais segundo Condorcet estão fundadas em fatos; sua *démarche* não poderá ser, então, menos segura do que aquela das ciências físicas. Dois extratos:

> En méditant sur la nature des sciences morales, on ne peut, en effet, s'empêcher de voir qu'appuyées comme les sciences physiques sur l'observation des faits, elles doivent suivre la même méthode, acquérir une langue également exacte et precise, atteindre au même degré de certitude. Tout serait égal entre elles pour un être qui, étranger à notre espèce, étudierait la societé humaine comme nous étudions celles des castors ou des abeilles. (CONDORCET, 1974, p. 96).

> [...] l'on arriverait bientôt au terme où tout progrès devient impossible, sans l'application des méthodes rigoreuses du calcul et de la science des combinaisons, et la marche des sciences morales et politiques, comme celle des sciences physiques, serait bientôt arrêtée. (CONDORCET, 1974, p. 198).

Cheguemos junto agora do século XIX. Claude-Henri de Saint-Simon (1760-1825) na sua *Mémoire sur la science de l'homme*, de 1813, fala da necessidade de que seja "positiva" a ciência do homem. Fora de discussão, o critério especulado acomodaria ciências física e humana num sistema reverente à lei mais sedutora do pensamento científico moderno:

> [...] it is possible to organize a general theory of the sciences, physical as well as moral, based on the idea of gravitation regarded as the law on which God has founded the universe, and by which He governs it. (SAINT-SIMON, 1964, p. 26-27, grifo nosso).

Auguste Comte, francês, herda elementos do positivismo de D'Alembert. Isto fica claro, por exemplo, pela atitude de também hierarquizar logicamente as ciências. (Antes de proceder ao estudo de fenômenos particulares e complexos é recomendável começar pelos gerais e simples – ainda que estes sejam "os mais estranhos ao homem"). Vai além, contudo, com sua lei dos três estados do desenvolvimento histórico (de peremptório teor evolucionista). O estado positivo se caracteriza pela renúncia à procura de causas íntimas. Distante do sobrenatural e da abstração, ele põe raciocínio e principalmente observação a serviço da descoberta de leis e relações invariáveis. Comte admitia a complexidade do fenômeno social (quando comparado ao natural); todavia, acreditava que as leis governantes da sociedade acabariam, cedo ou tarde, sendo descobertas e

que os elementos subjetivos – emperradores das pesquisas – seriam, progressivamente (conforme fossem sendo abandonados os estágios preliminares teológico e metafísico), erradicados.

No *Cours de philosophie positive*, que o autor escreve na precocidade dos vinte e oito anos, está evidente a visão que ele tem da supremacia da inteligência científico-naturalista. Se os homens são máquinas complexas, possivelmente seu comportamento e as instituições se conformem dentro de leis naturais, por mais que ainda indefinidas em exatidão.

A função da teoria em Comte é clara: sem ela a observação contempla fenômenos soltos. Por isso, convém dispor de teoria como recurso de retenção dos registros sensoriais isolados. A razão é simples: para o positivismo, o conhecimento científico tem de render algum fruto; e, se assim é, dados dispersos passam a ter pouquíssima serventia. O exercício sistemático das observações dará margem a que se identifiquem leis operantes; princípios gerais e invariáveis que são, a bem dizer, o cerne do sistema das ciências. Todavia, para completar este sistema convinha ainda estabelecer uma física social (se a história recente já mostrara ser totalmente coerente se falar nas físicas celeste, terrestre e orgânica – Astronomia, Física e Biologia, noutras palavras). A "física inorgânica" subentenderia uma hierarquia de classes dedutíveis, a começar pelos fenômenos astronômicos. A física terrestre (logo "abaixo") é, então, deduzida deles; e vêm, na seqüência lógica, a mecânica e a química. Deste conjunto primeiro é que se depreende a "física orgânica", por sua vez, também fazendo deduzir uma classe mais complexa a partir de outra, relativamente, mais geral e simples (a física social, da fisiologia). (Mas nem por isso o autor esteve dizendo que o estudo na escala do indivíduo pode, sem ressalvas, ser deduzido do que dela se possa saber no nível coletivo da espécie humana. Comte foi ciente desta particular complicação; só que achou absolutamente incorreto, por causa deste motivo, desprezar o elo entre fisiologia e sociologia – para ele, uma "íntima relação necessária".). (COMTE, 1973).

Bem, a idéia é que, a partir de um tal sistema de ciências, fosse possível ir agregando, paulatinamente, as sucessivas descobertas (feitas nas classes distintas) a um mesmo portentoso conjunto. No final, as classes controlariam umas às outras no projeto de garantir a constância de um caráter comum a todas. Por outro lado – proibindo o que tenderíamos a pensar –, o autor do Curso não considera que os fenômenos naturais sejam, no fundo, idênticos. A unidade indispensável restringe-se ao método! (A seu juízo, e à época, já quase estabelecido.). Comte, mesmo encorajando a busca insistente de leis gerais, necessárias e de número cada vez mais diminuto, nem chegou a ter esperança em que, um dia, se pudesse aspirar à redução de todas elas

a uma só. O grande passo já fora dado: substituir causação ("atrás" dos fenômenos) por "lei", que, numa ciência positiva, é universal no espaço e no tempo.

A propósito da suposta unificação metodológica das ciências (postulado caro ao pensamento positivista e, por isso, não menos a Comte):

> Another major aspect of positivism is its emphasis on the *unity of science*. Scientific status is guaranteed by a common experience of reality, a common scientific language and method ensures that observations can be repeated. Since science has a unified method, there can only be one comprehensive science. The common method is the hypothetic-deductive method and the model discipline is physics. […] It follows from this that disciplines are to be distinguished from each other by their object of study, and not by their method. (HOLT-JENSEN, 1980, p. 76-77, grifo do autor).

Entenda-se que, segundo Comte, o estudo racional de uma específica ciência requer, em virtude do modelo que defende (de um arranjo cimentado numa coordenação do tipo hierárquico), não apenas (do investigador) a cultura das ciências por assim dizer precedentes, mas, fundamentalmente, que as mesmas tenham já experimentado um grande desenvolvimento. Pois que a qualidade das conclusões no âmbito das ciências específicas-complexas é tributária da segurança que se deposite nas (imediatamente anteriores) ciências – em relação às posteriores – gerais-simples. Vemos, por aí, a noção (questionável) de que cada domínio resolveria interna e isoladamente sua história para depois então haver uma soma de resultados.

Sobre outro herdeiro de Condorcet. Em Quételet só faz sentido procurar generalidades se tomarmos o homem como uma fração da espécie, abstraindo-o de sua individualidade. Procedendo assim, eliminam-se os acidentes e as particularidades. E a sua observação é sutilmente inteligente porque se a fenomenologia moral passa a ser visualizada enquanto massa (quando, então, variâncias somem) o que se espera é o aparecimento dos fatos gerais, aos quais – se acreditava – a sociedade devia sua existência. Bem, se isso estava correto, o fenômeno moral se aproximava da ordem dos fenômenos físicos, ficando legitimada a expressão que, para ele, não exprimiria só uma especulação curiosa: *l'homme moyen*. Também é hábil a sugestão que Quételet faz com respeito às "leis relativas ao homem". Elas não seriam invariáveis, mas se modificariam de acordo com a natureza da causalidade envolvida. Deste modo, as taxas de mortalidade, por exemplo, possuiriam uma descrição legislativa mutável; variando conforme houvesse progressos

na civilização. Da mesma maneira, efeitos no físico e na moral do homem não seriam descritos por leis engessadas; os mesmos progressos alterariam a forma como o homem se deixa influenciar física e espiritualmente pela causalidade exterior. Em Quételet, o "homem médio" de uma época representa o tipo de desenvolvimento da humanidade desta época; suas qualidades se equilibram, em harmonia perfeita, com as exigências dos lugares e dos tempos. (QUÉTELET, 1991).

Mas percebamos que, ainda assim, a idéia de lei é irremovível. É preciso identificá-la nos casos de interesse do homem: nascimento, fecundidade, tamanho-peso, qualidades intelectuais, qualidades morais, criminalidade, etc. Nos próprios dizeres do belga:

> Ne serait-il pas absurde de croire que pendant que tout se fait d'après des lois si admirables, l'espèce humaine seule reste abandonnée aveuglément à elle-même, et qu'elle ne possède aucun principe de conservation? (QUÉTELET, 1991, p. 49).

A ciência de Quételet (por mais que o autor mesmo estivesse consciente da complicação da empresa) deveria ser capaz de pesquisar: 1º) as leis pelas quais o homem cresce, se reproduz, desenvolve paixões e preferências, produz coisas e morre; 2º) a ação da natureza sobre o homem (a medida de sua influência, efeitos periódicos, elementos sociais perturbados); e 3º) se as forças do homem comprometem a estabilidade do sistema social.

A ciência moral de John S. Mill (1806-1873) deseja se espelhar na ciência física e seus métodos. Ele fala em "leis da formação do caráter", que são compreendidas dedutivamente; isto é, não conseguimos obtê-las por observação ou experimento. Estas leis são, na verdade, derivativas, porquanto resultam de leis gerais da mente. É provável que esta concepção se concilie com uma outra: a de que não existem propriedades especificamente vinculadas ao homem social: o que vale é a obediência às leis da natureza do homem, mas do homem-indivíduo. Temos um autor diferenciado, parece.

Este homem não é figura passiva, pois reage às circunstâncias em que se acha colocado; circunstâncias que formam o caráter do ser humano. Elas operam por leis próprias, mas também pressupõem a atuação das leis da natureza humana. A reação do homem é efeito do que elas provocam em conjunto, mas esta reação as irá moldar no quanto puder. Desta ação recíproca resulta um ciclo ou um progresso (do homem e da sociedade). Acrescentemos que Stuart Mill (1963, p. 344) respeita o paradigma positivista do progresso, que é tido por tendência geral

contínua (excetuando exceções ocasionais temporárias): "a tendency toward a better and happier state". É conveniente ilustrar a questão do império legislativo da individualidade; o próprio Mill escreve:

> Men, [...], in a state of society are still men; their actions and passions are obedient to the laws of individual human nature. Men are not, where brought together, converted into another kind of substance with different properties, as hydrogen and oxygen are different from water, or as hydrogen, oxygen, carbon, and azote are different from nerves, muscles, and tendons. Human beings in society have no properties but those which are derived from, and may be resolved into, the laws of the nature of individual man. (MILL, 1963, p. 324-325).

Por fim, Herbert Spencer (1820-1903), influenciado pelo prestígio do pensamento evolucionista, elabora sistema filosófico sintético com viés positivista. O que o condiciona senão a ciência da natureza? Após a de título provocante, *Social statics*, de 1850, as suas duas outras obras importantes são *Principles of biology* e *Principles of sociology*, respectivamente de 1864 e 1876.

O pensamento comum a Comte, Mill e Spencer foi dominante e adentrou o século XX. O paradigma do progresso continuado inspirou bastante o individualismo corajoso e o espírito de iniciativa – ambas, expressões caras ao ideário liberal do *self-help*. Para a visão oitocentista, vinha a calhar a linguagem científica da competição, na referência terminológica a um processo contínuo que transforma o mundo e que é compreensível pelo homem. (DILTHEY, 1951).

Seria vantojo, neste momento, falar da ponte que tornou favorável a sobrevivência da doutrina positivista; comentar algo sobre o que dela se preservou.

Ernst Mach (1838-1916) teve suas idéias continuadas por um grupo de filósofos da ciência reunidos, em ocasiões diferentes, na Áustria: Hans Hahn (1879-1934), Moritz Schlick (1882-1936), Otto Neurath (1882-1945), Philipp Frank (1884-1966), Rudolf Carnap (1891-1970), Friedrich Waissman (1896-1959), Herbert Feigl (1902-1988), Kurt Gödel (1906-1978), Gustav Bergmann (1906-1987), entre outros. As reuniões se iniciaram nos anos vinte e se estenderam, regularmente, até a morte de Schlick. A partir de então os membros se dispersam – alguns emigrando para os Estados Unidos, por decorrência do ambiente pouco acolhedor aos de ascendência judaica – e os encontros começam a acontecer por meio de congressos formais

(como o quinto Congresso Internacional para a Unidade da Ciência, ocorrido na Universidade de Harvard, EUA, nos mês de Setembro de 1939) e saraus, possivelmente mais instigantes até.

O Círculo de Viena (*Viener Kreis*) tem, digamos, sua proto-origem em discussões informais. Às voltas com a pretensa modernização instrumental do empirismo, e com a tentativa de reformar a lógica aristotélica, os debatedores ansiavam uma ciência unificada (ultrapassar o apartamento das ciências natural e humana), uma linguagem objetiva (simbolismo livre da história) e um conhecimento baseado na evidência veiculada pela experiência (anti-idealismo) e pelos sentidos (varredura do não-verificacionismo da metafísica e dos juízos de valor). Se inspiraram no *Tratactus logico-philosophicus*, de 1922, obra de Ludwig J. J. Wittgenstein (1889-1951), bem como puseram reparo nas pesquisas de Russell nas áreas de Lógica e Filosofia da Matemática. (E lembremo-nos da importante parceria que este grande pensador inglês firmou com Alfred N. Whitehead, 1861-1947, na produção do *Principia mathematica*, de 1910 – outra notável referência bibliográfica para os novos positivistas.). Contextualmente, o Círculo responde à ascensão do liberalismo na Áustria-Hungria (metade do século XIX) e aos insights empiristas e utilitaristas captados do pensamento progressista inglês. Simpatizaram com a causa germinal, Boltzmann e Mach. (RUSSELL, 1996).

Ciência organiza sensações; o exame do suposto mundo material e concreto tem pouca utilidade. De Mach os fundadores da nova doutrina extraem elementos para propor a construção de uma teoria geral para o que seja científico. Tenha-se claro, Mach é um dos três importantes nomes da compreensão instrumentalista da ciência. Este autor nos fala que ela não tem condições de descobrir a essência oculta das coisas, mesmo porque não existiria a coisa chamada essência. Em George Berkeley (1685-1753), por volta de dois séculos antes, a ciência também não podia descobrir esta tal essência oculta, se bem que ele até admitiu uma essência concernente ao espírito; e em Pierre M. M. Duhem (1861-1916), a ciência mesma não consegue perceber essências, só a religião. Há, pois, um acordo entre os três, uma tese Berkeley-Duhem-Mach, segundo a qual é impossível uma explicação científica definitiva: o progresso do conhecimento teórico, em verdade, corresponde a um aperfeiçoamento instrumental, útil ao nosso mundo ordinário da experiência comum. (POPPER, 1981).

A Filosofia perde a função tradicional, já que, segundo o novo positivismo, ela esbanjava muito tempo naquilo que, na realidade, tinham sido "pseudo-problemas". Sua função, agora, era analisar formas lingüísticas, visto ser a Lógica o último ingrediente científico que lhe restara.

Desprezada a busca por conhecer a "natureza essencial" das coisas – ou mesmo se elas, de fato, existem externamente (dois exemplos de pseudo-problema) –, o melhor a se fazer era alcançar o possível: entender as relações lógicas entre os termos ou as leis. Isto se faria pela conectividade mútua de enunciados sobre o mundo (enunciados cuja essência é definida pela Lógica). Mas eles deviam partir de sentenças as mais simples possíveis: sobre o quântico é construída uma linguagem de avanço gradativo ... avanço efetivado por testes e incorporação de novas sentenças (conectáveis às prévias).

A herança machiana, então, vem a ser a sugestão de que a totalidade das experiências que se nos abrem podem ser reduzidas a elementos simples (*ultimate components*). Todas as nossas assertivas com respeito ao mundo observável são relações que estes elementos mantêm entre si. Assim, tendem a crescer simultaneamente linguagem, conhecimento e teoria científica, já que a sondagem possível em ciência está embargada pelos limites lingüísticos sobre os quais necessariamente têm de se basear quaisquer argumentos a propósito do mundo. (Formulações no positivismo lógico substituem "objeto" por "palavra". Uma investigação filosófica tem de ser, então, uma análise lógica – ou, análise da linguagem ... porque fatos lógicos são fatos sintáticos.). Outrossim, expressões que falem sobre a imaginação de, a fé em, ou mesmo o amor por "alguma coisa" perdem valor no juízo do positivismo lógico. Porque elas não são traduzíveis na linguagem da "coisa", típica das ciências naturais. (Nestas, está validado tudo o que permitir entender o objeto sem referência à subjetividade do sujeito; todas as expressões que o tomem pelo "lado de fora".). Mas, apesar disso, não será de um confronto com a realidade "extra-linguagem" que atestaremos serem verdadeiros ou falsos os argumentos; e sim do grau de compatibilidade com outros argumentos balizadores. Desde que os enunciados possuam uma forma que os torne suscetíveis a uma decisão definitiva quanto a sua verdade ou falsidade (a chamada "verificação concludente", de Schlick), está tudo bem. Bertrand Russell talvez nos explique melhor:

> Some men, notably Carnap, have advanced the theory that all philosophical problems are really syntactical, and that, when errors in syntax are avoided, a philosophical problem is thereby either solved or shown to be insoluble. (RUSSELL, 1996, p. 785).

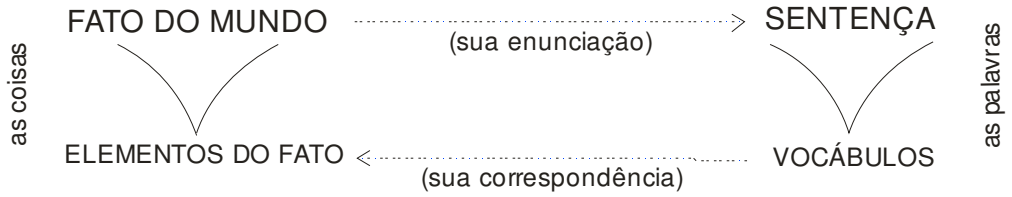


Figura 2.03 – Fatos estão para objetos irredutíveis, como enunciados para palavras

Figura 2.04 – A relativa correspondência entre as linguagens matemática e "natural"

Conhecimento é indissociável da linguagem; logo, uma teoria do conhecimento precisa partir de uma teoria da linguagem. E se conhecimento é dado por símbolos (pois estes adquirem significado no momento em que tenham certa correspondência com fatos), eles devem ser o preliminar objeto de um inquérito epistemológico. Isto quem nos diz é ninguém menos que Hans Reichenbach (1955) (1891-1953), fundador do positivismo lógico alemão.

E há regras. Regras de inferência ou tradução (*translation rules*). Para se definir "a" linguagem convém estipular o vocabulário e a sintaxe: as palavras e as tais regras. Respeitando estas últimas as sentenças se formam a partir das primeiras e se transformam noutras, de mesma ou diferente linguagem (reparando para que as sentenças derivativas descrevam fato contido no fato descrito pela sentença preliminar). As linguagens protocolares poderiam ser vistas como linguagens parciais da linguagem física, porque esta é desapaixonada, purificada de valores e deve servir de padrão universal. Como a maior ambição do novo positivismo é estancar de vez toda contaminação metafísica, é natural a importância decisiva dos conceitos físicos (por serem quantitativos, abstratos e de enunciação ausente de qualidades). A metafísica trabalharia com conjunto de palavras linguisticamente desarticuladas. Geraria pseudo-conceitos, pseudo-enunciados, em virtude destes conterem palavras não-redutíveis às protocolares; ou, se redutíveis, o processo se daria contrariando leis sintáticas (para os positivistas, uma má opção). O culto ao fisicismo, porém, não significava que as terminologias utilizadas na Física seriam indistintamente

aplicadas a qualquer departamento da ciência. Cada um deles precisa ter sua terminologia especial. A idéia é que, entretanto, o sistema de definições que ela vai arranjar faça alguma referência a determinações físicas.

Por isso é que, em Carnap, encontramos a experta sugestão de trocar a expressão "linguagem física" por "linguagem fisicalista". Esta seria a, de fato, "universal", pois, não encerrando somente termos físicos, compreenderia várias terminologias especiais – da Biologia, da Psicologia e até da Sociologia, entre outras –, desde que, é claro, possuidoras de uma base física e passíveis de redução a ela. (Nos parece evidente, temos aqui uma herança do positivismo clássico.).

Disto se retira que o sistema de leis físicas não é, pois, suficiente para explicar todo fenômeno; em compensação, todo fato científico seria um fato físico e daí a virtual possibilidade das ciências tornarem-se Física ... e não simplesmente reduzirem-se a ela – sutil diferença.

O que em Mach são elementos (ou *sensations*, ou *receptions*) nos círculo-vienenses são "sentenças protocolares" (*protocol*, *element* ou *atomic sentences*). [E se este empirismo do tipo analítico nos faz recordar o empirismo clássico de Locke, Berkeley e David Hume (1711-1776), a semelhança encabula-se pela notável incorporação da Matemática e das técnicas em Lógica pelo caso mais contemporâneo.]. O novo positivismo confia ainda no que tem a dizer a experiência direta e este princípio positivista básico, do conhecimento derivado dos sentidos, é, realmente, uma formulação lockeana. Acontece, porém, que segundo os positivistas modernos nossa interpretação é apenas parcialmente fisiológica: o dado empírico que dispusermos do ambiente virá, fatalmente, embebido em teoria. A observação acaba sendo, então, passiva num sentido e ativa-seletiva noutro, já que há uma "coisa anterior" que a precede para bem dirigi-la. No mais, é nela que se baseiam as declarações, controladas por "verificação" – processo, por sua vez, baseado nos enunciados protocolares. (O princípio da verificabilidade dizia que uma proposição só teria significado cognitivo se suscetível a ser verificada por evidência observacional.). Daí encontrar-se em Carnap (1995) a aceitação de uma sinonímia ampla: "*protocol language*", "*language of direct experience*", "*phenomenal language*", ou ainda "*primary language*". A respeito do que seria uma intersecção dos novo e "velho" positivismos:

> [...] our position is related to that of *Positivism* which, like ourselves, rejects Metaphysics and requires that every scientific statement should be based on and reducible to statements of empirical observations. On this account many (and we

> ourselves at times) have given our position the name of Positivism (or New Positivism or Logical Positivism). (CARNAP, 1995, p. 27).

Carnap costuma ser o mais comentado integrante do Círculo de Viena; diga-se a verdade, principalmente por quem deseja recrimina-lo. Um primeiro detalhe destacável de seu pensamento é a idéia de unidade: toda ciência é um sistema de enunciados mutuamente envolvidos. Ela, entretanto, se dividiria em Filosofia e ciências técnicas; estas, em ciências formais (Lógica e Matemática) e empíricas (ciências naturais, Psicologia e as *Geisteswissenschaften*, ou ciências sociais). Mas Carnap rejeita a opinião de que as ciências se distinguem pelo objeto de interesse, fontes de conhecimento e técnicas. Todas as colocações possíveis de serem feitas com respeito ao empírico deixam-se exprimir por uma linguagem simples; e os estados alternativos que possam assumir os assuntos de interesse são de um tipo apenas (e, por isso, compreensíveis pelo mesmo método). É o desejo de explicar fatos (ou suas enunciações) por meio de leis, mas também o de reconstituir a ciência (tornando-a aplicável!), que torna imprescindível uma linguagem unitária. Eis a lógica envolvida: o que parece ser diferença de objeto e método é, em verdade, diferença nas formas lingüísticas; assim, ultrapassando este empecilho, não se justificaria mais a manutenção da idéia usual de independência das ciências.

A conexão entre conhecimento científico e experiência é uma tese estrutural. Se assim não fosse, ficaria mesmo sob suspeita a indicação de que enunciados protocolares e físicos – os primeiros tendo sua verdade ou falsidade deduzida a partir dos segundos – também mantêm conexão entre si. A fim de que um enunciado fizesse sentido, ele teria de ser verificável em nossa experiência; isto é, as palavras que compusessem o enunciado precisariam ser definíveis em termos de palavras que se referissem a nossa experiência imediata. Trata-se da chamada teoria da correspondência: o atomismo lógico, ou seja, a proposição atômica (acordo de palavras simples) reflete o arranjo das coisas simples no mundo; logo, o "átomo lógico" seria um fato. (HAACK, 2002). Carnap assevera:

> [...] our fictitious supposition that the protocol language and the physical language speak of completely different facts cannot […] be reconciled with the fact that physical descriptions can be verified empirically. (CARNAP, 1995, p. 81).

Entendamos, então: o positivismo inaugurado pelo Círculo de Viena é metódico em dois importantes sentidos: vê nos protocolos a base do edifício científico (*methodical positivism*) e na linguagem da Física o idioma universal (*methodical materialism*).

É evidente que o trabalho individual gerou impressões distintas do que, com vistas grossas, se poderia denominar preceitos do positivismo lógico. (Houve, por exemplo, controvérsias entre Schlick e Neurath.). Porém, algumas preocupações são mais ou menos constantes: os símbolos devem denotar algo real; as teorias, condizer com fatos; e a linguagem, ser destituída de conteúdo emocional (neste caso, para fazer do próprio enunciado um instrumento de verificação; e, com o tempo, uma sentença muito próxima da verdade objetiva).

(A seguir, uma figura com os marcos bibliográficos.).

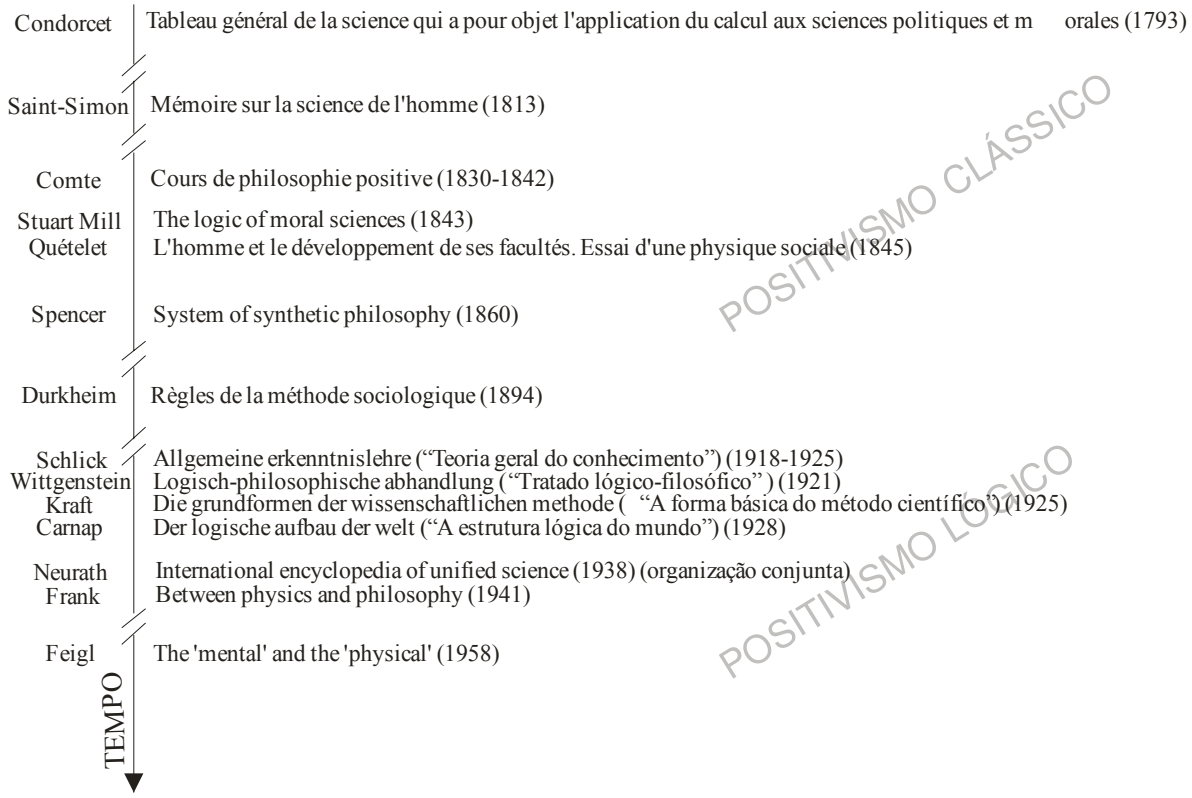


Figura 2.05 – Seleção de obras/autores clássicos em filosofia positivista e neopositivista

Popper, vienense, bebe na fonte do Círculo, mas é um dos que interpretará suas teses segundo feitio pessoal. Nele, por exemplo, a linha demarcatória ciência-metafísica é mais flexível – desenha-se por uma visão não tão discriminatória. Contudo, lá está ainda a noção de enunciado

atômico, travestida na expressão "proposição de base" (*Basissatz*). Difere-se, no entanto, por conta de Popper ter-lhe atribuído relatividade e caráter provisório: a proposição de base não está isenta de dúvida; é testável, é corrigível ... numa palavra, refutável. (O conteúdo empírico tem a importância de tornar mais informativas as conjecturas; logo, mais falseáveis, "mais científicas".). Por este peculiar esclarecimento, o autor livra suas teses da crítica que ele próprio faria, depois, aos positivistas: a ânsia que estes tiveram de dissolver a metafísica tornava periclitante o edifício da ciência natural. Credo seu, Popper não achava que suas leis poderiam realmente ser reduzidas a enunciados elementares da experiência.

Um trecho pelo qual notamos, combinadas, sua desigual maneira de ver o caráter dos enunciados e sua idéia de como evoluem, epistemologicamente, as disciplinas:

> [...] la característica distintiva de los enunciados científicos reside en que son susceptibles de revisión (es decir, en el hecho de que pueden ser sometidos a crítica y remplazados por otros mejores) [...] su tarea consiste en analizar la peculiar capacidad del progreso de la ciencia, y el modo característico en que – en las situaciones cruciales – se lleva a cabo una elección entre sistemas teóricos contrapuestos. (POPPER, 1973, p. 48).

Também duas outras noções do novo positivismo estão em Popper. Primeiro, a de que a idéia "essencialista" obstacularia o pensar científico: é improvável a obtenção de uma teoria descritiva das essências; e se a procurarmos, possivelmente barraremos a identificação de novos (e mais férteis) problemas. Em outras palavras, as teorias nunca são "verdadeiras", embora sejam tentativas sérias de encontrar a verdade. Elas são aproximações, instrumentos de novas descobertas. Depois, o papel da Lógica: formulação das regras de inferência que permitirão proceder, intuitivamente, à obtenção de informações secundárias a partir de dados originais – uma aptidão que, para Popper, surge assim que, tendo aprendido a falar (e a descrever fatos pela linguagem), vamo-nos familiarizando com o raciocínio argumentativo.

Mas a ausência de uma concordância entre os pensadores (concordância produtora de estabilidade epistemológica) foi fatal para o tropeço do positivismo lógico – pelo menos enquanto instituição coesa. Fundadores e discípulos divergiram no item basilar da distinção fato-conceito, da diferença entre sentenças diretas e indiretas (redutível a uma relação de equivalência ou a uma correlação apenas probabilística?). Desacordo que passava por outras semelhantes questões dicotômicas: verdade matemática versus generalização empírica, teoria versus especulação. No

médio prazo, frustrou-se a tentativa (de alguns) de anular a distância do real ou, ao menos, compreender melhor o distanciamento entre a experiência e os conceitos; pois os empiristas modernos estiveram convictos: muito melhor do que as explicações teológicas e metafísicas, as científicas (planejadas) teriam seus conceitos e proposições parentalmente mais próximos da experiência. Enfim, no que o movimento tanto pretendia – demarcar, num golpe preciso, a fronteira entre ciência e não-ciência – não se viu consenso; e os critérios de análise lógica e semântica pareceram não ser exatamente os melhores. [Grande dilema: o valor dos enunciados atômicos estava na sua verificabilidade (mas eles não expressavam muita coisa); por outro lado, enunciados outros (deduzidos dos protocolares) expressavam bastante ... mas não eram verificáveis.].

No clima de divergência, Neurath é um que vai discordar da opinião de que a cláusula protocolar deva ser irrevogável. Ele rivaliza com Carnap – ainda que este também não tardasse a declinar –, para quem a cláusula é "última" e prescinde de confirmação. Entendamos melhor.

A influência de Wittgenstein (via *Tractatus*) fizera os positivistas lógicos adotarem a concepção de verdade como correspondência. Mas eles desejavam mais; queriam poder testar a refletividade. Daí, Carnap e Schlick trabalham com a idéia de que o enunciado relator da experiência imediata não é passível de correção, pois que se verifica, diretamente, sua correspondência aos fatos relatados. Por efeito, a verdade dos outros enunciados (de conteúdo não perceptível) seria avaliada pelas relações lógicas mantidas com o protocolar (por excelência, o enunciado a ser confrontado com os fatos). Neurath, entretanto, duvida da incorrigibilidade da suposição atômica; para ele, o teste possível restringe-se às relações entre as crenças e não há como inspecionar a correspondência delas com os fatos, mesmo a partir de uma crença, por assim dizer, de partida (HAACK, 2002). A propósito da referida declinação posterior de Carnap, o próximo trecho cai bem neste momento (além do que acaba expressando uma outra discordância entre positivistas lógicos; discordância esta amenizada em virtude, justamente, de tal reconsideração):

> Carnap in some recent publications has developed an expansion of the criterion of the meaningful in which the idea of absolute verification is abandoned; he introduces instead the concept of "degree of confirmation", […] It seems to me a sign of great progress that with this new theory of Carnap the development of the conceptions of the Vienna Circle turns in a direction leading to a closer connection with physics and to a better approximation to the actual state of

> knowledge [Reichenbach se referia à Física de então, probabilística, indeterminista]; with this change an old difference between Carnap's conceptions and mine, which was the subject of many a discussion, is considerably reduced. (REICHENBACH, 1961, p. 76).

A mesma crítica feita ao paradigma laplaceano volta à tona como arma no combate antipositivista. A redução aos enunciados protocolares é o que sugere a analogia. Reichenbach mesmo é um dos que, tendo discurso positivista, se recusa a acatar o princípio da retrogressão.

Filósofos simpatizantes do positivismo lógico, como Ernest Nagel (1901-1985) e Carl Hempel (1905-1997) cooperaram com seus estudos acerca da tese fisicalista. Nagel, por exemplo, a propósito da controvertida discussão sobre se nesta tese há espaço para entidades não-fisicas (pessoas, valores), sustenta que elas até encontram lugar – à restrição, contudo, de que naturalmente (fisicamente?) figurem como corpos e suas propriedades. Nagel, inclusive (sobre o debate mecanicismo versus organicismo), discorda da opinião de que seja impossível aplicar leis físicas a eventos biológicos só porque, aparentemente, apenas estes se prestam a uma manifestação teleológica. Este autor, portanto, é tão partidário do fisicismo que chega a questionar a irredutibilidade da *wholeness* biológica às teorias que, físicas, foram elaboradas para explicar alguns dos constituintes. Todavia, com respeito à questão metodológica das ciências sociais ele admite a opressão que seria impor a elas leis tão genéricas. A modificação da conduta e das instituições humanas coibiria, por mais que a ação individual suponha processos (por exemplo, fisiológicos), a replicação íntegra de leis biofísicas ao comportamento social. É que, parece, Nagel soube distinguir imperativos biológicos (ocupação e sobrevivência territoriais) de legislação naturalista (herança genética, condicionamento ambiental); mesmo porque esta última tenderia a esbarrar no alcance auto-determinante da sociedade humana (detentora de tradições, produtora de tecnologias). Então não se teorizaria no campo das ciências sociais? Desde que se percebesse alguma "estrutura de relações invariante" numa dada classe de fenômenos, sim. (Quer dizer, seria possível sim buscar alguma teoria no campo ... mas teoria, fatalmente, muito geral.). (NAGEL, 1968).

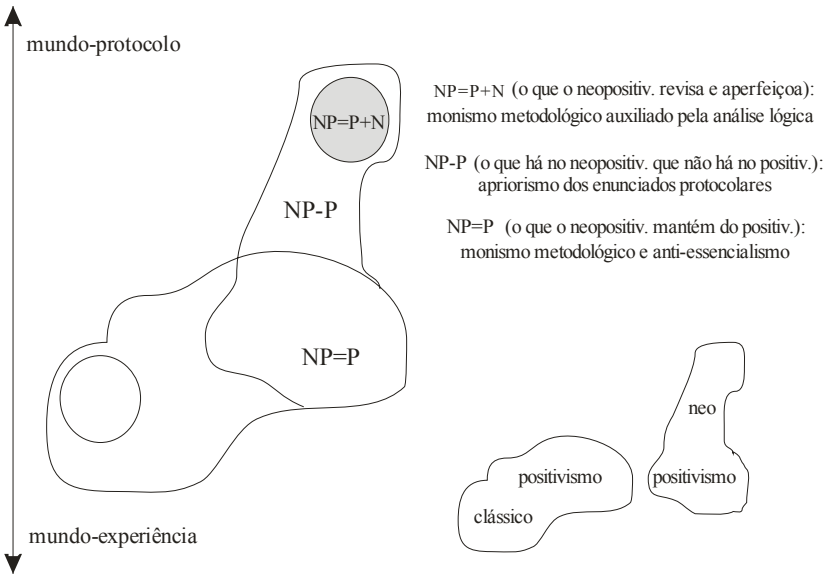


Figura 2.06 – Características do positivismo clássico que permanecem e se somam ao "novo": o (neo)positivismo
[A partir de Reis Júnior (2003, p. 22).]

(NEO)POSITIVISMO → ...			
A. matematização	B. apriorismo (protocolos)	C. rigor lingüístico (padrão sistêmico de conceitos)	D. fisicismo

Figura 2.07 – Elementos gerais da doutrina filosófica (*d f*) que se replicaram

į Das disciplinas à (indisciplinada) interdisciplinaridade

Quanto mais proibitiva a tarefa, maior a recompensa
para quem ousar empreendê-la.
(Edward O. Wilson)

O mundo está ordenado de uma tal forma que se permite ser explicado por meio de leis naturais de número restrito. Ou, a natureza está organizada segundo leis físicas simples e universais, às quais todas as outras podem se reduzir. Estas frases são exemplos de uma espécie de sentença antiqüíssima; nos remetem, por exemplo, ao encantamento jônico. De lá para cá, a crença manteve-se na observação de um ou outro filósofo, conservando, mais ou menos, o teor original. Ocorre que nem sempre os depositários da convicção tiveram mérito bastante para merecer

holofotes. Nisto, Condorcet foi um felizardo; com suas leis do progresso deixou claro um desejo de unidade intelectual.

Mas a mesma espécie de sentença guarda a ignorância de um fato decisivo para sua desmistificação: em dados níveis de organização se requerem outros princípios regentes. De todo modo, a utopia da unificação definitiva permanece provocando fascínio nas salas da ciência, visitadas por ela com certa periodicidade.

A história operou o milagre da multiplicação. Hoje é tarefa homérica procurar as raízes esguias das quais foram ganhando corpo ramificações robustas. Geraram-se troncos, conceberam-se galhos extensíveis. E o sentimento de que a última fronteira já foi atingida ("a partir daqui não há mais nada") impõe reflexões curativas. Não é à toa que se fale, inclusive, em "patologia" e "cancerização" quando o debate diz respeito à tendência em se compartimentar a realidade em jurisdições disciplinares. Epistemólogos procuram, então, fazer ver a necessidade das "aproximações", de uma fraternidade metodológica (sem reducionismos prejudiciais, decerto).

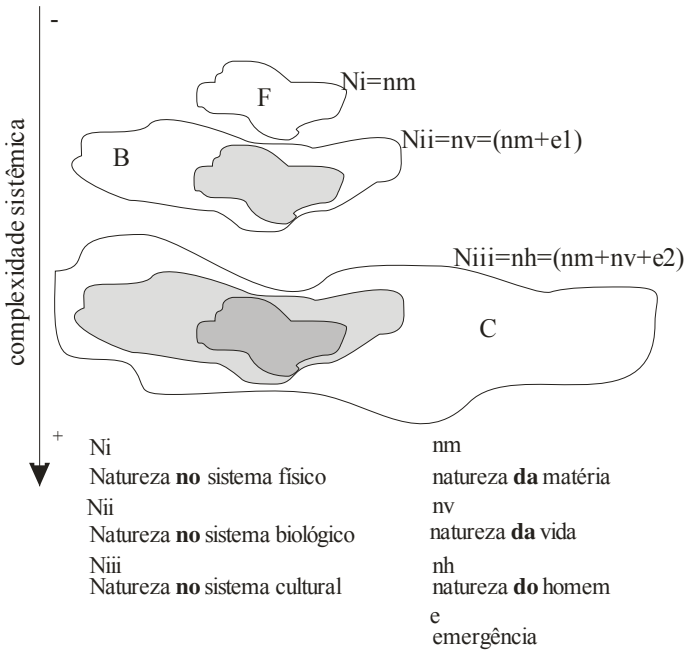


Figura 2.08 – Projeção não-reducionista dos sistemas "físico", "biológico" e "cultural"

O século XIX foi exemplar na ocorrência das especializações; testemunhou a fertilidade de um razoável número de ciências-mãe. E o espectro epistemológico foi parecendo alargar-se em desmesura. Bem destoantes disso, Antigüidade e Média Idade mantiveram-se longe do

hermetismo que viria a instituir disciplinas indiferentes entre si. Houve, pois, antes da ciência moderna, um longo período em que unidade e harmonia foram mais fáceis de visualizar. O "cientista" de então era capaz de produzir trabalhos em vários ramos (Matemática, Química, Fisiologia); era um *virtuosi*.

Mas não tardou para que a desintegração dos campos acontecesse. Em verdade, o referido século XIX é apenas o momento de ápice nas fragmentações (já que se pôde embriagar de um legado e tanto: o exercício acumulado da observação, da experiência e do cálculo); os dois séculos anteriores já haviam ensaiado movimentos de propósito congregador – o que, em última análise, informa muito sobre aquela ciência. O enciclopedismo, por exemplo, tentou, no século XVIII, agrupar conhecimentos dispersos e isto só prova que a fase moderna nem bem nasce e já vai decretando o fracionamento do saber.

O sucesso do reducionismo fora mais forte; por conseguinte, como cresciam em progressão geométrica as informações obtidas pelo método, não se puderam barrar as especializações. Desde sempre a máxima do menor esforço vingou: se a opção demonstra funcionar, para quê perder tempo em reflexões sobre se haveria alternativas?

Há quem se refira ao positivismo como a filosofia grande responsável por excluir as chances da aproximação epistemológica (muito em virtude da territorialização disciplinar que promoveu). De fato, o positivismo tem como caráter distintivo a segregação das disciplinas; e faz isto ao determinar como relevante nas distinções o critério do objeto de estudo. Assim, cada disciplina tinha sua fronteira definida pela posse de um objeto que, automaticamente, estava na sua alça de mira. (E as redondezas por onde perambulasse a presa constituiria uma propriedade privada.). Decorre desta espécie de dogma – mas daí já sem explícita culpa da doutrina positivista, *vis-à-vis* o conselho que dá, de um monismo metodológico –, a pré-ajuizada suposição de que a paternidade dos conceitos e dos modelos teóricos que os englobam é congruente ao fator privacidade dos mesmos. Em outras palavras, a disciplina que forjasse uma categoria útil para seu linguajar rotineiro era, pelo que diz o mesmo dogmatismo, a única detentora do direito de pronunciá-la. (O objeto de estudo era seu; a linguagem também ... a presa era sua; a carabina idem.).

Michel Foucault nos ajuda a criticar o que – é difícil contestar – tem mesmo ares de um decreto positivista:

> [...] uma disciplina se define por um domínio de objetos, um conjunto de métodos, um corpus de proposições consideradas verdadeiras, um jogo de regras e de definições, de técnicas e de instrumentos: tudo isto constitui uma espécie de sistema anônimo [!] à disposição de quem quer ou pode servir-se dele, sem que seu sentido ou sua validade estejam ligados a quem sucedeu ser seu inventor. (FOUCAULT, 2002, p. 30).

Subvertendo o preconceito, o que Edward O. Wilson (1999) chama "consiliência" seria o movimento solidário à causa de fazer confluir o patrimônio epistemológico das ciências (todas). Então, o resultado da convergência é consiliente no sentido de que atesta a adaptação de certas teorias em outras disciplinas. Mas não disciplinas bajuladoras; diferentemente, disciplinas que tenham, isto sim, observado a solidez de uma tal recepção.

O curioso é que, a despeito das ramificações que afastaram campos de estudo, costumou/costuma haver livre trânsito (por vezes inconsciente) de produtos científicos – fossem/sejam conceitos ou teorias que os amparam, fossem/sejam técnicas de cuja funcionalidade se tira proveito. O que varia é: as disciplinas apenas furtam material "alheio"? Ou elas, incorporando-o por filtros convenientes, redimensionam uma linguagem que não era genuinamente sua, fazendo-a reciclar? Alguns autores chamam a primeira alternativa (a de ocorrência mais habitual) de pluridisciplinaridade; a segunda, de interdisciplinaridade. (JAPIASSU, 1976).

A interdisciplinaridade, se entendida assim, passa a ser, em tese, a forma mais desejável de reaproximar os campos. É dela que se pode esperar, a par de uma mera cooperação terminológica (a ciência *x* se valendo de teoria desenvolvida pela ciência *y* sem, contudo, gerar efeitos neste campo que, sem saber, fez as vezes de prestador de serviço), uma coordenação de fato (caracterizada por efeitos sentidos não somente no seio do campo tomador do serviço). A princípio, só ela, a interdisciplinaridade, premia o conhecimento a respeito de um problema específico com versões comparativamente menos unilaterais – é claro, desde que atinja a meta de integrar os saberes produzidos num suposto isolamento.

Entretanto, atuam para barrar a empresa as tradições institucionais e o espírito corporativo. Em geral, especialistas não vêem com bons olhos a "intromissão" de outros profissionais no que entendem ser sua seara de direito, no que pensam ser peritos. E mesmo a universidade, organizada segundo o critério departamental, não ajuda na ação de suspender a pulverização temática no ensino e na pesquisa.

E neste processo ambíguo de regramento e permissividade surgem focos inesperados, promotores de coordenação entre as ciências. São modelos explanatórios que, de natureza abstrata, prestam-se a aplicações em disciplinas muito distintas (de objetos de estudo sem qualquer congruência, por conseguinte). Causa estranheza, é certo, mas o isomorfismo pode estimular o uso de modelos analógicos, ainda que os objetos de estudo não sejam em nada afins. Permanecermos aceitando a convenção das barreiras entre ciências de objetos semelhantes configura um excesso de escrúpulos sem grande serventia; por outro lado, negligenciar completamente os distanciamentos entre disciplinas de objetos um tanto incomensuráveis é risco que pode levar a enganos ou experimentalismos vãos.

Mas há que se reconhecer: se as esferas do social e do natural fossem, de fato, mantidas pela coesão interna de seus constituintes (legitimando, então, se falar em dois grandes corpos distintos), não deveria acontecer das relações entre Psicologia e Neurologia, por exemplo, serem mais ricas do que as mantidas entre a primeira e, sua "conterrânea", a Ciência Política. É claro que esta ilustração é um pouco covarde; algo traiçoeira. A Psicologia é realmente difícil que se veja bem instalada no domínio exclusivo das ciências humanas. Mas talvez ela se sinta igualmente desconfortável no terreno árido das naturais. Bem, no final das contas, o exemplo pode ter sido, então, bastante adequado.

Porque aqui entra a importante questão da linguagem. A aproximação frutífera das disciplinas não tem de estar necessariamente baseada no protocolo de um idioma comum (a ponto, é possível, de uma ciência renunciar à sua linguagem tradicional na adoção de dialetos outros; algo que lembra tutela). A conformação de um "idioma médio", parente das línguas formalmente associáveis às ciências e à sua história evolutiva, seria, quem sabe, melhor opção. Em suplemento, aprimorar uma metodologia desveladora das correlações, das interfaces, das (enfim) pontes possíveis entre as disciplinas, traria melhor resultado.

Em acontecendo um tal empreendimento criativo, seria óbvia a maior facilidade com que o pesquisador oriundo das ciências naturais compreenderia o conhecimento produzido pelo cientista social, e vice-versa. Pois que, acima de tudo, a interdisciplinaridade, em seu projeto (utópico?) de financiar ciências simultaneamente cooperativas e coordenadas (o que vem a querer dizer enriquecimento mútuo; nada de comensalismos, portanto), está assentada sobre uma pressuposição irrevogável: não pode deixar de existir independência disciplinar!

Nisto há, de fato, um indício de antipositivismo: abrem-se as cancelas junto às interfaces. Mas também de positivismo: relativa endogenia persiste, no entanto abrandada pelo ideal de monismo metodológico.

Por um juízo desta natureza, perde valor a recomendação fisicista insistida pelo positivismo lógico. A Física até poderia ser instituída como padrão lingüístico a ser seguido; todavia, chegaria o tempo em que a manutenção da reverência pareceria insustentável, pelo fato da solidariedade forçada entre as disciplinas atingir um ponto que adultera (massacrando) a natureza das mesmas. [O padrão *value-free* – aparentemente, uma conquista (cobiçada) da ciência natural – exemplifica o que, entranhado na Física, pode causar admiração. Só que ambicionar este específico patrimônio alheio não pode significar medo de escolher valores errados?]. Eis, então, o grande dilema: é preciso recompor elos interdisciplinares, mas também é preciso dar espaço para as ciências se modificarem ao sabor das contingências; sem, pois, despotismos alienígenas.

Ademais, as próprias reduções suscitam contendas apimentadas. Nenhum pesquisador quer ver sua ciência subserviente e reduzida ao papel de "caso particular de" seja que outra for. Então, reside aí a necessidade de não confundir unidade (meta justa) com unificação (reducionismo ingênuo). Encontramos um comentário que vem bem a propósito:

> [...] não preconizamos um ambiente científico em que os contornos das diferentes disciplinas se esfumem. Nem tampouco defendemos a tese segundo a qual, numa pesquisa interdisciplinar, cada especialista deve intrometer-se naquilo que fazem os outros, crendo-se competente em disciplinas que não domina. O que afirmamos é que o verdadeiro espírito interdisciplinar consiste nessa atitude de vigilância epistemológica capaz de levar cada especialista a abrir-se às outras especialidades diferentes da sua, a <u>estar atento a tudo o que nas outras disciplinas possa trazer um enriquecimento</u> ao seu domínio de investigação [...] (JAPIASSU, 1976, p. 138, grifo nosso).

O que aparenta facilitar muito as coordenações entre disciplinas do grande eixo natural é justamente o tronco em comum, sobre o qual os ramos, apesar de igualmente múltiplos, conservam um parentesco mais fácil de identificar. Neste sentido, fica virtualmente possível apenas obedecer a lógica matriz que provará serem não mais que replicações escalares (com ligeiras e sutis modificações, portanto) os princípios operantes nos vários âmbitos da natureza. (Princípios de inoculação esperada, se, no final das contas, as escalas vêm a ser a prova de uma

hierarquia regente.). Concomitante a isso, a conversa entre profissionais da grande área natural vê-se facilitada, detalhe claramente menos comum se nos transladamos para o a-hierárquico planeta das "humanidades". Um trecho próximo do que dizemos:

> Todo biólogo sabe muy bien que necesita conocer química, física y ciertos sectores de las matemáticas, y su preparación universitaria tiene en cuenta este orden jerárquico. [...] En cambio, en el campo de las ciencias humanas del Grupo I [o autor se refere à Sociologia, Antropologia Cultural, Economia Política, Psicologia, entre outras] [...] un psicólogo puede ignorar (no que tenga derecho a ello, sino que en verdad es lo que ocurre con mucha frecuencia) todo lo relativo a la lingüística, a la econometría, a la lógica simbólica, etc. [...] las razones más profundas atañen, por una parte, a la ausencia de jerarquía entre las diversas disciplinas, y por la otra, o sobre todo, a una especie de prudencia metodológica, a un tiempo tranquilizadora y discutible, que frena la búsqueda de estructuras comunes y retarda, así, los trabajos interdisciplinarios. (PIAGET, 1972, p. 174, grifo nosso).

O interesse de físicos pelo problema da vida talvez ilustre bem a aproximação menos belicosa no âmbito no tema "natureza". Niels Bohr (1885-1962) teve insights importantes, Erwin Schrödinger (1887-1961), quase visionário, comentou sobre "cristais aperiódicos" (ignorando, falava de genes), Max Delbrück (1906-1981) produziu trabalhos sobre a natureza física dos cromossomos e Francis Crick (1916-2004), ao lado de James Watson, descobre a estrutura da molécula de DNA. Entretanto, isto não quer dizer que os biólogos vejam com olhos de gratidão o que seria o encaminhamento de uma "fisicalização" da Biologia. Conquanto existam, contemporaneamente, biólogos partidários de que, em dadas searas, se reduza o fenômeno biológico aos princípios de física moderna, outros, igualmente estribados em bons argumentos, pleiteiam que a disciplina continue a se resolver por categorias distintamente biológicas ou, pelo menos, que esteja atenta aos monismos que subestimam a peculiaridade do fenômeno da vida (mental, por exemplo) (KIM, 2000).

Ainda assim, o exame contemporâneo do grande tema da evolução, se não mereceu a atenção de físicos, no mínimo viabilizou o ingresso de certos conceitos caros à mecânica dos quanta. O azar, que parece influir na imprevisibilidade dos fenômenos do micro-mundo, ao que indicam

constatações recentes, também determina processos de especiação e demais dinâmicas vitais em que a adaptação e o jogo competitivo são atuantes (GOULD, 1989).

Mas esta observada maior facilidade em avizinhar os argumentos físico e biológico precisa manter segregado o tema social em bairro tão distante? Será mesmo que as dificuldades metodológicas tidas por empecilho à busca de explicações sistemáticas em ciência social são uma exclusividade dela? E as explicações históricas também possuem características exclusivas (uma estrutura lógica de conceitos ou um esquema lógico explicativo), que sejam, pois, estranhas às ciências naturais generalizadoras? Quem sabe se o estudo da sociedade fundada numa nova ciência biológica (esta, por sua vez, se valendo de uma Física mais flexível) poderia, assim, nutrir-se sem remorso das grandes revoluções epistemológicas; preparando, portanto, as suas próprias. Quem sabe captaria melhor a condição humana, compreendendo, em conjunto (não ao velho estilo excludente), cultura e gene. Substituir subjugação por total intolerância é desperdiçar o crédito que o pensamento científico está sempre pronto a conceder; é desforra que se pode pagar caro:

> The reaction against positivism has too often meant that social science has felt free not merely to invent its own methodology but to ignore any advances made by the physical sciences. Perhaps human sociobiology has pointed out a way of building the social sciences upon the physical ones without being reduced to them. (TRIGG, 1987, p. 183-184).

Se, à época certa, tivermos deixado para trás os juízos mais puritanos, superstições ou culpas reprimidas, quem sabe vejamos que a natureza é o que, na verdade, arranja a conversa entre os mundos (segregados só pelo intelecto); que a natureza é o que os articula num mesmo feitio de fundo. E que, portanto, trata-se de atalho apenas provisoriamente útil sustentar que, dada a aproximação farejada pelos isomorfismos, os mundos se reduzem a um único (mormente, àquele que primeiro – ou com mais afinco e resultados – enveredou-se na sondagem de um conjunto de processos aparentemente universal). O "natural" – conforme já sugerido por John Dewey (1859-1952) (1950) –, se entendido fosse num sentido mais amplo, abarcaria como "naturais" inclusive as ciências da sociedade. (Para Dewey, diga-se de passagem, a dificuldade de ter de lidar com um objeto de investigação complexo e "intricadamente enredado" também se dá junto às ciências físicas – ciências sem cujo conhecimento prévio, os cientistas sociais não alcançam resoluções simples e adequadas para os seus fenômenos de interesse.).

A sedução pela visão redutiva vem dar seus ares quando, por exemplo, as manifestações da produção material, da relação social ou da vida espiritual lembram – por, seguramente, originarem-se das necessidades primitivas do homem – uma legislação do tipo biológica. (Quando se trataria, possivelmente melhor descrevendo, da operação de leis econômicas.). Mas se os fatos de interesse das ciências da sociedade tendem a ser sucessos individuais, isso não implica que sejam individualistas. Então, se eles não se disciplinam a ponto de obedecer a uma só lei em particular, talvez a grupos de leis (atuando em uníssono) os mesmos se curvem. Apelemos à Morin:

> A complexidade desencaminha e desconcerta porque o paradigma reinante nos torna cegos para as evidências que não pode tornar inteligíveis. Assim, a evidência de sermos simultaneamente seres físicos, biológicos e humanos é ocultada pelo paradigma de simplificação que nos manda quer reduzir o humano ao biológico e o biológico ao físico, quer separar estes três caracteres como entidades incomunicáveis. (MORIN, 1977, p. 349).

A atitude intencional de isolar as ciências humanas do jugo, digamos, da Biologia foi frutífera e muito acertada, de início. Mas houve desleixo (além de soberba) quando, após o louvável heroísmo da emancipação, abandonou-se inteiramente as informações sobre as raízes da natureza humana, computadas nos arquivos abertos das ciências naturais.

Nos reportemos à abordagem em sistemas. Nela, o fator emergência é vantajoso se queremos detectar um estreitamento entre as ciências biológicas, físicas e humanas. Algo que lembra "unidade" (das disciplinas) é com certa facilidade atestada se nos damos conta de que a manifestação da emergência toca um espectro largo de fenômenos – comportamental, neuroquímico, atômico, lingüístico. Em havendo consenso mínimo quanto a isso, nos afastamos bastante do fantasma do dualismo cartesiano (por mais que a escapatória tenda a nos avizinhar de outra aparição assustadora: o reducionismo). Aparentemente, é questão de escolher mal menor; mas não há dúvida: desfaz-se sinal dualista a partir do momento em que entendamos as propriedades do mundo cultural como encarnadas em (ou incorporadas por) propriedades dos mundos físico e biológico. Bem, e a emergência entra para justamente abrandar um pouco o temor da redução; vejamos: o fenômeno cultural, visto enquanto emergente do biológico, significa trata-lo com a reverência que um objeto de estudo díspar merece (pois, nestes termos, a cultura, automaticamente, já não se permite investigar pelo ângulo analítico – como se ela fosse

feita de peças encaixáveis, que se explicariam por alguns princípios de Física e/ou Biologia). Enquanto emergência, o atributo cultural é indissolúvel; portanto, não é redutível a qualquer outra espécie de fenômeno – ainda que o mesmo atributo tenha (e é inegável) aspectos que o vinculam à idéia de regramento. (Neste detalhe, então, estaria contido o parentesco entre as propriedades da matéria, da vida e da cultura.).

Joseph Z. Margolis, em passagem extensa, diz que não é incoerente o "idioma da encarnação", dadas as dificuldades em reduzir a intencionalidade humana aos processos de "nível baixo":

> [...] the space of human life *is* (at least provisionally) different from the merely physical world: not just because of the intentional, significative, historical, interpretative features of the human world but also because those features have never been shown to be describable or explicable in terms of natural laws confined to the inanimate physical world [...] This is why the intentional or cultural properties of the human world *are not properties of (mere) physical phenomena*: they cannot, or cannot as yet, be ontically adequated (as we may say) with purely physical phenomena, because we have no idea how, in principle, in terms of causal regularities, to account for their emergence *as* the properties of physical systems. This is the point of insisting that culturally informed psychological properties are (indissolubly) *incarnate* in the physical or biological and are not merely local properties *of* the physical or biological. (MARGOLIS, 1987, p. 434, grifo do autor).

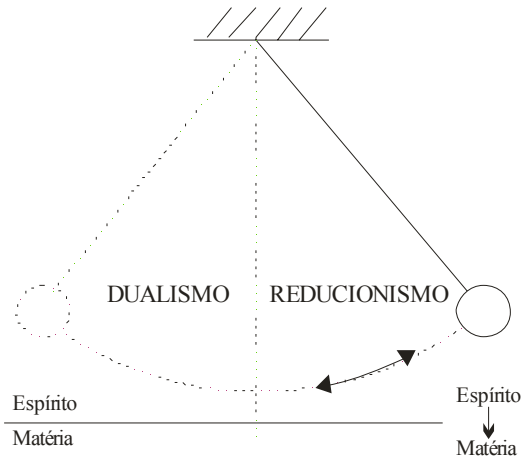


Figura 2.09 – "Pêndulo de Foucault": entre o dualismo e o reducionismo cartesianos

Não era para venderem imagem de "perdidas", as ciências sociais. Certas versões dizem que a condenação aos monólogos errantes (alguns, esteticamente impressionantes) tem sua origem no fato delas lidarem com objetos de estudo "fáceis" (já que, por exemplo, em dados casos é até possível, literalmente, dialogar com eles) e, contudo, o conforto – que se supõe inerente – não ajudar a produzir teorias longevas e/ou extensíveis.

Nos parece, há nisso dois equívocos: o da "exterioridade" (erro de quem, "de fora", simplifica a função do cientista social com adjetivações redutoras) e o da "interioridade" (pelo qual estes próprios profissionais, uma vez absorvendo o lugar-comum, se deixam levar em análises negligentes).

A contribuição quantitativamente maior, dada pelas ciências humanas, tende a ser o exame interpretativo de eventos já manifestos. Em geral, aliam, para isso, as noções de processo e produto. Por sua vez, nas ciências naturais, ambas estão bem distinguidas – o que, em tese, faculta-lhes enxergar, no protótipo dos modelos, desenrolares alternativos (produtos finais possíveis). Daí, então, aquelas primeiras ciências frustrarem a expectativa de quem está habituado a ver o sucesso das segundas. Daí ter aparência de malogro a pouca habilidade da Ciência Política, da Antropologia, em sugerir linhas de ação preferenciais.

A seguinte textualização não é somente elucidativa; vai mais longe até, causando a nós outros um pouco de constrangimento:

> Os cientistas sociais, como os cientistas médicos, detêm um grande estoque de informações factuais e um arsenal de técnicas estatísticas sofisticadas para sua análise. Eles são intelectualmente capazes. Muitos de seus principais pensadores responderão, se indagados, que tudo vai bem, que as disciplinas estão progredindo – mais ou menos. Mesmo assim, é óbvio mesmo ao exame mais casual que <u>os esforços dos cientistas sociais estão eivados de desunião</u> e falta de visão. [...] Os cientistas sociais de modo geral rejeitam a idéia de um ordenamento hierárquico do conhecimento que une e impele as ciências naturais. Divididos em grupos independentes, enfatizam a precisão das palavras em suas próprias especialidades, mas raramente falam a mesma linguagem técnica de uma especialidade para outra. <u>Grande parte chega a apreciar a atmosfera de caos resultante, confundindo-a com fermento criativo</u>. Alguns favorecem o ativismo social partidário, pondo a teoria a serviço de suas filosofia políticas pessoais. (WILSON, 1999, p. 174, grifo nosso).

Longe de ampla anuência, alguns autores vêm apontando movimentos que, contra-intuitivamente, estariam deslocando as ciências naturais rumo às sociais. Tratar-se-ia, alegam, de pontes de construção gradativa, quase prontas a promover um reencontro pacífico entre ambas. Na função de pavimento, determinados sub-campos como a neurociência, a genética comportamental, a biologia evolucionária, as pesquisas ambientais. (WILSON, 1999). Cada disciplina assimilando todas as outras; ciências sociais e naturais envolvendo-se, ao mesmo tempo, "pelo interior" (Ciência Política com Geografia e Sociologia; Química com Geologia e Astronomia), "por dentro" de cada sub-campo (antropologia cultural com antropologia física; biologia molecular com biologia evolucionista) e "entre si" (Economia com Ecologia). Existências independentes comentadas enquanto pura abstração; haveria uma "ordem implicada" a fazer as parcialidades refletirem, potencialmente, a totalidade. Mas, numa hipótese assim tão idealizada, o que restaria à intradisciplinaridade?

Sobraria a asseguração de que cada disciplina é capaz de iluminar algum aspecto do tema ou fenômeno (PORTUGALI, 1985). Imagem interessante, não se pode negar.

¡ Modelagem, matemáticas e quantificação

> *Todo conocimiento de un objeto supone un marco lógico-matemático, que es la condición misma de la objetividad.*
> (Jean Piaget)

Modelos forçam os investigadores a entrarem com informações não-duvidosas a respeito de suas particulares unidades de estudo. Este é, de saída, um mérito incontestável da modelagem. Fora de risco de graves equívocos, um modelo bem concebido estará substantivado por alguns pressupostos-chave, sem cuja interação não se alinhavam as conjecturas (a meta funcional da modelagem).

Parece evidente que o largo emprego de modelos tem tudo a ver com a revalorização do trabalho com hipóteses. E tem mesmo, visto que eles próprios assumem a veste de uma grande e implicativa hipótese; logo, deles se espera: consistência lógica (compatibilidade com o corpo de conhecimentos), alguma verificabilidade (passíveis de certa comprovação), simplicidade (economistas de termos dispensáveis), relevância (terem algum poder preditivo), especificidade (demarcando sua apropriada escala de aplicação), plausibilidade e clareza (excluindo, tanto quanto possível, os termos que inibem correspondências empíricas), fertilidade e originalidade

(se, com precisão, especificam cenário, conseqüência dedutível e não-coincidência com modelos semelhantes), profundidade e apoio em teoria (MARCONI; LAKATOS, 2000).

Peca-se ao entender por inferiores, precárias, as explanações de ordem qualitativa. Mas ainda é comum – e o meio acadêmico ajuda muito na difusão disso – reverenciar, preferencialmente, as conclusões e argumentos comunicados em linguagem matemática (como se fosse alternativa menos científica eleger descrições livres de signos abstratos). Há um quê de confiabilidade se o resultado da pesquisa está representado pela lógica dos símbolos e números. Por outro lado, também é verdade que os cientistas sociais costumam menos(ou des)prezar a alternativa de comunicar, abstratamente, sua produção intelectual.

O desdém pode se assentar na ojeriza das metodologias naturalistas; um pré-juízo que desconhece: a ciência natural não é toda indiferente às realidades histórica e social, embora pareça sê-lo na fase em que quantifica seus dados. Assim, sem pesar, a ciência humana pode se valer de modelos formalizados, abstratos; basta o cientista mostrar que o modelo não foi construído independentemente da realidade, que ele não é um produto alheio ao ambiente social.

Verdade, nem toda modelagem (e sobretudo a de natureza matemática) é testável. [Modelos de design experimental, do tipo *hardware*, se prestam mais ao teste (isto é, relativamente aos matemáticos, análogos naturais ou em caixa-preta).]. Modelos são abstrações da realidade e, por conseguinte, também vêm a ser abstrações as espécies de sistema que, criadas em molde fictício (modeladas, portanto), propõem de um jeito simplificado a conceituação e (em seguida) são a estrutura *a priori* das investigações. (Simplificação conceitual e encargo protocolar – dois papéis historicamente matemáticos.).

A observação matemática precede a era cristã (remonta à cosmologia jônica, por exemplo). É claro que num contexto assim muito ancestral (ainda à distância remota da visão de mundo capitalista), os estudos sobre relações entre números e formas espaciais estiveram desligados de aplicações práticas. (BOYER, 1974). Isto significa, portanto, que possivelmente venha daí o juízo de que a ferramenta abstrata há muito está independizada das coerções – e do empírico, parcialmente.

Paira sobre a Matemática uma certa aura, cujo ar de mistério ainda não está totalmente explorado. Trata-se da notável correspondência entre sua teoria e os dados experimentais. O “ar misterioso” talvez se resuma ao fato da Matemática guardar relativa semelhança com a linguagem verbal. Ambas se desenvolvem à base de termos (palavras) que se ligam uns aos outros nas afirmações

(sentenças) por intermédio de relações (verbos). (Na Física, em particular, a proximidade teoria-dado incita a pensarmos ser a Matemática seu espontâneo idioma.).

A princípio, ela apenas nos propõe um caminho; ela não é, portanto, a premiação pelo transcurso vencido. E é tautológica por conceito: as conclusões surgem do que foi convencionado por premissa; do que pode ou não ter a ver com o mundo real. São, por vezes, teoremas parindo teoremas. Não raro, conceitos emergem, inaugurando especializações no expansível universo das coisas abstratas. Se, por um lado, carecem de conteúdo os teoremas lógicos ou matemáticos, por outro, têm a importante virtude de, nas ciências (ou melhor, na linguagem delas), transformar as declarações sobre os fatos. Declarações, estas sim, com conteúdo – a compensação a fazer a diferença.

É que as estruturas matemáticas e lógicas são avaliadas sem referência direta aos objetos aos quais o usuário deseja que elas se apliquem. Assim, manipulam-se livremente as construções e checa-se a validade da operação sem se distrair com o que seria o "conteúdo em si" daqueles.

Daí que a medição possível se faz no âmbito do que se consiga imprimir nos objetos como suas "propriedades". É a respeito delas que se argumentará; é a partir delas que se alinhava um entendimento mínimo daquilo que, a princípio, não é sondável: as essências.

A hipótese do paralelismo empírico-abstrato esteve em Comte e muito provavelmente há de lhe ter enchido de expectativas quando da inspiração de um sistema geral do conhecimento. Ilustremos:

> No estado atual do desenvolvimento de nossos conhecimentos positivos, convém, acredito eu, olhar a ciência matemática menos como parte constituinte da filosofia natural propriamente dita do que sendo, desde Descartes e Newton, a verdadeira base fundamental de toda essa filosofia, embora, para falar exatamente, seja ao mesmo tempo uma e outra. Hoje, a ciência matemática possui muito menos importância em virtude de seus conhecimentos muito reais e precisos, de que se compõem diretamente, do que como construindo o instrumento mais poderoso que o espírito humano pode empregar na investigação das leis dos fenômenos naturais. (COMTE, 1973, p. 44).

A teoria estatística exige variáveis somente médias. O reflexo disto é que o comportamento dos fenômenos que se prestam à mensuração de um ou outro seu atributo, tenderá a ser igualmente descrito segundo o que venham a esboçar as distribuições estatísticas (dentro das quais os fatos

relativos aos referidos fenômenos se identificariam com certos valores inclusos). Em se tratando de uma estatística social, comumente se dá de um tipo de lei gaussiana não se aplicar com boa adequação – fato que se alia ao das limitações do conceito de "homem médio". (A lei de Gauss se aplica a partes e sua soma, mas desde que elas não sejam demasiadamente diferentes, nem demasiadamente interdependentes. Não é estranho, portanto, que Peter Haggett, em momento ainda instaurador de uma Geografia matematizante – assunto de tratamento vindouro –, tivesse já a consciência de que muito poucos dados geográficos seguem exatamente uma distribuição normal). Então, se a ciência social pretende ver a repercussão coletiva, não deliberada, que resulta da somatória das ações intencionais dos indivíduos (meta que a pode aproximar metodologicamente das ciências naturais), terá de se fiar numa referência quantitativa menos vesga. (E preciosa! ... se, em vez de coleção de indivíduos, conseguir tratar a sociedade como entidade diversa; decerto que dependente de suas partes individuais, mas não redutível a elas – estratagema ainda por ser arquitetado.).

A questão que se coloca é, por isso, a de se há vantagem em obstinar-se pela busca de uma espécie de lei alternativa (por obrigação, não-matemática), naturalmente incorporadora do embaraço que as ciências sociais experimentam no item observação. Benoît B. Mandelbrot (1972), vendo o lado bom das coisas, é otimista: são muito provisórias as constrições no emprego de modelos que funcionam bem no âmbito (laboratorial) da Física à escala "maior" do fenômeno social.

Subterfúgios existem. Uma de duas alternativas, especialmente, costuma ser escolhida na intenção de contornar o empecilho de uma distribuição não-normal: 1ª) usar teste estatístico não-paramétrico *distribution-free* (com o senão, entretanto, de habitualmente descartar informações contidas nas medidas feitas) ou 2ª) não se analisar o dado original, mas uma transformação dele (isto é, as variações são estabilizadas e se aproximam da distribuição normal, favorecendo a aplicação de teste convencional paramétrico). (SIEGEL, 1975). Subterfúgios, enfim.

Mais ou menos na mesma direção de Mandelbrot, David Ruelle (1993) vê com alguma descrença as chances de serem escritas equações de evolução temporal para os casos da Economia ou da Sociologia, por exemplo. O impeditivo seria a probabilidade de que equações concernentes aos processos econômico e social precisassem, elas mesmas, mudar lentamente. É que o sistema social, interessante e ardilosamente, tenderia a "entender a si mesmo" e, daí, com periódicos estacionamentos, mudaria sua natureza. (Pondo de outra forma, sistemas complexos demais

seriam, tipicamente, de sentido único, legitimando ainda mais a clássica assertiva "a história não se repete".). Portanto, a chamada teoria do caos aplicar-se-ia apenas no nível de filosofia científica e não daria frutos quantitativos. Só que também Ruelle cogita a possibilidade de progressos, ao citar o caso da meteorologia, que, tendo sua preditibilidade duvidada no passado, presentemente se converte em disciplina quantitativa. Do próprio Ruelle, o embargo circunstancial de uma aproximação epistemológica, que divisar até se permite:

> A meu ver, restam poucas dúvidas de que a economia e as finanças forneçam exemplos de caos e de impreditibilidade (no sentido técnico). Mas é difícil falar mais a este respeito, porque não dispomos, neste caso, do tipo de sistemas bem controlados com os quais os físicos fazem as suas experiências. (RUELLE, 1993, p. 119).

Há curiosos aforismos com os quais se pretende falar da inconveniência do uso das matemáticas nas ciências humanas. Um deles se apega ao caráter eminentemente qualitativo do mundo exterior. (Mas o que nos diz que sejam inerentemente não-quantitativos?). Outro, fala que as ciências da natureza se valem delas, mas interessadas em explorá-las no conceito de causalidade; e se causalidade não é muito útil na ciência humana (relações de implicação e intencionalidade aparentariam ser as mais adequadas), então o mesmo usufruto não se pode ali verificar; está impedido. A máxima, contudo, ignora que a Matemática mesma desconhece (a não ser por metáfora) o conceito de causalidade, estando, justamente, mais entrosada com a idéia de implicação (de teoremas, no caso). Ignora também que não faz sentido rechaçar de todo o conceito de causalidade, se não é propriamente errôneo pensarmos numa interdependência por vezes rígida dos fatores – por exemplo, consciência individual e representação coletiva (PIAGET, 1972).

Não nos esqueçamos do problema da temporalidade. Sem maior acanhamento, a Matemática deixa clara sua menor destreza em dar conta de propor um entendimento da continuidade dos processos. Bem, e se o fenômeno social presume seqüencialidade e mudanças, o mais conveniente seria não extraí-lo da sua condição (ininterrupta) de constituinte da história, fora da qual ele se descaracteriza, se desnatura. O argumento, sob este ângulo, é realmente muito bom.

Mas posemos algumas observações apropriadas. Há um certo simplismo no hábito de julgar a matematização como fatalmente quantitativa. Esquecemos que a Matemática tem muito a dizer sobre as formas visíveis no espaço, bem como, indiretamente (isto é, pela intermediação das

deduções), a respeito de mecanismos operantes nos processos. A simples mensuração (gerando, por exemplo, indicadores, índices) é apenas uma instância (de fato, a mais explorada) da matematização. Ela não pode ser sumariada como conjunto de técnicas quantitativas apenas. Porque consegue procurar regularidades e padrões empíricos, a partir da relação entre indicadores medidos e – o que seria seu papel ideal – ajudar a descobrir os referidos mecanismos pelo procedimento para o qual é inigualavelmente talhada: a dedução abstrata. (TAYLOR, 1977).

į Para além da ótica bipartida (nem dualismo, nem monismo)

Retomemos algo que foi somente mencionado. O analogismo descuidado, carente de critérios, produziu cicatrizes (algumas mal-curadas) no campo de estudo das ciências sociais. A aplicação displicente de conceitos "naturalistas" às questões da política e da cultura retirou o caráter científico de teorias sérias e prestigiadas. O "darwinismo social" parece ser um exemplo notável disso. (STODDART, 1966). (No século XIX, a teoria da evolução biológica causa os mesmos esperançosos suspiros provocados, mais de cem anos antes, pela Física de Newton.).

De igual forma, a leitura irresponsável do positivismo engendrou interpretações caricaturais do modo como "funciona" a sociedade humana. A tese de que, se conhecemos razoavelmente bem a matéria (estrutura e dinâmica) e pouco ou quase nada do espírito, então é lógico tentar projetar nas questões humanas as mesmas leis físicas a que se submete a materialidade, deu margem a teorias bizarras (por mais que interesses escusos as justificassem). (SOUZA; BRAY, 1993). A tese positivista não é descartável de todo; o que precisamos é cuidar para não superestimar sentenças aplicáveis em contexto exíguo.

Embora questionáveis, atualmente os fundamentos da Sociologia têm o traço positivista da coisificação: fatos sociais são coisas (postulado durkheimiano); e o social tem realidade autônoma, diversa da do indivíduo (postulado comteano). Ademais, é corrente a opinião do dualismo. Enquanto as ciências naturais generalizam, simplificam, a fim de atingir validades absolutas (na verdade, esta, uma visão demasiado estreita da cara que hoje elas assumem), as ciências históricas ou culturais procuram descrever o que "realmente" acontece; logo, sem haver preocupação em revelar a operação de leis.

Ora, esta distinção é, obviamente, por demais simplista; decreta serem as primeiras, normativas (estabelecendo o que devem ser as coisas) e as segundas, factuais (o que elas verdadeiramente

são). Além do mais, olvida que "dentro" de cada um dos dois grandes campos as diferenças entre disciplinas parentes (botânica e meteorologia, por exemplo) podem dar de ser surpreendentemente grandes. E também é simplismo associar a generalização apenas às naturais. Está correto afirmar que elas arbitram nas simplificações, negligenciam individualidades para alçar, pelo mesmo anzol, casos de observação separada; entretanto, fica a pergunta: as humanidades operariam diferentemente? (MISES, 1956).

Mas se no ponto de vista metodológico somos de fato incapazes de alcançar uma demarcação entre os campos, a única razão que permanece sustentando a cisão (que, neste aspecto, passa a ser não mais que intuitiva) é a velha história dos particulares objetos de investigação. Não seria o caso, é claro, de propor o monismo para a vaga do dualismo, visto que isto significaria camuflar desonestamente distinções que, não se duvida, existem – encobrimentos que naqueles darwinismos aproximaram de um modo grosseiro o social do natural. Mas seria o de, ratificando a autarquia das ciências humanas, começar a admitir que classificações e subclassificações têm propósito meramente prático ... ainda que, dificilmente, apenas temporário.

CHAVES:
11-a hierarquia científica induz a migração de conhecimentos
12-a forma lingüística é o que diferencia os domínios científicos
13-a linguagem adequada é a que oportuniza uma identidade entre o empírico e os protocolos
14-os domínios se impõem regras, mas não resistem sempre aos trânsitos interdisciplinares
15-um idioma médio, não corruptor das identidades, desvelaria interfaces
16-as matemáticas fornecem operadores para se fazer testes com aquela identidade
17-(sub)classificações têm de ter propósito prático apenas
18-ciências naturais mais flexíveis podem formar parceria fraseológica com as ciências sociais

į Modos de ver o humano ... num acelerado passeio a mais

Se quisermos cernar o passado, veremos que são mesmo bem remotos os primeiros ensaios intelectuais que prezaram pelo estudo da sociedade ou do espírito. Apesar de entre os séculos V e IV a. C. ainda prosseguirem, nas colônias gregas, as especulações naturalistas – de Demócrito de Abdera (460-370 a. C.) e de Hipócrates de Chios (460-370 a. C.) (datas inexatas) –, os chamados sofistas personificam esse intuito de estudar as questões do homem. Mas não se registra nesta época uma partição austera entre os estudos da natureza e das questões espirituais. Para ilustrar a notável tradição grega de transpor para o terreno da ética certas enunciações de cunho naturalista,

o sistema atomista-mecanicista de Demócrito (e sua tese de uma conexão necessária dos processos universais) é replicado no cosmos social. Além do mais, o próprio Aristóteles tinha para si que as idéias não existiriam por elas mesmas; não seriam independentes das coisas concretas (estas sim, de realidade plena) – em Aristóteles, se acham em conexão as formas de pensamento e as formas de existência.

Um conflito mais evidente entre materialismo e idealismo primordiais vai se dar a partir da difusão das idéias platônicas. Platão de Atenas (427-347 a. C.) sistematiza o saber em função do papel específico jogado pelas idéias; assim, enquanto a dialética platônica lida com as relações entre elas e a física com a construção do mundo por elas, a ética estabelece o universo social. Este idealismo inaugurado por Platão vai rivalizar com aquele mecanicismo primitivo de Demócrito (mecanicismo semi-materialista na verdade, já que, à época, ainda se carecia de explicações sobre a ação de forças materiais). (DILTHEY, 1951).

Saltando no tempo, vemos constituir-se uma filosofia da sociedade (em cenário de retração do poder da Igreja e de, portanto, menos acentuada influência dos teologismos) com, entre outros, Nicolau Maquiavel (1469-1527) e Jean Bodin (1530-1596). Aqui volta a desagravar-se um conflito matéria-espírito, pois que a intenção era desenvolver um sistema natural do direito e da moral. Psiquismo e metafísica perdem força diante de explicações que apelaram para o interacionismo de elementos segundo regras submetidas a leis. Neste sentido, Maquiavel e Bodin não deixam de ser pioneiros, visto que – já houve a ocasião de comentar – será mais evidentemente entre os séculos XVII e XVIII que se aplicará à vida espiritual a ordem analítica. As ciências empíricas do espírito pretenderiam um conhecimento causal da vida, do saber, das artes, da economia, do Estado. Tratava-se de um terceiro bem definido estágio do conhecimento ocidental: após o cosmocentrismo grego e o antropocentrismo renascentista, extraía-se deste último a visão naturalizante da ordem humana.

E se explicava o desejo pela inteligibilidade dos fenômenos humanos (com o mesmo feitio esbanjado em Física): as disciplinas até então debaixo das asas da Filosofia se encontravam órfãs de uma tutoria influente; demandavam boa alfabetização em rigores e normas. A regularidade dos comportamentos e das idéias humanas começaria a ser sugerida por teorizações aproximativas e, às vezes, por linguagem matemática. O homem ativo-consciente desapareceria; ou iria figurar como elemento de ação subordinada ... sem intenção, sem motivações. (GEYMONAT, 1961).

Thomas Hobbes (1588-1679) ilustra isso com o seu *Human nature*, de 1650, onde vai reconhecer o mundo como fenômeno cujas partes conectam-se subordinadas a leis matemático-mecânicas (SCIACCA, 1968). Por este específico detalhe, pode ser visto como precursor da doutrina positivista, a qual – já foi dito – aporta em Auguste Comte via D'Alembert e Condorcet.

É preciso dizer que enquanto não se decretava para as humanidades o esplêndido modelo das ciências naturais, as respostas para os questionamentos intrínsecos não deixavam de ser dadas. Não foi o caso, pois, das perguntas terem se mantido na reserva, à espera de uma teoria original e específica. Se a fenomenologia humana desde sempre foi percebida como complexa, o fato não medrava improvisações explicativas; por mais que precárias:

> É bastante elucidativo que as pessoas que desencorajaram o estudo das ciências sociais [pelas supostas dificuldades intrínsecas: experimentação, mutabilidade da sociedade, envolvimento de juízos de valor] não o fizeram por considerarem o assunto filosófico ou praticamente intratável. Não pensavam que as respostas correctas [sic] fossem difíceis de encontrar. Já as conheciam, sem o incómodo [sic] de terem de as procurar por meio de métodos científicos. Elas eram ou absolutamente evidentes ou reveladas por Deus, [...] (BERNAL, 1969c, p. 1054-1055).

Baruch Spinoza (1632-1677), no *Ethica ordine geometrico demonstrata*, de 1662, aplica princípios mecanicistas aos fatos espirituais, numa sorte de identidade mecânica natureza-espírito. Enquanto isso, na escola de Cambridge (opositora a Hobbes), Locke, em seu *Essay concerning human understanding*, de 1670, demonstra influência cartesiana na investigação da faculdade cognoscitiva do homem. Tratava-se, na verdade, das cogitações modernas a respeito do próprio mecanismo intelectual de conhecer as coisas: todo o nosso conhecimento – mas possivelmente Locke excetuasse o raciocínio matemático – deriva da experiência. Este inglês influenciaria ainda textos subseqüentes, movidos por igual interesse na investigação da atividade intelectiva. Escritos pelo irlandês Berkeley – para quem, definindo um imaterialismo radical, não haveria nada além dos espíritos (mesmo os corpos estariam nestes!) – e pelo escocês Hume, em suas respectivas célebres obras *Treatise on the principles of human knowledge*, de 1710, e *A treatise on human nature*, de 1739. Mas o empirismo de Locke, pelo qual o pensar do sujeito é dependente das influências do mundo exterior, não foi integralmente acatado por Berkeley e Hume. Para os dois, a substância espiritual não podia estar assim tão dissolvida: empirismo puro,

então, não constituía base suficiente para a ciência. De qualquer maneira, esta tríade anglo-saxônica meio empirista (por Locke, sobretudo), meio idealista (por Berkeley e Hume), viria a ser retomada dois séculos à frente em trabalhos de filosofia da ciência – principalmente por causa da intrigante relação que se pode explorar entre empirismo e capacidade antecipatória do cientista. (PADOVANI; CASTAGNOLA, 1995).

Recorrentemente, Immanuel Kant (1724-1804) e Georg W. F. Hegel (1770-1831) têm suas obras lidas e reinterpretadas, no objetivo de pinçar nelas os conteúdos que as fizeram guiar teoristas sociais. Kant insere no discurso a idéia de que o mundo tem sua estrutura ordenada em virtude da operação de leis mecânicas; e a de que apenas o experimentamos porque nossas percepções com ele mantêm um enlace necessário. Teses kantianas são altamente exploráveis e se encontram na sua *Kritik der reinen vernunft*, de 1781: os fenômenos mudam, mas, ainda assim, suas substâncias (mesmo em quantidade) são permanentes; tais substâncias se acham em total interação; a referida mudança fenomênica obedece lei do tipo causa-e-efeito; o conhecimento humano, de fato, não pode transcender a experiência, mas, por outro lado, não resulta do que se infere a partir dela. (Por envolver operações lógicas, o conhecimento é, parcialmente, *a priori*). Na realidade, os primeiros escritos de Kant são de cunho menos filosóficos (chega a se dedicar a temas de Geografia Física). Posteriormente, seu objetivo é fazer a crítica do conhecimento enquanto meio de atingir conclusões definitivas: termina por enfatizar a mente, contrapondo-a à matéria (logo, como os ingleses, ajuda a apartar o humano do material, alvitrando que o último é efeito reflexivo – quase numa espécie de reducionismo invertido). O mundo exterior causa a sensação, mas é o nosso aparato mental que a ordena no espaço e no tempo (as coisas causam nossas sensações, mas permanecem incognoscíveis). Além disso, é este aparato que fornece os conceitos gerais ("categorias", como as dimensões de espaço e de tempo) por meio dos quais entenderemos a experiência. Portanto, o que quer que experienciemos, passando pelo filtro do intelecto, será geometrizado e temporalizado; ganhará dimensões que só existem subjetivamente. Ou seja, embora nem tão fácil de intuir isso, o espaço não é um conceito empírico, abstraído da experiência do exterior. Ele é um pressuposto que faz referência à sensação de algo exterior. E a experiência do exterior só é possível através da apresentação do espaço. Em síntese, se Locke havia dito que apenas as qualidades secundárias dos objetos são subjetivas (sua coloração, o som que possam emitir), Kant, repetindo Berkeley e Hume, vai além e diz também serem subjetivas as primárias. Os fenômenos que percebemos são em parte devidos aos objetos e em parte ao referido

aparato. (Então, passa a ser razoável: o que percebemos respeita mesmo a geometria, uma vez que ela concerne ao nosso modo de perceber, à nossa intuição objetiva do espaço.). (RUSSELL, 1996).

Já o idealismo explícito de Hegel orientou concepções dialéticas futuras, ainda que a maioria destas tenham vindo a inverter o sentido determinista que o alemão havia sugerido (do espírito à matéria, o abstrato se convertendo em concreto). Para Hegel a realidade é nada mais que o auto-desenvolvimento do espírito, que o pensamento se aprofundando em si mesmo; e a contradição a ela imanente também é fator intrínseco às forças que vão pô-la em movimento. Louis Althusser (1918-1990) (1967) distingue a teoria hegeliana da "inversão" marxista (que elege o movimento do concreto aos conceitos), utilizando os termos "Generalidade" I, II e III. A primeira generalidade é a condição prévia do trabalho científico (emprego de conceitos gerais, erroneamente entendidos como fatos puros, objetivos e absolutos); a segunda é a teoria (crítica dos supostos dados puros, que, em verdade, são fatos ideológicos); e a terceira é o resultado, isto é, fatos mais especificados. Bem, pelo modelo de Althusser (1967, p. 48), a dialética hegeliana imagina poder transitar direto da generalidade I à generalidade III, pois se pretende "totalmente dependente dessa pressuposição de uma unidade originária simples, desenvolvendo-se no seio de si mesma". Ou seja, ela não dá atenção a (e mesmo ignora) o papel interventor da prática teórica, crendo ser suficiente chegar ao conhecimento concreto partindo apenas de conceitos gerais. A dialética marxista, por sua vez, ressalta o papel da teoria crítica (generalidade II) como filtro intermediário que julga os fatos ideológicos na intenção de compor conceitos específicos. Por efeito evidente, é nesta dialética que fica possível tratar a natureza como condição de existência material da sociedade humana, em virtude de constar no seio dela o entendimento de um trânsito que chega nas idéias aperfeiçoadas (intelectualmente) a partir do contato com o mundo empírico. (Aqui, noutro embate, o idealismo retrairia diante da publicidade conquistada pela corrente materialista.).

Pela riqueza desses pensamentos, incorporáveis pelo tratamento científico do humano, é fácil perceber o quanto o século XVIII foi marcante para a história das ciências do homem. Nos vaivens, que ora tomam o humano por extensão da realidade material exterior, ora dizem ser esta realidade edificada no ateliê das idéias, o desejo de conhecer os fatos de ordem cultural, de natureza econômica, gerou incontáveis ensaios sobre como funciona a organização das coisas imediatamente ligadas ao homem (indivíduo ou social). É nesta época que se nomearão como

"ciências morais" as disciplinas que, achegadas aos problemas do espírito (mas ainda engatinhando), buscavam constituir um estatuto epistemológico. Duas correntes, aliás, dividiriam um pouco os investigadores a partir do mesmo século: uma, advogando a causa da não-oposição às ciências naturais; outra, fiel ainda ao dualismo cartesiano (se o espírito difere-se da matéria, então o pensante também tem caráter discordante do pensado e, por extensão lógica, a dinâmica histórica tem de ser destoante da natural). Divisão, esteja claro, que não deixaria de se manifestar também no século XIX, ao longo do qual o naturalismo (induzindo as ciências humanas a se curvarem) não reinou em total beneplácito. (JAPIASSU, 1982).

No ano de 1883, Wilhelm C. L. Dilthey (1833-1911) publica *Einleitung in die Geisteswissenschaften: Versuch einer Grundlegung für das Studium der Gesellschaft und der Geschichte* (*Introduction to the human sciences* a versão em inglês, com o esclarecedor subtítulo *an attempt to a foundation for the study of society and history*). Dilthey é, na observação de historiógrafos, o primeiro teórico das ciências humanas e uma referência importante no pensamento social que quer livrar a fenomenologia humana da tutela dos fatos mecanísticos ou naturalistas. (Thomas R. Malthus, 1766-1834, com seu *Essay on the principle of population*, de 1798, e Quételet com o insinuante *Physique sociale*, de 1835, haviam direcionado os estudos sociais para o mundo das disciplinas que explicam o presente – no caso, da realidade sócio-econômica – e predizem o seu processo futuro.). O projeto de Dilthey vai tentar integrar positivismo, historicismo e hermenêutica. Ele crê no respeito à lei; só que histórica. Lei que, por exemplo, teria engendrado a passagem dos povos europeus modernos da etapa metafísico-teológica à fase do cientificismo empírico. [Pelo sustentado, nesta exemplificação a nova etapa se explicaria pela conquista contextual de habilidades exploratórias (invenções úteis à experimentação e ao trabalho mecânico); conquista que, divisando a oportunidade de proveitos financeiros, havia mesmo de enveredar os Estados no plano racionalista de dominar o mundo natural.]. Portanto, a legislação, aqui, não é a estimada pela ciência positiva; lei universal, indiferente à temporalidade, à historicidade. Mas ela existe.

Acreditou, contudo, que o critério da causalidade só serviria para as ciências naturais; uma intuição inata (*das Verstehen*) cumpriria a tarefa de descrever literariamente os eventos singulares (indiferentes a leis) de natureza espiritual. Em Dilthey a "ciência do espírito" era toda modalidade de conhecimento sobre o homem que implicasse uma relação histórica. Na obra *Introduction to the human sciences*, encontram-se postas as idéias ("humanísticas") de condicionamento sócio-

cultural e de que o homem é natureza, mas num devir histórico – uma afirmação que permaneceria indelével no século seguinte. (SCIACCA, 1968).

į Tapumes virtuais

Mantêm as ciências sociais num canto "protegido" algumas características que – aprendemos por tradição – as discernem das ciências naturais: maior complexidade de seu objeto (ao mesmo tempo que mais esquivo), maior vulnerabilidade às ideologias e à moral, irrepetibilidade dos fatos, índole não-causal dos assuntos humanos, correspondência instável entre os objetos fático e conceitual, margem a tantas interpretações quanto as permitirem os juízos valorativos das conseqüências.

Mas refletindo atentamente, o particular problema da repetição dos fenômenos pode não ser bom critério distintivo. Pois que por observações crescentes no refino podemos perceber: no meio da regularidade há de mudanças sutis a grandes diferenças; então, a fatalidade – que não é privilégio de nenhuma ciência – fica um pouco prejudicada enquanto baliza de distinção. (E, neste caso, o fator observação seria aspirado antes por demonstrar irregularidades no objeto de estudo, que propriamente por corroborar a uniformidade prevista em lei.). Além do mais, só porque os eventos sócio-históricos são mais enriquecidos de variáveis intervenientes, isso não quer dizer que só ocorrem uma vez; mesmo porque, nesses termos radicais (falar que tais eventos são, por essência e necessidade, diversos entre si), muito provavelmente quase tudo seria ininteligível na sociedade ... e restaria aos cientistas sociais dedicarem-se à crônica dos fatos ilhados. (BUNGE, 1961). A propósito do papel da observação nas ciências humanas, encaixemos aqui este trecho sugestivo da autoria de John Dewey:

> Parece tan obvio que la investigación social debe satisfacer las condiciones conjuntas de certificación observacional de los hechos y los conceptos operacionales apropiados, que no sería menester enunciarlo explícitamente. Pués se trata, patentemente, de las condiciones de todo logro científico con respecto a materias exitenciales. (DEWEY, 1950, p. 538).

Na passagem o autor, em realidade, não deixa clara qual a exata função do que chama "certificação observacional" – se a de confirmar (ao estilo das ciências naturais) ou a de dar relevo à erraticidade. Em todo caso, vale o apontamento intuitivo de que o elemento observação

não perde a virtude que possa ter quando instalado junto aos inquéritos do humano. Ainda mais se a este elemento se puder recorrer a fim de selecionar, entre acidentes, as constâncias.

"Lei científica" sempre diz respeito a uma classe de objetos; nunca a sucessos individuais. Para isso, pressupõe a consideração de número restrito de aspectos; ou seja, a abstração é inescapável para, na seqüência, se tentar apreender essencialidades e ordenamento. Bem, esta operação é também indiferente à natureza da especialidade científica. Leis de estrutura ou processo são possíveis de se formular para a sociedade e, ainda assim, isto não significaria que a história se repete. É lógico, dever-se-ia ter presente, na empresa, que elas estariam, para tanto, abstraindo alguns detalhes, enquanto descartando outros muitos. Além disso, leis assim ficam à mercê da freqüência de regularidades observadas e são talvez melhor referidas como "tendências", que não se permitem aplicar a todo caso individual de uma classe de fenômenos. (Seriam elas leis sobre "regularidades coletivas", mas – reconheçamos o fato – de não tão fácil descoberta; leis que, não prosperando, em geral, no prognóstico de sucessos singulares, podem predizer "tendências globais"). Popper (1981) é um dos que desagrava a feição pouco prática das ciências sociais; pensa poderem dar, pelo menos, idéia do que é factível ou não no terreno, por exemplo, da política. De todo modo, se a análise causal fica comprometida quando se trabalha com leis menos inflexíveis, não é para se duvidar da natureza científica das pesquisas sociais; até porque a observação de relações causais talvez não seja o que melhor defina a cientificidade. Mario Bunge (1961), afrouxando as terminologias e suas naturais implicações, prefere denominar "conexão legal" o que alguns chamam de causalidade. E, para este autor, a "legalidade" passa a ser, ao mesmo tempo, pressuposição e resultado de toda e qualquer investigação científica.

Nota-se, entretanto, maturidade desigual nas ciências do social ou do humano. É o bastante para brotarem explicações ou desculpas; como a de dizer que maduras costumam ser as que souberam divisar oportunidades nas vizinhanças (as que não se contentaram com autofagias ou remoagem de velhos dilemas, portanto). Na realidade, a desculpa tem um grande quê de verdade; todavia, preferimos outra.

As muitas fatias em que se vê cortada a fenomenologia social é uma óbvia barreira aos intercâmbios conceituais fluentes. Presume-se que suspensa a compartimentação (as "respectivas" jurisdições da Economia, da Ciência Política, da Antropologia, etc.), o horizonte das ciências sociais como um todo se ampliaria, virtualizando hipóteses cuja flexibilidade estaria amparada no (claramente aumentado) alcance das pesquisas.

Agora, a fraqueza relativa que mais se comenta ainda é a entre as ciências humanas e as naturais – ambas entendidas, grosseiramente, como blocos coesos de integrantes mutuamente aderentes. (O que vem a configurar uma tolice se, por exemplo, Geologia e Física, compreensivelmente alocadas juntas no bloco das ciências naturais, não são campos de idêntico teor quantitativo e abstrato. A primeira é, comparativamente, mais concreta, menos dada a abstrações e, talvez por isso mesmo, bem menos afeita à quantificação do que a segunda.).

A debilidade das humanas se deveria a muito mais do que o fato de seu objeto de interesse desajustar-se às (intuídas por mais simples) estruturas da matéria ou da vida. (E, neste sentido, assumiríamos que, sim, na ciência física o estudo do comportamento de objetos materiais pode se dar sem que, constantemente, fiquemos face a face conosco mesmos.). Poderia, na verdade, ter a ver com seu duplo envolvimento – teórico e prático, queremos dizer – com valores morais; detalhe que desobriga apenas o cientista natural a se preocupar com uma (no seu caso, aparentemente menos provável) amarração da linguagem aos juízos ideológicos. (Em ciências naturais, a "linguagem da coisa" contentaria a meta de precisão de seus profissionais.). E como desdizer a possibilidade das ações sociais, desde que seus agentes tenham conhecimento do ritmo do processo social, terminarem por modificá-lo? Isto reduz as chances do cientista social estabelecer legislações? Mas há também o empenho das ciências sociais nos denuncismos. Denúncia contra ideologias presentes nos discursos que combatem (mas que combatem também ideologicamente, não?). Sem querer – ou percebendo e não disfarçando –, elas mesmas não escapam ao velho modelo de cientificidade delatado como pseudo-asséptico e impraticável para suas rotinas. (JAPIASSU, 1982). Critica-se a desumanização contida nos discursos, mas o ato de censura não vem acompanhado de uma proposta metodológica para fazer o homem, simultaneamente, avaliar a realidade e enxergar-se nela.

Certas crenças ingênuas, incrustadas na teoria social, fazem igual estrago na imagem "exterior" das ciências humanas. Popper (1981, p. 372) nos ajuda: aponta a tese do "coletivismo ingênuo" e a teoria conspiratória ("modalidade bastante primitiva de pensamento supersticioso"). Por esta, tudo o que ocorre na sociedade – incluindo guerras, pobreza, etc. – resultaria da deliberação consciente de grupos detentores do poder. Enquanto, segundo aquela tese, as ciências sociais teriam de estudar o comportamento de conjuntos e não a ação de indivíduos. Eis, portanto, aqui, um autor indisposto a incentivar, no terreno destas ciências, o trabalho com aquelas "tendências

globais". Por outro lado, a idéia de conluio é mesmo simplória e o filósofo foi preciso em delatá-la. Mais que por democracia (que já enriquece), demos espaço a Popper:

> Não quero dizer, naturalmente, que não haja conspirações. O que afirmo é [...] que essas conspirações não são muito freqüentes e não têm a força suficiente para alterar o caráter da vida social. Se deixassem de ocorrer, continuaríamos enfrentando fundamentalmente os mesmos problemas. (POPPER, 1981, p. 372).

į Uma (menos naturalística?) teoria social do movimento

Vem do marxismo a idéia de que o fenômeno social evolui respondendo às mudanças de ordem econômica; mudanças que advêm de interação dialética (emergências da contradição inerente às coisas do homem). Respondeu-se, então, ao que, para alguns, era um abuso do materialismo abstrato (típico da ciência natural) e adquiriu-se um jeito de interpretar criticamente o caráter tortuoso com que se manifesta o desenvolvimento das sociedades (dados os interesses e posições de classe, a obtenção do poder, a subordinação a ele). Pela dialética marxista, as idéias, que são a tradução do mundo material feita pelo espírito, avançam motivadas materialmente, por imposição de natureza econômica. Estes motivos econômicos tornam a sociedade contraditória e as ambigüidades resultantes devem ser superadas pela luta de classes. Tem em comum com o positivismo o fato de ser, igualmente, um método analítico e de base materialista.

O materialismo marxista difere bastante do dos atomistas, já que lá a matéria era desumanizada. Do mesmo modo, sua dialética diferencia-se de noções do passado: em Aristóteles ela é o que, partindo de premissas prováveis, protege um argumento contra oposições; em Descartes, é sinônimo de lógica, que possibilita deduções mecânicas (de proposição a proposição); em Hegel – concepção relativamente mais próxima –, é conciliação dos contrários, é uma dúvida que, negando um conteúdo determinado, faz progredir a consciência (de conteúdo a conteúdo). (PARRA FILHO; SANTOS, 2001).

Em Karl Marx (1818-1883) a matéria precisa ser concebida na relação mantida com o homem, especialmente no aspecto que a faz dócil e desimune aos modos (humanos) de produzi-la. A interpretação constrói-se depositando valor no histórico e, de quebra, destituindo de sentido a tendência a dar forma às ciências sociais pelo molde das naturais – no final das contas, um prodigioso pilar teórico ... e que viria a influenciar Dilthey. (Por acaso, o ano da morte de Marx é o mesmo da publicação da *Introduction to the human sciences*.). O caminho que o alemão de

Trier oferece, original, cadastrou muita simpatia: por este tipo de materialismo, os objetos não são exatamente o que percebemos pelas sensações, senão que a elas correspondem segundo uma lei, a qual cabe-nos investigar. Porque há, de fato, uma correspondência a identificar leis universais da natureza (da interação universal, dos saltos, da unidade dos contraditórios, da superação) e leis internas ao pensamento; visto que, em última análise, são leis do devir, do movimento, enfim. A nosso juízo, Henri Lefebvre (1995, p. 88) sintetiza muito bem isto ao afirmar que "os instrumentos do pensamento não podem ser separados dos objetos aos quais se aplicam.". (Aproveite-se a passagem, sutil proximidade há entre este e outros, digamos, "não-separatismos": do condicionamento do objeto pelo instrumento do observador, o dinamarquês Bohr e o alemão Heisenberg aludiram uma mecânica insinuante de um materialismo algo retraído.).

Um dos méritos do materialismo dialético tem a ver com a suposição de que o conhecimento não se dá pela exclusiva adaptação do sujeito ao objeto (seria falsa a constância deste). Em realidade, o processo de adaptação preveria modificações mútuas, as quais, jamais acabadas, adjetivam a dinâmica com aquela justa expressão. Também a lei da interação universal, uma vez que considera cada fenômeno em suas relações com os demais, proporcionou um método interessante de explanação. Explanação algo sistêmica, pois que pela mesma lei deixamos de isolar os fatos e os reintegramos no dual – interno (próprio) e externo (envolvente) – movimento que os caracteriza. Chama igual atenção o que, deduzimos, fica implícito no chamado "salto dialético" ou simplesmente lei dos saltos: uma outra espécie de simultaneidade, agora dizendo respeito ao *continuum*, inseparável do des-*continuum*; isto é, a permanência (inextinguível) do movimento, aliada à descontinuidade que é o recorrente surgimento do novo ... ou, colocando de outra forma, o periódico fim daquilo que vira antigo.

Podemos estar terrivelmente equivocados; contudo, arriscamos dizer que nessas legislações todas da dialética farejam-se notáveis analogias com a moderna teoria sistêmica, segundo a qual ordem e desordem são irmãs siamesas que compartilham o mesmo sistema reprodutivo. Interessantemente, o que no método sistêmico recebe o nome de flutuação, criticalidade, não antipatiza com o que, no dialético, se reconhece por contradição, conflito. Para incitar um pouco a imaginação:

> O método dialético busca penetrar – sob as aparências de estabilidade e de equilíbrio – naquilo que *já* tende para o seu *fim* e naquilo que *já* anuncia seu nascimento. (LEFEBVRE, 1995, p. 238, grifo do autor).

> Todo o sistema traz consigo o anúncio da sua própria ruína, [...] Os sistemas não transacionais perduram sem viver, [...] Só a complexidade trágica da organização viva corresponde a seres que suportam a plenitude da morte. (MORIN, 1977, p. 119).

Há chances, entretanto, de, por conta do que o método sugere, todo desenvolvimento ser descrito, forçadamente, como dialético – observação precisa de Popper (1981). E não é mesmo dizer muito se todo desenvolvimento em fases merecer de seu intérprete uma taxação dogmática (e quem sabe, isto até impeça a evolução epistemológica de sua disciplina). Um sistema filosófico – como o é, na retina popperiana, a dialética – não pode basear todo e qualquer sistema científico (como se pretende o marxismo). Talvez as filosofias sejam tão mais úteis à ciência quanto consigam ser modestas na sua ambição. A interpretação marxista cai inclinada à mesma direção que, enxergada nos positivismos, era motivo para desancá-los. (Afinal, o reducionismo à motivação econômica não é menos vesgo do que a suposição de um mundo de dinâmicas amorais.).

¡ O bloco familiar das (pouco sociáveis) ciências sociais

A Economia clássica de François Quesnay (1694-1774) e Adam Smith (1723-1790) foi uma ciência oportunista no sentido de que soube se valer de modelos matemático-naturalistas. Quesnay pôs reparo na Biologia, Smith na Geometria. Este último veio a influenciar David Ricardo (1772-1823), supostamente quem vai sistematizar a Economia. Ricardo e sua teoria das vantagens comparativas contribui para instituir uma ciência econômica doutrinária (à época, legitimadora das mazelas de um *status quo* indiferente às classes empobrecidas). Em seu *Principles of political economy and taxation*, publicado em 1817, fala-se de uma economia dedutiva e abstrata, pós-smithiana.

Posteriormente, os economistas neoclássicos reformulam as idéias ricardianas. Mill, Léon Walras (1834-1910) e Alfred Marshall (1842-1924) destacam-se nisso. Os dois últimos, aliás, importantes figuras no desenvolvimento de uma Economia matemática (fazedora de medições),

primeiramente encaminhada por Antoine A. Cournot (1801-1877). Mill, por sua vez, asseguraria que há leis para toda sorte de eventos e experimentaria um rigorismo indutivista no seu *A system of logic, rationcinative and inductive, being a connected view of the principles and the methods of scientific investigation*, de 1843. (HUNT, 1991).

A partir da década de trinta do século passado, teorias como a dos jogos e técnicas estatísticas consentiriam a simulação de eventos econômicos detalhados (prevendo equilíbrio e perturbação, oferta e demanda, empresa e consumidor, concorrência, uso ótimo de recursos e mão de obra). Com respeito, especificamente, à teoria dos jogos – desenvolvida por Oskar Morgenstern (1902-1977) e John von Neumann (1903-1957) e publicada no livro *The theory of games and economic behavior*, em 1944 – ela instrumentaliza a compreensão de fenômenos nos quais os conceitos de decisão e estratégia são mais convenientes para efeito de explanação (substituindo, por exemplo, a simplicidade dos automatismos ou das ações reflexas à experiência). Um filólogo também iria contribuir para o acervo metodológico e conceitual do pensamento econômico: George K. Zipf (1902-1950) com o seu princípio do menor esforço teria a dizer sobre o comportamento humano. (CALDWELL, 1994).

Impulsionada pelo naturalismo e pelos pensamentos socialistas, atualmente a ciência compreende uma salada de teorias e modelos; alguns mais, outros menos afeitos a sofisticações matemáticas. Discute-se, entretanto, se há no meio do mosaico uma peça original a ponto de tratar fenômenos econômicos contemporâneos. Em outras palavras, questiona-se se haveria à disposição uma sólida teoria suficientemente alheia ao paradigma cartesiano da análise fracionada. A preocupação se justifica porque, na eventualidade de se alcançar um modelo supra-eficiente de explanação (e quem sabe um método providencial!), a exigência seria a de que a ferramenta desocultasse a teia de interdependência das variáveis, e não a mantivesse escondida atrás de instrumentos teóricos falso-claros. Por enquanto, Economia e demais ciências do homem ainda tateiam ... mas parece ser do confuso e do incerto que nascem as formulações complexas.

As ciências sociais pecam quando, na intenção de capturar um objeto de estudo peculiar, desfiam a textura que, na verdade, não é para ser decomposta. Porque todo contexto que envolva a humanidade estará computando interações ecológicas. Nesta teia, o social responde pela prerrogativa de alinhavar o modo como se dará um tipo específico de relação – no caso, a relação entre os agentes deliberantes. O pecado, então, faz o mal de manter profissionais das ciências

humanas de costas voltadas um para o outro. E o trânsito de conhecimentos setoriais fica obstruído.

A Economia possivelmente seja, dentre as ciências sociais, a que mais se blinda – se consideramos a evidente maior progressão dos modelos apoiados em quantificação. É raro vê-la acolhendo de bom grado teorizações de cunho ambiental ou elementos da Psicologia. Isso se explica em parte por conta da disciplina, historicamente, ter predileção pelas explanações matemáticas – como se acredita, menos aplicáveis aos aspectos psicossociais (o que não significa, diga-se de passagem, "fatalmente inaplicáveis"). Daí ser previsível que, na estrita análise acerca da produção dos bens, os economistas desdenhem a fonte dos mesmos e, conseqüentemente, os impactos que seu uso acarreta.

Na sala de estar das utopias existe uma que bem podia se converter em orientação para toda ciência do homem. A de pretender, um dia (mas já se fazendo força para os primeiros passos), costurar as abordagens sobre a vida, a sociedade (incorporando aqui o político e o econômico) e o psíquico (dando conta do cultural). Uma coordenação deste naipe estaria sendo delineada por um programa de feição eco(lógica/sistêmica), muito provavelmente. Parece-nos, há uma porção de barreiras a transpor até que a ciência humana fique bem desenvolta em argumentações holísticas. Todavia, a primeira ela já ultrapassou.

Passo inicial é dado logo que as interpretações em ciências sociais desvincularam-se de um viés mecanicista. Durkheim e seu ataque ao "individualismo" como método representa bem isso. Mais recentemente, a teoria estruturalista de Claude Lévi-Strauss, sua integração ao marxismo empreendida por Althusser, e Anthony Giddens com sua própria teoria da estruturação merecem relevo enquanto importantes marcos contemporâneos do sadio desagarramento. Em última análise, são todas abordagens que rejeitam o padrão *building blocks* do pensamento mecanístico-cartesiano, estando (com variações) bem mais próximas de uma ótica sistêmica. (No sentido de fazerem certo aceno ao enfoque holístico, pelo qual as partes não existem independentemente das relações que mantêm uma com a outra e com o todo.). Mas apesar disso, sempre que aconteceu da ciência social argumentar holisticamente, ela costumou fazê-lo em posição defensiva. O plano sempre foi o de preservar a "essencial diferença" entre homens e o resto do mundo. Tinha de haver uma fronteira nítida entre natureza e cultura, entre ciências sócio-humanas e naturais – paradoxalmente, uma reivindicação (embora tácita) bastante mecanicista. (PORTUGALI, 1985).

A assimilação do pensamento sistêmico desenha a sociedade como um análogo do organismo vivo: ela também possui a capacidade de adaptar-se às flutuações do meio ambiente. E também figura como sistema estratificado, revelando, por isso (a exemplo do que ocorre nos sistemas biológicos mais complexos, de múltiplos níveis), maior probabilidade de sobrevivência ou, o que vem a dar no mesmo, maiores tolerância a contingências e velocidade de evolução. Habitualmente, a Sociologia lança mão do termo sistema, mas o faz descuidando de um esclarecimento demarcador de significado (a despeito mesmo de a Vilfredo Pareto, 1848-1923, precisarmos ser gratos por, tendo investigado as condições para o bem-estar econômico das populações – considerando a desigualdade de rendimentos das pessoas –, depositar valor na expressão "sistema social") (PARETO, 1967).

À primeira vista, o tratamento sistêmico das coisas do homem sofre o pré-juízo dos pesquisadores avessos a qualquer sinal de naturalismo. É suspeito de acobertar, pelo auxílio do que seriam subterfúgios de uma pseudo-cientificidade, propósitos escusos. Uma das teses sustentadas na causa de expulsar do domínio social toda sorte de modelos alienígenas (vindos das ciências naturais, está claro) diz que eles são descartáveis porquanto ignoram conflito e oposição. Mas a ilação é ruim. Porque na linguagem dos sistemas, ainda que as afinidades entre as partes precisem predominar sobre sua possível repulsão (para que haja sinergia, é lógico), a relação organizacional naturalmente acolhe o antagonismo. E o faz justamente no intuito de crescer na diferença, na riqueza que é a complementaridade.

Se há quem pense se tratar de reducionismo a abordagem de fenômenos biológicos como algo semelhantes a máquinas, a mesma gente achará devaneio o empreendimento de se tentar encontrar parentesco entre elas e a fenomenologia social. Evitar-se-iam celeumas se, para efeito de melhor acento, sofisticássemos a entonação com que se pronuncia "máquina". Se dela livrássemos a obrigação de sempre querer dizer coisa próxima de "mecanismo inflexível de funcionamento". A sugestão de Morin (1977) é a de que, atualmente, entendamos máquina como produção, práxis e (auto)*poiésis*: megamáquinas inteligentes, auto-geradoras, auto-mantenedoras. Então, uma moderna teoria dos "aparelhos" (Estado, por exemplo) bem poderia auxiliar na descrição do processo informativo no homem e na sociedade.

A cibernética de Norbert Wiener (1894-1964) teve o grande êxito de conseguir propor tratamento analógico para o problema da assimilação da informação, aproximando as fenomenologias biológica, física e social. (Em tese, a cibernética até poderia ser vista como um ponto de encontro

das ciências físico-matemáticas, da vida e do homem.). Em Wiener, a máquina já não é mais a antiga estrutura redutível às peças; o foco passa a ser, sobretudo, sua organização. Os mecanismos de auto-regulação que a caracterizam seguiriam certas leis e poderiam, por isso, ser descritos matematicamente. A relativa margem de previsibilidade que sugere fez Wiener acreditar que a cibernética auxiliaria os campos da Economia e da ação política. (WIENER, 1970). Mas esta teoria da informação na máquina deixou a desejar no detalhe de não considerar o fator indeterminação, vinculado à desordem. Sobre o mundo de hoje, os modelos cibernéticos, uma vez que, de fato, não incorporam variáveis de conflito – tampouco as pelejas desencadeadas pela ambigüidade – têm quase nada a dizer. (Justiça seja feita, deram ao menos luz teórica à idéia de mecanismos, simultaneamente, programáveis e auto-reguladores.).

De outro modo, entender a economia capitalista – e sua contemporânea tendência a comprimir espaço pelo tempo – segundo um modelo que preveja estados instáveis parece ser o mais apropriado. É mais efetivo (menos imaginário) procurarmos compreender a totalidade sócio-espacial reconhecendo, no aporte teórico, alternâncias e dualidades; procurarmos nele introduzir a informação de que o contexto histórico inscreve em si, simultaneamente, difusões e concentrações. Inclui-se aqui o fator temporal da instantaneidade que, segundo Manuel Castells (2002), por chamar atenção enquanto temporalidade dominante na nossa sociedade, arranja uma situação-mundo onde as redes e a informação nelas transitando criam confusão sistêmica na sucessão dos fenômenos. Ou seja, aquela totalidade, além de compreender a contradição dual, pela mesma razão histórica, subentende o cruzamento embaralhado da cronologia. Uma frase útil de Castells:

> Transações de capital realizadas em frações de segundos, empresas com jornada de trabalho flexível, tempo variável de serviço, indeterminação do ciclo de vida, busca da eternidade por intermédio da negação da morte, guerras instantâneas e cultura do tempo virtual, todos são fenômenos fundamentais característicos da sociedade em rede, que sistemicamente mistura a ocorrência dos tempos. (CASTELLS, 2002, p. 556).

O conceito sistêmico da emergência tem tudo para ser frutuoso na ciência social. Se a analogia permitir, nada impede, por exemplo, que pensemos em determinadas qualidades apresentadas por estruturas organizadas (pessoas, instituições) enquanto características dependentes de uma configuração de inter-relações em escala imediatamente inferior. Por aí, o modo como tem se

dado a transitividade seria, sistemicamente dizendo, uma derivação de eventos que, opostos, restringem e difundem. Ainda no recurso analógico, a cultura, que se mostra como o fator-chave na transmissão do patrimônio das gerações (conhecimentos úteis), se ajusta à forma de perpetuador de neguentropia. Porque a cultura dá passagem aos elementos sem os quais a sociedade humana perderia a originalidade que a torna sagaz no enfrentamento das flutuações impostas pela história. Quer dizer, o patrimônio das épocas transitaria, difundindo ou restringindo (e mediante veículos tradicionais ou tecnológicos), por ocasião do surgimento de um fator agente superior às parcialidades, contemporizador de suas eventuais ambigüidades.

Sobre o chamado processo histórico, se qualificado mais enriquecedoramente, pode-se dizer: é parte auto-determinado (a estrutura do grupo social implicado é o que condiciona), parte dialético (prevê luta entre grupos ou resulta dela), parte teleológico (tende à realização de objetivos definidos) e parte estatístico (é resultado coletivo de ações individuais diversas e independentes entre si). A teleologia prevista, contudo, não descarta o fato da ação humana poder acabar em infortúnios; deste modo, o processo histórico é teleológico enquanto resposta probabilística, eximindo-se de qualquer caráter fatalista. Aliás, a percepção da natureza estocástica dos sucessos sociais já se dava no século XVII, quando estadistas holandeses descobriram a utilidade da estatística em negócios governamentais. (DILTHEY, 1951). Relembremos também a *Mathématique sociale* de Condorcet (fim do século XVIII), a *Physique sociale* de Quételet (menos de cinqüenta anos depois) e o próprio materialismo histórico, para o qual as leis da sociedade poderiam operar tão cegamente quanto as da natureza.

CHAVES:
19-influenciam na visão do humano, tanto o separatismo, quanto o reducionismo
20-leis de regularidades coletivas podem indicar tendências globais no inquérito do humano
21-a dialética afastaria a ciência social do holismo, mas ela já possui também sua conotação sistêmica
22-este viés não priva o cientista do argumento do conflito; e pode abarcar noção de processo histórico

į Estilização: retomando o pensamento sistêmico a partir de novos elementos

Alternativas holísticas ao modo mecanicista de explanar estão a somar-se. A princípio elas têm um alvo claro de tratamento e são compostas desde setores da ciência com uma já tradição nas matemáticas, desde disciplinas veteranas na linguagem abstrata. No entanto, o potencial replicativo em outros setores – menos afeitos a (ou treinados em) lidas matemáticas – é excitante;

e muito em virtude dos conceitos que vêm emergindo coadunarem-se com as noções de historicidade, auto-regulação e (num sentido, a princípio, não mais que metafórico) de "auto-consciência".

Muito do que foi comentado como sendo processos e características dos sistemas abertos, complexos (sua auto-organização, por exemplo), já têm a ver com o resultado de estudos sistêmicos mais contemporâneos, os quais, podemos dizer assim, são aqueles que, estendendo no tempo o modo de pensar integrador, guardam como herança fundamental a teoria dos sistemas gerais, de Bertalanffy. Agrupam-se no conjunto o paradigma da auto-organização (para o qual são importantes a teoria das estruturas dissipativas, de Prigogine, e o princípio sinergético, de Hermann Haken), a filosofia *bootstrap* (vinculada à teoria da matriz-S, de Geoffrey Chew), a teoria da ordem implicada, de David Bohm (1917-1992). Mas sumariemos melhor estes e alguns outros recursos, aproveitando para sedimentar as noções em torno das quais eles giram.

Sistemas dinâmicos não-lineares auto-organizam ...

Processo e forma. Dois elementos umbilicalmente associados na determinação/leitura dos fenômenos mais indisciplinados, menos tratáveis por simples relações de causa-e-efeito. Presume-se que estes fenômenos sejam sistemas do tipo aberto, já que a complexidade que os caracteriza não tem como se efetivar num contexto de fechamento, resultante do qual o volume cumulativo de energia inútil equilibraria (de fato) o sistema. Sistemas abertos – como já demos a entender em item anterior – são "energizados de fora" e, por conta disso, capazes de produzir padrões e estruturas de seu interesse. São, portanto, sistemas dinâmicos não-lineares, sistemas em não-equilíbrio; que interagem com o ambiente, trocando informação com os arredores, no sentido de obter destas fontes o combustível providencial que lhes manterá a estrutura e o contínuo funcionamento. Isto é, enfim, "abertura": geração de formas ... que se sucedem, dado que há processo envolvido.

Os mesmos sistemas prevêem para si o fenômeno da auto-organização; ou seja, a emersão de padrões que os identificarão – padrões que se formam espontaneamente, sem que um agente interno ao sistema seja o direto responsável por (súbita ou gradativamente) produzir a organização sistêmica. (É como se uma decisão fosse tomada, mas sem que houvesse, no sistema, dela um tomador.). Neste sentido, a variável acaso (as flutuações) é crucial para compreender como se formam os padrões. Os riscos, a instabilidade exterior (ilustradas pela criticalidade), sempre estão pondo à prova a estabilidade dos sistemas e, por efeito disto, chacoalhando-os para

mantê-los despertos à descoberta de diferentes e novos jeitos de resolver problemas. Problemas que, fatalmente, hão de surgir. A referida emersão de padrões está diretamente relacionada com o número (elevado) de componentes em interação. Se não forem em número suficiente, ou se houver qualquer recusa circunstancial à interação, não se dá o surgimento de padrões. Além do mais, para que as mudanças ocorram "de dentro", o tipo de interação precisa ser não-linear; só desta forma princípios internos compõem organização (tal qual organismos vivos ... que, neste aspecto, se diferem das máquinas).

... e, dissipando, procuram onde estar quase-estáveis ...

Bem, em virtude da interação não-linear a energia se difunde no sistema de uma forma concentrada (a informação não está uniformemente distribuída, portanto). Concentração esta que se revela por fluxos estruturais – os mais eficientes para o transporte dissipativo do "calor". E resulta da dissipação que muitos dos "graus de liberdade" são suprimidos (já que a entropia não estaciona completamente; ou, em outras palavras, a segunda lei da termodinâmica não deixa de viger num sistema complexo), restando apenas alguns graus a garantir o comportamento eficiente. Os que restam (*relevant degrees of freedom*) vinculam-se aos padrões emergentes nos sistemas complexos e são chamados, alternativamente, de "variáveis coletivas" ou "parâmetros de ordem" (esta, uma expressão utilizada na teoria sinergética). Um parâmetro de ordem é criado pela coordenação entre as partes do sistema e, em retro-ação, influencia o comportamento genuíno das mesmas partes (KELSO, 1995).

Todos os estados possíveis de um sistema (dinâmico) estão contidos no chamado "espaço de fase". O sistema dinâmico dissipativo é aquele cujo espaço de fase decresce com o tempo, posto que alguns estados passam a ser preferíveis a outros. Tais estados de "predileção" chamam-se atratores, para os quais o sistema convergirá indiferente às condições iniciais. René Thom (1923-2002), dedicando-se ao estudo da gênese das formas, diz advir do conflito, da luta entre atratores, uma estrutura-resultado (de fisionomia transitória). (Thom é o eminente compositor da teoria das catástrofes.). Quando aqueles parâmetros atravessam um momento crítico, pode acontecer do atrator experimentar uma sensível mudança qualitativa (catastrófica, às vezes), uma transição de fases de não-equilíbrio (fenômeno que recebe o nome de "bifurcação" e que é estudado por teoria homônima). Finda (dissipada) a transitoriedade, o esperado é que, dentro do espectro infindo de opções, novamente as órbitas convirjam para uma série invariante (DEVANEY, 1995). David Ruelle consegue resumir:

> [...] (o atrator descreve a situação de regime, depois do desaparecimento dos fenômenos transitórios). [...] A dissipação é o que faz desaparecer os fenômenos transitórios. É por causa da dissipação que, no espaço de dimensão infinita que representa um sistema, há apenas um pequeno conjunto (o atrator) realmente interessante. (RUELLE, 1993, p. 87-88).

..., revisitando estados cômodos (apesar dos ruídos contingentes, das formas irregulares) ...

A impossibilidade de uma predição exata é o que caracteriza um sistema randômico. O conhecimento preciso de um estado que ele assuma em dado instante não implica compreensão do que vai assumir no seguinte. Sistemas desta natureza, sempre na fronteira do caos, são gerados e mantidos por um processo determinístico, mas caótico simultaneamente (caos determinístico). E o que descreve a fragmentação – resultante geométrica do processo – é a fractalidade. A teoria do caos associa-se ao fenômeno porquanto trata de evoluções temporais recorrentes; evoluções de fazer o sistema retornar insistentemente a estados próximos aos já visitados no passado (RUELLE, 1993). No final, é a organização preponderando acima das instabilidades e das fisionomias que dão a idéia de completa indisciplina comportamental.

Em virtude da dinâmica envolvida merecer uma porção de adjetivos (sinonimamente entendidos) bem oportunos – "desordenada", "ruidosa", "caótica", "randômica" –, o abrigo metodológico nas descrições estatísticas fica irresistível. Só elas conseguem lidar com a formação (complicada) de padrões complicados (McCAULEY, 1995).

Mandelbrot é quem desenvolve uma fecunda teoria sobre a geometria fractal. (E, aparentemente, é ele mesmo que cunha a expressão *fractal*.). O fractal – substantivo – é uma estrutura física ou geométrica de forma irregular ou fragmentada em todas as escalas de medida. Na forma de adjetivo, fractal é uma característica: a de manifestar uma regularidade escalar (*self-similarity*). Enquanto modelo matemático-descritivo, ela dá conta de explicar as formas complexas que estão aí a enriquecer os quadros físico e biológico da natureza (litorais, nuvens, montanhas, anatomia de plantas); mas não apenas eles! Sistemas dinâmicos, via de regra, produzem fractalidade e sistemas assim ocorrem no domínio fenomênico de todos os ramos da ciência que se interessem por evolução no tempo (ou que, no mínimo, dependam de sua compreensão para encaminhar exames mais completos: avanço em telecomunicações, sucessão de planos econômicos, etc.).

É típico neles: fenômenos espaciais, à medida que se vá aumentando a resolução, revelam mais ricos detalhes. Em adição, nos mesmos fenômenos é dado de se inserirem ruídos

desestabilizadores (*random noises*), os quais, habitualmente, desencadeiam processos de natureza fractal (ou multifractal, se, por ventura, os processos forem multiplicativos: *turbulent cascades*). Então, para padrões urbanos, redes de drenagem, precipitações, etc., espera-se que a dimensão fractal possa servir de índice medidor da complexidade de suas respectivas formas. É que, além do mais, as coisas que importam à análise espacial (cidades, bacias ... coisas de formas significativamente randômicas, aliás) com freqüência se assemelham a peças de si mesmas (habitantes, rios), quando observadas em escalas crescentes. Entretanto, convém que os usuários da geometria fractal não se iludam demais com o alcance desta abordagem, visto que, em certos casos, pode continuar sendo mais apropriada a utilização dos modelos clássicos, descritores de aleatoriedade controlada.

Ainda a respeito de peculiaridades, processos (sistêmicos) possuem a tendência de desencadear efeitos de margem curta de previsibilidade; isto sem necessária dependência do grau de complexidade do sistema dinâmico em questão:

> Even the simplest of dynamical systems depending upon only one variable may yield highly unpredictable and essentially random behavior. The reason for this is the mathematical notion of chaos, which may pervade even the simplest of dynamical systems. This is one of the major achievements of mathematics in the last few years, the recognition that simple, deterministic systems may behave unpredictably or randomly. (DEVANEY, 1988, p. 138-139).

Uma propriedade inerente àquelas formas – propriedade que, aliás, as desestigmatiza de uma condição embaraçosa de "inexplicabilidade" –, e que é destacada pela teoria, denomina-se auto-similaridade (*statistical self-similarity*): invariância que todas apresentam, ainda que se experimente um trânsito escalar. É lógico que a semelhança revela-se no nível estatístico, pois que, no detalhe, há diferenças a se notar de escala para escala.

...; e, mesmo sendo sinérgicos, podem bifurcar ...

É um dos temas de interesse da sinergética a consideração de que o fenômeno da formação espontânea de estruturas ordenadas – sistemas físicos, ganhos lingüísticos, reações moleculares, episódios sócio-políticos – obedece princípios (portanto) replicáveis. Associa-se naturalmente a eles, o nome de Haken, Professor Emérito da Universidade de Stuttgart, Alemanha. Deixemos que o próprio nos fale da intenção explanatória dos modelos que falam de sinergia:

> Synergetics aims to find common features of systems which acquire [...] their order or structure without specific interference from the outside. [...] we are interested in the general laws valid for any self-organizing system, irrespective of the nature of its individual components. (HAKEN, 1985, p. 205, grifo nosso).

Inicia-se na Física a identificação do fenômeno da sinergia. De lá saltou para as pesquisas que desejavam examinar a formação de padrões por impulso (destacadamente em Química e Biologia). A idéia é a de que sob o estímulo de mudanças nas condições do entorno, o sistema com freqüência migra para um novo estado. Este, caracteriza-se pelo governo do que Haken chama de parâmetro de ordem, o qual, durante a vigência de seu mandato, "escraviza" as partes individuais do sistema e as obriga a uma moção coletiva. Não é sempre, mas num bom número de casos, o novo estado vincula-se a uma performance mais eficiente do sistema. Neste sentido, evolução ou surgimento do novo – em não importa qual fenômeno (urbano, filogenético) – poderia ser tratado por modelos de sinergia, sendo que Haken, cautelosamente, sublinha a necessidade de que entendamos aquela escravidão em seu sentido técnico (se isto é possível); quer dizer, sem a perda de tempo que seria (fosse o caso de aplicação nos temas sociais) vasculhar significados conspiratórios. (HAKEN, 1985).

A teoria da bifurcação, sugerida acima, implica no reconhecimento de que a dinâmica do sistema sob análise envolve um elemento de chance (a variável acaso, se simplifica). Quando o sistema atravessa estágio crítico, teoricamente, pode se mover em várias direções. Mas o provável é que a rota tomada seja uma questão de flutuação – flutuação cuja ocorrência introduz no processo um símbolo de historicidade, visto que a teoria admite: um mesmo sistema, até alojar-se em nova situação semi-estável, passa por diferentes séries de estados (HUGGETT, 1985).

... *ou possuir lógica* fuzzy ...

Matemáticas *fuzzy* têm sido desenvolvidas intensamente há três décadas; e elas formam um campo que se deixa abraçar por teorias ocupadas com a descrição de sistemas não-linerares: teoria dos autômatos, geometria fractal, etc. Embutida nelas, uma lógica *fuzzy* (não-clássica) – proposta de Lofti Zadeh –, tem a pretensão de subverter um pouco o sentido tradicional de pertinência, fortemente enraizado na tradicional teoria dos conjuntos. Zadeh sugere que um conjunto difuso será aquele para o qual as sentenças binárias "pertence" e "não pertence" perdem sentido. É que os objetos terão sua pertinência definida por graus, de modo que o conjunto conterá todos aqueles que lhe possam pertencer em algum grau. (ZADEH, 1978).

..., encaixando-se, às vezes, num análogo orgânico ...

Os modelos de rede neural permitem simular situações em que os "neurônios" (seus análogos, obviamente) são supostos correspondentes funcionais das unidades biológicas. Alguns *inputs* excitam o *neuron-like*, enquanto outros o inibem; e um *output* só será produzido se a soma de todos os *inputs* exceder certo limite (KELSO, 1995). Analogismos com o sistema nervoso foram inspirados, num primeiro momento, a fim de destacar do cérebro o modo como ele, de fato ou provavelmente, funciona. Depois, as redes neurais (melhor dizendo) artificiais divergiram um pouco desta meta preliminar, vindo a se tornar uma verdadeira técnica matemática, que apenas pretende se enriquecer com as terminologias biológicas. Conseqüentemente, tais redes representam muito por alto, em seu nível mais elementar, aquilo que se pode chamar, com legitimidade, de atividade cerebral. O que o artifício guarda de genuíno – e termina por ser, justamente, sua riqueza – diz respeito à habilidade que os sistemas têm para aprender e daí generalizar, tendo como substrato um conjunto restrito de informações. (HAYKIN, 1994).

...; ou, mais espirituosamente, num modelo que reexplica sua ordem.

A teoria da matriz-S (*S-matrix theory*) e a base filosófica *bootstrap* (*bootstrap approach*) compõem o rol de originalidades contemporâneas que pretendem dar conta de unificar modelos, aos poucos, revelados insuficientes (por mais que correntemente operacionais dentro de limites restritos). Desenvolvida por Geoffrey Chew, a teoria fala de partículas que, fortemente interativas, inibem a redução de seu conjunto (a natureza) aos blocos que o constroem; ele tem de ser compreendido no nível transcendente que o faz possuir auto-consistência. Portanto, se esta propriedade emergente se sustenta sobre a edificação mútua das partículas, o foco nas mesmas não é essencial. (PORTUGALI, 1985).

A teoria da ordem implicada (*implicate order theory*) é também fruto contemporâneo da obstinação por instrumentos conceituais mais abarcantes. (Em tese, as duas teorias difíceis de serem unificadas – quântica e relatividade – poderiam ser casos abstratos derivados dela.). David Bohm parte da idéia de que existe, em nível profundo, uma ordem a ser explorada – que não é a ordem mecanicista, incapaz de explicar todos indivisíveis. O ponto de partida de Bohm é, então, um *undivided wholeness*. A teoria é descrita, analogicamente, como se fora um holograma: a partir de qualquer das partes, se reconstrói o todo – ainda que, neste caso, numa versão incompleta, se comparada à imagem do holograma integral. Existem princípios gerais orientando a realidade e estes princípios se replicam em todo o real. Trata-se, pois, de princípios únicos,

amplamente válidos e indiferentes a quaisquer fronteiras. (Daí, a afirmação de que o todo está envolvido – está "implicado" – em cada uma das partes que o compõem. Um pensamento, por exemplo, não estaria armazenado numa célula específica, mas todas as partes do cérebro envolveriam-no.). Acontece que esta proposição de um mundo coordenado não faz Bohm, por exemplo, cair na tentação de reduzir os fenômenos mentais aos materiais. Tampouco faz o contrário! Ambas as fenomenologias seriam como que projeções de algo transcendente à própria consciência e à materialidade: a interdependência que mantêm desobriga, a seu juízo, ligações do tipo causal. Muito bem, e a noção envolvida restringe-se ao domínio da realidade física? Haveria indícios de que não; de que sinaliza campos de aplicação assaltados por iguais constrições:

> [...] for Bohm the significance of the implicate order lies not solely in its potential as the unifying foundation for both relativity and quantum theory, but also in its ability to reveal the common ground between matter and consciousness, and eventually to show that a holistic world view can restore harmony to the over-fragmented modern society. (PORTUGALI, 1985, p. 234).

	DEMARCAÇÃO	ENUNCIADO	APLICAÇÕES
ATRATOR ESTRANHO	*strange attractor* anos 90 (D. Ruelle, físico-matemático)	"Posição" em direção à qual, passado suficiente tempo, o sistema dinâmico evolui e independentemente do ponto de partida; será "estranha" na medida em que sua dimensão seja "não-inteira" (isto é, o processo por que passa o sistema tenha natureza caótica).	fenômenos de turbulência; medição de comportamento de sistemas biológicos; fenômenos atmosféricos; dinâmicas de fronteira; ...
		A. A. Tsonis e J. B. Elsner: *Chaos, strange attractors and the weather* (1989)	
AUTO-ORGANIZAÇÃO	*self-organization* antecedente nos anos 40 (W.R. Ashby, psiquiatra) anos 70/80	A organização interna de um sistema aberto pode crescer em complexidade sem que haja uma fonte externa responsável pelo fenômeno.	magnetização espontânea; séries autocatalíticas; reações oscilatórias; morfogênese; criação de estruturas por animais sociais; cooperação voluntária com causas ideológicas; dinâmica urbana; conflitos territoriais; ...
		J. Portugali: *Self-organization and the city* (1999)	
BIFURCAÇÃO	*bifurcation theory* (*catastrophe theory* como um caso) anos 70 (R. Thom, matemático)	Quando, em havendo pequena mudança nos seus parâmetros, um sistema dinâmico vê, subitamente, alterar seu comportamento dinâmico de longo prazo.	tomada de decisão em ações de gerenciamento; psicanálise; conflitos sociais; dinâmica de mercados financeiros; embriologia; transição vida-morte; ...
		P. Krugman: *What's new about the new economic geography?* (1998)	
FRACTAL	*fractal* anos 60 (B. Mandelbrot, matemático)	Objeto irregular que, todavia, apresenta a característica da auto-similaridade, recorrente através das escalas.	rede hidrográfica; diagnose de disfunções orgânicas; análise de crises financeiras; ...
		N. S.-N. Lam e L.de Cola: *Fractals in geography* (1993)	
CRITICALIDADE AUTO-ORGANIZADA	*self-organized criticality* anos 80 (P. Bak, físico teórico)	Propriedade dos sistemas dinâmicos cujo atrator é um "ponto crítico"; ou seja, uma espécie de transição de fases onde se estabelece a característica da invariância escalar.	evolução cultural; fluxos atmosféricos; terremotos; evolução de paisagens florestadas; …
		S. Hergarten: *Self-organized criticality in earth systems* (2002)	
REDE NEURAL	*artificial neural network* (ANN) ou *simulated neural network* (SNN) anos 80 (J. Hopfield, físico)	Modelo de processamento de informações baseado num conexionismo entre neurônios artificiais (conexionismo este, análogo ao que se verifica entre a estruturas quando em sua versão biológica) e utilizado como programa interpretativo dos fenômenos de "aprendizado" e "adaptação".	predição de séries temporais; tomada de decisão seqüencial; reconhecimento de padrões; sensoriamento remoto de alterações florestais; ...
		S. Openshaw: *Modelling spatial interaction using a neural net* (1993)	

Figura 2.10 – Quadro de conceitos emergentes (e uma ilustração bibliográfica aplicativa)

CHAVES:
23-o pensamento sistêmico se sofistica conforme as aplicações vão mostrando traços peculiares
24-processos que conjugam o aleatório e a tendência podem unir (sem unificar) as disciplinas

MUNDO VASTO ... – versando sobre o cenário contextual de episódios determinantes

As aparências, assim como as essências, são persistentemente enganosas,
e o real nem sempre pode ser captado, mesmo numa linguagem extraordinária.
(Edward W. Soja)

Talvez quiséssemos não estar tão afastados do ideal iluminista, de pensar podermos saber tudo. Hoje a história é lida sem o fio condutor de uma razão que, imaginava-se, conferia linearidade aos episódios. A modernidade recente parece estar roubando últimos rastros da crença. A sociedade de informação e consumo concentra uma pluralidade de reivindicações e o modelo de ciência tradicional vai perdendo lugar privilegiado. (Contextualmente falando, o marco referencial mais certeiro é o epílogo dos anos sessenta, quando do término do surto de crescimento econômico do pós-guerra.). Sentimentos de desconfiança, risco, insegurança acompanham, como sintomas de um monitoramento receoso, o conhecimento e as ações dele decorrentes. [Giddens (1991) chama de "reflexividade" a ação paralelamente amparada pela fiscalização de seu significado.]. O que até pode se assemelhar à segurança, como a propagação de modelos de gestão – que se pretendem uniformizadores e equilibrantes –, não deixa de instaurar novos riscos (no caso da exemplificação, poderíamos citar a perda de controle local). Assim, o repouso sobre referências que dispensam revisão torna-se intranqüilo; e a vigília predomina: conhecer não é estar certo (seja a respeito de fenômenos naturais, seja a propósito dos eventos humanos).

Pode parecer que seja mais fortemente a ciência social a que sofre as conseqüências desta modernidade de já algumas décadas. As instituições – em grande medida, seu objeto de análise –, vendo reorganizar-se seu campo de ação, são, talvez, o melhor ponto de referência para se atestar a fisionomia da era. Mas pode ser que a intuição de um mundo com poucos ou menores parâmetros de ordem só tenha ocorrido em virtude da ciência natural (a primeira a fazê-lo) ter adestrado seus profissionais a também perceberem a desordem. (Por mais que, decênios atrás, não dispusessem de tantas ferramentas formalizadas; senão seu próprio intelecto treinado na aridez).

Aquela modernidade que chamamos "recente" recebe o nome de pós-modernidade por alguns autores. "Alguns" porque não é unânime o reconhecimento da validade da expressão; o prefixo, possivelmente, não venha a ter grande efeito na compreensão de uma transitividade. Giddens (1991) é cuidadoso no uso do termo e prefere separar as coisas: uma é reconhecer transformações

radicais no mundo subjetivo dos conceitos e no objetivo da organização social (e estar certo de que elas presumem riscos iminentes), outra é resumir o contexto numa situação onde o sujeito tem sua identidade cultural fragmentada (quando não totalmente dissolvida) num mundo desnorteado.

Realmente, a rigor, elas não precisam mesmo ocorrer simultâneas. Mas os fatores extra-científicos costumam posar questões à esfera intelectual; enquanto os produtos que esta concebe introduzem visões recauchutadas do mundo. Portanto, a nosso particular juízo, o momento presente conjuga as coisas: a observação dos fatos (dirigida pelos questionamentos) cambiou o mundo em conceito; transformando-se, ele inoculou na sociedade uma carga de linguagem correspondente ao tratamento dos fatos observados ("desordem", "crise"; etc.); daí, a impressão de convergência do empírico e do protocolar também acabou pondo em sintonia os padrões interpretativos de cada seção da realidade. Conclusão que se extrai: apesar de vasto, o mundo pode ser uniforme numa sua "distinta" mecânica processual. Porque a "insegurança" replica-se nos processos sociais; não está confinada nos sistemas complexos estritamente biofísicos.

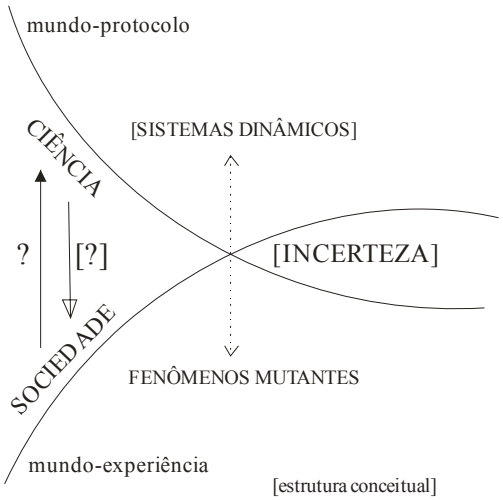


Figura 2.11 – Sociedade e ciência

į Sociedade na ciência ... ciência que é pragmática e é teorética

Em situações de crise, bons termômetros dos efeitos são, ao mesmo tempo, os movimentos que farão dela objeto de exame teórico e as providências tecnicistas (ficando incerto se os resultados,

respectivamente, das discussões e das medidas tomadas serão socialmente relevantes – histórica aflição dos cientistas sociais).

Há temas conflituosos que permanecem. O emprego da energia nuclear, a questão do Terceiro Mundo (se a expressão resiste), a poluição e a criminalidade como espécies de chagas no urbano. Se admitidas como periódicos momentos de perturbação, não dá para dizer que crises se apaziguam; seria, então, alergia manifesta entre fases de imunidade. E se elas em geral acumulam aflições de mesma ordem (porque tudo o mais passa a parecer estar sob risco), dos homens de ciência não se pode requerer soluções imediatas. É natural que se sintam (e de fato sejam) incapazes de lidar com problemas cuja manifestação não foram formados para antever. No entanto, fazendo referência àqueles movimentos mencionados acima, também é natural a produção de obras originais nos seus propósitos. Fritjof Capra nos ocorre sem fazermos força, pois que em seu *The turning point*, de 1982 (com o qual tomamos contato numa sua tradução), quis, intentando estudar a premente utilidade da perspectiva ecológica, aliar, por exemplo, noções de flutuação nos sistemas sociais e de transitividade no pensamento oriental. Desejamos ilustrar essa estranha sintonia com uma colocação interessante, feita por Michael A. Goldberg e pela qual conseguimos mais ou menos entender a inadequação do racionalismo analítico da ciência moderna (clássica e ocidental) ao entendimento da perenidade do devir e da incerteza – idéias que se retomam no presente:

> Human life is viewed in *I Ching* as being neither wholly predetermined nor entirely under the governance of man's free will. It is seen, rather, as being amenable to change, and able to fit it in with the changing cosmic reality. Acceptance of "the way" (the *tao*) is the key to understanding the oracle. Traditional analytic and scientific approaches to learning and knowledge are quite contrary to the philosophy of *I Ching*. The constancy in the universe is to be found in processes of change. The only certainty is the prevalence of the unknown. (GOLDBERG, 1985, p. 187, grifo do autor).

A importância cósmica que o homem já se arrogou (por longo tempo; até antes do advento da ciência empírica) está de fora das filosofias científicas desde o século XVII. Mas é mais recentemente, e muito em razão da moderna teoria biológica, que vemos o quanto nossa espécie é, antes de tudo, um produto e não o propósito da evolução. (E a condição potencialmente frustrante que este fato "natural" nos atribui, tempera ainda mais o sentimento de incapacidade.).

Os recursos intelectuais para se falar sobre as circunstâncias (e sobre o próprio entendimento delas) não conseguem escapar, então, aos modelos que a ciência observadora do mundo biofísico tem formulado. Descrições mecanicistas, preditivas do exato estágio ulterior? Não mais. [É claro que, trabalhando-se com número bem restrito de variáveis, elas estariam ainda autorizadas (bastando que se percebessem correlações elevadas). Contudo, mesmo na relativa margem de previsibilidade possível de haver em dadas interfaces corriqueiras – (Eco)nomia │logia, digamos –, uma imbricação sempre reside nos bastidores.].

A idéia de crescimento econômico contínuo põe em xeque a manutenção de reservas naturais. E as tecnologias colocadas a operar na execução do plano de acúmulo de riquezas vêm a ser os artífices do consumo desatencioso de recursos. A agroindústria (apenas um exemplo) induz o uso de técnicas produtivas e estas, comumente, tendem a ser indiferentes à moderação extrativista. Não é estranho, por conseguinte, que surjam movimentos combativos; alguns dos quais, engajados num discurso de tom "holístico" (se, aparentemente, reivindicam a compatibilidade entre os ritmos da produção, do consumo, da readaptação dos valores e da reprodução das fontes exploráveis). Todo progresso material, então, perde o viço quando se repara nos dissabores que, não se supunha, ele traz: ciclos de crises econômicas e desemprego; concentração de renda; Estados querendo retrair, delegando obrigações, etc. Difícil, pois, dissociar estes efeitos do vetor tecnológico: se ele é central no cenário de disputa por mercados – ao menos no contexto de metas acumulativas –, estamos livres para associá-lo à atual independência com a qual se desenvolvem as economias (quer dizer, independentes do interesse público, das prerrogativas sociais). Eis, portanto, a "imbricação": fonte de recursos, métodos de exploração, motivações decisórias, projeto de ação, efeitos paisagísticos, retorno social, ... tudo a espera de se conformar sob mesma marquise teórica. Então quem, consciente dela, não preferiria eleger um só par de variáveis?

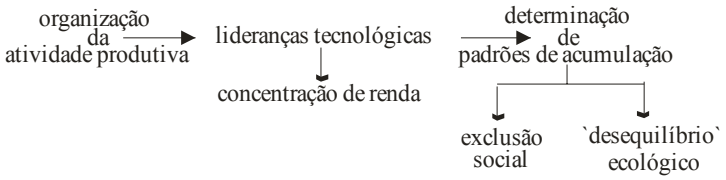


Figura 2.12 – Efeitos em cascata (da alteração na organização da atividade produtiva à adulteração ecológica)

A historiografia corrente elege, acertadamente, o período posterior à Segunda Guerra como marco no uso pragmático (legitimado pelo aval de esferas executivas) do tecnicismo científico. Sem dúvida, combina-se a isto a concepção de que o planejamento é uma técnica doadora de racionalidade às decisões de cunho econômico (possivelmente uma replicação, no plano governamental, do que já dera certo no ambiente das empresas). Na verdade, a fase subseqüente ao conflito – contexto de reconstrução econômica das nações –, apenas ratificará o que se vinha requerendo: uma ciência aplicada, de resultados manipuláveis. Por conseguinte, também seriam mais constantemente demandados os trabalhos em conjunto (reunindo de sociólogos a engenheiros) e a planificação (prática que, compreendendo análise de desvios, incorporava a linguagem dos tratamentos estatísticos).

Por conta de todo embate bélico demandar tecnologia pesada, é previsível que a revolução estimulada pelas guerras tenha por efeito decorrente um subseqüente uso civil de seus sub-produtos (não mais protótipos). É a sociedade experimentando, após possíveis melindramentos, as benesses do cientificismo – e, indiretamente, assimilando linguagens.

Todavia, não apenas os episódios críticos são os desencadeadores da mobilização dos países e governos. (Mobilização no sentido de criar agências, ministérios, secretarias, etc., para que as estruturas com poder de decisão vejam-se ajudadas em suas burocracias, bem como na prerrogativa que têm de planejar.). Por conseqüência, a intelectualidade jogará um papel apreciável na questão: será desenvolvedora e difusora dos conhecimentos; mas também "mantenedora" ... ajudando a instituir ou conservar tradições. A intelectualidade, ademais, personifica o clássico ideário liberal, que diz ser a ciência convincente em sua racionalidade e suficiente em seu papel libertador. (SCHWARTZMAN, 1981). Logo, sob este ângulo, o lugar-comum do gabarito da inteligência científica a mantém a salvo de uma torcida desiludida.

Encabula, contudo, uma atuação mais contínua e prestativa (nas críticas, nas avaliações) a atual enorme especialização dos papéis. Daí que nas sociedades mais complexas (nas grandes metrópoles latino-americanas, por exemplo) a intelectualidade, de formação erudita, universalista, pouco ainda conserva de uma expressiva função reflexiva. Ela até existe, mas se vê confinada nas universidades, e tendendo a ser substituída por especialistas tecnocráticos, que, tal como os profissionais que hoje a compõem, são não mais que peritos assalariados. Decorre desta clara menor valorização dos quadros técnicos um subseqüente efeito prestigiador do que se produza exogenamente. (Modelos teóricos que se mostrem interessantes, por provirem das nações

de círculo científico e intelectual ainda robusto.). Com os olhos voltados para o exterior, a intelectualidade – num misto de resignação e deslumbramento – acredita poder ajustar os modelos à realidade doméstica:

> Algo que sempre chamou a atenção dos observadores estrangeiros foram a inclinação dos intelectuais latino-americanos a copiar as correntes prevalecentes nos centros metropolitanos e seu horror a parecer antiquados. [...] contribuiu de modo paradoxal a crença, nunca posta em questão, de que os latino-americanos conseguiram quase sempre produzir uma adaptação inovadora, uma reelaboração própria e uma recriação original dos paradigmas metropolitanos. [...] Essa mesma certeza quase dogmática evitou que se analisassem com maior profundidade as mentalidades predominantes. (MANSILLA, 2004, p. 23).

A noção de que é (mais do que possível) necessário planejar a ordem sócio-econômica com a coadjuvação da ciência mescla-se naturalmente a uma tese interessante. A de que têm um papel a jogar as análises sistêmicas e os modelos que, simplificadores (qualidade de não se desprezar no terreno da política), matematizam a lógica dos processos de decisão (tema relevante para o mesmo terreno). Simon Schwartzman, mesmo notando "eficiência limitada" (pois que nele a aleatoriedade das coisas humanas é de difícil introdução), comenta um recurso analítico:

> [...] o termo "análise de sistemas" se aplica à utilização de modelos formais, quantificados e matematizados de programação linear, que estabelecem inter-relações no espaço e no tempo entre uma série de unidades pertencentes a um sistema dado. A teoria dos jogos [excelente exemplificação do autor] pretende calcular, em situações de possíveis alternativas de ação, qual a mais racional, tendo em vista uma avaliação de possíveis comportamentos de outras partes movidas por interesses diversos. (SCHWARTZMAN, 1981, p. 54).

As invenções eletrônicas (reveladas pelo avanço em Física teórica e amplamente difundidas pela indústria) vão estrelar na atividade de tratamento sistemático de dados. Entre os anos setenta e noventa do passado século, testemunharíamos a convergência gradativa das modernas Biologia e microeletrônica; e, em simultânea operação, a informática terminaria por servir de ícone-mor dessas inovações tecnológicas todas. (Inovações que acompanham – para evitar dizer derivam de – a transformação organizacional da sociedade.). Eric Hobsbawm discorre:

> O impacto da tecnologia gerada pela alta pesquisa na indústria civil provavelmente só se tornou substancial nas Décadas de Crise depois de 1973, quando se deu a grande inovação na tecnologia de informação e na engenharia genética, além de vários outros saltos no desconhecido. As principais inovações que começaram a transformar o mundo assim que a guerra acabou talvez tenham sido as do setor químico e farmacêutico. Seu impacto na demografia do Terceiro Mundo foi imediato [...] (HOBSBAWM, 2003, p. 265).

Este impacto foi imprescindível para que a transição de modelos econômicos pudesse ser célere e, ao mesmo tempo, eficiente na velocidade em que se processou. Não estranhamente, é por volta de meados da década dos setenta que os fenômenos sócio-econômicos de internacionalização da economia ganham vigor. Em revanche, não deixariam de se manifestar os arranjos espaciais do tipo *cluster*; casos que incutiram certa ressalva à difundida regra da mundialização. (Apesar de significar a manifestação da economia global na escala do lugar, o "agrupamento" aparenta recompor a função – contra-intuitiva, na cena atual de mais freqüente exofilia – das políticas de desenvolvimento local.). (DUPAS, 2001). Trata-se de um manifesto antagonismo restrição/difusão, que ganha vereda muito em decorrência daquela ciência especialista e tecnocrática.

Assim é que o capitalismo se rejuvenesce: através da linguagem mais atual (digital, no presente) e da retroalimentação positiva do ciclo da informação: conhecimento aplicado para geração de dispositivos ágeis e competentes no tratamento e na geração de mais conhecimento que, sendo aplicado, gerará dispositivos ágeis ... E as tecnologias de vanguarda, tendo encurtado o prazo dos fluxos, segundizam trânsitos e transações. [Na esfera financeira (uma ilustração espontânea), poupam o tempo dos investidores e das firmas: tramam, por fim, uma mais complexa teia de conectividade. A hegemonia tem, então, uma nova causalidade: a competência nas inovações tecnológicas, o que, para o exemplo recém-dado, redunda num ranking empresarial. (Líderes serão as "*global traders*" – as mais eficientes compositoras de softwares, as melhores operacionalizadoras da bioengenharia, etc.)]. (BENKO, 1996).

Na década de noventa – por influência de discursos (entendidos como) de tom "moderno" nos anos predecessores – a abordagem epistemológica da complexidade vem à tona. Uma plêiade formada por professores universitários (alguns dos quais, regalados com *Nobel Prize*) e pesquisadores em ciências "de ponta" (por exemplo, profissionais do Instituto Santa Fé, no Novo

México, EUA) originou rede intelectual com o propósito notável de comunicar um novo eixo paradigmático. Os integrantes iriam passar a debater, em seminários, a aplicabilidade (irrestrita às ciências exatas!) dos conceitos vinculáveis às estruturas complexas, manifestas nas fenomenologias da matéria, da mente e da sociedade. Como se deduz, a troca de experiências favoreceu a suposição de que o pensamento da complexidade pode vir a constituir uma teoria da unidade (se se reconhece a dinâmica, a não-linearidade e o dom auto-organizador dos sistemas físicos e sociais). Duas textualizações de Manuel Castells, que avalia com ressalva: (invertemos a seqüência para sublinhar a cautela):

> Os novos conceitos fundamentais, como os atratores, retratos de fases, propriedades emergentes, fractais, oferecem novas perspectivas para a compreensão das observações do comportamento em sistemas vivos, inclusive nos sistemas sociais – preparando assim o caminho de um elo teórico entre diversos campos das ciências; não os reduzindo a um conjunto de regras em comum, mas explicando os processos e os resultados provenientes das propriedades auto-geradoras de sistemas vivos específicos. (CASTELLS, 2002, p. 113, grifo nosso).

> O pensamento da complexidade [e Castells menciona também – supondo agregação – as teorias do caos e da auto-organização] deve ser considerado mais como um método para entender a diversidade do que uma metateoria unificada. [...] A contribuição importante da escola de pensamento da teoria da complexidade é sua ênfase na dinâmica não-linear como método mais proveitoso de entender o comportamento dos sistemas vivos, tanto na sociedade quanto na natureza. A maior parte do trabalho dos pesquisadores do Santa Fe Institute é de natureza matemática; não é uma análise empírica dos fenômenos naturais ou sociais. (CASTELLS, 2002, p. 112, grifo nosso).

Porque engajados no aproveitamento dos modelos que embutem em si o paradigma do complexo, os pesquisadores vão recuperar publicações datadas, ampliando ou estendendo a validade de seus conteúdos. A leitura de Prigogine sobre o que seriam estruturas dissipativas é aproveitada na intenção de demonstrar como tende a ser espontâneo, em certos tipos de sistema, o surgimento de ordem a partir de uma distribuição aleatória. (Ou, como se dá o dinamismo de sistemas que, fugindo à linearidade, auto-organizam com naturalidade.). A teoria do caos revoga a associação

(insistida por séculos) entre previsibilidade e causalidade, pois que, não propriamente comunicando a suspensão definitiva do princípio causal (apesar de ser comum se pensar o contrário), estabelece as poucas chances de se prever, nos padrões clássicos de exatidão, o que segue após se darem causas especificáveis (HOBSBAWM, 2003). É a intelectualidade cumprindo o papel que lhe cabe: encontrar respostas teóricas às circunstâncias.

A congregação, a parceria, a relação de benefício recíproco entre instituições ligadas à pesquisa científica, e entre intelectuais e governos, terminam por tornar contínuas as difusões do conhecimento tecnológico e dos modelos teóricos de como entendê-lo (sua gênese e implicações). Nisso, a ciência social conquista um papel bastante estratégico: ela vai produzir os estudos comparativos que esclarecerão descompassos, defasagens verificáveis desde o cenário das regiões intranacionais, até às realidades intra e intercontinentais. E, favorecendo o diagnóstico do nível de desenvolvimento das sociedades (de que forma a modernização industrial está se estampando na infra-estrutura urbana, por exemplo), a ciência pragmática dá à luz seus instrumentos. Muitos deles são quantitativos, de mensurar o estado das coisas (indicadores, padrões classificatórios); enquanto a intelectualidade – com alguns de seus representantes vendendo imagem de a-partidários – confecciona suas teorias a respeito de como essas coisas poderiam/deveriam estar melhores.

Não é incomum que surjam repreensões ao fato da quantificação (sob a efígie dos índices, das variáveis e de demais codificações abstratas) aparentar dissolver a realidade. Por este particular juízo crítico, a desterritorialização (assunto sedutor atualmente) se deveria muito ao sumiço das heterogeneidades ... e – alguns seduzidos sustentam – por culpa exatamente da mesma abstração. (Abstração por trás da qual a esfera do planejamento esconderia intenções malignas de obscurecer injustiças e/ou tensões; intentos de dominação política e acomodação de alianças.).

Mas ao lado desta postura radical existe outra que, como ela, denuncia-se intimidada. Trata-se do receio que o cientista social ainda tem de embrenhar-se nas referências teóricas com elevado potencial explanatório ("elevado" no sentido de que dão a impressão otimista de encampar fenômenos amplificados, globais; não somente singularidades, portanto). Alterou-se sobremaneira o objeto de estudo das ciências sociais (destacadamente, se interpeladas para sondarem, por meio dele, o jeito como ele próprio se dinamiza); então, o elenco conceitual disponível tende a quedar-se deficitário, provedor de meias-respostas. Na verdade, a alteração nem deveria soar estranha: se essas ciências foram incitadas a surgir porque era imperativo o

ganho de autoconsciência racional por parte da sociedade, deve bastar mesmo um exíguo período até que modelos mais sofisticados surjam e, providencialmente, dêem conta das novas circunstâncias. (Afinal, "competição", "oligopólio", ..., sendo categorias dependentes uma da outra num contexto espacial histórico, nada podem ter de entidades *building blocks*. Dito de outra forma, a persistência em reduzir imbricações deixa o intelectual muito atrás do perito; e impossibilitado de acompanhá-lo em sua criação de instrumentos.). Citemos alguém que refletiu sobre a "marcha da história", tanto quanto sobre o seu reflexo nas demandas epistemológicas (bem, e é exatamente dele que trata a citação):

> [...] as ciências sociais estão sendo desafiadas a interpretar novas realidades e reinterpretar realidades que já haviam sido explicadas ou compreendidas. Na medida em que o objeto se modifica qualitativamente, e não apenas em termos quantitativos, reabre-se o problema da reconstrução de conceitos, categorias, leis, interpretações. Além das novas realidades, as anteriores se recolocam em novos moldes, outro contexto histórico, [...] (IANNI, 1993, p. 169).

O que alguns chamam de desordem global tem a ver com este impedimento (circunstancial ou implícito?) de dissecar minuciosamente a causalidade dos fenômenos sociais recentes (assentados na complexidade das interações). Não equivale à desordem termodinâmica, está claro; mas nada desautoriza, a princípio, que ela venha a ser preferencialmente explanada pelos modernos modelos sistêmicos. Concede este juízo a percepção de que, no mundo contemporâneo, são as mesmas forças as que geram ambigüidade e contradição (desordem) e sintonia e acomodação organizativa (ordem). Se pensarmos, por exemplo, na questão ambiental em sua relação ("de saída" – *output*) com o crescimento econômico, abre-se caminho para cogitar fenômenos catastróficos de irreversibilidade segundo ótica da não-linearidade. De uma análise sistêmico-orientada podem, inclusive, extrair-se meditações a respeito de como dissipar, ou ao menos controlar, aquela desordem.

O modo contemporâneo da circulação, indutor que é da imprevisibilidade (imprevisibilidade do comportamento do mercado, das decisões empresariais, da estratégia política e tecnocrática), se presta a essas explanações científicas que trabalham com categorias sofisticadas. Ainda mais em virtude do referido modo parecer ser capaz de subverter impressões intuitivas de tempo e de espacialidade.

Contemporaneamente, viver é experimentar a efemeridade, o fugidio, o fragmentário, o contingente. Isto é qualquer coisa destoante daquela modernidade que, no entre-guerras, viu estabelecer-se no cerne do pensamento social uma filosofia de feição (neo)positivista; uma doutrina que, num seu particular aspecto, muito se serviu de (e servia) o contexto de avanços técnicos. Desentoa porque, basicamente, essa filosofia entende (recomendando) que o controle seja possível. Deste modo, o viver pede a ordem, que, subsidiada pela ciência positiva, "maquiniza" inclusive as rotinas e experiências diárias. Agora, porém, o projeto precisa digerir o acaso; tem de saber lidar com ele. A hierarquia deve desculpar anarquismos pontuais: é a causalidade cedendo parte do assento ao indício estatístico.

Tendo percebido a ingenuidade da busca pelo progresso marinado em ordem, a modernidade atual incita antes a atenção aos impeditivos de uma melhoria que se permite prever. Então que a reflexão e os atos contemporâneos nem mais se arrogariam o apanágio de planificar futuros menos ruins, senão que se sentiriam mais confortáveis descrevendo o (possivelmente) real por meio de ficções – bem diferente da modernidade anciã e seus modelos descritivos funcionais. (HARVEY, 2001). Contudo, noutro particular aspecto, o fantasma da doutrina (neo)positivista paira insistente, porquanto responde filosoficamente pela percepção de que uma linguagem-unidade (farejada junto ao prontuário da ciência física) teria proveito no plano de tornar adequada a teoria sobre as coisas do homem. Coisas que na escala do grupo se imbricam e tolhem as explanações deterministas.

Falar-se hoje em sociedade-mundo é importar para a análise os fenômenos da interdependência, da dinamização, da integração; mas também do antagonismo e da tensão. É, conseqüente, dizer: por estes fenômenos, a totalidade global se produz ... e às custas das parcialidades, que podem ser nações, regiões, cidades ou grupos inscritos nelas – segmentos de menor escala e com suas peculiaridades alteradas ou simplesmente dissolvidas num contexto no qual a determinação é privilegiar o todo. (Neste caso, não se excetuando nem mesmo os tais casos *cluster*, pois que, na escala em que figuram como *whole*, se sustentariam na sinergia dos componentes.).

Entretanto, o processo (como figura até o momento) só aparenta homogeneizar serenamente. Na verdade, os lugares possuem realidades distintas e por tal característica tenderiam a reagir diferentemente a ele (IANNI, 1993). Inclui-se aqui a questão identitária das "partes", porque, pelo que parece, peculiaridades locais, embora fatidicamente sujeitas a processos comuns, não somem do mapa. É como que se a parcialidade respondesse de um modo respectivo ao processo

unitário ou – numa segunda alternativa possibilidade – é como se ela (e seus específicos atributos) surgisse(m) do desencadeamento de um "efeito borboleta". Isto é, as menores escalas projetariam uma identidade que só existe em função delas serem sensíveis às outras territorialidades; mas, ao mesmo tempo, estampariam, a seu respectivo feitio, a silhueta da escala superior, fazendo ver uma ordem que está, por assim dizer, implicada. Recolhemos uma textualização que se nos mostrou suficientemente a fim:

> Agem no capitalismo leis de processos capazes de gerar uma gama aparentemente infinita de resultados a partir da mais diminuta variação das condições iniciais ou da atividade e imaginação humanas. Da mesma maneira como as leis da dinâmica dos fluidos são invariantes em todo rio do mundo, assim também as leis da circulação do capital não variam de supermercado para supermercado, de um mercado de trabalho para outro, de um sistema de produção de mercadorias para outro, de país para país, nem de uma casa para outra. No entanto, Nova Iorque e Londres são tão diferentes entre si quanto o Hudson do Tamisa. (HARVEY, 2001, p. 307).

CHAVES
25-hoje o conhecimento dos fenômenos é essencialmente inseguro
26-o insight da complexidade ocorre primeiro junto ao inquérito da fenomenologia natural
27-o objeto das ciências sociais tem, (apenas?) atualmente, características alteradas
28-a imbricação (atual?) dos fenômenos da sociedade pode generalizar novos métodos/conceitos
29-a ciência reflexiva tem de acompanhar a *démarche* da c. pragmática; ambas geram linguagens
30-a interface eco (...nomia │ ...logia) demonstra a imbricação que as teorias precisam conter

į Pensamento ambientalista

(O movimento ambiental não tem um nítido início; pesquisas sobre o "ambiente natural" já se observam nos séculos XVIII e XIX e acabaram afetando a visão do homem sobre seu lugar na natureza. Isso, a princípio, nos desobrigaria de devotar alguns parágrafos a respeito. No entanto, certos subsídios fatalmente nos fariam falta no vindouro interesse de examinar, por balizas contextuais, determinados elementos presentes no discurso de Antonio Christofoletti.).

Nos anos cinqüenta e sessenta do século passado, protestos contra testes nucleares, injustiça racial e conflitos armados preenchem-nos de um clima "engajado" (o mesmo que temperaria as cerca de cinco décadas subseqüentes).

Com respeito à institucionalização das preocupações – fossem temáticas, fossem mais gerais –, gostaríamos de enumerar os seguintes empreendimentos coletivos, por si só, bastante ilustrativos: *Association for the Protection of British Birds* (Grã-Bretanha, 1870), *Swiss League for the Protection of Nature* (Suíça, 1909), *Wildlife Preservation Society* (Austrália, 1909), *British Ecological Society* (Grã-Bretanha, 1913). Vê-se, por aí, que a oficialização das atitudes protetoras precede um pouco o referido clima; que haveria, portanto, um pré-ambientalismo. No ano de 1909 ocorre o *International Congress for the Protection of Nature*, em Paris. Nele, a intenção, por parte de protecionistas europeus, era a de criar um órgão internacional; idéia interrompida pela Primeira Guerra e só retomada nos anos quarenta. No pós-Segunda Guerra, a UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) teve um importante papel enquanto agente de peso tocado pelas questões ambientais. No mesmo contexto, esforços para uma proteção internacional da natureza conjugaram as iniciativas de organizações outras, como o *International Office for the Protection of Nature*, o *International Council for Bird Preservation* e a já citada *Swiss League.* (NICHOLSON, 1990).

Mas o que podemos chamar de "revolução ambiental" se dá ao longo dos anos sessenta. E as disciplinas científicas se vêem tocadas pelo tema, em função de bibliografias-marco, que, contemporaneamente, o decoraram. (Mostrou-se, por exemplo, como um sinal para o pensamento geográfico, a publicação de *Man's role in changing the face of the earth*, obra editada por William L. Thomas Jr., em 1956, e que contou com a colaboração de geógrafos como Carl O. Sauer, Marston Bates e Lewis Munford.). Este novo ambientalismo não tinha mais objetivos de caridade; nem estava mais tão baseado em argumentos econômicos (características respectivamente associadas aos antigos grupos preservacionista e conservacionista). Para exemplificar, a falsa alternativa "zerista", por algum tempo (não que inexistam representantes contemporâneos), quis propagar a idéia simplista de que é preciso escolher entre crescimento e manutenção da qualidade ambiental. Tratava-se, agora, de um ativismo de caráter político – o que veio a comprometer a cientificidade dos argumentos de que se lançou mão: interessava menos a base científica que poderia abastecer formalmente a agenda questionadora; mais, reagir aos eventos desastrosos (catalisando o *environmental fear*) e ao *establishment*. É que a calma, a

equanimidade e o consenso aparentes dos anos cinqüenta logo teve de dar lugar às percepções de ineqüidade. O incremento produtivo e o resultante maior consumo material (dupla amalgamada para dar conforto à classe média) dispararam em alguns a suspeição e o discurso de tipo combativo. Daí surgirem publicações sobre os efeitos, por exemplo, do elevado uso de insumos químicos na agricultura, por decorrência da "revolução verde". (A literatura concernente ajuda muito a difundir frases de ordem, uma vez que traz a público a narrativa de ocorrências poluidoras: os ácidos gasosos, os detergentes, o mercúrio.).

Nos anos setenta, por sua vez, a explanação mais rigorosamente científica é obrigada a voltar; dando atenção ao que acontecia. Não parecia mais se tratar apenas de uma neurose de ecologistas de esquerda (sic):

> By 1970, the environmental crisis was no longer a quiet crisis. A new mass movement had arisen, and a new issue was beginning to find its way onto the public policy agenda. Mounting scientific evidence confirmed many of the fears of activists and amateur ecologists; the human race was rapidly using up its stock of natural resources and fouling its nest in the process. (McCORMICK, 1992, p. 68).

Uma obra muito comentada, e que data desta época, é *The limits of growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*, de 1972. Seus autores, Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers e William Behrens III, incitam os debates acerca da necessidade de se estabelecer limites para o crescimento econômico. A exaustão dos recursos é o principal argumento.

Dois eventos são bem representativos do caráter técnico e político-administrativo que assumia o interesse pelo tema sócio-ambiental na transição entre os anos sessenta e setenta. O primeiro foi a *Biosphere Conference*, realizada em Paris, no ano de 1968; o outro – habitualmente divulgado como marco referencial –, a *United Nations Conference on the Human Environment*, ocorrida em Estocolmo, em Junho de 1972. Em ambos os eventos a prioridade foram as ações corretivas. No caso sueco, em particular, pela primeira vez um fórum intergovernamental discutia problemas econômicos, políticos e sociais do ambiente global. A partir do evento é criado o UNEP (*United Nations Environment Programme*), instalado, extraordinária e astutamente, em país não-desenvolvido (Quênia). O Programa envolve-se com casos identificados de desertificação – tema inspirador de uma conferência específica em Nairobi, 1977 – e promove, no ano de 1985, a

Vienna Convention for Protection of the Ozone Layer. (McCORMICK, 1992). Além disso, a Conferência de Estocolmo serviu de símbolo da transição entre o mencionado neoambientalismo (emocional – e, eventualmente, até ingênuo) da década de sessenta e uma perspectiva, por assim dizer, mais racional, dos anos setenta. Como produtos dela, obtiveram-se uma Declaração, cento e nove recomendações (compondo o chamado Plano de Ação) e vinte e seis Princípios. Nada mal. Conceitualmente, também houve ganhos: abandonou-se o viés mais intransigente contido na idéia de proteger natureza e recursos e preferiu-se a noção de consciência do mau manejo. Na mesma vaga, o ambientalismo popular e paroquial dá lugar ao ambientalismo global, que, em tese (e, em geral, só em tese) vai encorajar governos a desenvolverem políticas ambientais. Para ilustrar:

> From a pre-Stockholm position of rejecting the economic and social mores of capitalist society and seeking changes outside established institutions, a new generation of environmentalists had turned a decade later toward a policy of compromise, of using political, economic, and social systems to achieve change within themselves. The new environmental slogan was "sustainable development". (McCORMICK, 1992, p. 149).

Por seu turno, o evento de Paris – precedente – foi muito feliz na ênfase que deu na inter-relação dos eventos no meio ambiente. Concluiu-se que a deterioração ambiental tinha a ver com multi-fatores entrelaçados: rápido crescimento populacional, anel industrialização-urbanização, êxodo rural, mudanças no estilo de vida, desaparecimento de tradições e culturas conservativas – coisas que, conjugadas, "premiaram" países menos desenvolvidos com sérios problemas; conjugação que, refletora de pluri-condicionantes, reclamou modelos de planejamento integrado (FOLKE; KÅBERGER, 1992).

Os anos setenta vão assistir ao planejamento de políticas atinentes à vida selvagem, ao uso da terra e das bacias. E nos relatórios e mapeamentos viriam a figurar problemas como a erosão dos solos, a emissão de gases de carbono e enxofre, a poluição por pesticidas, resíduos sólidos e mesmo radioativa. Previsivelmente, surgem nesta década os partidos verdes, tendo sido nisto pioneira a Nova Zelândia, em 1972. (Os verdes, em seguida, encontrariam berço na Grã-Bretanha, França, Bélgica, Alemanha Ocidental e Suíça.). (DOBSON, 1995).

Dois anos após Estocolmo, o encontro que se deu em Cocoyoc (México) teve um desempenho positivamente diferencial. Os problemas ambientais foram observados desde uma perspectiva terceiro-mundista, o que, simultaneamente, simbolizava a manifestação de uma visão engajada (e

livre de tutela) dos países pobres e a compreensão de que era impossível entender a relação desenvolvimento-natureza sem que se considerassem os processos econômicos e políticos. (ADAMS, 1990).

Com o objetivo inovador de pensar um "desenvolvimento sustentável" (a expressão surge aí), as Nações Unidas constituem, em 1983, a *World Comission of Environment and Development* – comissão que, dois anos depois, escreveria o Relatório Brundtland (McCORMICK, 1992).

Por motivo óbvio, os anos mais recentes retêm preocupações simétricas. Fala-se na necessidade de manter processos ecológicos de suporte (solo-floresta) e de preservar diversidades genéticas (com a recomendação de proteger para garantir estoque economicamente útil). Os programas, em teoria, amarrados a estas metas politicamente corretas, propõem o estudo da interação dos "ecossistemas naturais" (sic) com os processos sócio-econômicos (*natural ecosystems* ↔ *socio-economic processes*) e o desenvolvimento de meios para medir mudanças quantitativas e qualitativas (a fim de estabelecer critério científico para o manejo adequado de recursos e distinguir parâmetros/padrões de qualidade ambiental). Objetivos desta natureza fizeram parte, por exemplo, do programa MAB (*Man and the Biosphere*) da UNESCO, em 1982 (McCORMICK, 1992).

Está incutida nas reivindicações de toda parte, a convicção de que os problemas concernentes à energia, à população e ao desenvolvimento só serão equacionados se estas questões estiverem amarradas num quadro conceitual unificador. (No que se peca, de vez que a unificação pode não ser o caminho mais comedido.). Entretanto, põe-se fé que a visão do planejamento bem pode cumprir a tarefa, se trouxer (acoplado) o entendimento de que os sistemas naturais têm potencialidades, mas também têm uma evolução espontânea. (A prudência ecológica e a estratégia espacial estariam, pelo menos idealmente falando, bem balanceadas nos projetos, os quais subentenderiam, por conseguinte, que há mecanismos – de manutenção do estado estacionário dos ecossistemas – a se respeitar.).

Neste sentido, do planejador serão demandadas competências interdisciplinares (conhecimentos em áreas-chave como a Antropologia, a Economia e a própria Ecologia): condição para se pensar num "ecodesenvolvimento" que integre os planejamentos ambiental e sócio-econômico, numa ordenação do território (SACHS, 1986).

A provocação mais última diz, então, do desafio que seria compatibilizar eficiência econômica (crescer), eqüidade social (distribuir) e "equilíbrio" ambiental (estacionar). É provocante pelo

motivo das nações estarem vendo diminuir seu poder de influência deliberada, ao mesmo tempo em que, imersas num contexto de interdependência mundial, percebem que podem ser globalmente sentidas as conseqüências de intervenções locais não-deliberadas. É claro que os impactos na sociedade e no meio ambiente – entendidos enquanto seqüelas do crescimento econômico – não se separam assim facilmente. Logo, antes de se mirabolarem planos de improvável execução (*zero growth*, *steady-state economics*), é conveniente a ciência de que as atuais circunstâncias – amarradoras dos agentes, das instituições, em dinâmicas *cross-over* – restringem as determinações causais lineares; aquelas que tornam atraente a diferenciação precisa dos efeitos. Para ilustrar o que estamos tentando dizer:

> Many development projects represent a response to a specific environmental problem, for example flooding or seasonal water shortage. Other projects are developed to tackle particular problems of poverty, or to take advantage of perceived economic opportunity. However development initiatives themselves are liable to have significant environmental impacts, and these will in turn impinge on social and economic conditions. (ADAMS, 1990, p. 113).

į Enquanto isso, complexidade crescente também no âmbito doméstico

Historicamente, a estruturação da atividade científica no país se deu por intermédio de órgãos governamentais. Nos anos trinta, encontramos uma experiência curta, mas emblemática. Trata-se da criação da Diretoria de Pesquisas Científicas pelo Ministério da Agricultura, reunindo, entre outros órgãos, o Serviço Geológico e o Instituto Nacional de Tecnologia. Na década de cinqüenta, um marco mais duradouro: é criado o Conselho Nacional de Pesquisa, o CNPq, que objetivou, de início, o incentivo aos estudos em energia nuclear. Na década seguinte, com já uma idéia mais clara de política científica, o governo cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e, via Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, também o FUNTEC, Fundo de Tecnologia. Marca igualmente os anos sessenta a conversão do CNPq em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Está claro, pois, o quanto a década dos sessenta foi importante para a institucionalização da "C&T" no Brasil – fato ainda mais perceptível pela coordenação entre governo e academia, demonstrada pelos chamados "planos básicos", que previam a reunião dos fundos e instituições, a fim de melhor promover o desenvolvimento de ciência e tecnologia. (SCHWARTZMAN, 1981). Um tal estreito laço entre o

détour político-administrativo e as fontes geradoras de conhecimento (laço que até coloca o progresso das segundas na dependência também estreita do financiamento do primeiro) é que deu vez a que a planificação, ao longo de anos e regimes, se permitisse pelos papéis subsidiário das técnicas e envolvedor dos contextos. Demos um breve vôo panorâmico.

Muito do que aconteceria no campo do planejamento, a partir de meados dos anos cinqüenta no país, está originalmente vinculado a certos pioneirismos do Segundo Governo Vargas (1951-1954). O tipo de desenvolvimento encaminhado foi o que previa inserção comedida no sistema econômico mundial; inserção controlada esta à qual se deve a implantação da indústria siderúrgica no país (um financiamento norte-americano, aliás). Áreas estratégicas, como as da energia, do transporte e do comércio exterior, tiveram um tratamento exaustivo nos gabinetes políticos e nos laboratórios técnicos. À época se discutia, entre outros assuntos prementes, de que modo o país deveria se comportar frente à tendência mundial do acolhimento de investidores estrangeiros. Na mesma esteira, gerava debates agudos a manutenção ou o afrouxamento do nacionalismo econômico; e a abertura ao capital privado (fosse doméstico, fosse internacional) também não foi tema equacionado sem controvérsias. Insustentável, contudo, seria ter permanecido por mais tempo o já duradouro distanciamento da abertura à externalidade. O nacionalismo inflexível teve seus dias contados. (LAFER, 2001).

Houve uma clara divisão territorial do trabalho logo ao término (trágico, por contingência) do período Vargas; organização espacial condicionada pelos pólos industriais (petroquímicos, eletrometalúrgicos, têxteis), mas, igualmente, pela modernização no meio rural.

A gestão de Juscelino Kubitschek (1956-1961), devidamente timbrada pelos feitos no setor industrial (a par, é lógico, do emblema da construção de Brasília) retificava o papel do Brasil, engajando-o no processo mundial de entrada em sintonia com os modelos econômicos. O país alçou-se ao patamar dos países em franco desenvolvimento e mereceu, por isso, as devidas reverências no espaço latino-americano. O famoso Plano de Metas, formulado a partir de estudos produzidos por cientistas sociais (por exemplo, da CEPAL, Comissão Econômica das Nações Unidas para a América Latina), atesta a desenvoltura das técnicas de planejamento no caso brasileiro. A lamentar, entretanto, um detalhe que punha em xeque o plano de dar continuidade à progressão desenvolvimentista. É que o Brasil, a despeito do bom desempenho acumulado, não contava com uma infra-estrutura robusta o suficiente para sustentar a empresa por mais tempo. Adicionou-se a isto, a crise inflacionária e na balança de pagamentos; efeitos – avaliam os

estudiosos – da pouca ortodoxia dos programas anti-inflação dos governos de pós-guerra. De todo modo, a história não ofuscou o programa de metas – política econômica que abrangeu trinta e um objetivos, subdivididos em seis grandes grupos ou setores (educação, indústria de base, energia, alimentação, transportes e ... a construção de Brasília). Demonstrando as articulações entre a política e a ciência no país, o ISEB, Instituto Superior de Estudos Brasileiros, fundado em 1955 para subordinar-se ao Ministério da Educação, apoiou o Plano de Metas ao assessorar tecnicamente o Poder Executivo; e a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), criada em 1959, vai se incumbir de ações projetivas.

No que tange aos aspectos gerais que nos permitem qualificar a transição entre os regimes representativo (1945-1964) e militar (1964-1985), aqueles de natureza exclusivamente político-econômica parecem figurar como estacionários. Autorizam-nos a dizer isto a permanência de uma forte presença estatal na regulação da economia (ainda que com algumas variações) e o ponto de inflexão desenvolvimentista, que acabou se propagando no tempo. (Nos referimos ao modelo JK, de estimular ingresso de capital estrangeiro. A tomada de empréstimo externo orientou um desenvolvimento do tipo associado, que tendeu a ser priorizado muito mais que o desenvolvimento autônomo, como o que foi ensaiado durante o governo de João Goulart, 1962-1964.).

A gestão militar é instaurada com o governo de Castelo Branco (1964-1967), cuja área econômica esteve sob a adestração de Roberto Campos e Octavio G. de Bulhões. Com o PAEG (Programa de Ação Econômica do Governo) os técnicos publicam o que foi um diagnóstico da economia brasileira do início dos anos sessenta. Males/constrições a combater/sanear: inflação acelerada, tensões junto à massa trabalhadora no campo e na cidade, aparelho estatal demandante de reformas. Relativos abrandamentos: reequilíbrio financeiro mediante redução de déficits e contração de crédito privado. (IANNI, 1971).

No período Costa e Silva (1967-1969) a atuação governamental, enquanto endurecia as medidas de contenção social – pela vigência dos Atos Institucionais (vigilantes, repressores) –, exercitava como podia a tarefa urgente de regrar o plano econômico. (Ainda se faziam sentir os efeitos inerciais das políticas deflacionárias de Roberto Campos.). Com o regime Médici (1969-1974) o autoritarismo exacerba, mas fica legitimado pela chancela de um acentuado crescimento da economia (as exportações aumentavam constantemente); tratou-se, pois, de um mutualismo firmado entre tecnocracia e grupos militares, cuja resultante despertou, inclusive, a atenção de

planificadores alienígenas. A idéia de distensão, porém, já se podia divisar no discurso proferido, sobretudo, no seio dos grupos tecnocratas. Estes, bastante admiradores da democracia que se experimentava na Europa e nos Estados Unidos, converteram-se, facilmente, ao dogma segundo o qual a promoção econômica e tecnológica podia prescindir das soluções autoritárias de longo prazo. Nestes anos de otimismo enaltecedor (nos anos 1968 e 1969 o país crescera num ritmo de impressionar, e ainda combinaria isso a um baixo índice inflacionário até 1973), pecou-se por ignorar a raridade que era uma nação – principalmente por ser latino-americana – conseguir segurar ótimos desempenhos nas taxas de crescimento. O modelo assumido no país não era livre de contradições e este fato não garantia a manutenção da boa performance do Brasil enquanto integrante na economia mundial. É certo que a situação econômica do mundo, desfrutando de ampla disponibilidade de recursos, beneficiara a tomada de empréstimos por parte dos países em desenvolvimento, o que terminou intensificando importações (necessárias para sustentar o crescimento deles) e diversificando exportações. Entretanto, momentos são sempre momentos. Thomas E. Skidmore complementa:

> Com a continuação da expansão da economia mundial, não havia razão *a priori* para que a economia brasileira inteligentemente administrada não continuasse a apresentar altas taxas médias de crescimento. Entretanto, o sucesso econômico contínuo era mercadoria rara, especialmente na América Latina. Talvez tivesse sido mais prudente supor que em algum momento a taxa de crescimento vacilaria, as contradições do modelo brasileiro se tornariam mais evidentes e que a não institucionalização da Revolução de 1964 pareceria mais custosa. Mas não há provas de que algum membro do governo estivesse pensando assim em 1974. (SKIDMORE, 1988, p. 313, grifo do autor).

Ainda na década de setenta – mas já sob a gestão Geisel (1974-1979) –, o choque do petróleo, decretado pela OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), pegou algumas nações de surpresa. O Brasil se vê obrigado a alterar sua política energética: a Petrobrás expande a exploração marítima e novas fontes de energia, como a nuclear e o álcool, ganham atenção de pesquisadores. (No mesmo ano de 1975, é lançado o Programa Nacional do Álcool e firmado um acordo nuclear com a Alemanha.). O referido choque comprometeu a estratégia de crescimento brasileira, uma vez que resultou no encarecimento daquilo que era intensamente demandado pela indústria. (A indústria brasileira que crescia sim, mas carecendo da importação de bens de

capital.). As medidas foram projetadas no segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (o primeiro PND já havia sido lançado no governo de Médici). Salva a pele da economia doméstica a entrada apreciável de capital estrangeiro, sobretudo na modalidade dos empréstimos. Isto indiciava a liberalização das transações internacionais, que, tendo iniciado no pós-guerra, atinge o país só a partir de 1970. (Decorre daí o papel do Brasil como exportador de bens manufaturados – quer dizer, não mais apenas exportador de primários –, o que lhe fez ganhar a credencial de "NIC", *newly industrialized country*.). (SINGER, 2001).

A transição entre as décadas de setenta e oitenta é marcada por eventos de ordem política (distensão da interferência militar), econômica (crise energética) e sócio-ambiental (poluição urbana e articulação de movimentos que prepariam terreno para o discurso ecologista brasileiro).

O período Figueiredo (1979-1985) vive os rescaldos das crises do petróleo (1974 e 1979), mas também experimenta o efeito das mudanças na política monetária estadunidense. Os juros do mercado sobem por conta delas e o mundo como um todo se vê em profunda recessão. Por conseqüência infeliz, o Brasil, a exemplo de muitos outros países, passa a vender menos para o exterior. Ilustra os estragos de uma interdependência mundial sistêmica, a crise mexicana do início da década de oitenta – (no mínimo) metaforicamente, um *butterfly effect*.

Ao longo do (socialmente sofrido) espectro temporal entre os anos cinqüenta e oitenta, mudanças estruturais – por sua vez, condicionantes de efeitos (em cadeia) outros – se fizeram notar. O nítido incremento da urbanização, conjugado à ampliação da oferta de emprego nos setores industrial e de serviços, exemplifica. Além disso, a mecanização, modificadora das atividades rurais (porque sacrificante da mão-de-obra no campo), alterou o panorama da organização espacial empreendida pelo trabalho. A indústria expande-se em proporção maior que a agricultura, a qual, sob efeito compensatório (e por decorrência disso mesmo), recebe o ingrediente complexizante da instalação da agroindústria. Esta terminou por ensejar a formação de oligopólios, muito em virtude dos produtores – independentes e descapitalizados – terem se dispersado (daí as políticas agrícolas curativas ainda virem a permanecer, por muitos anos, na ordem do dia). E no extremo próximo do espectro, os anos oitenta se viram às voltas com um quadro recessivo resultante da conjuntura internacional e da crise do Estado (principalmente em virtude de suas políticas fracassadas no combate à inflação).

Com o encerramento oficial dos governos ditatoriais, o horizonte vizinho, visto pela debutante Nova República, parece tomado de novos-velhos transtornos. Contrabalançar crescimento e estabilidade, distribuição de renda e aumento de lucros ... tudo isso e ainda manter índice inflacionário em patamar suportável (uma obsessão histórica); de quebra, provar à sociedade que se adentrara numa fase – definitiva – de políticas democráticas.

Nesse empenho de comunicar realizações estruturais, o governo preservou o costume tecnicista de descrever performances por indicadores quantificados. Suspeitou-se, inclusive, que ele poderia estar manipulando dados, a fim de manter afastado o risco da tensão social por perda súbita de confiabilidade. O novo regime pisava em ovos e a conduta só provava sua insegurança, sua falta de firmeza – própria, talvez, da privação do hábito das negociações; além de muito vinculada à circunstância de uma ainda fragilmente consolidada democracia. Contradizia, todavia, essa imaturidade o intensificado suporte trazido pelas esferas do planejamento e dos órgãos de apoio técnico (incluindo os internacionais), cuja desenvoltura logística ratificava a já tradicional característica eficientista-sistematizadora da administração brasileira (SKIDMORE, 1988). Um trecho apropriado, que nos ajuda a deduzir a associação entre revolução técnico-científica (sua assimilação no país, entenda-se melhor) e desenvolvimento promotor/indutor de abertura:

> A união entre ciência e técnica que, a partir dos anos 70, havia transformado o território brasileiro revigora-se com os novos e portentosos recursos da informação, a partir do período da globalização e sob a égide do mercado. E o mercado, graças exatamente à ciência, à técnica e à informação, torna-se um mercado global. (SANTOS; SILVEIRA, 2001, p. 52).

Mais recentemente, o dilema que se conserva diz respeito à geração de técnicas produtivas: se o Brasil deve permanecer um consumidor do que é concebido em países com a insígnia do pioneirismo ou se pode abandonar o status da freguesia, para ser um produtor de inovações competitivo. Ao lado disso, importa discutir também se a orientação dos investimentos precisa acatar, necessariamente, as determinações da empresa transnacional e se, para isso, não seria mais seguro fortalecer, de antemão, uma espécie de pacto endógeno para depois sim confiar a potencialidade interna aos empreendimentos do mercado. Esta, por assim dizer, defasagem entre o ímpeto aos desafios financeiros atrelados à macroeconomia e a reserva (de segurança) da munição investidora para os setores de interesse social é um marco bem exibido na atualidade. Para enfatizar em dizeres mais competentes que os nossos:

> [...] a tendência à globalização das cadeias produtivas e dos mercados parece ser um processo irreversível, especialmente para os grandes países da periferia com escala de consumo potencial interno suficiente para inseri-los no interesse estratégico das grandes corporações transnacionais e na sua lógica de fragmentação da produção. No entanto, embora os graus de liberdade não sejam grandes, por isso mesmo torna-se cada vez mais imperioso que esses países consigam articular projetos nacionais consistentes com a inserção global, mas que permitam desde um mínimo de ordenamento e exercício de barganha no monitoramento da internacionalização da economia local até o máximo de adição de valor à produção local. (DUPAS, 2001, p. 454, grifo nosso).

A internacionalização do processo produtivo requereu do Brasil também a idêntica assimilação do novo ideário liberal. Reduções no papel do Estado, crédito aos trâmites nem tão previsíveis do mercado; enfim, a "nova ordem" para que as economias se permitam ajustar. Cascata de efeitos, no entanto, advêm (como espécies de *outputs* de uma perturbação imprevista, não-antecipada): os problemas sócio-urbanos (nos transportes, no saneamento, ... na criminalidade) e a grandiloqüente questão ambiental.

Projetos minero-metalúrgicos, instalação de complexos agroindustriais ... fatores que ajudaram a detonar os processos degradantes dos recursos (hídricos, pedológicos). No Brasil, a conscientização quanto aos problemas ambientais – que podem ser tomados por *output* da ocupação e do uso indisciplinados do solo – se dá mais explicitamente a partir de meados dos anos oitenta. De fato, os discursos pró-legislação, até certo ponto orientados pela assimilação de palavras de ordem exógenas, foram uma resposta ponderada ao acúmulo de registros predatórios, bem como de eventos reflexivos (convenções, cúpulas temáticas) e de publicações conexas. Desmatamento de amplas áreas de floresta, danos por poluição, extinção de espécies, alterações climáticas, todos fenômenos que deixaram o anonimato (ou velamento deliberado) para passar a figurarem grifados na agenda do poder executivo. A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em Junho de 1992, simboliza bem o quanto as tomadas de consciência nacional e internacional estavam coadunadas.

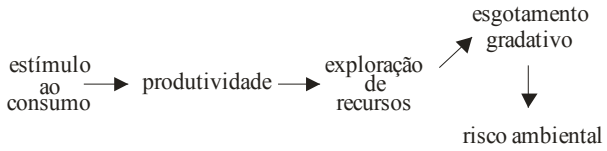


Figura 2.13 – Circuito causal: do estímulo ao consumo ao risco ambiental

Destila-se deste reconhecimento de que são imprescindíveis as intervenções mais regradas (via dispositivos legais, estatutos demarcadores do limite de exploração, etc.), um outro tipo de consciência: a que, longe de ancorar discurso em parâmetros xenofóbicos, entende ser virtuosa a cooperação entre as nações no propósito de aferir, tecnicamente, os potenciais ainda não sondados. O "tecnicamente" passa tanto pela meticulosidade que hoje se requer (assentada na diligência das tecnologias de ponta), quanto pelo padrão ecologicamente correto de agir que tem sido difundido (enquanto utopia disciplinadora, é óbvio). Uma vez mais, então, a idéia de imbricação nos assalta o argumento; já que a específica ocorrência dos mecanismos cooperativos passa a exigir do seu analista, que seja capaz de compreender o modo como se dá o atravessamento da informação (técnica, cultural) no interior de sub-sistemas dispostos a interagir (no caso, Brasil e demais nações ... componentes do grande sistema-mundo).

CHAVES:
31-o pensamento ambientalista cientificista inaugura a visão de manejo e programas interativos
32-estes programas são apenas projetos de entrosar ecossistema e processo sócio-econômico
33-mas obtêm-se, pelo menos, técnicas de mensuração, estimadoras do quadro ambiental
34-para um planejamento-interface, o planejador deve ser versado em várias linguagens
35-a articulação governo-ciência ocasiona a funcionalidade técnica
36-a esta compete o diagnóstico das aflições internas ou internalizadas (pela abertura do sistema)
37-a abertura redefine os fluxos e a sensação interna dos (novos) modos de organização
38-a ciência ainda não compreende como estes modos se refletem na fronteira eco-eco

GEOGRAFIA ... – chamando a atenção para a escola mais afeita ao sistemismo

Gostaríamos de inaugurar este item com um trecho casualmente localizado em livro sobre metodologia científica (sem explícito propósito de priorizar uma ou outra ciência). É emblemática a noção que seus autores têm sobre qual seja o fim da disciplina geográfica; vejamos:

> [Geografia] É a ciência que tem por objeto a localização dos fatos observados, determinando-lhes a área geográfica [sic], as analogias existentes entre um fato observado numa determinada área e outros em áreas diferentes, com o objetivo de formular leis [!]. Para pesquisar as causas e estudar as conseqüências dos fatos observados, há a necessidade da utilização de várias ciências afins. (PARRA FILHO; SANTOS, 2001, p. 89, grifo nosso).

A versão reúne, ao mesmo tempo, o lugar-comum do atributo de localizar (que a disciplina executaria com autoridade) e a bem notada tendência da Geografia se valer de conhecimentos gerados em "territótio alheio". É provável, "aquém da fronteira" haverá con(dis)cordância de vários graus com respeito à opinião citada. Somos particularmente ineficientes em empreender consensos.

Num aspecto específico, dificulta-se a aplicação do modelo kuhniano de evolução da ciência à Geografia. Exemplifica esta incongruência o fato de nem mesmo a *New Geography*, ou a *Radical*, terem alcançado um estágio de aprovação inconteste – o que, se tivesse se dado, aí sim os períodos previstos de "ciência normal" se teriam demonstrado na história da disciplina. Falta-lhe a descoberta de uma estrutura conceitual robusta, que abra as portas para o advento de progressos mais sintonizados. Uma estrutura Watson-Crick?

Se mirar-se no exemplo da ciência natural dá de provocar intuições de, no mínimo, metáfora, passar os olhos pelo desenrolar daquela primeira escola mencionada pode nos favorecer a compreensão do que acabou desperdiçado ... ou, quem sabe, a descoberta de uma "Nova Oportunidade".

¡ Nova Geografia (exibição sumária, primeiramente)

Antecedentes na década de quarenta, intensificação na dos cinqüenta, culminância nos sessenta.

O modo idiográfico de abordar, produzindo explanações do tipo genético, é improdutivo se o que se objetiva são leis e teorias. Sem elas, se reconhecemos a assertiva, fica inviabilizado pousar questões implicativas; perguntas do tipo: "o que faz uma distribuição espacial se processar daquela específica maneira e não de outra?" ou "por que esta organização é assim e justo ali onde a verificamos?". Enfim, questões que, no caso, conseguem envolver implicação de escala, de magnitude e de freqüência.

Proceder à avaliação (orientada por base teórica) dos desdobramentos suscitados por uma boa pergunta foi desejo que esteve entre os fatores desencadeantes de uma nova Geografia. Haja vista que o fenômeno da distribuição em si não mais esgotava o fôlego dos inquéritos; no seu lugar, prendia atenção a conseqüência que ele mostrava ser capaz de gerar: padrões distintos arealmente. Por conseguinte, o estudo da variação fenomênica de lugar para lugar, devidamente alicerçado no conhecimento sobre as conexões que possa haver entre os atributos que dão forma a cada um dos lugares, passou a ser uma questão central para o geógrafo. A diferenciação areal – que, estejamos conscientes, não era novidade –, a bem dizer, foi uma sobrevivente. Sobrevive pelo alento que a matematização lhe trouxe.

Naqueles padrões – observados na paisagem (categoria esta que perderia crédito) – o geógrafo vai localizar a ordem; seu atrator. Que recurso metodológico utilizar para isso? Simples: entende-los enquanto estruturas que tendem (mas apenas tendem) a funcionar de modo a conservar estáveis suas formas. Tais estruturas são compostas de partes inter-relacionadas; só não de todas as imagináveis, porquanto inevitável é simplificar (abstraindo) a enorme complexidade dos fenômenos de interesse geográfico.

excetuando as insuficiências, há uma herança que ela não rejeitou

Dissolvido o dogma idiográfico, o *uniqueness concept*, as tentativas de desenvolver teoria (e testá-las!) vão ocupando a cronograma das pesquisas: eram desejáveis, preferencialmente, as explanações com, no mínimo, alguma notável propensão a prever. E as previsões esperadas diriam respeito à distribuição espacial ou à alocação de elementos de reconhecida importância enquanto organizadores do espaço.

Este espaço relativizado esteve amarrado à nova tendência de se debruçar sobre as dinâmicas espaciais em escalas menores; objeto que poria o geógrafo tanto próximo das construções sócio-culturais, quanto das físico-ambientais. O espaço relativo, levantando de si uma maneira

padronizada de ser (e, com isso, sugerindo sua diferenciação da vizinhança), abre caminho para a análise das organizações: o que se passa (a dinâmica averiguada), onde se manifesta (o desenho do perímetro de interesse), quando e como se dá (os fatores interdependentes tempo-arranjo das variáveis) e por que acontece (a ausência de impeditivos).

Embora a Geografia do pós-Segunda Guerra seja um retorno à apreciação das teorias – tomadas por sinal de que há princípios gerais se manifestando –, ela não vai voltar a interpretar as coisas humanas como determinações de uma ordem natural. (Já se havia experimentado uma Geografia com este particular caráter positivista – porque obcecada pela legislação – quando pareceu adequado explanar, mediante relações do tipo determinista, a reação/adaptação humana aos diferentes ambientes.). O interesse será maior na descrição de como estas coisas foram estruturadas pela sociedade; de que modo elas se arranjam para conferir forma à "organização do espaço"; por que caminho seguirão os processos. Os estudos tentaram sondar mecanismos desencadeantes; se bem conhecidos, presentearam o investigador com um instrumento prospectivo e de intervenção (a par de interpretativo, se a idéia fosse falar de organizações já estampadas na paisagem). Enfim, estamos farejando os anos cinqüenta:

> By the time of World War II, geographers had compiled a large number of regional studies at all conceivable geographical scales, and while there is no denying that these investigations produced many valuable insights, it was at about that time that geographers realized that further progress in geography depended upon generalization and analysis at levels more advanced than classification. We have chosen 1950 as the date at which geography shifted from a concentration on regionalism to a greater emphasis on the contemporary geographical questions which evoke hypothesis, law, and theory. This date is arbitrary, of course, but the exact date is not as important as the recognition that it was at about this time that many geographers began to ask different questions. (ABLER; ADAMS; GOULD, 1971, p. 72).

O intervalo possibilista, que podemos interpretar como breve parêntese (um período de resposta crítica ao determinismo ambiental), discriminando qualquer sorte de operação mecânica de leis, concebeu como mais adequada a concepção organicista das relações entre os grupamentos humanos e a terra. O arbítrio (tanto mais desenvolto e bem sucedido quanto mais complexa a base cultural do grupo) tivera de ser incorporado como elemento causal na conformação dos

lugares (que eram únicos, porque as ações – díspares – somadas à dinâmica nem tão mais previsível assim do ambiente físico, não permitiriam que eles se replicassem identicamente). Apoiada sobre a filosofia funcionalista, a fase monográfica deixara de enxergar naquelas relações a parceria causa-e-efeito, incutida fortemente nas explicações mecânicas do determinismo. Ela preferiu – como o fez a Biologia, quando deu de procurar teorias mais holísticas que mecanicistas – o discurso da complexidade organísmica, pelo qual os conjuntos (as regiões) seriam indivisíveis. (FAISSOL, 1975). (E é notável, diga-se nesta altura, como este específico elemento do possibilismo – o qual, reconheçamos, abriu caminho, na disciplina, à maneira ecossistêmica de explanar – vai estar presente nas preconizações da subseqüente Nova Geografia; já que a teoria dos sistemas, espiritualmente tomada pelo anti-mecanicismo, seduzirá o geógrafo a trabalhar com a idéia de que os conjuntos emergem das relações de interdependência de suas partes, mas que, nem por isso, a elas se reduz. Quem sabe, isto prove que a evolução epistemológica em Geografia se dá não exatamente pela sucessão de oposições integrais, mas pela contraposição ao discurso anterior, com certas permanências substanciais.).

A escola ecológica, bem antes dos insights de David R. Stoddart nos anos sessenta, teve representantes notáveis. Enumeremos os seguintes (e respectivas obras, conexas mais ou menos intensamente à visão de entrosamento mútuo homem-ambiente): Friedrich Ratzel, 1844-1904 (*Anthropogeographie – Die geographische Verbreitung des Menschen*, de 1891, denotando "influências geográficas" sobre a humanidade), Paul Vidal de la Blache, 1845-1918 (*Tableau de la géographie de la France*, 1903), Ellen C. Semple, 1863-1932 (*Influences of geographic environment*, de 1911), Harlan H. Barrows (*Geography as human ecology*, 1923; a Geografia Física é eliminada e resta uma disciplina íntegra, ciência social atida às relações entre sociedade humana e seu ambiente físico), Jean Brunhes, 1869-1932 (*La géographie humaine*, 1925), Carl O. Sauer, 1889-1975 (*The morphology of landscape*, 1925; interdependência dos recursos de natureza disponíveis em um lugar e seu uso pelos grupos culturais; obras humanas resultantes não sendo simples constituinte a ser adicionado à paisagem) e Maximilien Sorre, 1880-1962 (*Les fondements de la géographie humaine*, 1947).

Mas esta corrente monográfica rui à medida que geógrafos, independentemente, vão assumindo posturas renovadoras. As reações ao que Peter Haggett (1965) chamou de "ambientalismo excessivo" constituíram, em geral, o aspecto positivo da tradição regionalista. O possibilismo merece aplausos por ter admitido o quanto os sistemas regionais são intrincados; desautorizando,

por conta disso, os simples elos de causa-e-efeito. (E isto favoreceu a substituição das leis de comando pelas tendências probabilísticas – em tese, uma chance aberta a que o geógrafo conseguisse enfim acomodar determinação e livre-arbítrio no complexo causal.). Entretanto, de outra parte, a crítica soube ser negativa: rejeitou qualquer tipo de teorização.

Havia de ser depurado, então, o primeiro grande passo dado pelo insight possibilista: ter intuído que o mundo não é inteiramente previsível. Estava correto ... mas o mundo chega a ser indeterminado? Ele seria, nas palavras semi-inaugurais de Haggett (1965, p. 27), uma "probabilistic amalgam of choice, calculation, and chance"; isto sim. ["Semi" porque anos antes, Emrys Jones (1956) publicara interessantíssimo artigo, em cuja primeira página já tratava de desmistificar a questão da liberdade de escolha – o que, se supunha, contribuía e muito na negação do determinismo ambiental.].

É que as escolhas humanas, sendo de fato limitadas, definem para si uma restrição. E, não há dúvida, esta "margem de manobra" quem ajuda a estabelecer (operando em simultaneidade) é também o ambiente (de quem, em período possibilista, se desejava total alforria). Princípios do tipo *broad* seriam possíveis de se fazer derivar, visto que os seres humanos seguem padrões de comportamento; e, desde que não se cometa o erro de querer aplicá-los aos fenômenos singulares do indivíduo, leis sociológicas poderiam ser generalizadas. Esta legislação, entretanto, não quereria dizer que os homens são impelidos a agir de uma maneira e não de outra (pela intervenção direta das leis mesmas), mas estabeleceria o modo como, estatisticamente, a maioria das pessoas costuma agir – algo que é bem distinto, pois, neste caso, as leis concertadas estariam destituídas da ambição de pretender estampar na realidade concreta as relações (não mais que abstratas) de causalidade fixa. Não estranha, neste sentido, a menção que Jones faz – e que Wayne K. D. Davies refaria em 1972 – ao princípio válido em mecânica quântica, pelo qual, apesar de no microcosmo dos elétrons (dos homens?) imperar a indeterminação, a estatística ainda dá certa corda à noção tradicional de causa na macro-escala da matéria condensada (da sociedade?).

o bom no testamento

Portanto, a despeito da mitificação de um arbítrio livre, a herança possibilista estaria bem perceptível: o fenômeno geográfico nunca deriva de uma só causa ... ou de várias, em composição muito rígida. Logo, sua explanação será dirigida pelo pressuposto de um contexto

causal. Eis o resultado disso: se o exclusivismo das assertivas de causa-e-efeito é sem sentido tanto na condição de se pretender uma causalidade definitiva, quanto na de selecionar uma dentre muitas causalidades, ao geógrafo cabe explicar padrões emergentes de um complexo condicionante (este, composto de circunstâncias originadas a partir de uma estrutura histórica, que ele também não deve deixar de esclarecer):

> It [*background* cultural e histórico] has to be the frame of reference within which he [o geógrafo] seeks his explanation. […] Most of the elements in such a city or landscape [industrial] reflect and belong to a certain technological stage in the culture, […] He is interested in the single strands only when they become a part of the pattern in a series of recognizable interrelationships. […] The geographer must analyze the situation at the point at which it arises – to go further back is meaningless; to be content with the present, inadequate. (JONES, 1956, p. 377, grifo nosso).

Tornsten Hägerstrand, por exemplo, rompe com o hábito da visão excepcionalista ao focar a dimensão temporal de "processo" no específico estudo que empreendeu acerca da difusão de informação. Fez uso também do modelo Monte Carlo para abordar o fenômeno da migração, no início dos anos cinqüenta. Pelos trabalhos de Hägerstrand, a Lund University se torna um importante centro de Geografia "teorética", colocando a Suécia como um dos berços da renovação metodológica por que passou a disciplina. Mas houve outros importantes introdutores de processos estocásticos nos estudos de Geografia Humana. Na primeira metade dos anos sessenta, Benjamin H. Stevens aplica a teoria dos jogos à estratégia locacional; Richard L. Morrill examina a distribuição espacial de cidades suecas; Peter R. Gould, a estrutura jogo-teórica da relação homem-ambiente; e Leslie Curry, o processo randômico nos padrões de assentamento industrial (GOULD, 1963, 1969).

o pensar abstrato e os expedientes úteis às iniciativas

Ter se valido da Matemática e seu patrimônio, abriu sinal para que a Geografia se servisse de outras geometrias (as não-euclidianas, de Bernhard Riemann e Nicolai Lobatschevsky). Pôde, por efeito da escolha de melhor amparo, abandonar o absolutismo do espaço. Ficava, então, encorajada uma versão diferente do que seja esta categoria. Havendo outras possibilidades, o espaço não se confinaria apenas à faceta física (à qual, por costume, se recorre mais comumente);

o espaço curvo-elíptico era o que melhor representaria o que nele se percebe, o que dele será representado (representação esta, melhor encaminhada pela lógica matemática).

Foram de surgimento concomitante as tecnologias preparadas para articular prática e teoria, ação planejada e modelos hipotéticos (os GIS, *Geographical Information Systems*, ilustram bem). A indústria vinculada à alta tecnologia (que vai outorgar operacionalidade à microeletrônica) redesenharam o espaço da produção, alterando parâmetros da lógica locacional – quando, então, radares, satélites e "sig's" passaram a jogar o papel de cartografar o território. (No caso brasileiro, são enfáticas a Carta do Brasil ao Milionésimo, confeccionada nos anos sessenta, e o mapeamento da Amazônia, empreendida pelo Projeto Radam Brasil, na década seguinte.). Vê-se, por decorrência, o quanto controle e monitoramento territoriais (no intuito pragmático de viabilizar ocupação/exploração ou localizar enclaves inquietantes) dependiam de (e, portanto, repousaram satisfeitos em) a base tecnicista que o contexto terminou por disponibilizar: visualização de tráfegos, devastações, condições meteorológicas, recursos diversos (jazidas, malha hídrica), ...

Associado à articulação entre os produtos técnicos da academia e sua operacionalização por parte de empresas tecnológicas, o planejamento (que, justamente por conta disso, veio a merecer o adjetivo "estratégico") pôde dispor de uma série de instrumentos metodológicos para levar adiante seus objetivos reformadores: teorias locacionais, sobre pólos de crescimento, de difusão espacial, modelos gravitacionais, princípios otimizadores, ...

um dos esteios

O estruturalismo foi ingrediente importante na receita epistemológica da Nova Geografia. Teoria gestada na Lingüística, em razão de compreender pressuposições de feição sistêmica fora inoculada, primeira e deliberadamente, na Antropologia. O conceito de estrutura abarca noção de interdependência e totalidade; deste modo, as partes de que se compõe o todo têm entre si fortes relações estabelecidas. Mostrou-se útil, então, nos estudos em que o discutido fosse a pertinência dos elementos aos conjuntos ou a fronteira destes.

E se aproximava da teoria sistêmica na sua prioritária observação dos elos ligantes das coisas, e não propriamente na observação das coisas mesmas. Distanciava-se, por outro lado, na sua exclusiva validade junto a estruturas (embora dinâmicas e auto-reguladoras) independentes de

ação externa. (No estruturalismo essas totalidades são "fechadas" – mais identificadas, por este específico detalhe, com os modelos cibernéticos.). (MICOTTI, 1972).

uma das técnicas

A análise fatorial (*factor analysis*) tinha um único objetivo: partindo de um conjunto de informações (intratáveis, na expressividade de seu número), derivar grupo mais enxuto de informações correspondentes, as quais sintetizam aquele conjunto primeiro. (O objetivo é, pois, varrer certas redundâncias.). Esta espécie de análise tinha muito a ver com a acentuada inclinação que o movimento esbanjaria para a prática de classificar – outra não-novidade restaurada. A técnica quantitativa foi o artífice da representação, em números, dos atributos ... "atributos" que eram, na verdade, dadas propriedades (necessariamente mensuráveis) do objeto medido (necessariamente uma unidade do espaço). Ora, o que a quantificação faz é especificar, por cifras (e com o máximo de clareza), estas propriedades atribuíveis aos elementos de um conjunto ... "elementos" que são, noutras palavras, objetos num espaço. Mas se, mesmo assim procedendo, a técnica podia gerar índices volumosos, foi natural que, também por abstração, se privilegiassem os atributos de superior potencial explicativo. Assim, a classificação operou por agrupamento: os índices discretos se amalgamando, por sintonia e parentesco, em classes distintas.

O procedimento, em certo sentido, dá a idéia de que, embora vistos por irrefreáveis simplificadores da realidade, os recursos quantitativos pressupõem a flexibilidade criativa de seus usuários (visto que ao pesquisador se reserva a prerrogativa de escolher o nível de perda de detalhe, o grau de generalização). Isto é, a quantificação simplificaria tanto quanto o quisesse o geógrafo que dela lançasse mão; tanto quanto o desejasse o geógrafo que lhe iria estipular, digamos, os "dados de entrada". Para ilustrar, sacamos de um simpatizante brasileiro as seguintes palavras:

> A paisagem ou fenômeno sobre o qual impomos uma ordenação por meio dos atributos considerados relevantes pode ser real e até "fotografado". Os resultados dessa ordenação, em classes de espaços, são diferentes na dependência dos atributos escolhidos, propósitos da investigação, processo de classificação e perspectiva filosófica de encarar o processo. (CERON, 1972, p. 14).

dois dos senões

Dentre as pechas que macularam a imagem da Nova Geografia, está o tipo de leitura que se fez do fisicismo. Tristemente caolho, o acatamento do paradigma (frutífero, *a priori*) vexou um pouco a continuidade do projeto (neo)positivista. Sabiam os geógrafos que o espaço em Física se definia, necessariamente, dentro da dinâmica da matéria. Entretanto, houve quem desejasse, o mais que possível, incorporar inclusive as práticas sociais num aporte teórico. Daí (mas não só por isso, é claro) o precipitado descontentamento com o viés naturalista.

Outro senão diz respeito ao uso displicente de técnicas matemáticas. E parece mesmo que alguns profissionais o fizeram na euforia do momento. Elucidemos com uma citação pertinente e datando da fase de inserção do movimento em nosso país (embora, é bem verdade, seu autor não estivesse almejando analisar apenas o caso geográfico, mas das ciências sociais em geral):

> Se a distribuição é desconhecida [em desacordo com uma curva normal, por exemplo], os testes de hipótese convencionais deverão, em princípio, ser rejeitados até que se mostre empiricamente a sua validade. Observa-se neste sentido um certo descaso por parte de um grande número de pesquisadores que, na ânsia de testar alguma coisa, aplicam sem qualquer constrangimento testes normais em distribuições desconhecidas ou sabidamente assimétricas. (CASTRO, 1972, p. 107).

quatro das publicações

Há uma série de textos vinculados ao movimento de renovação metodológica em sua fase germinal; quatro deles merecem citação. *Exceptionalism in geography: a methodological examination*, de Fred K. Schaefer, publicado em 1953; *Theoretical geography*, de William Bunge, 1962; *The quantitative revolution and theoretical geography*, de Ian Burton, datando de 1963; e *Locational analysis in human geography*, de Haggett, de 1965. Schaefer é o provocador que abre frestas para o vento do positivismo lógico encanar através da Geografia. Bunge acata a "revelação" de Schaefer e a amplifica: se Geografia é ciência das relações e inter-relações espaciais, e geometria é Matemática do espaço, então geometria é linguagem geográfica irrecusável. Haggett, muito ponderado, adverte: é necessário conscientizar os graduandos sobre as virtudes, mas também sobre os perigos do que poderia vir a ser uma extravagância abstrata. Estavam reunidos os ingredientes para que um amplo contingente de geógrafos prosseguissem no projeto de averiguar que espécies de leis organizam o espaço. Ou para que, ao menos,

continuassem a refletir implicações: a região isolada, em permanecendo o centro das discussões em Geografia, não conservaria a doutrina do único (coisa a se reprovar)?; e a descrição, sem o reconhecimento da estrutura e das correlações, levaria a algum lugar? (DAVIES, 1977).

generalizar, legislar

Lidar com leis (generalizações, por definição) oferecia uma grande vantagem. Permitia predizer o "todo", a partir do que fosse conhecido a respeito de uma parte sua; deduzir a classe por meio de uma amostra de indivíduos que lhe pertencessem. Isto significava que – como o disseram, em contexto de ainda muita empolgação, Reginald G. Golledge e Douglas Amedeo (1968, p. 773) –: "a law allows an extension of knowledge beyond what has actually been observed.". Geógrafos estariam aptos a formular várias espécies de leis: *cross-section*, de equilíbrio, históricas, de desenvolvimento, estatísticas. Fariam isso por indução (fatos→conclusão lógica), dedução (axiomas→leis secundárias) e inferência probabilística.

Leis do tipo *cross-section* estabeleceram conexões funcionais entre os valores de muitas variáveis, num tempo dado. Elas se relacionavam, portanto, com um estado específico do sistema; não se prestando a predições de eventos no tempo, embora ajudando na descoberta de outras leis. (Modelos gravitacionais seriam um exemplo de *cross-section.*). Leis de equilíbrio eram igualmente "estáticas"; informavam o que ocorria desde que certas condições tivessem sido alcançadas; mas nada dizendo em termos de efeito, se as mesmas, por ventura, não se dessem. Históricas, estas sim, prediriam o futuro (a partir do presente, conjugado com alguma informação pretérita); assim como as leis de desenvolvimento, que, lidando com o fator sucessividade, puseram o geógrafo no encalço dos fenômenos de difusão e transitividade. Por fim, as do tipo estatístico trouxeram às explanações um tom de aleatoriedade (certamente inclusa nos casos de ampla população de variáveis).

Por estas últimas leis, o geógrafo conseguiria notar se a freqüência de uma dada característica (em amostras sucessivas) converge para um número restrito de maneira randômica. É evidente que numa cena de ainda ensaios, com toda sorte de cometimento de erros, não se esperava que a causa legislativa trouxesse frutos imediatos, na soberba. Contudo, foram grandes as esperanças depositadas nos estudos de migração, interação de lugares, mudanças de localização de atividades, transições demográficas, difusões espaciais diversas, segundo o que mais ou menos davam de sugerir as regras e os princípios conformadores das leis:

> [...] in a rapidly developing discipline such as geography it is inevitable that some proposed "laws" will turn out to be no laws. However, if we evince an aim to develop an adequate framework of knowledge about the discipline, a start must be made somewhere. (GOLLEDGE; AMEDEO, 1968, p. 774).

desde onde e como

Identifica-se o modo (neo)positivista de ser, em Geografia, primeiramente nos Estados Unidos; em seguida, na Inglaterra e Suécia. A escola inglesa, em especial, foi bastante produtiva em bibliografias. Professores das universidades de Londres, Cambridge, Bristol e Sheffield foram grandes contribuintes de estudos sobre técnicas de quantificação, modelos locacionais, sistemas agrícolas e hierarquia urbana. Mas é errado pensar que tenha havido pacífica aceitação de suas iniciativas. Elas e a resistência que sofreram, noticia-se, tiveram de se impor, algumas vezes, por interjeições emotivas – coisa natural, sempre que se trata de comunicar propostas subversivas (em sentido denotativo, dizemos). (FAISSOL, 1987).

Se quisermos, a esta altura, ensaiar alguma síntese do que teriam sido as características principais da Geografia (neo)positivista, enumeraríamos as seguintes: recurso à lógica matemática; adoção (alienismo) ou desenvolvimento (indigenismo) de corpo teórico explicativo (ainda que as analogias estruturais fisicistas tenham predominado); definição e uso de modelos; noção de processo espacial sistêmico; tratamento estatístico da massa de dados (relações probabilísticas vislumbradas num contexto de organizações crescentemente complexas e, por conseguinte, de crises); noção de espaço relativo (relevância das interações na explicação dos elementos componentes do sistema); e método sobretudo hipotético-dedutivo (rarefazendo um pouco o uso do indutivismo, amplamente recorrido nas até então análises regionais dos casos únicos, conforme prescrição possibilista) (FERREIRA; SIMÕES, 1994; JOHNSTON; GREGORY; SMITH, 1996).

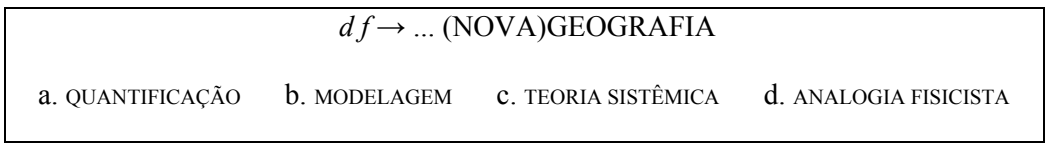


Figura 2.14 – Elementos (neo)positivistas replicados na Nova Geografia

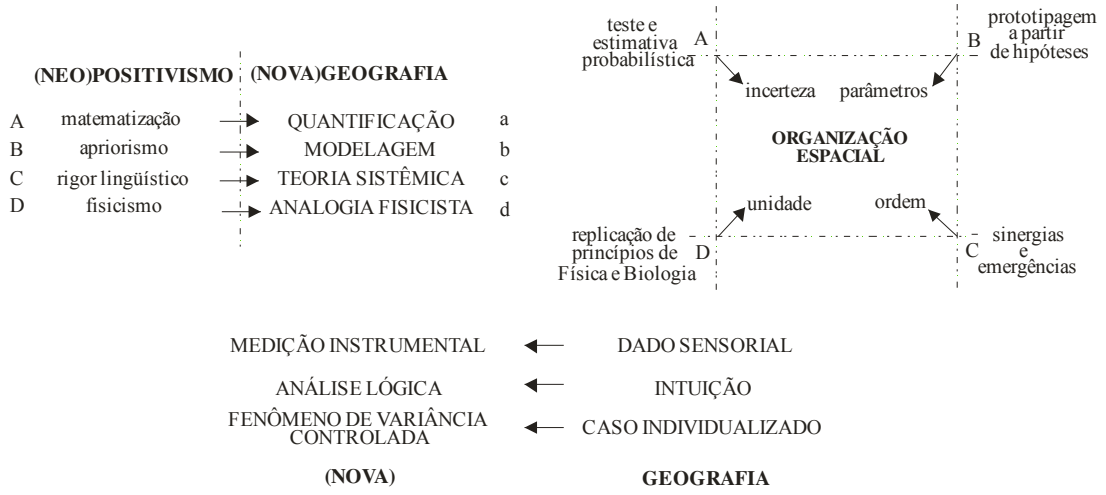


Figura 2.15 – A transmissão dos quatro paradigmas (neo)positivistas e a geração de um novo objeto de estudo

desde uma mansão elisabetana, plêiade inspirada

Madingley Hall, mansão localizada a quatro milhas de Cambridge. Em ambiente muito britânico (e *very un-revolutionary*, reconheceriam alguns presentes, décadas depois), Julho de 1963, se dá o primeiro encontro. Deste, passados dois anos, editar-se-ia uma obra importante (*Frontiers in geographical teaching*). No outono de 1964, ocorre aos participantes reunidos novamente (mas noutro lugar) a idéia de compor o livro que viria a se tornar um clássico (*Models in geography*). Este segundo encontro se dá numa sala do Departamento de Geografia da Universidade de Cambridge; ambiente repleto de volumes clássicos ... cujos autores, possivelmente, não aprovassem aquela nítida empresa anti-idiográfica. Bem, o desejo inicial era "modesto": pela transposição dos novos recursos metodológicos, causar influência no ensino da Geografia. (HAGGETT; CHORLEY, 1989).

O legado de Madingley foram publicações (tais como o famoso *Progress in Geography*, de primeiro volume surgido em 1969) e – talvez detalhe de conseqüência mais significativa – jovens professores ... ingênuos, agressivos, "*carefree*".

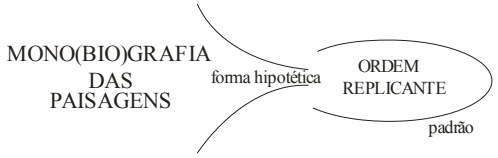


Figura 2.16 – Procura pelo padrão, pela ordem, no lugar do exagero "biográfico"
[Adaptada de Haggett (1965, p. 2).]

Figura 2.17 – Transição entre os enfoques circunstancialmente prioritários
[Adaptada de Haggett (1965, p. 10).]

į Modelando ... e respirando ares de empréstimo

O termo "modelo" se populariza em Geografia a partir da metade dos anos sessenta, graças a P. Haggett e Richard J. Chorley. A modelagem se refere ao processo de representar uma situação complexa em algo mais simples, incorporando dela, o máximo possível, as características entendidas como importantes (conforme julgamento do "modelador"). Neste procedimento, a Matemática ganha a função de relacionar determinística ou probabilisticamente as partes. (Outra função seria a de calibrar as relações sugeridas.).

Bons modelos são parcimoniosos; quanto menos detalhes forem precisos para explanar sobre o fenômeno em questão, tanto melhor – ter-se-á uma prova de performance. O atributo da generalidade também qualifica um modelo (será eficaz, quanto mais fenômenos de mesma natureza puder englobar). (HAGGETT; CHORLEY, 1974).

Há pelo menos duas grandes vantagens no uso de modelos. A primeira diz respeito ao fato de poderem testar a adequação das teorias que encerram (daí modelo ser chamado, por sinonímia, de "protótipo"). A segunda tem a ver com a capacidade de predizer estados futuros dos sistemas que descrevem. Entretanto, embora os sistemas de interesse do geógrafo, em geral, comportem-se de um modo que autoriza abordagens em linguagem modelar, eles são estruturalmente complexos. Esta peculiaridade obriga, por conseguinte, que o profissional reforce suas habilidades matemáticas, bem como seus conhecimentos acerca de princípios físicos, biológicos e, às vezes, químicos.

Além disso, três particulares qualidades do modelo (na verdade, três representações a que se prestam) o valorizam para a pesquisa geográfica: por serem "icônicos" conseguem representar propriedades em uma escala diferente; enquanto "análogos", podem ilustrar uma propriedade por outra; e na qualidade de "simbólicos", descrevem as propriedades por signos. Três

exemplificações desta manifestação da modelagem seriam, respectivamente, a fotografia aérea, o mapa e uma equação matemática. (UNWIN, 1989b).

Riscos, porém, não são desprezíveis. *Over* ou *undersimplification* tendem a encaminhar predições ruins. Acontece que na modelagem é inescapável se trabalhar com uma estrutura normativa. E a "norma", que torna exeqüível a versão de um mundo em rascunho, demanda enunciados simplificadores. Neste sentido, a ordem demonstrável seria aquela que deriva da estrutura organizacional na qual encaixamos o objeto sob análise (portanto, este ficando bastante dependente do sistema lingüístico empregado); não seria, assim, diretamente subordinada à geometria que a ele percebamos vinculada.

Dentre os modelos do tipo determinísticos – aqueles que pretendem predizer exatamente (de replicação não tão extensa, portanto) –, destacaram-se, por exemplo, os de sistemas em cascata, modelos de ciclos, de fluxo energético (*space-time deterministic models*), gravitacionais (*spatial interaction models*) e ainda os maximizadores de entropia e modelos de alocação espacial (HARVEY, 1969).

Na linha do emblema da simplificação, incorporaram-se modelos da Economia. Trabalhos supuseram um *homo economicus*, perfeitamente informado e racionalmente orientado a maximizar *outputs* (benefícios) e minimizar *inputs* (recursos). Tratava-se de uma releitura de teorias clássicas (como a de localização agrícola, de Johann H. von Thünen, 1783-1850, dos anos vinte do século XIX, e a de localização industrial de Alfred Weber, 1868-1958, da primeira década do século XX), mas também de teorias incorporadoras da (neoclássica) função de otimização ("mais renda, menos custos"). Edward Ullmann é um geógrafo que, lá nos anos quarenta, já pusera reparo nos trabalhos de Walter Christaller; mas a fronteira entre Economia e Geografia só se tornaria mais porosa (no sentido, é lógico, de fazer escoar da primeira os recursos explanatórios) na década posterior. Nas universidades norte-americanas (de Washington, Wisconsin e Iowa, por exemplo) realizaram-se seminários sobre métodos estatísticos potencialmente úteis nas temáticas urbana e econômica. William L. Garrison conduziu um destes eventos acadêmicos de divulgação e acabou por merecer seu nome associado à matematização em Geografia Humana. A Universidade de Washington, Seattle, onde Garrison lecionava, previsivelmente vê surgirem em seu Departamento de Geografia também outras figuras que viriam a se constituir nomes de referência na Nova Geografia; figuras que, à época, apenas

compunham o quadro discente: Brian J. L. Berry e os já mencionados William Bunge e Richard Morrill (HOLT-JENSEN, 1980).

Na opinião dos então recém-usuários da modelagem ela era coisa inevitável. Manifestando um valor (neo)positivista, eles justificaram a validade do recurso: trabalhar com modelos subentende fracção da realidade ("fatia" que o cientista creu ter alguma correspondência com o universo) e isto está de acordo com o pressuposto (recordemos agora Neurath) de que é impossível separar fatos de crenças! [Lembremo-nos do que diziam (em quase-consenso) os positivistas lógicos: enunciados são suposições (crenças, por fim) que, em última análise (na menor escala, do protocolo), refletem os fatos de percepção imediata, conforme teoria da correspondência.]. Logo, não haveria o que dizer contra o fado que é tratar objetos de estudo segundo o que (sobre eles) informam seus retalhos.

¡ Matemáticas

A Geografia mais tradicional não tinha chegado a ser propriamente "não-matemática". Dados cifrados já se liam há muito (quando do uso de valores vinculados a clima, hidrologia, demografia e atividades comercial, agrícola ou industrial). Ocorria, no entanto, que entravam nos tratamentos com o papel único de assessorar as corroborações; estas, improvisadas pela simplicidade das médias e dos quocientes. Em geomorfologia, por exemplo, abordagens baseadas em cálculo imodesto povoam amplamente os anos trinta (são estudos frequenciais de altimetria, análises de movimentação topográfica, cálculos de declividade, construção de curvas hipsométricas).

O que vai distinguir o contexto ulterior é o reconhecimento de que avançar teoricamente pré-requisita o hábito da quantificação (explorada, a partir daí, com intensidade). É preciso dizer: medir-se-iam as propriedades dos objetos, já que é impraticável fazê-lo com respeito a eles mesmos. Cidade, fluxo de bens, bacia hidrográfica, barreira econômica, ... fenômenos explanados pelo que, passível de mensuração, fosse razoável vincular a eles. A explicação é simples: diferentemente da linguagem literal (esta sim, hábil e mais apropriada à explanação dos fenômenos exemplificados), os símbolos matemáticos (signos representantes daquelas propriedades) poderiam se inscrever nas equações, as quais, funcionando matematicamente, sinalizariam eventuais contradições (além de render, ocasionalmente, relações até então

insuspeitas). Técnicas quantitativas estatísticas vão resumir dados, testar afirmações, formular modelos. Parece claro então: a matematização prosseguia sim, mas as medições por régua ou curvímetro eram coisas do passado.

E mesmo durante a temporada da Nova Geografia o emprego da quantificação evoluiu de um estágio a outro. Primeiro, se deram as análises de distribuição espacial dos fenômenos (com uma especial atenção para forma e geometria espaciais); depois, os estudos sobre processo (no anseio de lidar com ritmos de mudança). (GEIGER et al., 1974).

O trabalho com as "classes" dizia muito do compromisso de se ter de formatar melhor o acúmulo de valores para um dado índice (ou, então, o expressivo número de variáveis com potencial explicativo). A classificação encaminhada pela linguagem matemática dava ordem às coisas – fato visto com muito bons olhos.

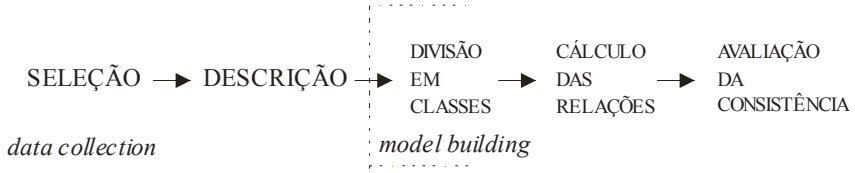


Figura 2.18 – Seqüência metodológica prevendo a fase da composição de classes (entre a seleção dos dados e a avaliação da consistência)

Sendo fatal se falar do comportamento espacial do homem julgando-o efeito agregado, acatou-se solenemente o imperativo da classe. Comportamentos individuais só no estrito caso em que se precisasse enfatizar as unidades tomadoras de decisão (firma, indústria, governo), de cuja ação locacional resultavam os processos de ocupação produtiva dos territórios. Mas inclusive esta "individualidade" pressuporia a combinação.

A propósito da tomada de decisão, quando houve riscos e incertezas envolvidas (de modo algum excepcionalidades), foi frutífera a adoção da teoria dos jogos. Situações de desejos contrapostos, de assimetria no conhecimento dos "oponentes" qualificavam os tipos (freqüentes, aliás) de sistema analisados – por isso a impressão de que haveria proveito. [E legitima ainda mais esta suposição o fato de, nestes sistemas, os elementos do mundo físico, os fatores culturais e de personalidade intervirem em conjunto (e sem que possam ser partidos em peças-bloco, de causalidade independente).]. Se o homem encontra-se sujeito a fluxos de informação variante – e também varia sua habilidade em usá-la, bem como a percepção desta própria variação – é

conveniente pensar-se, preferencialmente, em termos de probabilidade. Isto é, o viés determinista não explana(va) a contento quando o conceito de agregação vem(vinha), espontâneo, de um pressentimento clarividente: ordem e regularidade só serão encontradas considerando as decisões individuais combinadamente!

Fixemos com uma observação que, embora distante dos momentos inaugurais daquela "temporada", se mostra relativamente conexa e, por esta razão, útil:

> By adopting the deterministic modelling style, the geographer is searching for exact mechanical processes to explain the behavior of spatial systems. But for many geographical systems we suspect that the components are related in a chance-like way [...] Because chance is involved, the predictions from a probability model are stated with a know degree of error or tolerance. In this way probability models focus our attention on a range of possible outcomes rather than a single prediction. (THOMAS; HUGGETT, 1980, p. 9, grifo nosso).

Na lida com dados coletados desde fontes variadas, precisava-se de uma ferramenta, digamos, atratora; uma ferramenta capaz de detectar "tendências" dentro do amplo acervo de informações. Afora o cálculo matricial e as funções logarítmicas, a análise de regressão cumpria esta tarefa; era um método estatístico convencional, mas que soube descobrir padrões no meio de duas ou mais séries de dados. (Usaram-se regressões simples – *regression line*, coeficiente de correlação – e múltiplas – *trend surface analysis*, *stepwise regression* –, mas também outros sistemas de correlação – *principal component analysis*, *factor analysis*, *canonical correlation*, entre outros.). Enquanto os coeficientes de correlação mensuravam uma possível sintonia das variáveis (medida entre –1 e +1), os de regressão expressavam a natureza e a sensibilidade desta estimada relação. (FAISSOL, 1972).

Para a comunicação dos dados em estoque, os novos geógrafos esbanjaram locuções que revelavam o recurso a técnicas de tratamento probabilístico. (Também neste caso, os anglicismos tornaram-se irresistíveis onde – fora da Inglaterra e América do Norte – a escola quantitativa tivesse encontrado ambiente simpatizante.). Enumeremos algumas: *Kolmogorov-Smirnov tests*, *Bayes' theorem*, *normal distribution*, *Poisson distribution*, *Lorenz curve*, *binomial distribution*, *chi-squared test*, *Pearson's correlation coefficient*, *Moran's autocorrelation coefficient*, *Cliff* e *Ord's autocorrelation coefficient* (os três últimos, diretamente referentes a modelos de probabilidade espacial). Diagnóstico fácil: mais do que sofisticação, o movimento pretendeu estar

entrosado com argumentos lógico-simbólicos (fosse sua racionalidade conferida por técnicas tradicionais, fosse por recursos pouco mais aprimorados):

> At a time when more attention is being paid to measurement and quantification in human geography, symbolic logic offers opportunities for wedding this movement to traditional and commonsense patterns of thought within the field. In the long run the quality of geography in this century will be judged less by its sophisticated techniques or its exhaustive detail, than by the strength of its logical reasoning. (HAGGETT, 1965, p. 310).

A seguir, um quadro encerrando os recursos mais freqüentemente empregados (TAYLOR, 1977; GERARDI; SILVA, 1981). Na seqüência, outra amostra em quadro; agora, contendo amostra bibliográfica especificamente conexa ao tema das quantificações em Geografia. [O compusemos a partir de fontes utilizadas por Antonio Christofoletti em alguns de seus artigos e resenhas (1978b, 1982g, 1983i, 1990b).].

TEORIA	MODELO	TÉCNICA (*analysis*)
conjuntos grafos alometria	classificatório causal preditivo matricial	trajetória superfície de tendência vizinhança Q dimensional canônica fatorial componentes principais (co)variância regressão linear cadeia de Markov

Figura 2.19 – Recursos operacionais utilizados pela Nova Geografia

	ANO	*TÍTULO*	AUTORIA
1. INTRODUÇÃO	1948	*Introduction à l'emploi des méthodes statistiques en géographie physique*	Charles-Pierre Péguy
	1954	*Statistical analysis in geomorphic research*	Arthur N. Strahler
	1963	*The quantitative revolution and theoretical geography*	Ian Burton
	1963	*Statistical methods and the geographer*	Stanley Gregory
	1967	*Quantitative geography*	William L. Garrison e Duane F. Marble
	1968	*Quantitative geography: techniques and theories in geography*	John P. Cole e Cuchlaine A. M. King
	1968	*Spatial analysis: a reader in statistical geography*	Brian J. L. Berry e Duane F. Marble
	1969	*Statistical analysis in geography*	Leslie J. King
2. APLICAÇÃO	1966	*The application of statistical methods to geomorphology*	Richard J. Chorley
	1971	*Numerical analysis in geomorphology: an introduction*	John C. Doornkamp e C. A. M. King
	1971	*Quantitative methods: an approach to socio-economic geography*	William V. Tidswell e Sheila M. Barker
	1972	*Modèles, graphiques et mathématiques en géographie humaine*	Jean-Bernard Racine
	1974	*Introduction to quantitative analysis in human geography*	Maurice Yeates
	1975	*Mathematics for geographers and planners*	Alan G. Wilson e Michael J. Kirkby
	1977	*Statistical methods in physical geography*	David J. Unwin
	1977	*Quantitative methods in geography: an introduction to spatial analysis*	Peter J. Taylor
	1978	*Mathematics for physical geographers*	Graham N. Sumner
	1978	*Multivariate statistical analysis in geography*	Ron J. Johnston
	1979	*Méthodes d'analyse géographique quantitative*	H. Béguin
	1979	*Statistical applications in the spatial sciences*	Neil Wrigley
	1981	*Quantitative and statistical approaches to geography: a practical manual*	John A. Matthews
	1985	*Mathematical methods in human geography and planning*	A. G. Wilson e R. J. Bennett
3. AVALIAÇÃO	1969	*Probabilistic approaches to discrete natural events: a review and theoretical discussion*	Kenneth Hewitt
	1974	*The impact of stochastic process theory upon spatial analysis in human geography*	L. W. Hepple
	1981	*Quantitative geography: a british view*	Robert J. Bennett e N. Wrigley

Figura 2.20 – Técnicas matemáticas: obras introdutórias, de aplicação e avaliadoras *a posteriori* (livros, coletâneas, capítulos ou artigos)

į Pensando sistemicamente

A acomodação da teoria sistêmica no discurso geográfico, a partir da década de cinqüenta, incutiu nos seus pronunciantes a idéia de que ela seria uma *general system science* ... por tentar estudar coisas integradas; não separadamente (como antes ou noutras disciplinas). Mas, além disso, depositava-se nela a confiança de que retroagiria sobre a amplificada tendência às especializações (de toda ciência). A respeito precisamente disto, Davies (1977, p. 95) fala, à época, que "a ciência como um todo está sofrendo, devido à especialização de seus ramos. Felizmente a chamada 'Teoria Geral dos Sistemas' foi formulada para reintegrar os diversos aspectos.". Uma crença, digamos, pró-unidade renascera.

Por mais que o sistema fosse nada além de uma arbitrária delimitação seccional de um universo (ensejada por conveniência da análise), interessava a idéia intrínseca de conexões funcionais. Da abordagem sistêmica destacava-se, sem esforço, uma visão de mundo do tipo organísmica; ela, em verdade, tomou o assento da visão mecanística assim que a Geografia se voltou para as organizações de natureza hierárquica e para o exame de sua evolução. (Houve mesmo, por este fato, um funcionalismo revivido.).

Pensando pelo padrão do hierárquico, vertentes, rios, vales, bacias de drenagem, ... puderam ser vistos enquanto elementos que se dispõem em escala funcional parte-todo. Categorias relacionadas com movimento, *network*, nodo, superfície, etc., deslocaram a atenção dos geógrafos para a procura de princípios desencadeadores de organizações estáveis ou meta-estáveis. (O sistêmico estava ajustando uma passagem ... *biographical questions→look for pattern and order*.). (CHORLEY, 1967).

Chorley foi um dos pioneiros nos ensaios de introduzir a fraseologia sistêmica no campo da Geografia Física (no início dos anos sessenta, em problemas geomorfológicos, mais precisamente); poucos anos antes, John T. Hack estudava a situação de equilíbrio em perfis longitudinais de cursos d'água e W. E. H. Culling, a teoria do equilíbrio dinâmico, entrosada com a idéia de sistemas abertos. Entretanto, estes primeiros passos não haveriam de impor restrição de domínio à teoria dos sistemas gerais:

> During the last decade there has been a remarkable growth of interest in the biological and behavioral sciences in *general systems* theory (Bertalanffy, 1951). Some attempts have been made (notably by Chorley, 1962) to introduce its concepts into geomorphology and physical geography, and there seems no good reason why the concept of systems could not be further extended into human geography. (HAGGETT, 1965, p. 17, grifo do autor).

Até às cercanias da década de cinqüenta, gozavam de mais expressivo status os geógrafos praticantes de estudos físicos, sobretudo geomorfológicos. Esta hierarquia tácita se fazia em virtude de suas investigações serem consideradas áridas, demandantes de um acurado rigor científico. Todavia, os anos seguintes, testemunhas de espíritos propensos a generalizar, veriam com reputação equânime os dois sub-campos da disciplina.

Em Geografia Humana, as variáveis de interesse do pesquisador encontraram hospitalidade nos moldes de encaixe que eram as terminologias sistêmicas: "objetos" poderiam ser cidades,

vilarejos ou fazendas; "movimentos", trânsito de dinheiro ou mão-de-obra; "*input* energético", as necessidades biológicas e materiais da comunidade analisada. É que particularmente cinco características dos sistemas (abertos) eram familiares ao geográfico (o que insinuava vantagens na analogia); revejamo-las: 1ª) necessitarem de "suprimento energético" para manutenção e preservação; 2ª) atingirem *steady state* (estado estacionário), no qual importação/exportação de matéria e energia se ajustam nas formas; 3ª) regularem a si mesmos, por ajustamentos homeostáticos; 4ª) manterem organização e forma, em vez de tender (tal qual sistemas fechados) à entropia máxima; e 5ª) possuirem "eqüifinalidade", no sentido de que diferentes condições iniciais podem levar a resultados finais similares. (Haggett e Berry, em temas econômicos e urbanos, propícios à análise locacional, desenvolveriam estudos pioneiros na década de sessenta.).

Tendo estado a par de tal valor, os geógrafos primeiros-testadores não se furtaram a tornar pública sua suspeita (ou talvez mais do que isso): era ampla a fertilidade da teoria dos sistemas ... clara e providencialmente não-determinista:

> O pensamento em sistema aberto é menos rigidamente determinista [...] A aplicação da abordagem em sistema fechado aos problemas de geografia humana é extremamente perigosa porque, por sua natureza, ela dirige a ênfase para um determinismo estreito, encoraja [...] a tendência para a homogeneidade e nivelamento das diferenças. O pensamento em sistema aberto, entretanto, dirige a atenção para a heterogeneidade da organização espacial, para a criação de segregação [o autor fala no sentido denotativo, obviamente], e ao incremento da diferenciação hierárquica que sempre se verifica com o tempo. Estas últimas considerações são, também, marcas distintivas da evolução social tanto como da biológica. (CHORLEY, 1971a, p. 19, grifo nosso).

¡ O novo físico ... em Geografia

Foram profundas as mudanças por que passou a geomorfologia no pós-guerra. Técnicas de geração de dados em massa, de processamento computacional da informação extraída, começaram a lhe impor reavaliações conceituais e metodológicas. Uma saída recorrente foi procurar transcrever as características circunstancialmente relevantes do fenômeno geomorfológico em variáveis de um sistema natural (tido por mais simples e melhor conhecido

pela ciência): a tradução analógica resultante facilitaria a observação daquelas. E a modelagem entrou em cena para justamente conformá-las, por abstração, numa estrutura teórica manipulável; daí a confecção dos *hardware models*, dos *mathematical models* (como vimos, determinísticos ou estocásticos), dos *experimental design models* (CHORLEY, 1967). (Para que compreendamos a riqueza das tipologias: sistemas *hard* eram os que poderiam ser quantificados e previstos matematicamente; diferente dos *soft systems*.).

O tratamento matemático é esperado pelos processos naturais, naturalmente (com perdão do ar redundante), encerrarem a manifestação de efeitos randômicos, "impredizíveis". Se estes efeitos importavam muito na determinação do resultado dos processos, então o uso de modelos (parcial ou totalmente) estatísticos era mesmo fatal. Nesse sentido, a teoria probabilística da evolução do modelado, desenvolvida por Luna B. Leopold e Walter B. Langbein nos anos sessenta, vai permitir se falar em "paisagens possíveis", uma vez que pressupunha a inumerabilidade dos fatores atuantes nas complexas inter-relações. A mesma teoria, porque assume analogia com a termodinâmica, falará pela referência às "distribuições energéticas" – e, renegando o procedimento determinístico (pelo qual, se conhecemos bem a circunstância dada e a condição inicial, podemos tornar certeira a predição de resultados), acolhe o papel da aleatoriedade. Aceita-a visto que toma as causalidades por independentes e, na necessidade de introduzir restrições, obtém, em virtude destas, resultados variados. (Variados sim, mas com certa regularidade estatística; na verdade, uma predição grupal, em massa ... outra vez, um agregado.).

Reconhecida (ou talvez pretendida, ou pressuposta) no fenômeno geomorfológico, a capacidade auto-reguladora legitimou a utilização da linguagem sistêmica. Pois que tal predicado – típico nos sistemas abertos – deu margem a que se pensasse serem os "sistemas geomórficos" entidades que evoluem por retroalimentação negativa e, de vez que se empenham em resistir às mudanças percebidas via *input*, organizam-se internamente ao longo de um curto ou longo *relaxation time*. Respeitando o rito processual sistêmico à risca, a eventual desorganização dos mesmos sistemas denotava ultrapassagem de limiares; um corrompimento representado, concretamente, por deslizamentos, voçorocas, carreamento de detritos, entre outros reajustes de forma.

Como já dissemos, Chorley foi um dos primeiros geógrafos a aplicar a teoria dos sistemas em geomorfologia. No artigo *Geomorphology and the general systems theory*, de 1962 (texto que pudemos examinar numa versão traduzida para o português – obra de Antonio Christofoletti, aliás –, de 1971), publicado no *Geological Survey Professional Paper*, Chorley manifesta sua

impressão de que a teoria, no mínimo, serviria de estrutura lógica para fundamentar a investigação científica dos fenômenos (do mundo físico, no caso). Em compensação, declara-se preocupado com o fato dos geógrafos ainda, naquele momento, serem inábeis no tratamento teórico de fenômenos que previam operação simultânea de *n* causas – fator que estaria entravando o avanço da disciplina.

Antes dele, nos anos quarenta, na França, André Cailleux ajuda a promover o advento dos estudos de processo – numa espécie de preparo do terreno. Na mesma década, Robert E. Horton fornece um documento importante para os geomorfólogos. Seu *Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology*, publicado no *Geological Society of America Bulletin*, em 1945, trouxe a aplicação de métodos quantitativos para o estudo de dinâmicas na paisagem. [O que ficou conhecido como "leis de Horton" viria a ajudar no estudo de estrutura e composição da rede de drenagem (lei do número de canais, lei do comprimento médio, lei das áreas e lei da declividade).]. Nos cinqüenta, Arthur N. Strahler e Stanley A. Schumm dão contribuições já mais visivelmente incorporadoras do dizer sistêmico. (O último, eminente geomorfólogo fluvial, lançou mão do conceito de *steady state* para descrever aspectos das bacias de drenagem, além de ter sido um dos primeiros a usar o termo "limiar" em geomorfologia.). Strahler, em 1950, publica artigo altamente significativo nos *Annals of the Association of American Geographers*. Tratava-se de um número especial no qual o periódico norte-americano textualizou o simpósio de geomorfologia ocorrido em Abril daquele ano na *Clark University* e consagrado aos cem anos que faria William M. Davis (1850-1934). (Além de Strahler, outros notáveis participantes, como Henri Baulig, por exemplo.). Bem, o autor, no trabalho, examina o *geographical cycle* de Davis, desenvolvido em 1899, falando de sua excelência como método básico de análise de paisagens. Mas assevera, por outro lado, sua superficialidade e inadequação se se estivesse pretendendo ir além: constituir a Geografia num ramo da ciência natural e, de quebra, conferir um outro tom à base dinâmica da geomorfologia (o modelo davisiano não era tão bom assim na expressão do processo erosivo). A citação de um trecho – que, ademais, traz terminologias sintomáticas – nos parece o mais elucidativo agora:

> [...] the concept of a steady state in an open system seems a logical replacement for the idea of "maturity", while the stage of "old age" may well be abandoned. This change will bring the theory of the erosion-transportation process into line with systems of flow of fluids and heat, and various other dynamic systems

> which reach and maintain steady states. (STRAHLER, 1950a, p. 212-213, grifo nosso).

Daí em diante, as linhas vão se diversificando, o que permite surgir, por exemplo, estudos de força-resistência (nos anos setenta), nos quais princípios newtonianos são aplicados em casos de sistemas do tipo simples. Já na década de oitenta, é marcante a abordagem de processos estocásticos, alinhavada por Adrian E. Scheidegger – quem, havia alguns anos, tinha enxergado implicações da mecância estatística na geomorfologia (estudos termodinâmicos de meandramento e de evolução paisagística em geral).

Mas se nos ocorre retroceder e ir à caça de um legado mais pretérito, talvez Grove K. Gilbert seja o nome ancestral. Faltavam ainda duas décadas para o término do século dezenove e ele, tratando de bacias hidrográficas, já falava sobre interdependência: qualquer membro de um sistema poderia influenciar todos os outros; logo, cada membro seria potencialmente influenciável pelos demais (STRAHLER, 1952).

Em realidade, mesmo a noção davisiana de desenvolvimento seqüencial das formas do relevo provara se adaptar bem à idéia de irreversibilidade prevista pela teoria sistêmica (claro que em se tratando de um sistema do tipo fechado). Entretanto, era só no paradigma da abertura que melhor se enxergava verossimilhança. Alterações geométricas das vertentes fluviais e dos sistemas de drenagem pareciam estar de acordo com ele e a argumentação baseada nos conceitos conexos de entropia e equilíbrio começaria a tornar-se corrente. A analogia com os sistemas termodinâmicos se prendia, pois, à observação de que, em condições de abertura, as permutas materiais e energéticas se equacionavam no efeito de ajustamento das formas (cujas geometrias eram mensuráveis em índices). Ou seja, os sistemas paisagísticos alcançariam "estados estacionários" – tal qual um sistema não-isolado e aberto – à medida que se mostrassem auto-reguladores. O *steady state* resultante, longe de significar imutabilidade estrutural (visão inoportuna, se o que se testemunhavam eram paisagens em contínua modificação), apontava para a ocorrência de "respostas" (as formas assumidas pela paisagem), que eram proporcionais à tensão sofrida pelo sistema. [Este detalhe é importante porque, embora fosse previsível supor que o "equilíbrio" (e as aspas vão por conta do dinamismo que se conserva apesar dos ajustamentos sistêmicos) se daria por uma exata equalização entre força (sofrida) e resistência (respondida), o que realmente acontecia é que a primeira tende a exceder a segunda, a tal ponto de justamente oportunizar as

alterações progressivas.]. Chorley, a respeito de uma curiosa conseqüência técnica de tratar a paisagem enquanto sistema aberto:

> Na prática, o *steady state* raramente é caracterizado por um exato equilíbrio, mas simplesmente pela tendência em atingi-lo. Esse fato é devido parcialmente às constantes alterações da energia que são, por si mesmas, característica do funcionamento em sistema aberto. Mas de acordo com VON BERTALANFFY [...], a condição de **steady state** como tendência para atingir o equilíbrio é pré-requisito necessário a fim de que o sistema realmente possa funcionar. [...] em termos de analisar as causas de fenômenos que exibem acentuada tendência para o **steady state**, as considerações atinentes à história precedente tornam-se não somente hipotéticas, mas amplamente irrelevantes. Este conceito contrasta profundamente com a concepção histórica de desenvolvimento que é adotado pelo pensamento em sistema fechado. (CHORLEY, 1971a, p. 12, grifo do autor).

[Refresquemos a memória: o detalhe está em que a abertura de um sistema o induz a marchar para um ponto atrator, no qual o equilíbrio (dinâmico) torna-o indiferente ao tempo (*time-independent equilibrium*). Esta é, aliás, uma condição-chave para que o sistema excrete a energia degradada, produza taxas mínimas de entropia e, com isso, permaneça constante no nível do "todo" (isto é, apesar de suas partes componentes continuarem a sentir a oscilação dos fluxos). Trata-se da ordem que irá adquirir como bônus, por manter-se nas vizinhanças do equilíbrio. Bem, ao ciclo de erosão davisiano – na sua condição de perfeito exemplo de um sistema do tipo não-isolado fechado – não ocorreria de atingir estágio de "equilíbrio dinâmico".].

A abordagem em sistemas (abertos) livrava as interpretações de uma perspectiva teórica rígida demais, como o era a versão davisiana da evolução das paisagens geomorfológicas. Compreendamos melhor. Segundo o ângulo tradicional, a paisagem, necessariamente, ficaria marcada com sinais reconhecíveis; não se cogitava, até então, que os fatores controlantes, sem deixarem de atuar, poderiam agir sem que houvesse grandes variações no tempo ... ou, então, que poderiam ver a ação autoral ser cancelada por controles inversos. Desse modo, uma não mais que aparente fase estática denotaria, na realidade, dinamismos de apenas resultantes perceptíveis.

Outra oportunidade trazida pela ótica sistêmica tornava a davisiana uma fatalidade cíclica ainda menos cativante: a eqüifinalização. Sabemos que esta diz da condução a resultados semelhantes a

partir de não importa quais condições iniciais; logo, introduzia nos estudos a constatação de que os processos geomórficos têm jeitos multivariados de se dar.

Resumindo, houve quatro principais utilidades, percebidas tão logo se ensaiaram as primeiras tentativas de incorporar linguagem sistêmica em geomorfologia: 1ª) ela enfatizava a questão do ajustamento (ou tendência para ele) forma-processo; 2ª) dirigia a investigação para a idéia de que os fenômenos de interesse não pertencem a uma classe só (têm antes identidades variadas); 3ª) autorizava visão mais liberal com relação à dependência do tempo; e 4ª) atentava para a globalidade da paisagem.

į Processos

Decerto que fatores únicos jogam papel na organização espacial empreendida pelo homem. Interessava, todavia – na suspeita de que existam "princípios" governando comportamentos espaciais (princípios aplicáveis a qualquer lugar, ademais) –, perceber o que fosse comum aos agentes organizadores. As pessoas geram processos espaciais na intenção de satisfazer imperativos (necessidades coletivas); destes processos, derivam estruturas espaciais que, por reflexo retroalimentar, (podendo modificá-los) os influenciam. Demonstrada uma tal hipótese, não só se confirmava o postulado de que a organização espacial sofre perturbações e muta, mas também – se imaginava – o de que o geógrafo estava apto a predizer comportamentos espaciais.

A Nova Geografia quis que seus partidários estivessem a postos para replicar os mencionados princípios. Porque estes, seguramente, ou levariam às distribuições que tivessem chamado a atenção do pesquisador, ou então àquelas que o profissional (com poder preditivo) desejasse evitar.

A organização espacial (por exemplo, visualizada como um padrão de localização de certa atividade humana) pôde ser compreendida numa dupla identidade: "estática", porque, num corte temporal, era o que estava definindo/controlando os processos de fluxo "fotografados"; e "dinâmica", por decorrência de que estes tenderiam a ajustar aquela localização (havia o que ser posto em movimento, então).

¡ Analogismos (forçando o "parentesco" em Geografia)

Pode-se, não forçando, evocar uma certa analogia entre os fluxos de matéria (água, materiais transportados) dos fenômenos naturais e as migrações de populações. Uns e outros criam solidariedades.
(Jean Tricart)

Certamente, a simpatia e o interesse do geógrafo nomotético pelos assuntos da filosofia da ciência, tendo-o dirigido às produções de filósofos como Ernst Nagel, Richard B. Braithwaite, Carl Hempel, Mario Bunge e Karl Popper, fez-lo render-se ao *modus operandi* das ciências naturais (cuja validade e significado estes intelectuais adquiriram prestígio por analisar).

A interatividade dos lugares, na chance divisada de uma explanação mais cômoda, ganha seu tratamento pelas noções de equilíbrio e de atração/repulsão – num tom newtoniano evidente. É provável, o modelo gravitacional foi, dentre os de cunho fisicista, o de maior freqüência em análises de interdependência espacial. Esperava-se para o caso da atração entre unidades sociais, a mesma regularidade observada em unidades físicas; desta maneira, o potencial interativo de cidades de uma determinada região era estabelecido pelo parâmetro (em tese, correspondente) de sua gravitação relativa (FAISSOL, 1971).

No influxo dos modelos físicos (e seus derivativos biológicos), fazia-se aplicar o princípio da similitude da forma (homologia) ou do funcionamento ("parentesco") dos fenômenos: o que, originalmente, fossem variáveis de extensão, perímetro, massa, ... podiam ser interpretadas como distância, fronteira e população. Movimentos em Geografia Humana foram bastante discutidos sob a referência de análogos físicos (hidrodinâmica de fluidos, teoria cinética dos gases) (HARVEY, 1974).

O fenômeno físico da alometria (modificação relativa de dois aspectos selecionados de um dado sistema), após extensão à Biologia (com os trabalhos de Julian S. Huxley, nos anos vinte) chega às ciências sociais. À Geografia, propriamente, com os estudos de geomorfologia (com Michael J. Woldenberg, na década de sessenta) e de crescimento urbano e regional (com Michael D. Ray, na de setenta). Ele serviu de instrumento para avaliar o equilíbrio dos sistemas sob investigação (o desenvolvimento e a manutenção do mesmo).

Embora fértil, permaneceu, contudo, inexplorada a analogia com a teoria quântica. Já mencionamos duas ocorrências bibliográficas (ainda que apenas superficiais, pois seus autores não mais que sugeriram potencialidade explanatória): Jones nos anos cinqüenta, Davies nos

setenta. Gostaríamos de ilustrar a questão com a próxima passagem (extraída de uma tradução do artigo genuíno):

> Um novo princípio, o da **incerteza**, foi introduzido. As leis da probabilidade, do aleatório, substituíram o rígido determinismo das leis de Newton, e a mecânica quântica forneceu o quadro mais completo até hoje da compreensão do mundo. [...] A analogia com a física é adequada, pois os elétrons são tão pequenos que o comportamento individual não pode ser observado sem os abalar. Assim, o princípio da incerteza, se aplicado ao mundo da ação humana, permite-nos apreciar que há diferença entre a ação no plano da massa, e a ação no plano individual. (DAVIES, 1977, p. 94, grifo do autor).

Sistemas em Geografia Humana não podiam seguir um estilo determinístico – coisa mais fácil (embora não necessariamente correta) de se imaginar válida para os sistemas interessantes à Geografia Física. Neste campo, movimento e armazenagem até se prestavam a analogias mais justas, de modo que leis de Física clássica (deterministas, portanto) se encaixaram sem maiores dores de consciência. (Tenhamos claro, porém, atualmente a Geografia Física não liquida sua fatura apenas na serventia de processos mecânicos!). Mas se se mostrava dificultoso legislar comportamentos individuais, o mesmo parecia não acontecer noutra escala: alguma tendência na do comportamento de grupo haveria de ser observada. Daí que, em Geografia Humana, os modelos mais eficientes foram os que operaram com o conceito de "agregado"; não obstante, o insight quântico quedou-se, ainda assim, sub-explorado. [Se cabe a metáfora, o que é pacote de energia (*quanta*) em Física, talvez se conseguisse traduzir por, digamos, "maços de indivíduos" em Geografia.].

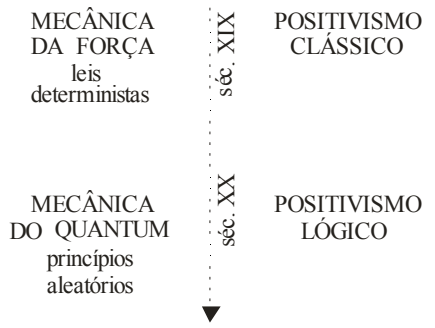


Figura 2.21 – Correspondências física↔filosofia

CHAVES:
39-a ótica pragmática alia tecnologias e planos de controle/mudança; viceja se o contexto é próspero
40-ordem depende de estrutura normativa (objetos encaixando-se na linguagem optada)
41-linguagens simbólicas falam bem de propriedades e de agregações hierárquicas
42-a disciplina evolui guardando heranças e prescinde da consciência coletiva disso

į Do holismo à teoria dos sistemas: do geo-sistema ao "geossistema"

Nos estudos urbanos e ambientais recentes, a Geografia tenta reaver pesquisas integradoras de aspectos pertinentes. Um sentimento de perda de espaço, outrossim, influencia a disciplina a reivindicar para si a tarefa de tratar as paisagens por holismo. Em Geografia Física, a interiorização dos princípios (neo)positivistas – do empiricismo, da instrumentação fisicalista – premiou o sub-campo disciplinar com referências técnicas, presentemente ainda de grande valor operacional (se reconhecermos que o viés sistêmico de observação dos fatos vem a ser, de fato, o mais apropriado para os seus objetos de investigação). Mas, por outro lado, o vínculo metodológico com o (neo)positivismo não impediu o empobrecimento, no mesmo sub-campo, do exercício da crítica epistemológica. Consciência vigilante com respeito aos conceitos não é o forte de seus profissionais.

Decerto que o pensamento holístico não é uma novidade na história da Geografia – costuma-se atribuir a Alexander von Humboldt (1769-1859) uma visão-marco acerca do caráter totalizante do cosmos. Entretanto, ele só vai adquirir maior fertilidade explanatória (autorizando, por conseguinte, descrições mais enriquecidas) a partir da tomada de conhecimento dos trabalhos de Bogdanov e de Bertalanffy. É quando o holismo depura-se em algo mais formalizado.

Comentamos, a visão sistêmica – numa primeira instância utilizada como método útil à Geografia Física – pareceu proveitosa pela pressuposição do acordo entre elementos constituintes. Também já mencionado, não deixou de ocorrer uma replicação desta tendência – a princípio, de fato, imaginada para o elo dos fatores ambientais – nos exames de interesse da Geografia Humana (como parece ter sido o caso dos estudos regionais, segundo parâmetro da aglutinação por pólos). Hoje, indiferente a rixas epistemológicas, a opção por estudar a organização do espaço pelo seu viés geo-sistêmico cada vez mais se apresenta oportuna.

Feridas da urbanização, apuros da economia, conseqüência na vida das gentes e no ritmo dos ambientes: sistemas qualitativamente periclitantes. Planejar o processo de instalação das obras humanas e o uso das fontes energéticas que requerem, torna atraente a abordagem em geo-

sistemas. Na verdade, os princípios sistêmicos mesmos já dão o tom a que o geógrafo se empenhe firmemente em estudos aplicados: levantamento de dados úteis para se pensarem as circunstâncias sócio-econômicas do país, simulação de reconstruções territoriais, etc. Victor B. Sotchava (1977) presumiu isso e viu por aí um rumo a ser tomado pela Geografia Física – direção, aliás, em que se enveredando o geógrafo físico, haveria de evitar sobreposições dos demais campos da disciplina. (Para Sotchava, geossistemas – de qualquer dimensão – seriam o objeto da Geografia Física.).

E o procedimento concernente preveria, além da identificação dos elementos de destaque (comandantes, pelo que os indícios apontassem) – por exemplo, se o relevo é plano, se os solos são pouco profundos, se há risco de inundações, etc. –, um rol de recomendações ou, no mínimo, cuidados que a ocupação da área levantada deveria tomar. Providências se houvesse chance de acidentes – em virtude, quem sabe, de deslizamentos por erosão – ou se a biodiversidade local estivesse em estabilidade crítica. Mas isso tudo não se resumiria a uma simples soma de marchas analíticas?

Atualmente, como a resolução epistemológica do tema ainda não se acha rematada, tratou-se de ir pondo em prática, aos trancos e barrancos, certos procedimentos que, seqüenciais, passam mesmo a idéia de entrelaçamento (uma medida para se ganhar tempo, acreditamos). O fato é que ainda hoje os trabalhos que se pretendem de abordagem "geossistêmica" tropeçam e caem no cacoete analítico (seguido de uma costura mal-feita; um remendo superestimado): enumeração dos fatores → estudo "provinciano" das variáveis → estimativa de fragilidades → sugestão de organizações alternativas. Em geral, prepondera ou a ótica economicista, ou a estritamente ambiental – ao término, indisfarçadas pela tentativa de vender por holística uma computação exaustiva de dados (necessária sim, mas insuficiente). Todavia, alguns autores têm por geossistêmica (a nosso ver, adjetivo devendo denotar que se enxergou a unidade dos fenômenos físicos e humanos), uma abordagem que, na verdade, apenas sugere conexão e implicações; abordagem que é holística, mas "geo-sistêmica".

Segundo Monteiro (2000), o tratamento pragmático geossistêmico preveria quatro etapas, a saber: a análise (levantamento das variáveis naturais e antrópicas), a integração (fusão dos recursos e dos usos, levando em conta problemas diagnosticados), a síntese (cumprimento desta fusão, inferindo unidades homogêneas) e a aplicação (elucidação quanto ao estado do ambiente). Daqui se tira: uma operação dessa natureza – a qual, em última instância, deseja girar em torno da

diagnose propositiva da qualidade dos ambientes – seria tanto mais célere e eficiente quanto coadunasse esforços de várias disciplinas. Isto é, o método geossistêmico tenderia a ser produtivo se conciliando papéis. A suposição destacada é razoável e muito positiva; inclusive, talvez deva vir do que ela consiga aguçar na academia (interdisciplinaridades instigadas!) um melhorado modelo teórico para se detectar a tal "fusão". Isto feito, o mero ar conectivo (o simples holismo de geo-sistemas ... órfão ainda de teoria robusta) daria lugar ao trabalho com um conceito epistemologicamente bem resolvido: o geossistema.

Exploremos um pouco de algumas bases (a viabilidade da linguagem em sistemas para a Geografia, possibilitando falarmos, de um modo geral, em geo-sistemas ... pelo menos).

A princípio, o conceito de "ecossistema" caiu como uma luva no discurso dos geógrafos. O homem, visto como participante/habitante dos ecossistemas, os altera tanto quanto deles sofre condicionamentos; as respostas dos mesmos obrigam adaptações intensa e permanentemente (quer dizer, o grau de desenvolvimento técnico não chegaria a aniquilar a experiência das respostas!). (STODDART, 1965, 1967). Então, a perspectiva "eco", estribada nos princípios de interação sistêmica (parte-todo), se converte em recurso intelectual de instrumentação lógica. Os fluxos previstos de matéria e energia amarram os fenômenos circunscritos por fronteira, pondo-os em dependência mútua. Resultam desta estrutura relacional, propriedades que, inerentes a ela, não são efeito de uma soma algébrica de propriedades parciais. Tais princípios teóricos oportunizaram a visualização das paisagens enquanto sistemas de conteúdo sinérgico; o grande primeiro passo fora dado.

Num contexto pragmático, a perspectiva ajudou a fertilizar a idéia de que é factível planejar ações eficazes sobre o próprio ecossistema. (Os meros inventários, sozinhos, não permitem o reconhecimento de geo-sistemas, tampouco a constatação de sua sensibilidade e o conseqüente mais racional modo de dispor deles.). Precisava-se, no entanto, que as interações estivessem bem conhecidas; assim, conseguir-se-ia medir os fluxos. Neste sentido, a quantificação vem a ser mesmo irrecusável, dado que ela poria em evidência não exatamente os significados (é claro, pois estes terão de ser refletidos, por meditação), mas, antes de tudo, indícios a serem lidos/interpretados (meditados, portanto) pelas esferas de decisão. "Ler" ecodinâmicas acabaria sendo, em última análise, discernir repercussões (possivelmente, modificantes do conjunto), as quais, sendo desencadeadas por intervenção que, em primeira instância, afetou um específico elemento do sistema, são o efeito sentido por todos os outros. Bem, estes efeitos – se supôs de

boa-fé – instigariam o poder público a decidir baseado em critérios de ordenamento e gestão (processualística que muito raramente prescinde de dado quantificado). Jean Tricart, procurando a funcionalidade da leitura sistêmica:

> [...] [o método "ecodinâmico"] parece responder às preocupações dos poderes públicos desejosos de proteger o meio ambiente e nossas aspirações de vida, e de salvaguardar os recursos ecológicos, [...] Seu objetivo consiste em mostrar a maior ou menor sensibilidade dos ecossistemas que constituem o ambiente ecológico, ou seja, precisar o grau de liberdade de que se dispõe para a organização do território e o uso dos recursos sem os degradar, ou mesmo destruir, [...] Em outras palavras, nosso método visa a esclarecer e orientar, tão objetivamente quanto possível, as decisões que cabem ao poder público, [...] (TRICART, 1977a, p. 97).

Parece-nos, as abordagens ecossistêmicas em Geografia (compondo uma miríade de estudos simplesmente não-reducionistas, holísticos em grande medida e relativamente recentes) vão tentando se converter em geossistêmicas a partir do momento em que as parcelas investigadas do espaço passam a ser tomadas pela lente dos modelos teóricos que afluem das ciências naturais, quando do estabelecimento da escola teorético-quantitativa. Quando, então, a pesquisa científica na disciplina deixou-se, sem receios, envolver pelo desenvolvimento da Biologia (e seus conceitos ecológicos integradores), por um estruturalismo lingüístico coligado às teorias sistêmicas e dos conjuntos (exame global das estruturas sem, contudo, "destruí-las"), pela tendência incentivadora de reflexões acerca da relação entre natureza e cultura (trabalhos de sociólogos e antropólogos) e, inclusive, pelos ensaios crescentes, embora tímidos, de inserir discurso ecológico em análises do tipo marxista. [Neste intento aproximativo, Georges Bertrand (1978), por exemplo, acreditou que a própria paisagem poria em relevo a "dialética" entre leis físicas e sociais. Trabalhos neste sentido – e o contexto político explicava – ocorreram na Polônia, na então Tchecoslováquia e na Alemanha, onde uma *landschaftsökologie* aliou-se a métodos quantitativos e, eventualmente, também à cibernética.].

Falta-nos, agora, saber algo sobre aquilo que, demos a entender, diz respeito a uma tentativa de conversão.

(quase) geossistemas ... – o que dizem duas fontes das quais se bebe ainda hoje

Habitualmente visto como unidade complexa, o geossistema caracteriza-se pela ocorrência de fluxos definidores de relações. Os componentes delas, em dado arranjo e em dado tempo, definem um espaço com certa homogeneidade – "manchas dotadas de alguma solidariedade espacial", nas palavras estilizadas de Monteiro (2000, p. 102). Ele tem na paisagem a estampa de sua fisionomia e pode incluir facetas dinamicamente distintas: da geológica à sócio-econômica. É certeiro, portanto, o diagnóstico que identifica na abordagem geossistêmica a noção de dinâmica, a qual se permite aferir na medida em que é possível tomar o geossistema por seus (sucessivos) estados. E por incorporar, assim, a qualidade da predição (uma vez que a "sucessibilidade" aponta para a hipótese – testável – dos futuros prováveis) esta espécie abstrata de sistema vende-se bem à esfera do planejamento. Certeira, também, é a verificação de que, por ser abstrata (tendendo a ser falha nalguns aspectos, posto que induz a exageros de simplificação), da abordagem geossistêmica não se deve esperar prognoses insuspeitas.

Conforme a escola, o geossistema pode funcionar em macro-escala; na russa, por exemplo, ele permite-se identificar entre as centenas e os milhares de quilômetros quadrados. É que na então União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, a dimensão areal contribuía para um parâmetro macro-escalar; ademais, a ausência de propriedade privada favorecia o pensamento planejador com vistas à gestão de um território compósito (quer dizer, as unidades espaciais elementares não se discriminavam por delimitação de posse).

Deriva desta preocupação empírica em estipular as medidas do geossistema uma hierarquização de classes: geofácie, geótopo, fácie, epifácie, microfácie. Ainda assim, isto não significa que haja consenso quanto à escala mais adequada para os estudos – o que autorizaria se falar em geossistema e não em ecossistema, geobiocenose ou quaisquer outras unidades intuitivamente tidas por elementares. Logo, fica claro o empecilho em se estender, sem ressalvas, uma classe válida no caso regional francês para o continental americano, por exemplo.

Mas além do aspecto dimensional, tem igual efeito dispersivo nos conceitos a escolha do critério em torno do qual vão ser classificados os geossistemas. Enquanto a ótica francesa tomou o relevo como referência para a apreciação de unidades homogêneas, a perspectiva adotada pelos russos parte das formações biogeográficas. Algo para que tampouco se vislumbra consenso é a questão sobre se a ação da sociedade humana pode ter a magnitude ou a freqüência suficientemente influentes a ponto de contribuir na alteração da estrutura e dinâmica dos geossistemas. Dentre os

adeptos da versão epistemológica que os concebe enquanto sistemas naturais, a preponderância é discutível. Haverá quem tome o geossistema por uma totalidade tão mais ampla, que suas características fundamentais (embasamento geológico, pluviosidade, etc.) nem se vêem abaladas pela ocupação do homem. Nesta perspectiva, geossistemas poderiam hospedar toda uma região metropolitana e, apesar da pressão das atividades, aquelas características se manteriam. Mas existirão também oradores do discurso oposto: algum abalo ou tensão elas tendem a sentir; e, a despeito de amortecimentos, haveria marcas humanas indeléveis: usos agrícolas, aterramentos, edificações, construção de represas, desmatamentos, ... Em todo caso, para ambos os adeptos da versão, geossistema é, sobretudo, um ambiente físico onde a exploração biológica até pode estar instalada, mas isto não a faz um fator necessariamente desencadeante de conseqüências comprometedoras.

Noutra dimensão epistemológica, que coloca a sociedade como elemento contribuinte para a arquitetura do geossistema (quer dizer, este não existiria sem o ingrediente da exploração), a assertiva do caráter transformador da variável antrópica prescinde de discussão. Mesmo porque a causalidade sócio-econômica passa a ser vista como força dinamizadora dos processos (capital, inovações tecnológicas, coisas do gênero). A escola francesa em geral assume a atividade humana como um dos três componentes geossistêmicos (isto é, afora os abióticos – litosfera, atmosfera, hidrosfera – e os bióticos – flora e fauna). De acordo com a literatura, o mesmo tripé pode variar nominalmente: potencial ecológico + exploração biológica + ação antrópica, na escola dos Pirineus (BERTRAND, 1968).

Há outro estorvo que complica um diálogo mais fluente entre os usuários da linguagem geossistêmica. Falamos do desacordo no que tange à estipulação do peso que uma ou outra variável têm na dinâmica do sistema. Ao que tudo indica, o papel do clima é o tema da discórdia mais longeva. Rivalizando com a tese de que ele atua "de fora", uma corrente procura lembrar que suas componentes zonais (aquelas que explicariam circulações regionais) o projetariam "para dentro", dando margem não apenas à sua influência direta nos processos internos, mas, inclusive, à sua própria alteração (sofrida por antropogênese).

Um pouco de autores-referência. Em Sotchava a Geografia Física não estuda componentes naturais, mas antes suas conexões. Estas podem ser identificadas tanto por uma dinâmica espontânea quanto por uma antropogênica. A avaliação quantitativa é bem-vinda; cuidando, entretanto, para que seja investigado o aparato matemático adequado. Da mesma ponderada

forma, fatores sócio-econômicos devem ter seu poder de influência examinado. Somadas ao que o autor denomina "prognose geográfica" (previsão da dinâmica e "geossistemas futuros"), são todas tarefas da Geografia Física. Deste modo, fica entendido que para o autor, e sobretudo modernamente, este campo não se nega a avaliar aspectos antrópicos do ambiente ... relações de *feedback* que dão de acontecer, complicando os padrões de organização econômica do mesmo. Portanto, não se deve querer mais uma Geografia Física divorciada do que seria seu papel genuíno: tomar por conectadas, natureza e sociedade humana – e numa relação colaborativa que, conservando as forças potenciais da primeira, eleva o que Sotchava denomina, curiosamente, de "coeficiente de utilização proveitosa" de suas possibilidades energéticas. Deve ser assim porque, embora o russo compreenda os geossistemas como fenômenos naturais, as "influências antropogênicas" (na modificação dos solos, da qualidade do ar, da vegetação) são determinantes para que justamente despontem estados variáveis do geossistema ("variáveis" em relação às estruturas que o qualificavam preteritamente). (Daí Sotchava falar em "paisagem antropogênica", que seria, então, o estado atual, cambiado de um geossistema primitivo; e em "impacto tecnogênico", seguramente querendo estabelecer a relativa vulnerabilidade do suposto fenômeno natural.). (SOTCHAVA, 1977).

O geossistema de Sotchava é dinâmico-aberto, tem caráter dual (geômero/geócoro), é hierarquicamente organizado, mas não se subdivide ilimitadamente. (O geômero, estrutura homogênea, seria a última fronteira; qualidades diferentes integradas originariam geócoros.). Destoa do ecossistema por mais de um detalhe: é policêntrico (não está centrado apenas no elemento biótico) e tem verticalidade maior (em virtude da hierarquia escalar que pressupõe). E ainda que, num dado caso, coincidam espacialmente eco e geossistemas, os interesses geográfico e ecológico diferirão: a abordagem do ecólogo é especializada. Todavia, disso não resulta a desconsideração, por parte do geógrafo, das dinâmicas ecossistêmicas. Muito pelo contrário, este profissional precisará estar ciente delas, a fim de adquirir uma visão legítima de como a biota constrói e energiza o que Sotchava chama de "meio geográfico". No mais, a mesma ciência permitirá a percepção de que, em verdade, as transformações (digamos assim) "totais" do geossistema ocorrem sem que seus componentes evoluam numa idêntica velocidade. Conseqüentemente, há de se por reparo nas dinâmicas parciais, pois que elas costumam ter implicações independentes e sugestivas ... mas sem jamais esquecer que a prognose, de fato, "geográfica" terá de integralizá-las! Esclarecendo melhor: predições, por assim dizer, setoriais,

dando conta da evolução do relevo, da mudança no regime termo-pluviométrico, da dinâmica de plantas e populações animais, possuirão caráter completo apenas quando entrosadas com a idéia de "estrutura funcional", do geossistema em exame.

Sotchava (1977), acautelado, sabia que os estudos sistêmicos ainda eram insipientes e requeriam experiências em maior número (numa empresa de elevar a abordagem de um estado embrionário à condição de menos insegura aplicação aos fenômenos geográficos). Enxertemos aqui uma passagem interessante na qual o autor preconiza a ferramenta sistêmica nas planificações e um papel audacioso para o geógrafo:

> A abordagem sistêmica precisa ser utilizada nos processos de previsão e planejamento. Por esse motivo o geógrafo, especializado em Geografia Física, deve participar dos grupos de trabalho, não apenas na qualidade de consultor mas sim, principalmente, como principal co-executor [...] do projeto e, mais tarde, como técnico na avaliação crítica do trabalho. (SOTCHAVA, 1977, p. 47-48).

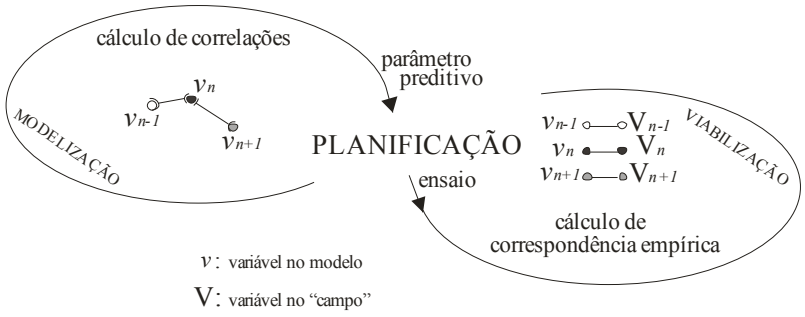


Figura 2.22 – Planejamento e geossistêmica (da estimativa à viabilidade)

No ocidente, a escola francesa (na qual Bertrand é nome-ícone) estabeleceu, em meados dos anos sessenta, uma taxo-corologia onde o geossistema figura como tipo de unidade hierárquica. (Da maior à menor escala, tínhamos o geótopo, a geofácie, o geossistema propriamente, a região natural, o domínio geográfico e, por fim, a zona.). Apesar do recurso metodológico, uma década se passaria e o próprio Bertrand ia reconhecer que a França se encontrava aquém dos resultados práticos russos. É que, tendo percebido a existência de etapas históricas até o alcance de um estudo que entendiam ser geossistêmico, os franceses tiveram de admitir que sua escola ainda não atingira maturidade suficiente no estágio da análise sistêmica (que seria o terceiro). Entendamos melhor: a primeira etapa era a da análise fisionômica (bem exemplificada pelos exploradores

naturalistas do século XIX); a segunda, da pesquisa interdisciplinar (na qual o ponto de partida não era a paisagem em si, mas a convergência de diferentes disciplinas a fim de tentar reconstituir o "complexo territorial natural" – uma fase essencialmente qualitativa). Por fim, decepcionante, a terceira, da análise sistêmica (quando da construção teórica já baseada em quantificação, teoria dos sistemas gerais e cibernética – realmente, fase de mais notável avanço na escola siberiana). Bem, na década de setenta a França experimentava a recém o trânsito entre as duas últimas etapas. Na realidade, a defasagem entre os modelos russo e francês não era de admirar, pois que é Sotchava quem utiliza pela primeira vez, no princípio dos anos sessenta, o termo geossistema – e isto deve querer dizer algo, se o avanço relativo terminava por se revelar, concretamente, também pela posse soviética de laboratórios de experimentação e tecnologias acessórias (MENDONÇA, 1992).

Caracteriza-se o geossistema, no viés francês, pela tríade *morphologie-fonctionnement-comportement.* (O funcionamento tem a ver com o conjunto de transformações ligadas aos ciclos da água, massas de ar, energia solar, etc.; enquanto que o comportamento resume-se às mudanças de estado.). Compõe-se o geossistema de elementos abióticos (*géome*) – como a litomassa, a aeromassa e a hidromassa –, de elementos bióticos (*biome*), que seriam as fito e zoomassas, e de elementos antrópicos (*anthropisation*). Sua estrutura é de dois tipos: o *géohorizon* (vertical, respondendo pela fisionomia) e as *géofaciès* (horizontais, variáveis no tempo). O padrão que os franceses utilizam para contrapor eco e geossistemas não está tão preso à questão escalar; a idéia distintiva se prende ao seu respectivo funcionamento: ao contrário dos ecossistemas, os geo não funcionam apenas como um processo "metabólico" (de matéria e energia fluindo ao longo de uma cadeia trófica). E as transformações quanti e qualitativas na matéria são comandadas por ciclos biogeodinâmicos.

Estrutura e funcionamento específicos definem um estado. A sucessão de estados define, por sua vez, um geossistema também específico. Desta forma, as abordagens temporal e espacial não se separam mais. Entretanto, fazia-se necessário distinguir o que é mudança no estado do geossistema do que é alteração nele próprio, pois que são coisas diversas. Estados mudam quando estrutura e funcionamento modificam (massa e balanço energético, portanto) ou quando o *input* é alterado (na pluviometria, na radiação térmica, etc.); geossistemas, quando o conjunto dos estados se modifica. A meta era que fosse possível prever a sucessão destes – conjunturas que têm uma realidade objetiva, mensurável e inscrita no tempo e no espaço – para que se obtivesse

algum conhecimento da dinâmica do geossistema, que é (reconheciam) uma abstração conceitual. (BEROUTCHACHVILI; BERTRAND, 1978).

Os franceses também vislumbram aplicações para a abordagem geossistêmica. Na planificação, na organização do espaço (a*ménagement du territoire*), na "arquitetura paisagística" efetivada a partir de práticas agrícolas ou zonas de recreação, por exemplo.

Sobre algo que já foi superficialmente mencionado (o fato da escola francesa "incluir" no geossistema o elemento humano) vale a pena explanar um pouco mais. Os franceses, de fato, fazem esta inclusão, mas se explicam. A princípio, pareceria mais adequado entender a ação antrópica "do lado de fora"; contudo, não há garantia de que uma visão dialética assim (natureza versus sociedade) dissolveria problemas epistemológicos – por mais que o próprio Bertrand (1978) tenha aventado a possibilidade. Por outro lado, incorporando o homem na abstração teórica, pode-se esperar que sua ação ajude a definir melhor o amplo sistema (*complexe territorial naturel*), uma vez que não se estará querendo afirmar uma (improvável) inferioridade do sistema sócio-econômico com relação ao próprio geossistema – e pensando assim, realmente a visão seria determinista ... logo, de um primarismo preocupante. Eis aí a justificativa francesa: o fato antrópico está "dentro" unicamente pela condição de explicar, via organização econômica e social, os impactos que desencadeia sobre aquele complexo territorial. É isto. Ou mais?

Acreditamos que sim, pois o intento sugerido por esta ótica é a de liquidar de vez com as caricaturas que costumavam ser algumas das monografias regionais. Esmiucemos. Se elas, por um lado, abrandaram os poderes deterministas dos elementos naturais, por outro, não souberam refletir as relações entre os sistemas natural e social. Vem, pois, a teoria "geossistêmica" e mantém apenas o predicado possibilista daquele abrandamento; veio, neste sentido, indo além: toma a análise geo-sistêmica como uma problemática social, não inserindo, por consequência, atividade econômica num sistema (supostamente maior) natural que a reduziria a um dinamismo trófico tão somente. Paisagem não é menos uma estrutura natural; todavia, é, em grande medida, um objeto socializado. Portanto, importa muito acentuar o caráter antrópico do geossistema,

> [...] en définissant le complexe territorial naturel à partir des caractères du mode et du système de production, en particulier dans son rapport avec les forces productives. Le géosystème apparaîtrait alors à la fois comme une structure naturelle fonctionnelle et comme un produit du travail social. (BEROUTCHACHVILI; BERTRAND, 1978, p. 177-178).

Balanceando idealismo culturalista e materialismo naturalista, a escola francesa recusa o maniqueísmo que opta ora por afirmar a existência material da paisagem, ora por negligenciá-la (e o desmazelo, ao que tudo indica, se deve a uma espécie de defesa contra o menor indício de determinismo ambiental). Daí que a escola renuncia ao puro idealismo contido na noção de espaço vivido (ou percebido), considerando a paisagem, ao mesmo tempo, entidade ecológica e produto social. Quer dizer, paisagem nasce da sociedade, diferindo-se, conseqüentemente, de meio ambiente (que é conjunto de elementos dela envolventes; ou seja, *paysage* ≠ *environnement*) e, de simultâneo modo, fazendo vezes de interface natureza|sociedade, acaba sendo tanto uma interpretação social da natureza, quanto uma interpretação natural da sociedade. Bertrand (agora solitariamente) em duas textualizações coordenadas:

> Le paysage, devenu un produit social finalisé, ne cesse pour autant de constituer une réalité écologique. [...] Le paysage n'est plus cette entité neutre et compassée qui surplombe immuablement le champ social. C'est un produit économique et culturel intégré au système social, mais il ne cesse d'apparaître et de fonctionner comme un système écologique. (BERTRAND, 1978, p. 253, grifo nosso).

> En choisissant de situer l'analyse du paysage entre la Nature et la Société nous explorons, parmi d'autres, une voie encore peu fréquentée, mais qui offre la possibilitée de resituer la Nature dans la dynamique sociale et la Société dans la dynamique naturelle. (BERTRAND, 1978, p. 257, grifo nosso).

O conceito de paisagem, que vê seu valor depreciado no contexto da Nova Geografia, se mantém, todavia, útil entre os franceses porque, a seu juízo, é ela quem media a zona de contato do natural com o social. E o geossistema ("do ocidente"), enquanto abstração, simboliza a sucessão de momentos em que ambos (numa sorte de "sócio-ecologia") vão se influenciando mutuamente e dando um tom de hibridismo aos produtos.

pequeno parêntese: pensamento (quase) geossistêmico no Brasil

A literatura brasileira não registra muitas pesquisas de fôlego a respeito. A pouca produção se deve, principalmente, aos esforços dos professores Aziz N. Ab'Saber, Carlos A. de F. Monteiro, Helmut Troppmair e Antonio Christofoletti.

Ab'Saber é, provavelmente, o primeiro geógrafo brasileiro a abordar o assunto. E, aparentemente, o faz de modo autônomo; independente do que já se publicava na cena internacional. Deduzimos isso porque, ao longo das décadas de sessenta e setenta (1966, 1967, 1974) ele não trabalha propriamente com o conceito de geossistema; não acata de imediato o batismo nominal. Ab'Saber discute os temas – que, no final das contas, giram em torno de uma identidade paisagística – utilizando com freqüência expressões como "domínio morfoclimático", "província fitogeográfica" e, mais recentemente, "domínio de natureza" (2003).

Troppmair, nos anos oitenta, em congresso organizado pela UGI (União Geográfica Internacional) na então Tchecoslováquia, apresenta trabalho acerca do que seriam geossistemas do estado de São Paulo. Em número de quinze, o professor os definiu segundo o cômputo de um grande número de informações: localização, descrição dos elementos, tipologia climática, pluviometria, insolação, fito e zoogeografias, ocupação urbana, demografia, presença de indústrias, etc. (TROPPMAIR, 2000).

Monteiro (2000) chega a publicar um livro – primeiramente editado em 1995 –, no qual historiografa a própria experiência na busca de uma abordagem holística: acertos, erros, expectativas mutantes. Nesta obra de leitura agradável (a par de pedagógica), do depoimento contido se deduz a progressão que seu autor foi percebendo. Ao longo da carreira acadêmica, Monteiro pôde distinguir a complexidade que há nas interações geográficas e assistiu ao abandono gradativo das descrições lineares em prol do exame de unidades mais e mais sintéticas. (Sintéticas não no sentido de que eram resultado da esfumação de detalhes irrelevantes, mas no de que divisavam: a teia de elos de interdependência compreende nós! – licença para o intelecto tomar como um "todo" o sistema examinado). Na base disto estava a certeza crescente de que era possível acumular nos seus relatórios de campo um sem-número de informações passíveis de correlação. Em trabalhos empíricos realizados nos anos sessenta, o autor já constatava uma virtual trama de condicionamento entre, por exemplo, as unidades morfoestruturais e as instalações humanas. Este geógrafo brasileiro ganha familiaridade com a questão geossistêmica e desenvoltura em sua aplicabilidade muito em função dos contatos que manteve com profissionais estrangeiros, bibliografias atualizadas e técnicas modernas de tratamento de dados. [Monteiro, aliás, é quem traduz para o português o artigo-referência de Sotchava (*O estudo de geossistemas*, 1977). Interessantemente, a mais acessível versão que possuímos do texto é, a bem dizer, o resultado da passagem por um filtro interpretativo com evidente inclinação para o tema.].

Por falar em atualização e modernidades, o que se espera doravante é que os chamados conceitos emergentes – revitalizadores e oxigenantes da teoria sistêmica mais clássica – tragam o mesmo efeito de sobrevida ao pensamento "geossistêmico", indiquem a saída epistemológica para a identificação da unidade fenomênica ... lhe saquem as aspas. Finalizemos o item com palavras de (quase) mesma impressão:

> Os progressos atuais na análise dos sistemas altamente complexos, a teoria do caos, e outros avanços serão, com certeza, poderosos meios de aprimoramento e avanços na formulação teórica dos geossistemas. (MONTEIRO, 2000, p. 102).

į Rachaduras que fizeram ruir o primeiro projeto

Not everything in the garden of geography is entirely rosy.
(Nigel Thrift)

Sobra na literatura dedicada a apontar os senões da Geografia (neo)positivista, detalhes que – supõem os autores – comprometeram sua sobrevivência por mais tempo, seja enquanto movimento, seja enquanto escola estabelecida. Acaba havendo um elenco de "deficiências" às quais, aparentemente, seria imputada a ruína da Nova Geografia.

Marcos históricos de contestação (críticas com teor mais ou menos mordaz), enfileirados, compuseram espectro causal relativamente amplo: as rixas e denuncismos iam da crise social e econômica aos seus efeitos de degradação sobre os recursos naturais. Nesta vaga espessa, o pensamento geográfico embarca para produzir seus próprios (ainda que não originais) argumentos de protesto. E da instrução a partir de obras clássicas, reuniões, periódicos e gentes, conquistam audiência.

Michael E. E. Hurst, em 1973, na revista norte-americana *Antipode*, denuncia o positivismo que ainda estava infiltrado no pensamento dominante (apesar de que análises alternativas, à ocasião, estivessem emergindo, tais como a fenomenológica e a behaviorista). Este pensamento continuava, segundo juízo do autor, declarando serem as ciências físicas o único padrão explanatório e atrelando à já antiga noção de neutralidade, todo conhecimento pretensamente científico. Hurst chama de "neofeudal" esta bagagem conservada pela disciplina (além de tudo mais, devida à ênfase na observação, nas leis normativas, na verificação estatística e no extensivo linguajar matemático). Mas, "à margem do *mainstream*", um contingente (o autor não precisa a

proporção) de geógrafos insatisfeitos com o mapeamento de padrões espaciais sócio-econômicos, quereria complementar esta objetividade e pragmatismo com a subjetividade conferida pelo humanismo, pelo materialismo (dialético), pelo existencialismo, pelo intuicionismo – e por mais uma porção de ismos que, provavelmente, a Hurst pareciam de utilidade explicativa menos decepcionante. O curioso é que o autor indica como raiz desta "*establishment geography*" seu passado descritivo-monográfico estimulado/legitimado pelas explorações, viagens missionárias e Sociedades Geográficas. Partes dela – mas ocultas pela história –, a localização de riquezas e a descrição do modo como explorá-las seriam traduções pretéritas do que "atualmente" recebia o nome de "padrões" ... espaciais agrícolas, de instalação industrial, de rotas de transporte e de fluxos comerciais (padrões agora detectados por mais do que um simples olhar arguto: por modelos *central place*, por conceitos de *network*, por matrizes de *input*/*output*). Lá atrás, como "hoje", a Geografia não estaria atenta à indeterminação inerente ao mundo humano. Assim, a disciplina tinha de se ver livre daquilo que aos poucos nela se foi incrustando: uma tradição longeva, identificável por duas correntes sucessivas: as muito convenientes descrições (primeiro momento) e as abordagens quantitativa e preditiva – que Hurst leu como *mainstream* mais recente.

Também curiosa (não estamos convencidos de sua validade) é a tipologia que o crítico estabelece para os grupos de geógrafos que, creu, representavam a Geografia então imperante. Identificar-se-iam três. *Gamesmen* eram os quantificadores, que punham ênfase no critério verificacionista, no modo objetivo da experiência humana, na independência das observações (distinção fato-valor); enfim, geógrafos enfiados no mundo das abstrações que eles mesmos construíam por etapas (*data collection→model building*). *Occupationalists* eram os que conservavam o lema clássico da *uniqueness*, combinando talento e insight pessoais na avaliação individual dos dados. (Um diferencial interessante com respeito a este particular tipo de geógrafo teria sido sua consciência de que, em Geografia, fatos e valores interagem ... embora o observador permanecesse com a rubrica da neutralidade.). Por fim, os *ungeographers* eram os leais às instituições, os conservadores; atentos somente aos problemas de média e pequena escalas, não suscitando teorizações e sem nenhum (ou, quando muito, pouco) brilhantismo intelectual. Estes prefeririam a administração.

Obviamente, àqueles que viam importância nos valores, na busca de novas e melhores idéias, Hurst doou a piedade de uma categoria mais simpática: *marginals* (indiretamente, também dando

seu suporte ao *status quo*). É que, está claro, Hurst devia se sentir um dos marginalizados; queria, como eles, pôr ênfase no homem social, no homem parte de um espaço politizado, membro de classe econômica, determinada economicamente. Hurst também desejava uma Geografia inspetora, movente até às raízes, às essências, num rompimento definitivo com os positivismos. [O autor (1973, p. 43) chega a adjetivar (talvez indelicado além da conta) o artigo de Golledge e Amedeo (1968) – ao qual já fizemos duas referências – como "the most grotesque example" do que chama "cientismo prescritivo" ... aquele desejoso em procurar leis, construir modelos, articular teoria – coisas más, devia pensar.]. Uma textualização para observarmos o sentido mais honesto que se pode dar à palavra "crítica" (pois que com respeito a isso, Hurst merece nosso apreço):

> [...] while more and more able to systematize knowledge, geography is less and less able to reflect about its own presuppositions and is left without a way of objectifying the structuring framework of our society. […] The point of course is not whether graph theory or systems analysis are theoretically valid, but whether they might become valid through a self-fulfilling prophecy justified by a technocratic ideology! (HURST, 1973, p. 53).

O David Harvey de discurso metodológico já alterado sustentou que a evolução de padrões espaciais precisava ser concebida como mudança orientada pelo processo social. Isto precisava sobrepor-se à pura descrição dos padrões, visto que as ocupações humanas possuiriam uma procedência histórica. Muda em Harvey a concepção de ciência (descrê no critério popperiano verificação/falsificação) e do método apto a tratar da matéria (os fenômenos têm fluxo contínuo, cambiam com a história – o procedimento metodológico há de frisar isso). Reduzindo um pouco as coisas, o mesmo geógrafo (1989, p. 213), dizendo do que se tratou o movimento, qualifica-o como "sad degeneration and routinization of the modelling exercise into mere data crunching, numerical analysis, and statistical inference instead of careful theory-building.".

Se o mundo se apresenta(va) tão entranhado de inseguranças econômicas e atritos políticos – e se ambas incertezas traze(ia)m a reboque numerosas outras aflições – são de se esperar reivindicações de uma melhor formulação teórica; quem sabe menos incompleta, mais crítica. As enunciações da Nova Geografia, em decorrência de uma notável influência do pensamento econômico liberal, viram-se mesmo invadidas por expressões-chave limpas de valores, quistas

para estampar indiferença às ideologias ("eficiência espacial", "planejamento estratégico"). A questão sociológica esteve de fora e o fato desabonou o movimento.

Acontece, porém, que não se pode generalizar tanto assim a conduta metodológica a ponto de referir-se a ela como, fatalmente, denunciadora da posição política dos optantes. Nos mesmos trabalhos onde localizamos recurso à linguagem sistêmica e/ou à quantificação não é comum identificar (escondida, semi-velada) a afirmação de que o método é inquestionável (uma espécie de "bula" a omitir contra-indicações). Tampouco neles é habitual a sentença de que não cabe ao geógrafo interrogar a legitimidade das instituições para as quais os resultados gerados possam estar interessando (como que uma "posologia" a instruir dosagens inertes).

Restrição aos sistemas hipotéticos em vez da teorização propriamente dita (o que, de fato, podia levar a questões sem conseqüência real), defeito da não-referência ao contexto social, ... um catálogo de falhas. Com respeito, especificamente, ao problema das simplificações, talvez não faça tanto sentido responsabilizar a matematização (alvo predileto dos atiradores). Não é verdade que a Matemática, de *per si*, é o que compromete a qualidade do que se explana. (Para que fosse bom, o argumento deveria, então, prescindir das modelagens? ... já que elas costumeiramente tomam a forma de uma teorização que se apoiou em quantificações?). Lembremo-nos de que, embora os fenômenos tendam a envolver muitas mudanças de ordem qualitativa, as mesmas mudanças, de complexas que são, têm se permitido analisar por recentes desenvolvimentos matemáticos (técnicas e modelos teóricos ideais para tratar sistemas não-lineares). Uma textualização pertinente e deslocada o suficiente (do contexto de tiroteios mais acirrados) para não se deixar levar pelo clima passional:

> Of course, all description and explanation involves simplification, but the point [...] is that *the use of mathematics does not entail any special simplification beyond that which is involved in the use of natural language* (such as English). [...] It follows that modellers – or quantitative theorists – are not restricted to studying strictly hypothetical systems. By resorting to numerical methods and computation it is possible begin to capture the complexity and individuality of real systems. (MACMILLAN, 1989b, p. 102, grifo do autor).

É claro que não podemos negar as chances que a modelagem matemática abre ao encobrimento de intenções duvidosas. Em outras palavras, por trás de abstração intrincada (às vezes até impossível de captar pelo olhar leigo) podem estar querendo proteção de crítica determinadas

propostas teóricas. Bem, neste caso, a Matemática estaria, realmente, forrando a realidade com um tecido místico que, como poucas, sabe tramar.

Haverá quem compre a briga, mas fica difícil contornar o raciocínio que diz ser impossível acomodar questões morais em estruturas lógicas. Estas têm uma forte tendência a requerer precisão do tipo que distingue respostas binárias (verdadeiro/falso) e o costume bloqueia a coordenação entre um discurso de escora cultural, psicológica, e os imperativos próprios das formulações matemáticas ou estatísticas. Neste sentido, defender a tese de que, embora difícil, a aquisição de conhecimento social pela via de modelos matemáticos não é impossível (nem significa negar subjetividade nas observações), pressupõe a capacidade em dar bom combate a uma outra tese, rival: seleção e uso de método não se fazem homogeneamente! Escolha e aplicação servem pré-juízos carregados de valor; e valores distintos podem optar por seguir caminhos descompassados.

ANO	ARTIGO	AUTORIA
1972	*Why a radical geography must be marxist*	S. Folke
1973	*The theory of development*	J. M. Blaut
1974	*The dialetics of spatial analysis*	D. Olsson
1975	*Inequality and poverty: a marxist-geographic theory*	R. Peet
1976	*Élisée Reclus: géographie, anarchisme*	B. Giblin
1977	*Society and space: social formation as theory and method*	M. Santos
1978	*The poverty of modern geographical enquiry*	D. Slater

Figura 2.23 – Pequena amostra de artigos/autores “anti-positivismo”

O descompromisso com as estruturas sociais (que até pode ter sido falso, mas que, realmente, é dedutível do discurso dos novos geógrafos mais empolgados) foi utilizado como arma de revide pelos questionadores da corrente quantitativista. Além dos produtos gerados pelo método, também a própria concepção do papel da disciplina estaria na dependência do pensamento vigente (determinado, aos olhos críticos, pelos setores hegemônicos da sociedade). Daí se falar do contra-senso que é insistir na despolitização da Geografia; daí a contenda com a matematização, tida por homogeneizadora, eqüalizadora das diferenciações ... sobre as quais – a mirada dialética insiste – não se pode passar por cima.

No rol das emissões mais cáusticas, mais diretas na insinuação, foram constantes as que quiseram propalar o estreito (e estrito) vínculo da Nova Geografia com os planos de ação algo "maquiavélicos". Para fazer ver:

> [...] eles [Manuel Correia de Andrade se refere aos "neopositivistas"] tinham mais preocupações metodológicas que epistemológicas, prestavam grande serviço aos governos autoritários que procuravam desenvolver o crescimento econômico, sem dar importância aos custos sociais e ecológicos deste desenvolvimento. Foi assim uma geografia a serviço das ditaduras, no plano interno, e das grandes empresas que procuravam uniformizar e integrar o mundo capitalista, no plano externo. (ANDRADE, 1987, p. 14).

Curioso é enxergar em registros textuais de célebres geógrafos aquilo que, sem dano maior, pode ser visto como evidência de que as sugestões da Geografia (neo)positivista não são de se desprezar inteiramente. Na próxima textualização, seu autor, de forma indireta, aponta um dos calcanhares-de-aquiles da Nova Geografia (suposta neutralidade dos temas com relação às contingências da sociedade), mas enaltece aquela que, a bem dizer, é uma bandeira ostentada com firmeza pela corrente afeita aos analogismos. A passagem subseqüente, sem querer, replica a afeição:

> [...] a concepção da Geografia como ciência e como ação está estreitamente ligada e dependente das relações sociais, ao mesmo tempo em que o pensamento geográfico não tem forma isolada, mas se interpenetra com o pensamento das demais ciências, tanto sociais como naturais. Acima das especializações existe, para nós, certa unidade no conhecimento científico. (ANDRADE, 1987, p. 9, grifo nosso).

> [...] os diversos agentes sociais e econômicos não utilizam o território de forma igual. Isso representa um desafio às planificações regionais, na medida em que as grandes firmas que controlam a informação e a redistribuem a seu talante, têm um papel entrópico em relação às demais áreas e somente elas podem realizar a neg-entropia. (SANTOS, 1991, p. 15, grifo nosso).

A rigor, os senões (de não pouco número) começam a ser publicados desde o início da empresa quantitativa. O que parece ter ocorrido, portanto, é que a vigilância repreensiva a fiscalizou desde

sempre, tendo mudado apenas a motivação circunstancial das censuras (de início, nos anos cinqüenta, admoestação por descrença e tradicionalismo; posteriormente, nos sessenta e setenta, críticas avalizadas pelos tropeços – generalizados, maledicentemente – da quantificação).

Fred E. Lukermann questionou serem de fato testáveis as hipóteses derivadas, por analogia, da Física. Jan O. M. Broek alertou para a abstração que, em excessiva dose, tenderia a extirpar das análises não só as variáveis temporais, mas, inclusive (o que lhe preocupava sobremaneira), a própria espacialidade. Laurence D. Stamp apontou a tentação que havia ao descarte de informações (valores éticos e estéticos poderiam ser negligenciados). A Roger Minshull afligia a questão das generalizações idealizadas – a seu juízo, um perigo real de afirmar coisas equivocadamente. (HOLT-JENSEN, 1980). Ilustremos, com duas passagens furtadas dos dizeres de um autor brasileiro, a espécie de aflição que mencionamos ao citar Broek:

> [...] uma coisa é partir de conceitos elaborados a partir da realidade concreta e outra coisa é a aplicação de uma epistemologia estereotipada, ideológica, onde os parâmetros procuram sua legitimidade em outros parâmetros e não são coisas e acontecimentos combinados, tal como se apresentam objetivamente. (SANTOS, 1980, p. 53, grifo nosso).

> A partir do momento em que se esquece tudo isto [por exemplo, o fato de teoria e realidade se encontrarem em permanente processo de evolução] e se aplica modelo congelado, para explicar uma realidade em movimento, trata-se de uma violência metodológica pura e simples, cuja aplicação não pode conduzir à realidade científica e sim ao erro. (SANTOS, 1980, p. 66, grifo nosso).

O apontamento de que pela quantificação perde-se de vista a objetividade com que parecem se manifestar os fenômenos espaciais é autorizado por um pequeno detalhe (para alguns, verdadeiro pecado): o fato dela não dar conta da sucessão dos estágios evolutivos. Os estágios em si a Geografia quantitativa até conseguia revelar, mas parando por aí. (Sem a demonstração da continuidade, com apenas a indicação de momentos discretos, a linguagem matemática teria desconversado a inapetência ao esboço da marcha histórica, dando a desculpa de que mutações imprevistas eram desvios.). Os efeitos foram fluentemente descritos; teria faltado, contudo, o esclarecimento dos processos que os produziram.

A perspectiva ecossistêmica – especificamos noutro item, um ponto importante preservado pela Nova Geografia – não suscitou menor desconforto. O plano era o de ajustar, harmonicamente, os sistemas cultural e físico; todavia, como apontam, por exemplo, Derek Gregory (1978) e Milton Santos (1980), a costura não prosperou com a esperada (amena) conformação das duas dinâmicas. O primeiro, histórico, requereria (conforme opinam de modo mais ou menos semelhante os autores) uma interpretação privilegiada, desde que os sistemas sociais, variando espacialmente e no tempo, são os que implicam a mutação diferencial do quadro da natureza. Mas imperou, aos olhos dos mesmos autores, o viés de interpretar a prática social da apropriação como instância prevista pela grande fábrica natural; instância em cujo domínio os homens usufruíam de uma relativa capacidade reguladora (não mais que isso).

A sociedade é afetada pela dinâmica natural (física, biológica), não se duvida. E por mais que a primeira medeie com incrível propriedade as restrições que a outra impõe, os obstáculos a transpor não se anulam. Ainda assim, equivocar-se-iam as interpretações que pusessem holofotes demais sobre a causalidade naturalista (embargando a concepção de materialidade histórica com uma nova espécie de física social, pós-newtoniana, ou a partir da legitimação discursiva de uma sociobiologia pós-darwinista). Edward W. Soja (1993) chama de "abordagem míope" a que negligencia a produção social do espaço (seus problemas, sua contextualização política) em prol da descrição, por modelos ordenadores, das aparências de uma regularidade empírica (asséptica, presumidamente, das coisas da ideologia e do poder):

> [...] não pode haver nenhum materialismo autônomo, ou física social autônoma, com sua própria lógica causal separada, na interpretação materialista da geografia e da história humanas. No contexto da sociedade, a natureza, com a espacialidade, é socialmente produzida e reproduzida, apesar de sua aparência de objetividade e separação. O espaço da natureza, portanto, está repleto de política e ideologia, de relações de produção e da possibilidade de ser significativamente transformado. (SOJA, 1993, p. 148).

Tamanhos senões, divulgados da maneira que foram, só podiam desgraçar a imagem da Nova Geografia. Costas viradas às desigualdades (a isotropia fora um preceito conveniente), sonegação da natureza processual das relações humanas, postura sistêmico-analítica aprisionadora das observações num padrão repetitivo, modelagem cerceadora da visão de fenômenos com alta

mobilidade, ... todas desabonadoras marcas suas (é evidente, descontando um ou outro simplismo de interpretação). Uma sentença enfática:

> [...] de um ponto de vista social, o espaço tem rugosidades e não é indiferente às desigualdades de poder efetivamente existentes entre instituições, firmas e homens. Todavia, o próprio fato de que as teorias espaciais e os seus derivados [...] em geral ignoram as estruturas sociais leva a que não se preocupem com os processos sociais nem com as desigualdades sociais. Acabam, simplesmente, por ignorar o homem. Por isso tais proposições não chegam a ser teorias, não passando de ideologias impostas ao homem com o objetivo de abrir caminho à difusão do capital. (SANTOS, 1980, p. 78, grifo nosso).

į Grande parêntese: Geografia (neo)positivista no Brasil

Demandas institucionais legitimaram o recurso a toda sorte de tecnicismos. Assim, o interesse no fenômeno urbano verificado numa dada região do país estimulava sua investigação por procedimentos poderosos nas correlações.

A leitura dos temas geográficos concernentes à ocupação territorial ganhou o tom da ótica sistêmica tão logo os pesquisadores apreenderam seu idioma. Sintoma precursor se permite sublinhar num artigo acerca da suposta interdependência de núcleos populacionais. Vejamos uma passagem selecionada:

> [...] somente se pode compreender satisfatoriamente o papel de cada núcleo populacional, considerando-o parte de um conjunto que se desenvolveu solidariamente; vale dizer, buscando compreender como evoluiu e se constituiu a malha urbana regional e como, dentro dela, se repartem atualmente as funções urbanas. (BERNARDES, L. M. C., 1969, p. 3, grifo nosso).

Realizou-se no Rio de Janeiro, em 1971, uma das reuniões da Comissão de Métodos Quantitativos da União Geográfica Internacional e isto fala algo sobre o contexto acadêmico no país, além de revelar a ambiência propícia a fermentações intelectuais, tais como as do movimento que sacudia a disciplina. Inclusive, aconteceu de profissionais brasileiros, até esta reunião, simplesmente desconhecerem o que estava em transcurso. Uma textualização esclarecedora e bem à época:

> O fato de a reunião ter sido realizada no Brasil deu a oportunidade para que muitos geógrafos brasileiros pudessem entrar em contato com a revolução que se processa na geografia, tomando conhecimento dos métodos mais avançados de quantificação e elaboração de dados que acentuam o caráter científico da nossa disciplina. (GERARDI, 1971a, p. 55).

Dois anos depois, discussões prosseguiriam durante uma reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, ocorrida também no Rio. Nesta ocasião, se deu o simpósio Renovação em Geografia, a partir do qual, estima-se, os geógrafos fluminenses e paulistas fincaram no país a bandeira paradigmática da teorização assentada em análises quantitativas.

Em estudos urbanos, os novos recursos se manifestaram nas descrições de cidades e sua área de influência. Capitais brasileiras tiveram caracterizada sua função econômica (comercial, por exemplo) nas regiões onde assumissem – efeito do papel jogado – a condição de pólos areais (DINIZ, 1969). A cidade é avaliada sistemicamente; sistemas e subsistemas urbanos hierarquizando-se, firmando entrosamento segundo o grau de complexidade assinalador de suas mútuas dependências. E as equações eventualmente deduzidas (exponenciais, logarítmicas) autorizaram aplicações similares em diversas localidades – quando, por exemplo, se quis delimitar os centros intra-urbanos pelo quão intensamente os mesmos eram utilizados. O fenômeno da circulação esteve no foco de algumas pesquisas, para que se pudesse deduzir em que grau relações de circunvizinhança (inter-bairros, inter-citadina) se deviam à sua manifestação (DAVIDOVICH, 1969; BECKER; OLIVEIRA, 1975).

Nos trabalhos de temática rural, houve incorporações em estudos sobre produção agrícola, nos quais a experimentação metodológica quis identificar formas de organização espacial, hierarquia e concentração de culturas. Nalguns deles, o interesse de que os subsídios favorecessem a política de planejamento (quiçá, visando ao rearranjo das atividades produtivas) é bem evidente (MESQUITA; SILVA, 1970).

Geógrafos brasileiros deram-se conta da utilidade do estudo de fluxos para que se compreendessem dinâmicas e problemas regionais. Modelos afins eram apreendidos através do contato com professores estrangeiros. Por essa razão, recursos alienígenas tiveram de ser burilados a fim de que se aplicassem melhor à conjuntura doméstica. Dois casos mencionados:

> Em recente seminário realizado na Divisão de Geografia do IBG, o Prof. Brian Berry sugeriu a aplicação de um modelo [*Intervenning Opportunity*, na ocasião

> ainda por ser testado] para solver a representação do volume de fluxos, que os dados do questionário geralmente não permitem utilizar, quando mais de um destino é indicado. (DAVIDOVICH, 1969, p. 73).

> Com relação às culturas, foi efetuado o estudo da sua hierarquia, diversificação, concentração e combinação com a utilização de técnicas estatísticas desenvolvidas por autores estrangeiros e adaptadas às condições agrícolas brasileiras. (MESQUITA; SILVA, 1970, p. 4).

(sobre duas instituições e sua gente: dois rios, mesmo "clima")

Podemos afirmar que houve dois epicentros a partir dos quais se disseminaram os propósitos da Nova Geografia. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, sediado no Rio de Janeiro, e o Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (anos depois, convertida em um dos campi da Universidade Estadual Paulista), em Rio Claro.

No núcleo carioca, uma porção de técnicas analíticas iniciou a ser testada desde a transição das décadas de sessenta e setenta. Isto vai se dar muito em virtude do contato periódico com profissionais estrangeiros. Para mais além de encontros informais, este convívio significou quase parceria. Um trecho que mostra bem o proveito que se tirava da proximidade:

> As operações de computação, a partir da 1ª matriz composta dos 24 lugares e das 19 variáveis [...], foram realizadas na Universidade de Nottingham, Inglaterra, gentileza de um de seus professores do Departamento de Geografia, nosso amigo John Cole. Nunca é demais relembrar o esforço do Prof. Cole, que em 1969 passou 3 meses no Brasil e realizou Curso de "Geografia Quantitativa" no IBG, fator de indução à aplicação das modernas técnicas pela Geografia Brasileira. (GEIGER, 1970b, p. 132-133).

Nilo Bernardes, no final dos anos sessenta, em aula magna proferida no Colégio Pedro II (Rio de Janeiro) apontou o que eram "algumas tendências relativamente recentes" em Geografia. Na ocasião, o geógrafo do IBGE, além de discorrer acerca do papel da disciplina, comentou sobre suas potencialidades e aplicações práticas. Comungando da impressão de outros, Bernardes (1969, p. 108) diagnostica que o pós-guerra teve na Geografia o mesmo efeito despertador que nas demais ciências; a disciplina enfim "podia e devia estar mais diretamente comprometida com as necessidades práticas da humanidade". Do mesmo autor, acrescentemos:

> [...] por não constituir uma ciência, com métodos de elaboração do conhecimento e, muito menos, com método de prognósticos, ela [a Geografia na sua fase "clássica"] nada mais era do que uma soma de conhecimentos estáticos, de mera informação. (BERNARDES, N., 1969, p. 112).

As pesquisas empreendidas pelos geógrafos do Instituto – ou por quem veio a ter trabalho publicado num de seus principais dois veículos (*Revista Brasileira de Geografia* e *Boletim Geográfico*) – centravam-se em temas, sobretudo, de Geografia Urbana. (A urbanização parecia figurar como processo básico de organização do espaço.). Daí terem sido assíduas as publicações referentes à ordenação hierárquica de centros urbanos, ao papel da atividade industrial na produção de novos sistemas espaciais. As técnicas estatísticas, processando o material coletado, auxiliariam na tentativa de ver o enquadramento ou não de uma teoria assimilada (teoria da localidade central, freqüentemente). O referido material era "preparado" de modo que (em se tratando do caso urbano) as cidades se classificassem em níveis de homogeneidade e hierarquia; níveis estes representando funções igualmente organizadas por taxonomia. Por isso, a identificação de verdadeiras redes de localidade central atraiu a atenção de muitos; e mudaria apenas o foco escalar: a porção meridional de um estado, uma grande capital, vários centros inscritos numa região, etc. (CORRÊA; LOJKASEK, 1972).

A centralidade das áreas era atestada por referências diversas (circulação intermunicipal de ônibus, presença de comércio atacadista, densidade de serviços bancários, assim por diante), desde que elas permitissem visualizar relações de subordinação ou delimitassem manchas de influência. Então, redes podiam se manifestar (dentro de uma cidade e/ou aproximando várias) a partir do momento em que, por exemplo, toda atividade comercial estando a procurar localização ótima, sua coordenação desembocasse numa ordem distributiva de papéis.

Pedro P. Geiger, em 1970, comunica em artigo o resultado de ter aplicado a *factor analysis* no exame de cidades do Nordeste. Este seu estudo urbano pretendia verificar o aspecto espacial dos processos sócio-econômicos na macrorregião nordestina (diga-se de passagem, os dados gerados seriam de grande utilidade às demandas da SUDENE). A serventia de trabalhos assim, residia no fato de medirem a correlação de um grande número de fatores (crescimento da população urbana; porcentagem de pessoal ocupado na indústria; etc.). Elza C. de S. Keller, na mesma ocasião, publica artigo no qual descreve aplicação que fez das análises fatorial e de agrupamento (*cluster analysis*) para classificar tipos de agricultura na metade sul do estado do Paraná. A autora

trabalha com grande elenco de índices, que foram escolhidos em função de (supostamente) expressarem características úteis para a tipologia. Mas numa circunstância de ensaios ainda inseguros, foi comum os pesquisadores se desculparem pelo caráter preliminar das tentativas, dando a entender – o que não era mentira – a insuficiência das informações e a qualidade precária de certos indicadores (tomados, por vezes, na falta de melhor simbologia). Vejamos um pequeno extrato, pelo qual se percebe confiança no que de empírico pode constar num dado medido:

> Os municípios que têm os mais baixos "scores" negativos no Fator 1 caracterizam-se por terem predominantemente pequenos e médios estabelecimentos que produzem milho e feijão e por possuírem, ainda, grandes extensões de suas áreas em matas. (KELLER, 1970, p. 50).

Acreditamos que o primeiro trabalho publicado tendo sido produzido por representante do núcleo rio-clarense, foi um artigo do Professor Antonio O. Ceron. Ele data de 1968 e aparece no *Boletim Paulista de Geografia*. Seu conteúdo atém-se ao agrupamento de propriedades agrícolas em categorias dimensionais. A partir do Instituto Brasileiro de Reforma Agrária, o autor recolheu dados – constantes em fichas concernentes às tais propriedades – que, tratados (à base de um tempero de elementos qualitativos e quantitativos), haviam de ensejar a classificação.

O impacto no epicentro paulista, longe de causar reações modestas, inspirou debates, pesquisas e vasta produção textual. A seguir, um trecho onde se averigua, na autora, um misto de espírito de satisfação e sobriedade:

> A renovação filosófico-metodológica que se opera na Geografia, tem levado os geógrafos a substituir seu interesse básico de pura localização e descrição de fatos pela preocupação em identificar e explicar estruturas espaciais e processos espaciais. Neste mister, o geógrafo vale-se de técnicas quantificativas (matemático-estatísticas) que lhe facultam maiores possibilidades de estruturar a ciência geográfica em termos de teorias e leis. (GERARDI, 1972, p. 67).

No núcleo rio-clarense, os professores José A. F. Diniz e Antonio O. Ceron se destacaram em pesquisas vinculadas à Geografia Agrária, exaltando a potencialidade das novas técnicas e conceitos. Diniz analisou muito os aspectos da organização espacial (distribuição da terra, categorias dimensionais das propriedades), fazendo uso de técnicas diversas das habituais – como o tradicional simples cálculo de porcentagem. [Pela construção de curvas de Lorenz, que

acumulavam freqüências percentuais por classes (classes de tamanho de estabelecimento, no caso), via tornar-se possível uma tipificação da distribuição da terra.].

A exemplo de outros geógrafos brasileiros engajados, Diniz e Ceron perceberam os aspectos sedutores contidos no que prometiam os apetrechos da Nova Geografia: precisão, ganho de tempo, abrandamento do arbítrio. A seguir, a dupla comunga palavras de fé ... e desejosas de suplantação. Na seqüência, Diniz entusiasma-se:

> Sem dúvida nenhuma, métodos quantitativos devem ser empregados, tanto quanto possível, a fim de que os resultados possam ser medidos e comparados. Cada dia se tornam mais contestadas conclusões calcadas exclusivamente em observações de campo e análise de exemplos, em virtude do alto grau de subjetivismo, da impossibilidade de medir o grau de generalização dos exemplos tomados. Não é suficiente a descrição de um fato ou a comprovação de sua ocorrência em alguma área. Fundamental se torna que o mesmo seja quantificado, delimitado segundo critérios precisos e perfeitamente caracterizado. Somente assim poderão ser feitas comparações mais precisas com outros fatos semelhantes e classificáveis em diferentes graus de proximidade. (CERON; DINIZ, 1970, p. 44, grifo nosso).

> A aplicação, cada vez mais intensa, de métodos quantitativos na Geografia, aliada ao desenvolvimento de teorias, visa a obtenção de resultados mais precisos e lógicos, o que dará, à nossa disciplina, foros de ciência. (DINIZ, 1971, p. 25).

E seguindo uma tendência interessante, de questionar modelos até então vigendo (na sugestão freqüente de que sua validade se mantinha apenas dentro de limites específicos), os "cruzados" de Rio Claro passam a comentar a performance de modelos matemáticos substitutos. Todavia – o que, para nós, confirma ter sido mais ajuizado que irrefletido –, o movimento rio-clarense não teve só elogios a fazer às novas técnicas. Porque mesmo em se tratando de comentários que informavam o novo, a credulidade inerente não deixava passar possíveis insuficiências que este mesmo novo, por ventura, encerrasse. Lúcia H. de O. Gerardi, em 1971, critica um modelo que, apesar de se mostrando superior a outros (pretensamente adequados à identificação de cultivos predominantes em dada área), possuía lá suas fragilidades. E mais, a autora ainda indica adaptações que, sendo processadas, garantiriam a manutenção do mesmo modelo (matemático)

como recurso de apreciável potencial explanatório. Miguel C. Sanchez, no ano seguinte, como a rigor pretendia, passa em revista processos empregados na solução do problema dos intervalos de classe. Daquilo que para Sanchez (1972, p. 54) era uma "inclinação salutar e cada vez mais acentuada da Geografia voltando-se para a Ciência Matemática", se tiraria uma técnica mais elaborada, comparativamente àqueles processos tradicionais. Ademais – algo recompensador de se adquirir finalmente –, a descoberta e amplo uso de processos de tratamento de dados faria, em tese, pesquisadores independentes chegarem a mesmos resultados.

Tão diligentes e laboriosos quanto os profissionais do IBGE, os professores de Rio Claro foram bastante ativos. Apresentaram trabalhos naquela reunião da Comissão de Métodos Quantitativos; e, no início da década de setenta, ministraram cursos de aperfeiçoamento. Com a promoção da Associação de Geógrafos Brasileiros (Seção Local), em 1971, foi dado um sobre Geografia Quantitativa, cujo programa previa o tratamento de temas-chave para uma razoável assimilação do que propunham as novas metodologias (teoria dos sistemas gerais, teoria dos conjuntos, modelagem, classificações espaciais, análise fatorial e *cluster*, entre outros). Dois anos antes, os mesmos profissionais que agora ensinavam, curiosos, tomavam lições de estatística (por ocorrência de um curso ministrado por especialista em cálculo aplicado à Biologia). Talvez isso os tenha feito decidir pela inclusão, em 1970, de disciplinas a ver com Matemática e filosofia da ciência no currículo do curso de graduação – o que veio a ser efetivado a partir de 1972, com o ensino da álgebra, das tão recorridas matrizes, da geometria analítica, das regressões e probabilidades. E Ceron (1971, p. 57) diria, de antemão, que a providência podia ser "o primeiro passo rumo à matematização da ciência.". Geografia, ciência humana.

Também os rio-clarenses gozaram da interação com o que se produzia internacionalmente em Geografia. Ceron comenta:

> O contato crescente com as pesquisas elaboradas por geógrafos estrangeiros, há muito familiarizados com a matematização da ciência, demonstrou, claramente, ser a matemática necessária, não exclusivamente à melhor compreensão e manejo de métodos quantitativos, mas à melhor compreensão dos alicerces sobre os quais se edifica a estrutura filosófica da Geografia Moderna. (CERON, 1971, p. 57).

Sintonizados com o viés (neo)positivista da Nova Geografia, os agentes do interior paulista arriscaram analogias com o fenômeno físico. Os analogismos fisicistas até podiam ser inocentes –

como o de comparar engarrafamento de trânsito numa auto-estrada abarrotada de veículos à relação fluxo/concentração de partículas (verificável em mecânica dos fluidos) –; entretanto, a fé era boa, já que o uso dos modelos alienígenas em temas de interesse geográfico dava de ter cabimento, por exemplo, na análise dos fenômenos de circulação.

Ainda neste sítio, produziram-se, por decorrência do que despertava o giro na disciplina, trabalhos preocupados com as questões da cartografia e do ensino. Era preciso fazer com que os alunos tivessem condições de acompanhar as modificações na Geografia; para isso, necessitariam ser adequadamente instruídos a respeito dos novos instrumentos de trabalho, pois que, estando a par deles, teriam melhor desenvoltura no mercado de trabalho (lecionando, produzindo conhecimento ou auxiliando planejadores).

O curso de Mestrado em Geografia, instituído em 1976, previu, dentre outros setores temáticos, as seguintes linhas de pesquisa: sistemas agrícolas, sistemas urbanos, análise espacial e locacional e análise ecológica. Provavelmente, deva ter sido um dos primeiros programas de pós-graduação no país a dispor-se a esse tipo de matéria, a estabelecer para si essa espécie de enfoque perscrutador.

Marcos importantes em Rio Claro são o periódico *Boletim de Geografia Teorética* (vigente entre os anos de 1971 e 1995) e a *Associação de Geografia Teorética* (AGETEO), instituída também em 1971 e ainda hoje mantida pelo bravo esforço de alguns espíritos locais. Entre eles, o de Gerardi, que, em parceria com Barbara-Christine N. Silva (docente na Universidade Federal da Bahia), escreve o livro *Quantificação em geografia.* Primeira edição datando de 1981, é o primeiro livro brasileiro especialmente dedicado a avaliar as técnicas matemáticas úteis à disciplina.

A referida *Associação*, a partir de 1976, começa a editar, paralelamente ao *Boletim*, a revista *Geografia*, de objetivos relativamente mais amplos. Amplos mas dentre os quais se podia identificar um bastante mantenedor daquela causa que motivou, na casa, a criação do primeiro periódico: o de apresentar técnicas utilizadas na análise da informação geográfica, dizendo das qualidades ... e não escondendo desvantagens.

į Depois da tempestade vem ...

Vinte anos passados da publicação do clássico *Models in geography*, *Remodelling geography* (1989) é editado no intuito de passar em revista as conquistas e fazer prognósticos (otimistas, na maioria dos casos). Encontram-se neste volume: a discussão sobre o significado da modelagem (ela cumpre realmente o que se destina fazer?), o papel "ainda a jogar" (porque percebido como deficientemente explorado) pelo método estatístico em Geografia Física, o desafio de criar teoria sobre processo histórico e mudança política, a oportunidade de retomar a teoria sistêmica pela incorporação de família de novos modelos (*catastrophe theory*, *theory of bifurcations*, *fractals*, *attractors and chaos*, etc.). Se dirigindo a tais recursos (e preocupado em que não abdiquemos de confeccionar modelos de n-parâmetros – como o são os emergentes –, só porque tendem a ser trabalhosos de lidar), Mike Kirkby aposta no "*to build with care*" e demonstra ser-lhes favorável:

> Together, these associated approaches have provided valuable insights into the structure of geographical variability and into the inherent limitations to obtaining unique outcomes even within conceptually deterministic systems of interest. (KIRKBY, 1989, p. 258).

Ainda com respeito às teorias contemporâneas voltadas para não-linearidades, Bill Macmillan é esperançoso quanto à serventia que possam ter nas análises geográficas; no entanto, trata-se de expectativa hesitante, pela consciência de que seu uso naturalmente suscita críticas de dedo em riste (teorias neo-sistêmicas seriam mera licenciosidade?). Leiamos um parágrafo-síntese:

> The whole realm of non-linear systems theory – of cusps, catastrophes, and bifurcations, of chaos and strange attractors, of master equations and the like – is one of great opportunity. To be sure, we do not want to indulge in another "orgy of model borrowing" but <u>we should learn the language of non-linear systems in order to be able to articulate our ideas better</u> and to be in a position to think new things in the first place. We should, <u>but i am not so sure that we will</u>. Convincing people of the merits of mathematical work of any kind is an achievement let alone work of an apparently esoteric kind. (MACMILLAN, 1989a, p. 309, grifo nosso).

A despeito de dúvidas e restrições, a busca pela aplicação da nova teoria dos sistemas gerais e dos atratores é reveladora. Prigogine, a exemplo de demais "físicos-filósofos", está sendo lido por

geógrafos. Mas a abordagem sistêmica tende a não somente ser recordada pelo virtual subsídio que oferece à empresa de reunificar a Geografia! Autores como Martin J. Haigh (1985) a tem por excitante e desafiadora para um novo entendimento comum da unidade que pensa haver na natureza, na ciência e na sociedade. Haken (1985), por sua vez, sugere modelos sinergéticos para a descrição do surgimento de novos ramos industriais e da evolução de cidades ou nações.

Quatro anos antes da primeira edição do *Remodelling*, Richard J. Huggett, na louvável atitude de dissolver mal-entendidos, publica *Earth surface systems*. O objetivo era esclarecer a validade dos conceitos sistêmicos e fazer ver que a maioria das estruturas superficiais terrestres organizam-se às custas de uma teia de conexões complexa – o que, em tese, acaba autorizando a estuda-las pelo que diz a concepção sistêmica mais recente. Estão também lá presentes as argumentações a favor da fraseologia inerente à moderna teoria dos sistemas dinâmicos (o catastrofismo, as bifurcações, o papel organizador da dissipação e da *negentropy*), bem como o discurso pró-quantificação – único modo de testar modelos conceituais; caminho mais certo para atingir explicações cada vez melhores a respeito das formas e processos. (Huggett entende que esta melhoria seria processual: *model building* → *model testing* → *model redesign* → ...). A estatística, neste caso, socorreria o geógrafo quando este percebesse não estar conseguindo reconhecer todos os elementos do sistema (quase uma fatalidade). Daí que a Matemática não sairia de cena; ela vai permitir que o investigador, por indução estatística, interprete a estrutura sistêmica de seu objeto de estudo (HUGGETT, 1985). (Não é, aliás, estranha a continuada realização do famoso *European Colloquium on Theoretical and Quantitative Geography* – no mês de Setembro de 2005, ocorrido, em sua já décima quarta edição, em Tomar, Portugal.).

Reafirmando a utilidade dos analogismos, complexidade e incerteza continuam sendo versadas pondo-se reparo na epistemologia naturalista. A particularidade da restrição das antecipações (que desejam precisar os efeitos da intervenção humana nos sistemas urbano e ambiental) é o que mantém útil a aproximação daqueles modelos cunhados junto às ciências físicas e biológicas.

No que concerne ao tratamento geométrico das formas no espaço (rede de canais, centros urbanos), trabalhos que visam à aplicação dos conceitos de fractalidade, começam a crescer em número. (D. J. Unwin e Michael Batty falaram, ao final dos anos oitenta, de abordagem fractal em, respectivamente, geociências e em Geografia.). Justifica as tentativas de lançar mão da geometria fractal a continuada busca por uma descrição melhor (teoreticamente mais fértil) dos padrões espaciais complexos. E não há uma inflexível restrição de uso apenas aos estudos nos

quais a forma física do objeto constitua o cerne. Dinâmicas e processos espontâneos também se permitem explanar segundo modelos articulados à noção ("não-clássica", todavia) de geometria. Sistemas geográficos – assim como os geofísicos –, por caracterizarem-se pelas eloqüentes variabilidades espacial e temporal, pelas rugosidades e sinuosidades, encorajam geógrafos a mirarem estruturas teóricas que incorporam, simultaneamente, o conceito de dinâmica não-linear e a noção de estrutura fractal. Com isso, é natural o interesse contemporâneo pelo que dizem as teorias do caos e da multifractalidade. (No círculo britânico, Culling, em meados dos anos oitenta, explorou este grande tema dos sistemas dinâmicos não-lineares, investigando seu uso potencial em Geografia.). Sobre formas urbanas, numa tal perspectiva, pode-se argumentar que resultam de processos estocásticos, cuja predição se torna complicada na medida em que são essencialmente tributários de uma série de tomadas de decisão (muitos atores → somatório probabilístico). Então até mesmo aí, nas análises de Geografia Humana, utilizar conceitos emergentes para – transcendendo o excepcionalismo que se possa farejar nos seus objetos de estudo – prestar atenção prioritária no que houver de propriedades em comum (gradientes, alometria) surge como oportunidade interessante. A coletânea *Fractals in geography*, editada por Nina S.-N. Lam e Lee de Cola (1993), serve como exemplo de bibliografia relativamente recente que devota atenção aos ensaios e às reflexões do uso. A respeito, em especial, da utilidade divisada para o caso da Geografia Física, um autor de capítulo inscrito na referida obra escreve (sabiamente, pontuando cautela):

> Fractals are a relatively new and elegant concept and have proven utility for quantifying the spatial complexity of landforms, modeling terrain, and identifying scale thresholds. Because of this, there may be a tendency for geomorphologists to view the fractal dimension as itself somehow being an inherent property of geomorphic systems, rather than as a reflection of the forms that result from the process-response relationships of the system. It is therefore prudent to be mindful of the limitations of fractals (or other morphometric parameters) and of the need to link forms with processes. (PHILLIPS, 1993, p. 153, grifo nosso).

Da mesma coletânea, tiramos o próximo extrato, pelo qual talvez se perceba a condição essencial para se tomar "emprestado", em Geografia (Humana, no específico caso), os recursos modelares do caos e da fractalidade:

> Those working with chaotic phenomena in urban and regional systems have mainly based their research on the application of nonlinear dynamics to the evolution and growth of urban systems; [...] The central thrusts of these various projects, however, are concerned less with spatial and physical form and more with the dynamics of change, particularly novel change. Nevertheless, the common thread to these studies is a shared interest in systems and models that manifest self-similarity across a range of scales. (BATTY; FOTHERINGHAM; LONGLEY, 1993, p. 239, grifo nosso).

Aspectos analíticos em Geografia Urbana aparecem prestando-se a uma abordagem fractal a partir de meados da década de oitenta. Geometria das formas, estrutura e processo de crescimento, são temas que passaram a ser centrais em pesquisas sobre a fractalidade das cidades; tendência que, além do mais, reabre passagem aos exercícios de simulação – execuções de testes interessantes para antever formas urbanas, em face de uma dinâmica de crescimento difusa, por exemplo. Pesquisadores de universidades norte-americanas e britânicas têm-se destacado nisso. (O supra-referido Michael Batty, do *National Center for Geographic Information and Analysis*, vinculado à *State University of New York*, Paul Longley, da Universidade de Bristol, ...).

A bibliografia reflexiva mais recente continua, é natural, diagnosticando problemas que perseguem a disciplina. Por outro lado, é notável o interesse em avaliar desenvolvimentos estimulantes. E nesta linha de explorar saídas e/ou identificar a manifestação delas, fica-se a par do que poderíamos chamar de "sucessos geográficos": o fato de geógrafos físicos estarem publicando trabalhos em revistas como a *Nature* ou a *Science*, o fato dos "humanos" estarem divulgando suas pesquisas em periódicos interdisciplinares (sobre economia política, estudos culturais, ... ajudando a dar visibilidade à Geografia no "recinto" das ciências sociais).

Os métodos vertem ainda. Sejam qualitativos (propícios às etnografias), sejam oriundos da sofisticação quantitativa (métodos seqüenciais tomados da genética, por exemplo). O mais salutar, entretanto, seriam as tentativas de combiná-los. [O caso dos estudos relacionados com a saúde bem ilustram um esforço que se poderia copiar (SAMAJA, 1992; MINAYO, 1994).]. Além disso – das minas metodológicas conformadoras de aluviões ... acessíveis a qualquer usuário estimulado –, a experiência do geógrafo na esfera do planejamento denuncia um profissional que está minimamente a par dos avanços conceituais e técnicos. A intervenção da Geografia em políticas públicas (advertindo governos) e a participação de seus pesquisadores em comitês e

comissões seguem a provar que a disciplina pode sim ser bem sucedida nos fóruns mais pragmáticos.

Uma percepção muito interessante nos é oferecida por Nigel Thrift (2002), em artigo soberbo. O inglês vê com simpatia que geógrafos contemporâneos tenham passado a tomar a natureza não mais como um espelho do homem. (Ela tem forças próprias!). E, de todo modo, (positivamente) seus trabalhos ainda estariam conservando o pressuposto de que a ciência (obra humana) faz com que as paisagens sejam praticamente um fruto cultural. Em adição, aprecia a conduta de pensarem em função de uma ética, a qual reconheceria o caráter híbrido e misto do mundo ... mundo onde o "natural" não é um império legislativo, senão que uma série de etologias que funcionam juntas. Assim, a prospecção mais otimista que se poderia fazer diria respeito a essa postura científica de coadunar, nas pesquisas, subjetividade e instrumental moderno: simulações computacionais, consideração do emocional e da memória, modelagem analógico-estatística, engajamento político e postura crítica. (Talento nem pouco, nem fácil ... que, nas vezes de utopia, oferece um norte magnífico.).

Mas porque nem tudo são rosas, o mesmo autor aponta problemas aflitivos que se incrustaram na disciplina. A tão discutida cisão entre o físico e o humano, motivada em parte por razões institucionais e de carreira, torna complicado o surgimento de uma "zona de entendimento comum" a ser partilhada tanto pelos jovens geógrafos físicos (que desejam a audiência de periódicos científicos do tipo *mainstream*) quanto pelos humanos. Também a falta de ambição e o hábito de se perder em temas circulares – que fazem alguns geógrafos se esconderem da interdisciplinaridade incentivada nos dias atuais –, acentuam a gravidade que é testemunhar, por exemplo, o desprestígio da disciplina nas escolas (em cujo ambiente, aliás, o profissional costuma competir com outros professores na apresentação de tópicos ambientais). Não, a época estaria favorável a um encaixe pacífico e benéfico, respeitando, pois, o contexto de (saudável) promiscuidade dos temas. Do mesmo Thrift sacamos um trecho esclarecedor:

> Nowadays a discipline cannot work by attempting to consolidate its own territory; there are just too many other disciplines interested in its domain and they cannot be kept out (as demonstrated, for example, by the increasing interest of earth scientists in problems which were regarded as in the domain of geomorphology or the increasing interest of economists in producing a "new economic geography"). So instead we have to go for a model based on respect

> for the quality of the work that a discipline produces: that is what will keep a discipline in business. (THRIFT, 2002, p. 295, grifo nosso, grifo nosso).

Abreviando, a evolução das organizações espaciais, examinadas pelo que sugerem modelos sistêmicos contemporâneos, faz intuir: pode ser recomendável afinar as concepções que chegaram à Geografia com o (chamemos assim) "primeiro afluxo" da teoria dos sistemas gerais. Esta readequação tem significado acomodar, aos poucos, os conceitos (chamados emergentes) entre si. Daí vários autores começarem a produzir, já desde a década de oitenta, uma porção de trabalhos pelos quais se empenham em falar do desenvolvimento organizacional dos fenômenos de interesse da disciplina: caos determinístico nos sistemas geomorfológicos, incerteza em hidrologia, auto-organização de formas topográficas, sinuosidade fractal de canais, aleatoriedade na conformação das redes de drenagem, propriedade browniana das paisagens, etc. (CULLING, 1988; PHILLIPS, 1995).

Gostaríamos de encerrar este item com uma passagem extraída de um livro do início dos anos setenta. O contexto, portanto, é pretérito ... de ainda fazer sentir a brisa da novidade. Contudo, a intenção de replicá-la aqui se deve, precisamente, ao seu conteúdo (notável, pelo ar de convicção incluso) – algo que desejamos registrar, neste momento, como a ciência de uma necessidade que não deixaria de ser corroborada outras vezes:

> Whatever else geography may be or become in the future, it must continue to be theoretical and geographers must produce better theory than they have to date. Cultural geographers will have to devise new and more sophisticated theories about cultural behavior in space, political geographers will have to formulate more advanced theories of political spatial behavior, and those interested in the geography of human preference will have to develop theories concerning spatial and locational regularities where few now exist. (ABLER; ADAMS; GOULD, 1971, p. 575).

¡ Diásporos provam herança

Cabe-nos, em primeiro lugar, constatar a existência da chamada New Geography*, pois ela não está completamente morta.*
(Milton Santos)

Está errada a suposição de que o movimento renovador, instaurado desde os anos cinqüenta, se esfarelou a ponto de nada ter sobrado do que eram suas marcas distintivas. O equívoco

interpretativo confirma-se quando identificamos trabalhos recentes, de conteúdo discursivo fortemente inspirado na modernização metodológica (sejam reflexões acerca, sejam casos em que é aplicada) ou, em muitas ocasiões, bastante baseados na tradicional ferramentaria da Nova Geografia. [Chamam a atenção artigos que desenvolvem seus respectivos temas centrais lançando mão de velhos recursos matemáticos (por exemplo, a estatística levando à identificação de parâmetros de desenvolvimento urbano; logo, sem a interferência – que já fora indesejada – de um critério subjetivo) (CUTHBERT; ANDERSON, 2002).].

E acontece de serem enaltecidos os métodos que se mostram como alternativas potenciais na visualização das relações entre categorias de dados. Ilustremos com um extrato dos anos noventa (aqui colocado em virtude dos conceitos que o compõem):

> A análise das correspondências pode ser considerada como uma variante da análise das componentes principais, a qual é basicamente uma técnica estatística multivariada que se preocupa em esclarecer a estrutura interna de matrizes. Para tanto, calculam-se os autovalores (*eingenvalues*) e os correspondentes autovetores (*eigenvectors*) de uma matriz de dados, e a partir daí extraem-se os eixos fatoriais em ordem hierárquica decrescente com relação a sua contribuição para a explicação da variabilidade dos dados. (LANDIM-GOYA; LANDIM, 1997, p. 39, grifo dos autores).

Há trabalhos que vão sondar a respeito da virtual utilidade que determinadas técnicas têm no âmbito da disciplina. Alguns deles tratam da possibilidade do emprego conjunto de métodos variados; quer dizer, a posição epistemológica adotada pelo usuário só faria apontar o modo específico de usufruir deles; não os segregaria (McKENDRICK, 1999). Outros se preocupam com o resgate de mecanismos/modelos que descrevam a distribuição de fenômenos no espaço (CLIFF; SMALLMAN-RAYNOR, 2004). E outros, ainda, persistem no exame da potencialidade de métodos matemáticos. Este parece ser o caso da obra da qual pinçamos a próxima textualização:

> [...] the <u>new generation of mathematical models</u> does seem to hold out <u>much promise</u> for uniting at long last the “timeless” and “timebound” aspects of Earth surface systems. <u>This is not to say that mathematical models are sufficient</u> for a full understanding and explanation of Earth surface systems; <u>but they are</u>

> necessary for understanding and explanation. (HUGGETT, 1985, p. 242, grifo nosso).

É interessante encontrar trabalhos que, na direção de (ou ultrapassando) os anos noventa, ainda tomem iniciativa de dizer que modelos de difusão devem ser recuperados ... e sem dor na consciência – bastando que a reabilitação dos mesmos não atrofie o contexto social concreto, no qual há sempre disparidades e fragmentações. Do mesmo modo, é surpreendente verificar que continuam a inquietar e chamar atenção as vantagens divisadas no recurso a técnicas (probabilísticas, sobretudo) prósperas noutros campos. Citemos algo condizente. A primeira passagem é de artigo que mostra um profissional interessado em compensar o vácuo deixado; conseqüência do que, mui espirituosamente, chama de "macarthismo às avessas". As duas seguintes relacionam-se a um trabalho de cunho igualmente metodológico, e que intentava fazer ver a aplicabilidade de procedimento probabilístico na inferência da estabilidade dos solos (estudo de erodibilidade em área selecionada):

> No âmbito da Geografia brasileira os estudos de difusão de inovações perderam prestígio a partir dos anos 80 com o advento da chamada Geografia Radical que se opunha à Geografia Teórico-Quantitativa, base sobre a qual se apoiaram os estudos sobre difusão espacial. Em função de uma postura crítica aparentemente marxista, os estudos de difusão espacial foram deixados de lado, tendo sido considerados ideológicos e de pouca substância. (SILVA, 1995, p. 26).

> A metodologia analisa a probabilidade de um evento ocorrer, de acordo com o intervalo temporal entre os mapas disponíveis. No caso, o passo pode ser de 10 e 20 anos, comparando-se as datas de cada mapa. Analisou-se [sic] aqui estas duas possibilidades, sendo que o estado inicial do sistema ["sistemas" que, como o autor demonstrou saber, se desenvolvem no tempo e no espaço, estocasticamente] são as informações da drenagem em 1962 e 1972. A partir dos estados iniciais, foi montada uma matriz de transição, que matematicamente trabalhada permite avaliar a situação futura da rede de drenagem e, conseqüentemente, da erosão correlata. (GARCIA, 1991, p. 67, grifo nosso).

> Como método quantitativo, fica evidente sua importância [importância das técnicas quantitativas] como mecanismo de alerta, já que permite demonstrar

> matematicamente situações que pela temporalidade fogem da percepção imediata do agricultor ou mesmo dos técnicos. (GARCIA, 1991, p. 72).

O caso do sensoriamento remoto, ainda hoje mais rotineiramente usado em especialidades da Geografia Física, serve de boa ilustração. Esta técnica é uma das variantes dentro do acervo de ferramentas que não param de se aperfeiçoar e, por isso mesmo, obrigam o geógrafo a tomar pé dos modos atuais de operar dados. Isto é, se este profissional se diz apto a estudar padrões de ocupação da terra (por que ela se apresenta assim; por que neste momento e não noutro), talvez seja realmente útil conhecer as maneiras mais instantâneas de registrá-los, as oportunidades abertas a seu mapeamento e a possibilidade de conjeturar modificações futuras – em conjugação, chances ótimas de intuir condicionantes e dinâmicas. Um breve comentário enaltecedor do sensoriamento:

> O geógrafo brasileiro não se deve furtar à utilização de uma técnica que a médio prazo representará o sistema mais veloz e eficiente de coletar informações sobre a superfície terrestre. (NOVO, 1986, p. 27).

Pesquisas a respeito da organização da atividade agrária nas regiões (e, às vezes, sobre os fatores que lhe sejam impeditivos, conforme a localização) se mantêm. Bem, obviamente, o tema não teria por que ter sido extinto; o que falamos é da manutenção, por parte de alguns autores, de certas tendências operacionais (apoio em dados quantitativos sobre abastecimento, cálculos de consumo urbano e rural dos produtos, etc.) (CORRÊA DE SÁ; CHMATALIK; AGUIAR, 1984).
E talvez sejam mais freqüentes os trabalhos que, inspirados em propósitos pragmáticos (de auxiliar a tomada de decisão, e socorrer planificações dependentes de massa de dados), se debruçam sobre a modernização das atividades econômicas. A decisão locacional, o papel dos empreendimentos empresariais, os atores legítimos ou ingerentes, ... reacomodando a organização do espaço; fazendo alterar morfologias e relações dentro das áreas (entre os sujeitos que encerra) e entre elas. Vejamos um trecho atinente, pelo qual fica clara a possibilidade (mantida acesa) de conjugar objetivo funcional e procedimentos "teoréticos":

> Relações diretas e indiretas de causa e efeito entre os fenômenos citados [a autora falava de concentração espacial, aparecimento de pólos de crescimento e ação atrativa sobre populações] são pré-julgadas como efetivas e o teste de duas hipóteses, correlacionando os fatos, constitui o cerne do trabalho, além da busca

> de uma classificação espacial, baseada na distribuição da indústria, porventura útil a programas de planejamento e desenvolvimento regional. (SAMPAIO, 1983, p. 6, grifo nosso).

CHAVES:
43-a Geografia tem explorado o ângulo pragmático, mas isto não a livra de problemas epistemológicos
44-os empreendimentos ditos geossistêmicos são, na verdade, ensaios holísticos sugestivos de conexões
45-mesmo aquele ângulo frustra ainda; pelos estudos se assemelharem mais a inventários
46-de acordo com a vertente, geossistemas são concretos ou abstratos, um produto social ou da natureza
47-a Nova Geografia não se sustentou como paradigma, mas semeou no campo diásporos de si
48-o próprio poder antecipatório restrito estimula que modernas matemáticas sejam visitadas
49-conceitos neo-sistêmicos devem auxiliar no aprimoramento dos métodos propositores de unidade
50-a bibliografia corrente registra aflições cultivadas, mas intui o papel solvente das técnicas modernas

Selamos esta grande seção estrutural com três figuras sucessivas; todas elas, quadros compostos à base de referências bibliográficas que, caso a caso, são exemplificações amostrais de uma tipologia ou gênero de literatura. A primeira figura é uma coleção (artigos, capítulos, livros) que quer exemplificar quatro fases distintas do movimento renovador. A seguinte reúne produções textuais relacionadas com os conceitos emergentes; e visa inventariar algumas das obras que compuseram dois momentos diferentes: o preliminar, de divulgação dos fundamentos epistemológicos (e/ou de sua reflexão), e o posterior, de ensaios aplicativos. A terceira, finalmente, é um mostruário de obras contextualmente importantes para a formação intelectual daqueles "novos geógrafos" que se interessaram pela epistemologia sistêmica – encontramo-las referenciadas em livros de Antonio Christofoletti (1979d, 1999). Grande parte do que está compondo as primeiras duas figuras encontramos citada em resenhas, livros e artigos do mesmo autor (respectivamente em 1970d, 1974c, 1979d, 1982d, 1982e e em 1990a 1990b, 1998a, 1999).

FASE	ANO	*TÍTULO*	AUTORIA
gérmen	1945	*Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology*	R. E. Horton
	1950	*Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency distribution analysis*	A. N. Strahler
	1952	*The propagation of innovation waves*	T. Hagerstrand
	1953	*Exceptionalism in geography: a methodological examination*	F. K. Schaefer
culminância	1958	*Alternative explanations of urban rank-size relationships*	B. J. L. Berry e W. L. Garrison
	1961	*Theoretical geomorphology*	A. E. Scheidegger
	1962	*Geomorphology and general systems theory*	R. J. Chorley
	1962	*Theoretical geography*	W. Bunge
	1962	*The concept of entropy in landscape evolution*	L. B. Leopold e W. B. Langbein
	1963	*Man against his environment: a game theoretic framework*	P. Gould
	1963	*Where is a research frontier?*	E. A. Ackerman
	1964	*The random spatial economy: an exploration in settlement theory*	L. Curry
	1964	*Cities as systems within systems of cities*	B. J. L. Berry
	1965	*Locational analysis in human geography*	P. Haggett
	1965	*Geography and the ecological approach: the ecosystem as a geographic principle and method*	D. R. Stoddart
	1966	*A new geography*	G. Manley
	1966	*Probability concepts in geomorphology*	A. E. Scheidegger e W. B. Langbein
	1967	*Models in geography*	R. J. Chorley e P. Haggett
	1968	*Spatial analysis: a reader in statistical geography*	B. J. L. Berry e D. F. Marble
	1968	*Quantitative geography: techniques and theories in geography*	J. P. Cole e C. A. M. King
sedimentação	1968	*The profile of a random stream*	M. F. Dacey
	1968	*Diffusion dynamics: a review and revision of the quantitative theory of the spatial diffusion of innovation*	L. Brown
	1969	*Explanation in geography*	D. Harvey
	1971	*Spatial organization: the geographer's view of the world*	R. Abler, J. S. Adams e P. Gould
	1972	*Theory, science and geography*	W. K. D. Davies
	1973	*Quelques remarques sur le rôle de l'outil mathématique dans les études intégrées du paysage*	G. Bertrand
	1973	*Geography as human ecology*	R. J. Chorley
	1975	*An introduction to scientific reasoning in geography*	D. Amedeo e R. G. Golledge
	1977	*The fluvial system*	S. A. Schumm
solidez esmaecida	1981	*Innovation diffusion: a new perspective*	L. Brown
	1982	*The city as an ecosystem*	I. Douglas
	1986	*The interaction of human and physical geography*	A. S. Goudie
	1987	*To claim the high ground: geography for the end of the century*	D. R. Stoddart
	1992	*Analyse des décisions spatiales et du processus de choix des consommateurs: théorie, méthodes et exemples d'applications*	J.-C. Thill e H. Timmermans
	1994	*GIS and urban studies: positivism, post-positivism, and beyond*	D. Z. Sui
	1997	*Quantitative analysis and GIS in urban geography: then and now*	J. O. Wheeler
	2000	*Quantitative geography: perspectives on spatial data analysis*	A. S. Fotheringham, C. Brunsdon e M. Charlton
	2001	*A new urban ecology?*	B. J. L. Berry
	2002	*The future of geography*	N. Thrift
	2002	*Quantitative methods: bayesian inference, bayesian thinking*	S. D. Withers
	2003	*Contemporary fiddling in human geography while Rome burns: has quantitative analysis been largely abandoned – and should it be?*	R. J. Johnston et al.

Figura 2.24 – Seleção de obras/autores clássicos nas fases demarcatória, de exploração intelectual e prática e de continuidade difusa da Geografia (neo)positivista

MOMENTOS	ANO	*TÍTULO*	AUTORIA
antecedentes e divulgação de fundamentos	1908	*Die energie*	W. F. Ostwald
	1932	*The wisdom of the body*	W. B. Cannon
	1955	*Introduction to thermodynamics of irreversible processes*	I. Prigogine
	1960	*On self-organizing systems and their environments*	H. von Foerster
	1961	*S-matrix theory of strong interactions: a lecture note and reprint volume*	G. F. Chew
	1963	*Nonperiodic deterministic flow*	E. Lorenz
	1965	*Fuzzy sets*	L. Zadeh
	1972	*Beyond reductionism: new perspectives in the life sciences*	A. Koestler
	1972	*Stabilité structurelle et morphogénèse: essai d'une théorie générale des modèles*	R. Thom
	1975	*Les objets fractals: forme, hasard et dimension*	B. B. Mandelbrot
	1977	*Synergetics: an introduction: nonequilibrium phase transitions and self-organization in physics, chemistry, and biology*	H. Haken
	1980	*The self-organizing universe*	E. Jantsch
	1980	*Wholeness and the implicate order*	D. Bohm
	1982	*Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities*	J. J. Hopfield
	1987	*Self-organized criticality: an explanation of 1/f noise*	P. Bak, C. Tang e K. Wiesenfeld
	1988	*Chaos: making a new science*	J. Gleick
	1996	*How nature works: the science of self-organized criticality*	P. Bak
tentativas de aplicação	1967	*How long is the coast of Britain? Statistical self-similarity and fractional dimension*	B. B. Mandelbrot
	1970	*Entropy in urban and regional modelling*	A. G. Wilson
	1987	*The fractal nature of geographic phenomena*	M. F. Goodchild e D. M. Mark
	1988	*Dissipative systems: implications for geomorphology*	R. J. Huggett
	1989	*Fractals and geosciences*	D. J. Unwin
	1989	*Geography and the new geometry*	M. Batty
	1990	*Chaos theory in physical geography*	G. P. Malanson, D. R. Butler e S. J. Walsh
	1994	*Neural nets: applications in geography*	B. C. Hewitson e R. G. Crane
	1997	*Artificial intelligence in geography*	S. Openshaw e C. Wymer
	1997	*Resilience and persistence of the synergism of plagues: stochastic resonance and the ecology of disease, disorder and disinvestment in US urban neighborhoods*	R. Wallace e D. Wallace
	1999	*Predicting regional climate change: living with uncertainty*	T. D. Mitchell e M. Hulme
	1999	*The place of complexity*	N. Thrift
	2002	*Hydrological modelling using artificial neural networks*	C. W. Dawson e R. L. Wilby
	2003	*Self-organized criticality in riverbank systems*	M. Fonstad e A. Marcus
	2003	*Les théories de la complexité chez les géographes*	A. Dauphiné
	2004	*Complexity science and human geography*	D. O'Sullivan

Figura 2.25 – Seleção de obras/autores clássicos e de aplicação de conceitos e modelos emergentes

ANO	*TÍTULO*	AUTORIA
1956	*Definition of system*	A. D. Hall e R. E. Fagen
1957	*Some unsolved problems in the theory of non-isolated systems*	C. Foster, A. Rapoport e E. Trucco
1958	*General systems theory as a new discipline*	H. R. Ashby
1965	*Living systems: basic concepts*	J. G. Miller
1968	*The systems approach*	C. W. Churchman
1968	*General systems theory: foundations, development, applications*	L. von Bertalanffy

Figura 2.26 – Seleção de obras/autores clássicos em teoria sobre sistemas

ANTONIO CHRISTOFOLETTI

3 ANTONIO CHRISTOFOLETTI

A ROTA DO INDIVÍDUO

De professores dedicados e estimuladores recebi a vibração, o entusiasmo, o gosto pela Geografia, o estímulo para pesquisar e ler constantemente, em saber "o que estava acontecendo" na atividade científica nacional e estrangeira.

¡ A rota profissional

Antonio Christofoletti (1936-1999) torna-se bacharel em Geografia e História no ano de 1955. O grau de licenciado obtém três anos depois, em 1958. Sua graduação é feita em instituição particular campineira (na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Campinas, hoje Pontifícia Universidade Católica); o que o obrigava a viagens diárias de trem desde Rio Claro, sua cidade natal. Durante os quatro anos de estudos universitários compatibilizou-os com tarefas junto ao armazém do pai, "Seu Pedro". (Ambiente onde, possivelmente, o gosto pelo cálculo tenha começado a se manifestar.).

Agosto de 1956 é – como o foi para muitos geógrafos brasileiros – um ano marcante na vida profissional de Christofoletti. No XVIII Congresso Internacional de Geografia, realizado no Rio de Janeiro, pôde entrar em contato, na entusiasmada idade dos vinte anos, com nomes do naipe de Carl Troll, Francis Ruellan e Jean Dresch.

> Desabrochava-se o interesse pelas viagens e pela bibliografia, que felizmente nunca esmoreceu. (1992d, p. 108).

Encontramos um relato seu, pelo qual diz que houve certos livros que o teriam marcado durante a graduação. Assim, figuram numa lista maior, obras que começariam a compor sua germinal biblioteca particular: o *Tratado de Geografia Física* de Emmanuel L. E. de Martonne, a *Geología Física* de Arthur Holmes, os cursos de Geografia regional baseados em escritos clássicos de Paul V. de La Blache, vários números da coleção *Que sais je?*, mais uma porção de livros de Pierre Birot, Henri Baulig, Pierre George e Jean Tricart (1992d). Fica transparente: Christofoletti, a rigor, formou-se geógrafo na tradição da escola francesa; e isto se confirma com nitidez pelo grande número de resenhas que publicaria, ao longo dos anos sessenta, sobre obras descritivistas

editadas na França. Reforça esta sua original filiação ao francesismo o fato de já no início dos anos setenta ter estreitado laços com instituições daquele país europeu: *Association des Géographes Français*, *Association Française pour l'Étude du Quaternaire* e *Société de Géographie de Paris*.

carreira, títulos

No segundo semestre do ano de 1958 presta concurso para professor do estado de São Paulo, na cadeira de "Geografia Geral e do Brasil". Ingressa, então, no magistério secundário e normal; sendo que, inicialmente, isto se dá no Ginásio Estadual de Dourado (em seguida, lecionaria no Colégio Estadual Professor Batista Leme, Rio Claro).

Começa a dar aulas no magistério superior já em Abril do ano seguinte (como professor contratado, na Universidade Católica de Campinas), tendo ficado responsável pela disciplina de "Geografia do Brasil", a convite de Aziz N. Ab'Saber. (Lá ficaria até 1970, acumulando ainda as cadeiras de "Geografia Física" e de "Elementos de Petrografia, Geologia e Pedologia".). Sete anos depois, em 1966 – convidado agora pelo Professor João Dias da Silveira –, ingressa na então Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, FFCLRC, quando passa a ser instrutor da disciplina de "Geografia Regional". (Paralelamente, ele continuaria a ensinar no segundo grau até o início de 1971.). Este vínculo com a faculdade rio-clarense se mantém por dois anos ... e em 1969 Christofoletti a ela se integra já na condição de Professor Assistente Doutor, ministrando a mesma disciplina. Outros dois anos correm e ele se estabiliza na instituição; agora como Professor Livre Docente.

Entre 1963 e 1966 especializa-se em Geografia Física na USP, Universidade de São Paulo, numa época em que ainda não havia cursos regulares de pós-graduação. (Sob orientação de Ab'Saber, Christofoletti escreve um trabalho sobre a fisiografia dos cerrados.). Em Maio do ano de 1968 doutora-se com a Tese intitulada *O fenômeno morfogenético no município de Campinas (SP)*, tendo como orientador Dias da Silveira. E a Livre Docência se dá em concurso realizado em Agosto de 1971, com a *Análise morfométrica das bacias hidrográficas do planalto de Poços de Caldas (MG)*. A obtenção destes dois títulos ocorre na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.

Também por concurso, torna-se Adjunto no ano de 1975 e Titular em 1979. Na primeira circunstância ele compunha o Departamento de Geografia e Planejamento Regional do que ainda

era a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro. Mas como a instituição viria a se tornar um dos campi da UNESP, Universidade Estadual Paulista, a titularidade é obtida no então já criado IGCE, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

Desde 1977/78, no início do curso de pós-graduação em Geografia de Rio Claro, Christofoletti ministrou as disciplinas de "Metodologia Científica e Geografia", "Análise de Sistemas Ecológicos Naturais" e "Geomorfologia Fluvial". Nestes fins de década também deu cursos junto a outros programas de pós-graduação (em Zoologia, no Instituto de Biociências da mesma UNESP, em Geografia Física, na USP, em Geociências, na Universidade Federal de Pernambuco); ocasiões em que ensinou temas de metodologia científica e geomorfologia aplicada.

Participou de reuniões científicas desde o final da década de cinqüenta: congressos de Geologia em âmbito nacional, encontros brasileiros e latino-americanos de geógrafos, simpósios especificamente de Geografia Física (internacionais de pesquisadores do quaternário ou da ciência dos solos, por exemplo). E entre os anos sessenta e setenta, foi assíduo freqüentador das reuniões da SBPC, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

Orientou vários bolsistas de graduação e de pós-graduação em Programas de Geografia Física (USP) e Análise Ambiental (IGCE/UNESP), somando, entre pesquisadores iniciantes, mestrandos e doutorandos, o número de sessenta orientações.

Sua experiência administrativa compreendeu secretaria executiva e presidência de associação (AGETEO), coordenadoria de curso e departamento (de Geografia, em Rio Claro) e diretoria de instituto (IGCE, entre 1985 e 1988). Prestou assessoria à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e ao Ministério da Educação. Foi, ainda, Secretário do Desenvolvimento, Planejamento e Meio Ambiente, na Prefeitura de Rio Claro, entre os anos de 1995 e 1996.

nos veículos de informação, materializações de idéias

De 1958 a 1965 assume a secretaria do Conselho Editorial da revista *Notícia Geomorfológica* (iniciada com Ab'Saber, quem a dirige entre 1958 e 1962). Este foi o primeiro periódico latino-americano voltado especialmente para o campo da geomorfologia e o primeiro brasileiro com singular interesse em setor geográfico. (O fascículo de número um conta com artigos ou notas de

Jean Tricart, João J. Bigarella, Antônio T. Guerra e Aziz N. Ab'Saber.). No ano de 1966, uma nota introdutória explicaria a ampliação dos objetivos da revista: comparativamente às "meditações" que Ab'Saber fez oito anos antes, a proposta inflava o índice de temas. (Entre os anos de 1963 e 1965 não houve publicações na *Notícia*. Christofoletti assume sua direção de 1966 até 1981.).

> [...] sem perder a sua característica primordial que é servir à geomorfologia, deseja também abrir as suas páginas às contribuições atinentes aos demais setores da ciência geográfica. Além das comunicações originais, divulgando os resultados alcançados pelas pesquisas, acolherá trabalhos de síntese, oriundos de uma compilação crítica, e resenhas bibliográficas, procurando auxiliar o ensino da Geografia. (1966d, p. 3).

A partir do ano de 1971 coordena as edições do *Boletim de Geografia Teorética* (BGT) e a começar de 1982 integra o corpo editorial da revista *Geociências*, que veio a substituir a *Notícia* no ano seguinte. De 1976 até 1999 participaria ativamente do corpo editorial do periódico *Geografia*.

O *Boletim*, especificamente, nascera destinado a divulgar (discutindo) os "aspectos teóricos da Geografia". Mereceriam destaque, como é óbvio, as técnicas quantitativas que se empregavam desde então. E Christofoletti, integrando sua Comissão de Redação (junto com os Professores José A. F. Diniz, Lívia de Oliveira e Lúcia H. de O. Gerardi), ajudaria a "promover a expansão desses novos conhecimentos". [Diga-se de passagem, a responsabilidade institucional pela publicação do *Boletim* ficava a cargo da (fundada em Março do mesmo ano de 1971) AGETEO, a qual (conforme previsto em estatuto instituído em 1974), além acumular esta atividade de publicação, promoveria cursos, conferências, simpósios, sessões de estudos, ... e, quando solicitada, colaboraria ainda com órgãos públicos ou entidades particulares. Tudo isso em prol do contínuo progresso de uma Geografia "teorética".].

> Considerando a renovação metodológica que se processou em nossa ciência, nas duas décadas precedentes, e que atualmente está atingindo o Brasil, <u>este boletim procurará facilitar o acesso às novas idéias</u>. (CHRISTOFOLETTI et al., 1971, p. 3, grifo nosso).

Coordenou também a comissão editorial da revista *Geografia*. Passados quinze anos, organizaria uma tabela contendo a repartição dos artigos e notas, de acordo com suas temáticas, entre os anos de 1976 e 1990. No cômputo – que previa, bem a seu feitio, estatísticas sobre autores mais freqüentemente lidos, distribuições por ano, nacionalidade das obras, quantidade de livros por editora –, verifica a predominância de trabalhos voltados para os temas agrário, ambiental, metodológico e conceitual. (Aliás, no que tange a resenhas, das mais de seiscentas somadas no período, apenas um quarto delas não eram de sua autoria.).

O periódico rio-clarense chegou a possuir um número impressionante de destinações estrangeiras. Suas edições estavam sendo divulgadas (pela via do intercâmbio) em instituições francesas (mais de vinte), alemãs (perto de dez), espanholas, italianas e inglesas; além de remetidas, inclusive, para países africanos (Tanzânia, Madagascar) e do leste europeu (Hungria, Polônia).

nas extensões do conhecimento, veículos de informação

No empenho de oxigenar a cultura sobre a disciplina junto à comunidade acadêmica paulista, integra, com colegas de universidade, o grupo de professores que veio a ministrar, no ano de 1971, um curso de Geografia quantitativa. Este curso foi promovido pela AGB/Núcleo Municipal de Rio Claro e contou com um programa que circunscrevia temas, tais como noções de geometria, cálculo e modelagem, técnicas analíticas diversas (*cluster*, *factor* e *trend surface analysis*), lógica e teoria dos sistemas gerais. Isso ilustra uma das duas outras preocupações que Christofoletti teve – isto é, paralelamente à produção de textos informativos e à formação discente –: ao lado das traduções, o inquietou a necessidade da reciclagem docente.

A questão do ensino o fez pôr reparo nas produções bibliográficas destinadas a transpor à "mocidade estudantil" o conhecimento geográfico. Mas também produziu seus próprios materiais didáticos, entre cujas páginas o professor-leitor podia encontrar sugestões de atividades pedagógicas (relatórios de excursão, pesquisas cartográficas, entrevistas, exercitação de conceitos e das deduções, interpretação de tabelas, uso de matérias jornalísticas). (1981g; CHRISTOFOLETTI; FEDERICI, 1972).

Noções de Geografia Física e educação ambiental – tomando como exemplo o território brasileiro –, "funcionamento" e uso da natureza, "elementos humanos das organizações espaciais", a linguagem dos mapas (símbolos e escalas), balanço energético e regime pluviométrico atmosféricos, ecossistemas, unidades morfoestruturais, domínios morfoclimáticos e dinâmica do

modelado. No livro *Geografia para o mundo atual* (1981g) em especial, mesmo em se tratando de uma obra elaborada para uso no ensino médio (tivemos acesso ao que seria, aparentemente, o primeiro de dois volumes), nota-se bem a presença da linguagem sistêmica. Contudo, sem as minúcias terminológicas demasiado técnicas – o que, é bem provável, só faria complicar o entendimento por parte de quem a manuseasse. [De todo modo, nos chamou a atenção o fato de Christofoletti não ter tido pudor em inocular o texto (pretensamente pedagógico) com as noções de equilíbrio, ajustamento, organização ... e mesmo de "geossistema"!].

O Departamento de Geografia e Planejamento Regional (da então Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro) ficou incumbido de elaborar projeto reformulador do ensino de Geografia no primeiro grau (quinta, sexta e sétima séries). Isto se deu a pedido do Departamento de Ensino Fundamental do Ministério da Educação e Cultura, e em função da implantação da lei n. 5692/71. Esta norma redimensionava a estrutura curricular nos dois níveis (1º e 2º graus); daí, então, a idéia de normatizar o desempenho dos professores. Christofoletti coordenou a equipe que ficou responsável pelo subprojeto denominado *A natureza, fonte de recursos*, homônimo de documentos bibliográficos dele derivados (1975a, 1975b). E nestes, identifica-se de imediato o objetivo de seu conteúdo: auxiliar no entendimento de como "funciona" a natureza e quais os modos de "utilizá-la" (hidrosfera, biosfera e atmosfera). À época, a Geografia ensinada em sala de aula não traduzia a contento a complexidade social brasileira. (Bem, no contexto vivido pelo país – é fácil presumir – possivelmente nem interessassem reais e profundas sondagens desta complexidade; mas, por outro lado, a integração do Brasil à conjuntura-mundo exigia tratamento menos superficial do fato.). Christofoletti, em prefácio de um *guia para o professor*, aponta como "função primordial" da disciplina geográfica, instruir os alunos sobre sua condição de indivíduos que desempenham atividades num espaço que se encontra invariavelmente "organizado" (espaço melhor abordado se dele se fala pela superação do mero recurso descritivo). (1975e). Ora, no contexto vivido pela Geografia – também é fácil presumir – interessava sondar por meios outros: medições, argumento preditivo, idéia de conectividade passível de inferência. Então, também aqui, Christofoletti não subestima o intelecto discente e preconiza a pressuposição teórica dos sistemas, no préstimo que demonstram ter quando das explanações sobre a natureza: intensidades energéticas, fluxos através dos elementos, sistemas abertos, etc.

> O estudo de qualquer espaço organizado, do ponto de vista geográfico, constitui exercício de grande utilidade para a formação do educando, desde que seja

> orientado para a compreensão dos **processos** e não, simplesmente, para a informação sobre o conteúdo dos lugares. Desse modo, compreender **como** um conjunto de pessoas, com suas potencialidades e restrições sociais e econômicas, sobrevive numa porção qualquer da superfície da terra, que apresenta também potencialidades e restrições naturais, é a perspectiva mais adequada para a formação do aluno quando comparada com a descrição sobre o que se encontra nos lugares. (1975e, p. 5-6, grifo do autor).

mirada além do Atlântico

Entre os meses de Outubro e Dezembro de 1991, Christofoletti esteve visitando universidades européias. Foram departamentos e institutos de ensino e pesquisa em Geografia, na Inglaterra, França, Itália, Áustria, Alemanha e Suíça. (O geógrafo comenta sua passagem por cidades como Cambridge, Oxford, Manchester, Sheffield, Nottingham, Poitiers, Bordeaux, Toulouse e Montpellier.). Viagem de interesse semelhante já fizera no ano de 1988, em instituições portuguesas, espanholas e holandesas. Conhecer a estrutura das instalações, observar os procedimentos técnicos e conceituais e saber das pesquisas em andamento, compuseram, num sentido amplo, a motivação principal. Mas mais especificamente, Christofoletti desejou verificar a quantas andava, na academia européia, a questão da modelagem dos sistemas ambientais; como os geógrafos do continente estavam compreendendo estes sistemas – ansiava, pois, por um "confronto de experiências".

Nesta estada no exterior, pôde entrar em contato com alguns professores de renome internacional no estudo de modelos em Geografia Física. Chorley (na ocasião, chefe do Departamento de Geografia da Universidade de Cambridge), Keith Richards (pesquisador da área de geomorfologia fluvial na mesma universidade), Macmillan (especialista em sistemas de informação geográfica, da Universidade de Oxford), Huggett (lotado em Manchester, eminente estudioso dos métodos sistêmicos e, à época, interessado em fenômenos catastróficos), entre outros.

> No transcurso da visita conversamos [ele e Huggett] longamente a propósito das potencialidades e dificuldades na aplicação da teoria dos sistemas, com base nas estruturas dissipativas, nos problemas geográficos e ambientais. Retornamos ao conteúdo do seu livro [do qual, aliás, Christofoletti produz uma resenha, 1987i] **Earth Surface Systems** [...] e verificamos os aspectos da modelagem de

> sistemas ambientais. Há dificuldades e desafios para o diagnóstico, mormente dos fluxos de energia, pois há maior facilidade para a análise morfológica, mas a operacionalidade dos conceitos e o uso dos sistemas de informação geográfica propiciam recursos básicos para desenvolvimento em ritmo intenso. O futuro é bastante promissor. Embora situando-se na vanguarda da problemática a respeito do uso de sistemas em Geografia, nota-se que as dificuldades maiores residem no contexto da estruturação operacional e levantamento dos dados pertinentes, isto é, desafios semelhantes aos enfrentados por nós em nossos projetos de pesquisa. (1992e, p. 11, grifo do autor).

Christofoletti narra esta muito frutífera experiência numa nota que viria a ser publicada no ano seguinte (1992e). Nela o autor enriquece comentários com descrições inclusive da infra-estrutura dos departamentos visitados (o acervo das bibliotecas, suas mapotecas e laboratórios). Normalmente recebido pelos respectivos chefes (Andrew Goudie, em Oxford, Ron Johnson, em Sheffield, Ian Douglas, em Manchester, André Boudou, em Toulouse, Hervé Théry, em Montpellier), Christofoletti procurou ainda registrar dados concernentes aos grupos de pesquisa e aos currículos dos cursos de graduação.

¡ A rota intelectual

leitor

Boa parte do acervo que o curso de Geografia de Rio Claro dispõe hoje é fruto do empenho do Professor João Dias da Silveira ... compromisso cujo prosseguimento Christofoletti pretendeu assumir: resguardar a imagem de uma biblioteca setorial que era referência no país. Aos seus usuários, proporcionado permaneceria o contato com coleções completas de periódicos de importância internacional. Esforço freqüente, Christofoletti procurava obter livros sempre atualizados, direto com suas editoras.

Com regularidade, acompanhou o que divulgavam as inglesas Basil Blackwell (Oxford) e Edward Arnold (Londres) e a norte-americana Westprint Press (Boulder, Colorado) – desta última, conheceu a série *Studies in Physical Geography*. [Para que se explique, tal "acompanhamento" decorria de uma artimanha sua. Christofoletti se apresentava às casas editoriais na qualidade de "*review editor*" (do *Boletim de Geografia Teorética* ou da *Geografia*) e

esta condição maquinada lhe emprestava uma autoridade publicitária que naturalmente as seduziam ... dada a garantia de propaganda e transmissão.].

De nacionalidade inglesa, as revistas *Progress in Geography* (londrina; iniciada em 1969 e de diversidade temática) e *Geoforum* (de Oxford; primeiro número saído em 1970 e dedicada aos novos métodos) jogaram papel de aluviões, para onde corriam os conhecimentos recentemente gerados. Delas, Christofoletti pôde abstrair os sinais da mudança, bem como as fontes bibliográficas que, caso a caso, estavam orientando os trabalhos de aplicação ou seu exame reflexivo. Noutros periódicos, tais como os *Annals of the Association of American Geographers* (Washington), a *Economic Geography* (Worcester, EUA), o *Journal of Regional Science* (Philadelphia), a *Geographical Analysis* (Ohio; particularmente interessada em problemas teóricos), os *Earth Surface Processes* (inglês; sobre estudos geomorfológicos), e o *Geological Society of America Bulletin*, o geógrafo também passou olhos atentos.

Particular impacto lhe causou a descoberta do importante *Progress in geography.* Alguns anos após o seu lançamento, Christofoletti (1973i) comentava o conteúdo dos artigos – coisa que continuaria a fazer a propósito dos fascículos seguintes. [A revista sofre uma remodelagem em meados dos anos setenta e encontramos vários comentários seus a respeito da transição que houve e das edições suas ulteriores (1978i, 1980f, 1980k, 1982i, 1985j, 1987h, 1988i, 1990f); isto é, comentários em que fala dos benefícios advindos do desdobramento em duas séries – *Progress in Human Geography* e *Progress in Physical Geography* –; melhorias, tais como a atualização de conhecimentos em campos de mais claro parentesco.]. Entre dezenas de outros, textos de Chorley, Haggett, Stoddart, Ron J. Johnston, David Lowenthal, propiciaram-lhe entender os efeitos da Nova Geografia a partir, exatamente, de visões particulares daquilo que, no contexto, eram progressos "recentes". Nos primeiros volumes do *Progress* ainda não desmembrado, Christofoletti se intera sobre uma porção de temas emergentes na discussão geográfica acadêmica; e não estritamente associados aos progressos em quantificação: aplicação de probabilidades em Geografia Humana, perspectiva humanística, teorias de localização, Geografia médica, sociedades rurais, etc. Com respeito aos fascículos futuros, ele chega a apresentar, em resenha, quadros estatísticos referentes a levantamento e contabilização das referências bibliográficas contidas em cada artigo. Neste preciosismo, o intuito fora o de permitir ao leitor que pudesse inferir a validade contextual dos trabalhos e sobre que literaturas se apoiavam para o

tratamento deste ou daquele item – nos parece, um bom exemplo da diligência de suas inspeções, já que, eventualmente, os fascículos contavam com algo próximo a setecentas páginas.

Nas comuns longas listas de referências (constantes em sua produção autoral), com alguma atenção, é fácil notar os nomes em destaque (quanti ou qualitativo), bem como o espectro principal de temas que o geógrafo costumava pesquisar.

Geografia "clássica"	La Blache Davis Demangeot Martonne Baulig Birot Cholley Ruellan Tricart Cailleux Penck Troll Monbeig Deffontaines George Hartshorne Sorre Brunhes Clozier
renovação metodológica & críticas	Hack Horton King(Lester) Strahler Culling Huggett Leopold Maddock Langbein Hagerstrand Schumm Berry Chorley Kennedy Haggett Bull Burton Cole Hewitt Gregory(Ken) Chisholm Doornkamp Scheidegger Shreve Morisawa Coates Curry Stoddart Dacey Ackerman Goudie Davies Gould Johnston Carlston Unwin Lovejoy Sotchava Bertrand Dauphiné Racine Isard Harvey Claval Capel Isnard Dolfuss Norcliffe
geógrafos brasileiros	Waibel Faissol Valverde Ab'Saber Guerra Bigarella Penteado Monteiro Becker
conceitos emergentes	Bertalanffy Prigogine Stengers Bohm Gould(Stephen) Odum Lovelock Haken Thom Turcotte Mandelbrot Gleick Popper

Figura 3.01 – Autores cuja citação é enfática e/ou de grande ocorrência

subsídios para o entendimento do quadro físico	estudos de sedimentos (transporte); domínios morfoclimáticos; geologia e petrografia; topografia; evolução tectônica; geoquímica; paleohidrologia; províncias fitogeográficas; oscilação climática; clima e erosão; geometria hidráulica; ecologia geral …
avaliação epistemológica e aplicação de técnicas	comportamento humano; termodinâmica; renovação da Geografia; pensamento geográfico; epistemologia da geomorfologia; morfometrias; sistemas de informação geográfica; sensoriamento remoto; cartografia digital; análise locacional; mapeamento (geomorfológico); teorias sistêmicas; análises quantitativas; modelos probabilísticos e de simulação; análise de redes; teoria dos grafos; …
novos conceitos	entropia e evolução da paisagem; padrões de canal; alometria; modelos estatísticos; dinâmica fluvial; propriedades topológicas e padrões em redes de drenagem; sistemas de drenagem; modelos em hidrologia; evolução de sistemas de drenagem; geossistemas; azares ambientais; sinergética; teoria das catástrofes; complexidade; bifurcações; teoria do caos; análise fractal; ordem implicada; sistemas dissipativos; redes neurais; …
planejamento e interfaces	sistema urbano; planejamento urbano-regional; desenvolvimento sustentável; política e manejo ambiental; uso da terra em regiões específicas; atividade humana e processo ambiental; …

Figura 3.02 – Quatro espectros temáticos que explorava em leituras (exemplificados)

Numa ocasião, folheando o justo exemplar de um livro que ele havia resenhado (e, na realidade, a própria resenha nos estimulara a leitura da obra que veio a sumariar criticamente), localizamos os seguintes trechos sublinhados: "science is but one of the several ways of explaining our experience" (ABLER; ADAMS; GOULD, 1971, p. 21); "the method of science is common to all

sciences" (idem, p. 25); "neither geographers nor any other factual scientists can operate without the concepts produced by mathematics and logic" (p. 26); "no factual science can make significant progress in today's world without intensive use of the fruits of the formal sciences" (idem); "it is simply impossible to produce good science without theory" (p. 45); "method cannot be used as a distinguishing characteristic" (p. 56).

Christofoletti (1974f) resenha *Spatial organization: the geographer's view of the world* três anos após publicação de sua primeira edição. Portanto, dada a época, não estamos querendo dizer que os grifos tenham sido marcas literais de uma introjeção. (Mesmo porque, como veremos, o geógrafo, em meados dos anos setenta, já tinha incorporado as noções de "Método Científico" e monismo metodológico.). De todo modo, os mesmos grifos, dando relevo a recortes de frase que se tornam (é natural) assertivas solenes, indicam o quanto aquelas espécies de colocação não lhe passavam despercebidas – e, possivelmente, até se lhe mostrassem confirmantes.

influências

Maneira típica de se dar a assimilação do conhecimento científico, as apropriações conceituais se manifestam em Christofoletti à medida que "conversa" com autores e obras. Assim, Jean Tricart (1977) ter utilizado as expressões "sistema natural" e "sistema sócio-econômico" num modo notavelmente não-separatista há de lhe ter fortalecido a idéia de interatividade. E se Richard J. Huggett (1985) falou em "bifurcação", "neguentropia" e "catástrofes" não há de se ter distraído nos momentos em que o autor sugeria que a mesma interatividade se deve a um parentesco (funcional, não-linear) entre os fenômenos.

Não é o caso construir aqui uma genealogia austera dos conceitos e impressões de que lançou mão (deduzindo, através disso, a comunhão de Christofoletti com suas autênticas autorias). Todavia, é importante salientar, de certas opiniões que sustentaria, suas prováveis fontes.

Victor B. Sotchava (1977), dizendo de existirem "ramos geográficos" que já haviam sido isolados/desviados da Geografia Física (meteorológico e hidrológico) e outros que iniciaram seu isolamento sem que ainda tivessem delimitado exatamente seu campo relativo (geomorfológico, paleogeográfico), é boa referência se quisermos mapear o pensamento geográfico de Christofoletti com específico respeito às reflexões acerca da setorização da disciplina. Senão vejamos: para o russo, embora a Geografia Física se valha, fatalmente, dos dados fornecidos pelos vários ramos (sem, contudo, modificá-los ou deixar-se modificar por eles), ela não é uma

"super-síntese" ... e sobretudo se engloba só alguns setores do que Sotchava chamou de "ciências geográficas". Bem, como esta questão aparece tratada em Christofoletti não veremos agora. Apenas adiantamos que o argumento com o qual o geógrafo brasileiro trabalha vai muito ao encontro da sustentação do autor russo – com quem (um adicional adiantamento) compartilharia outros raciocínios.

Sem maiores riscos, podemos supor: em questões-chave pertinentes à discussão que esteve em voga (seja no contexto da Nova Geografia, seja no de uma reabastecida nova Geografia), as seguintes produções textuais devem, certamente, tê-lo influenciado, direcionando seu pensamento geográfico. A assiduidade com que aparecem como referência direta e/ou nas listas de bibliografia consultada é o que nos autoriza a suposição. (Algumas produções são artigos; algumas Christofoletti "descobriu" anos após a data da primeira edição; nem todas se confinam ao domínio geográfico.).

OBRA	AUTORIA	ANO
Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency distribution analysis	Arthur N. Strahler	1950
The hydraulic geometry of stream channels and some physiographic implications	Luna B. Leopold e Thomas J. Maddock	1953
Les méthodes de la morphologie	Pierre Birot	1955
Man's role in changing the face of the earth	William L. Thomas Jr.	1956
Morphométrie	Henri Baulig	1959
Theoretical geomorphology	Adrian E. Scheidegger	1961
Geomorphology and general systems theory	Richard J. Chorley	1962
Principes et méthodes de la géomorphologie	Jean Tricart	1965
Techniques in geomorphology	Cuchlaine A. M. King	1966
Statistical law of stream numbers	Ronald L. Shreve	1966
The application of statistical methods to geomorphology	R. J. Chorley	1966
A thermodynamic analogy for meander systems	A. E. Scheidegger	1967
Streams: their dynamics and morphology	Marie E. Morisawa	1968
Geografia das paisagens	Gabriel Rougerie	1971
Épistémologie de la géomorphologie	Alain Reynaud	1971
Numerical analysis in geomorphology: an introduction	John C. Doornkamp e C. A. M. King	1971
The role and relations of physical geography	R. J. Chorley	1971
Physical geography: a systems approach	R. J. Chorley e Barbara A. Kennedy	1971
Stabilité structurelle et morphogénèse: essai d'une théorie générale des modèles	René Thom	1972
Geography: a modern synthesis	Peter Haggett	1972
Fluvial geomorphology	M. E. Morisawa	1973
L'analyse quantitative en géographie	Jean-Bernard Racine e Henri Reymond	1973
On the so-called anthropogenic landscapes	Gregory A. Isachenko	1974
An introduction to models in geography	Roger Minshull	1975
Les objets fractals: forme, hasard et dimension	Benoit B. Mandelbrot	1975
Synergetics: an introduction: nonequilibrium phase transitions and self-organization in physics, chemistry, and biology	Hermann Haken	1977
O estudo de geossistemas	Victor B. Sotchava	1977
Précis de géomorphologie	J. Tricart	1977
Ecodinâmica	J. Tricart	1977
The fluvial system	Stanley A. Schumm	1977
Environmental systems: philosophy, analysis and control	Robert J. Bennett e R. J. Chorley	1978
La nouvelle alliance: métamorphose de la science	Ilya Prigogine e Isabelle Stengers	1979
Systems analysis in geography	Richard J. Huggett	1980
Wholeness and the implicate order	David Bohm	1980
Systems theory in physical geography	A. N. Strahler	1980
The human impact: man's role in environmental change	Andrew Goudie	1981
The fractal geometry of nature	Benoit B. Mandelbrot	1983
Order out of chaos: man's new dialogue with nature	I. Prigogine e I. Stengers	1984
Earth surface systems	R. J. Huggett	1985
Equifinality: chaos, dimension and pattern. The concepts of non-linear dynamical systems theory and their potential for physical geography	W. E. H. Culling	1985
Parallel currents in the natural and social sciences	Juval Portugali	1985
Models in geomorphology	Michael J. Woldenberg	1985
Mathematical methods in human geography and planning	Alan G. Wilson e R. J. Bennett	1985
Systematic geomorphology	A. E. Scheidegger	1987
Dissipative systems: implications for geomorphology	R. J. Huggett	1988
Dynamic system approach to natural hazards: an introduction	M. J. Haigh e A. E. Scheidegger	1988
Ecologia	Eugene P. Odum	1988
Chaos: making a new science	James Gleick	1988
Fractals: physics of solids and liquids	Jens Feder	1988
New models in geography: the political-economy perspective	Richard Peet e Nigel Thrift	1989
Post environmentalism	John Young	1990
Geographic information systems: an introduction	Jeffrey Star e John Estes	1990
Geography and geographers: anglo-american human geography since 1945	Ron J. Johnston	1991
Géosystèmes et paysages: bilan at méthodes	G. Rougerie e Nicolas Beroutchachvili	1991
The history of the study of landforms or the development of geomorphology	Robert P. Beckinsale e R. J. Chorley	1991
Beyond the limits: global collapse or a sustainable future?	Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows e Jorgen Randers	1992
Sciences de la nature, sciences de la societé: les passeurs de frontières	Marcel Jollivet	1992
Chaos and complexity: discovering the surprising patterns of science and technology	Brian H. Kaye	1993
Integrating economics, ecology and thermodynamics	Matthias Ruth	1993
Global ecology: a new arena of political conflict	Wolfgang Sachs	1993
Modelling the human impact on nature: systems analysis of environmental problems	R. J. Huggett	1993
Geomorphology and natural hazards	Marie Morisawa	1994
Process models and theoretical geomorphology	Michael J. Kirkby	1994
Chaos, fractales et dynamiques en géographie	André Dauphiné	1995
Spatial analytical perspectives on GIS	Manfred Fischer, Henk J. Scholten e David Unwin	1996
Environmental accounting: emergy and environmental decision making	Howard T. Odum	1996
Regions of risk: a geographical introduction to disasters	Kenneth Hewitt	1997

Figura 3.03 - Obras a que fez referência freqüente e/ou enfática quando de abordagens epistemológicas

[De nem todas elas Christofoletti toma conhecimento logo em seguida de sua publicação; no caso das obras mais antigas, o provável é que as tenha lido anos após (por exemplo, as da década de cinqüenta só mencionaria cerca de vinte anos à frente e Thom ape nas seria citado na década de oitenta).]

tradutor e ...

A par das duas teses, dos livros e artigos, as intensas leituras o levaram a produzir noticiários, traduções e mais de quatrocentas resenhas (dentre as quais, para esta Tese, examinamos, atentamente, cerca de trezentas). Sobre elas falaremos num outro item.

Quanto às traduções, foram publicadas sobretudo na *Notícia Geomorfológica* (contamos vinte e cinco, em doze fascículos) e possivelmente sirvam para esclarecer qual foi a fonte mais estreme de seu pensamento geográfico. Pois que visivelmente se tratava de obras com a clássica tônica francesa das narrativas regionais; muitas delas, estampadas originalmente no *Bulletin de l'Association des Géographes Français* ou nos *Annales de Géographie*. Artigos de autores célebres como Jean Dresch, Pierre Birot, Jean Tricart e André Cailleux, a cena conspirava para que todo geógrafo brasileiro bebesse na fonte de trabalhos resultantes do que numa retina alienígena se projetava: a planície semi-árida paraibana, "problemas morfológicos" nordestinos, etc.

Mas afora artigos, traduziu o livro *Atmospheres* de Richard M. Goody e James C. G. Walker, de 1972 – aqui editado pela Edgard Blücher, sob o título *Atmosferas planetárias*, em 1975. Também foi responsável pela sexta edição da tradução de *Le Brésil*, obra de Pierre Monbeig, originalmente de 1954 (*O Brasil*, Editora DIFEL, 1985), bem como pela coordenação editorial da versão brasileira da *Introduction to climatology for the tropics*, de J. O. Ayoade (1983), traduzida pela Professora Maria J. Z. dos Santos e publicada em 1986 (*Introdução à climatologia para os trópicos*, Editora DIFEL).

A primeira tradução é produzida em 1958, o primeiro artigo em 1959 e a primeira resenha em 1960. E até o começo da década de noventa, Christofoletti havia publicado oito livros (excetuando coordenações editoriais e contribuições em coletâneas), as duas Teses, cerca de cento e trinta artigos, algo próximo àquelas quatrocentas resenhas, quarenta traduções, uma dezena de artigos em jornais ... havia proferido quase oitenta palestras e conferências, perto de setenta comunicações em congressos ... e fornecido mais de cinqüenta verbetes a enciclopédias (*Enciclopédia Mirador Internacional*, principalmente).

RESENHAS: FONTE DE IDÉIAS, PISTA DE PREDILEÇÕES

À primeira vista, dar relevância a esta modalidade de produção textual pode parecer inútil, infrutífero – e, de fato, a princípio, cogitávamos nos deter apenas nos artigos. Cambiamos a idéia, entretanto, a partir do momento em que descobrimos serem suas resenhas muito mais do que meras paráfrases ou resumos desprovidos de julgamento. Bastante ao contrário, são, em geral e a bem dizer, comentários prenhes de crítica. Portanto, dado que há nelas juízos imersos e destacáveis, reservamos atenção eqüitativa às mesmas.

Analisamos resenhas publicadas nos periódicos *Boletim de Geografia Teorética* (61), *Geografia* (140) e *Notícia Geomorfológica* (108). A maior parte delas é um exame feito a partir de fontes primárias – obras em idioma original e em sua primeira edição. Muitos livros em francês e em inglês (eventualmente em italiano e alemão), demonstrando o cuidado que Christofoletti tinha em atentar para o que se editava na cena científica internacional. Com freqüência as resenhas se baseavam em publicações chanceladas por grandes editoras, associações, sociedades e centros de pesquisa (*British Geomorphological Research Group*, *Association des Géographes Français*, *Scientific American Resource Library*, *Centre National de la Recherche Scientifique*, etc.).

> A geomorfologia praticada na Polônia tem alcançado um prestígio internacional, através de um desenvolvimento eficiente e bem orientado. Entre os vários núcleos universitários que se dedicam às pesquisas geomorfológicas, realça a contribuição da Universidade de Lodz. A *Acta Geographica* (a partir de 1948, periodicidade irregular) e o *Biuletyn Periglacjalny* (a partir de 1954, anual) são as principais publicações que bem demonstram a qualidade dos trabalhos aí elaborados. (1966g, p. 66).

> Há três décadas tenho regularmente acompanhado a produção geográfica realizada na Romênia, consultando os periódicos científicos e os volumes editados pela Academia de Ciências. [...] Não se pode omitir a significância das contribuições dos geógrafos romenos nos diversos setores da Geografia Física, por exemplo, particularmente no campo da Geomorfologia. (1987f, p. 143).

Estes seus comentários bibliográficos, na maioria dos casos, se centraram numa só respectiva obra (chegando a ser possível, às vezes, encontrá-los nomeados com o próprio título da obra –

1966e, 1973h, 1974f). Mas a partir de meados dos anos oitenta, Christofoletti passa a produzir o que aqui poderíamos chamar de "resenhas temáticas"; já que, em torno de um assunto geral, ele agrupava sob o mesmo título a apreciação de várias (às vezes mais de dez) publicações ... associadas, pois, por este tema-eixo em comum. Resenhas de grupos de livros tratando de teoria e conceitos, ecologia da paisagem, geomorfologia fluvial, filosofia da ciência, ensino de Geografia, estudos regionais, cartografia, climatologia, sensoriamento remoto, ambientalismo e sustentabilidade, planejamento e temas de Geografia Humana.

į Se alguma filtragem é possível

Uma dificuldade inerente à leitura de resenhas é conseguir separar, objetivamente, as impressões do(s) autor(es) da obra sob escrutínio e a do próprio escrutinador. Assim, associar ao pensamento de Christofoletti a idéia, por exemplo, de que a Geografia é ciência das relações sociais e do comportamento humano no espaço, pode ser arriscado; e ainda mais se a textualização não vem acompanhada de comentário acessório ... ou, no mínimo, de alguma quântica ênfase que seja. Mas, para felicidade do intérprete, as resenhas que produziu costumam vir recheadas de assertivas suficientemente "sublinhadas"; próprias a apontar, portanto, a orientação do redator (ou, pelo menos, seu posicionamento diante dos conteúdos). Porque comentando, Christofoletti se revelava: havia demandas que eram também suas; e juízos que as comprovavam.

> Se não há [na obra que resenhava, *Geography and the environment: systems analytical methods*, de Alan G. Wilson, 1981] a preocupação explícita de elaborar o quadro integrador que a teoria dos sistemas oferece para a análise dos sistemas do meio ambiente físico e dos sócio-econômicos, o leitor sente que essa premissa surge como óbvia e fundamental. Não se torna necessário assinalar sempre sua relevância para a análise das organizações espaciais. (1984a, p. 116, grifo nosso).

> Embora essa coletânea [obra organizada por Kenneth Hewitt, *Interpretations of calamity: from the viewpoint of human ecology*, 1983 – primeiro volume de uma série coordenada por Ian Burton] espelhe um sentimento difuso de descontentamento e insatisfação a respeito da "perspectiva dominante" sobre os azares naturais, ela não chega a ser plenamente satisfatória na apresentação de

> uma estrutura conceitual de interpretação alternativa. (1984f, p. 117, grifo nosso).
>
> [...] faltou tratamento mais detalhado [refere-se à obra de Alain Blot, *L'altération climatique des massifs de granite du Sénégal*, de 1980] sobre as condições climáticas da região, no presente e no decorrer do Quaternário, a fim de se ter imagem satisfatória das condições reinantes no comando do processo de meteorização. Percebe-se, pois, a impropriedade do título do trabalho, cuja designação melhor seria "a alteração das rochas dos maciços de granito do Senegal", em vez do uso da expressão "a alteração climática". (1985h, p. 453, grifo nosso).
>
> Se o problema da paz e da guerra é de importância geográfica, em qual disciplina esse item deve ser compatibilizado? No ensino geográfico, como adequadamente separar os fatos da opinião? Como adequadamente realizar uma análise, deixando de lado o engajamento e envolvimento político e ideológico? As respostas não são simples, mas a problemática não pode ser omitida na conjuntura da organização espacial do mundo hodierno. (1987g, p. 204).
> [Neste particular extrato, tirado de resenha do livro *The geography of peace and war*, 1985, organizado por David Pepper e Alan Jenkins, Christofoletti, sem explicitamente avaliar o tratamento do assunto, se abre ao seu próprio leitor, revelando inquietações que também tinha.].

E desde que se policie (o quanto dê) as interpretações menos comedidas, uma série delas são dedutíveis a partir dos comentários, digamos, "autônomos" que fez para deixar melhor estampada a direção das obras analisadas, dando-lhes contraste. (Tivemos cuidado em discriminar o que era apenas "comentário-relato" dos conteúdos, do que era juízo pessoal dos mesmos.). Uma amostra de assertivas "independentes" – aqui, particularmente relacionadas com estudo de método e filosofia das ciências:

• o homem influencia contextos ambientais e sociais, mas deles recebe um troco à altura (1974a): logo, o homem é um dos componentes;

• as sociedades humanas organizam-se espacialmente (1974a): a "organização espacial" não é, portanto, *output* exclusivo dos processos naturais;

• não interessa se uma dada variável (tida por relevante nas análises) não é reconhecidamente "geográfica"; o geógrafo deve buscá-la em que campo científico estiver (1976c): são, então, sadias as intercomunicações da Geografia com demais ciências;

• a metodologia científica compreende operações específicas, dependentes de modelagem (1985c): a formulação e o teste de hipóteses, que, baseados em teoria e princípios, são recurso irresistível;

• modelos e sistemas não são plenamente congruentes (1987i): a construção dos modelos parte, necessariamente, de uma concepção do sistema; concepção que, sendo parcial, nunca chega a atingir uma modelagem identitária;

• considerar as organizações espaciais como o objeto da Geografia traz vantagens metodológicas (1987g): porque o sentido de organização dá unicidade e operacionalidade à disciplina ... além de permitir análise de cenários presentes e passados;

• a escolha do método é condicionada pelo tema e pela tendência filosófica do pesquisador (1989d): assim, todas as abordagens – a quantitativa, a qualitativa – possuem potencialidades.

[Somos naturalmente levados a entender que, pelos comentários tocarem diversificadas questões atinentes à epistemologia, à história e ao método das disciplinas (e esta flexão nominal é muito apropriada para se falar do autor), Christofoletti deixou seu pensamento ser infiltrado por temas-chave da ciência contemporânea.].

três lentes

Qualquer descuidada hipótese de que ele tenha privilegiado uma dada classe de assuntos está destinada a tombar. Nas primeiras vezes, expressamos surpresa ao ler o que líamos. Depois, a recorrência altera a reação; exprimimos aquele indisfarçável sorriso de quem lê o que já espera: Christofoletti, eminente sobretudo pelos estudos de geomorfologia, com equivalente honesto rigor, era capaz de dedicar parágrafos a livros sobre a deficiência alimentar na África subsaariana, a história de cidades hispânicas, o gerenciamento de shopping centers, o ecofeminismo, os jardins e parques europeus, o progresso econômico em Cingapura.

A ver com esta explanação sobre as resenhas, vamos revelar os "macro", "meso" e "micro-temas" circunscritos por seu grande número; ou seja, as espécies de informação que as obras inspiradoras veiculavam (noções que, podemos supor, forjaram aos poucos a impressão do geógrafo sobre o que seja "domínio disciplinar").

Esta é uma tabela-síntese, construída à base de classificações arbitrárias, mas algo esclarecedoras:

LENTE 1	LENTE 2	LENTE 3
FILOSOFIA DA CIÊNCIA E EPISTEMOLOGIA DA GEOGRAFIA	caracterização da disciplina (atributos e funções); abordagem contextual; interdisciplinaridade; Filosofia e Geografia; Psicologia e Geografia; correntes alternativas	função social, trabalho dos geógrafos físicos, condicionamento da cena sócio-econômica, abordagem histórico-evolutiva em geomorfologia, reconciliação das ciências humanas e naturais, experimentação, cisão entre as Geografias Física e Humana, uso da Matemática, disseminação da Nova Geografia, mudança de paradigma, funcionalismo, perspectiva comportamental, percepção ambiental, Geografia como ciência social, confiabilidade dos documentos, Geografia histórica e interpretação marxista, Geografia Física e visão holística, ideologia política e escolas geográficas, Geografia e literatura, Geografias alemã e americana, pensamento geográfico na Antigüidade, relação mente-corpo, percepção da dimensão temporal, cognição espacial e teorias psicológicas, filtros perceptivos e formação de imagens, fenomenologia, mapas mentais, memória e fascínio, elementos naturais e comportamento, percepção e processos de decisão, passado e memória, topofilia e paisagens, percepção e educação ambiental, ...
HISTÓRIA DA CIÊNCIA E TEORIAS CIENTÍFICAS	evolução paradigmática; modelos explicativos; conceitos emergentes.	catastrofismo, geometria fractal, bifurcação, ordem implicada, mecanismos de sistemas caóticos, auto-organização, atratores e entropia, redes neurais, sistemas dissipativos, história da Geografia Humana, teoria dos sistemas gerais, teoria social crítica, teoria do caos, concepções marxistas e weberianas, teoria cultural, semiótica, ecosofia, teoria de Gaia, teorias evolucionistas e ecológicas, história do pensamento geomorfológico, sociobiologia e determinismo biológico, teoria da relatividade, caos e fractais em geofísica e geologia, fractais em geomorfologia, noção de sistemas dinâmicos em Geografia Física, incerteza em hidrologia, cidades fractais, fractais em meteorologia e climatologia, sistemas não-lineares em Geografia Física e Humana, entropia e dissipação de energia em recursos hídricos, ...
TÉCNICAS QUANTITATIVAS	significância para outros setores científicos; aplicações; computação; modelos preditivos; testes de hipótese; distribuição de populações; teoria da probabilidade; cálculo de variáveis.	predição de sedimentos, matriz de informação espacial, teoria dos grafos, cadeia de Markov, análise de superfície de tendência, análise fatorial, regressão linear, covariância, álgebra matricial, tratamento quantitativo de redes de transporte, métodos geoestatísticos, quantificação aplicada à biogeografia, matemática fractal, estatística inferencial, técnicas estatísticas em pesquisas climatológicas, cálculo de estabilidade de declives, ...
OUTRAS TÉCNICAS DE TRATAMENTO DE DADOS	coleta, classificação e análise de dados; sensoriamento remoto; cartografia computacional; geoprocessamento; sistemas de informação geográfica.	análise de dado espacial em ciências sociais e ambientais, mapeamento de manguezais, técnicas de digitalização, sensoriamento remoto aplicado à geomorfologia, mapeamento de solos, aplicação de SIG em hidrologia, análise computacional de informações georeferenciadas, técnicas cartográficas e de datação em geomorfologia, aplicação de SIG em economia e planejamento, ...
MODELAGEM	tipos de modelo; utilidade; construção; calibragem; perigos.	equilíbrio forma-processo, morfogênese, modelos de redes de canais, modelagem urbana, modelos temporais, difusão epidêmica, otimização, modelização em climatologia, análise sistêmica e recursos hídricos, modelos locacionais, modelagem de sistemas geomórficos, modelos de dinâmica fluvial, modelagem atmosférica, modelos de análise regional, ...
GEOGRAFIA E ENSINO	estratégias de ensino; currículo; avaliação; temas relevantes	jogos e computadores, trabalhos de campo, formação política, técnicas estatísticas, cartografia, dinâmica natural e atividades humanas, ensino de Geografia Física, experiência do mundo, ensino crítico da Geografia, ensino na escola secundária, ...
GEOGRAFIA E PLANEJAMENTO	teoria e prática; racionalização das atividades; ajuste potencial-demanda; gestão territorial; sustentabilidade.	processos de alteração paisagística, planejamento da agricultura, recursos hídricos, impacto de políticas governamentais, planejamento de áreas verdes e florestas urbanas, Estado e políticas territoriais, enchentes e planejamento, ...
ANÁLISE AMBIENTAL	monitoramento; manejo e conservação de estoques de recursos; desmitificação do problema ambiental; precauções na elaboração e execução de projetos; técnicas de investigação de impactos; engenharia ambiental e reabilitação de ambientes degradados; mitigação de impactos; questões conceituais.	problemas fluviais, estudos de caso europeus e africanos, viés marxista, geofisiologia da Amazônia, catástrofes e estratégias de ação, previsão e controle de enchentes, qualidade da água, legislação ambiental, indicadores ambientais, azares e manejo emergencial, agenda 21, relatório do Clube de Roma, contaminação de aqüíferos, modelagem ambiental e decisão política, vulnerabilidade a desastres, gestão de zonas litorâneas, manejo de ecossistemas florestais, unidades de conservação, gestão de recursos renováveis, movimento ambiental, discurso ideológico e dilemas políticos, reabilitação de remanescentes florestais, EIA's, manejo ambiental e comunidades locais, ...
GEOGRAFIA FÍSICA	processos e formas de paisagens naturais; morfometria; mecânicas de erosão e transporte; experimentos e metodologias; biogeografia.	perfil e padrão de canais, ajustamento de sistemas fluviais, cálculos de erosão, estudos de caso no continente africano e leste europeu, morfologia cárstica, balanço hídrico em região de cerrados, abordagens estrutural e climática, tipologia de erosão, formas topográficas, transporte e sedimentação, reconstrução cronológica dos eventos, geometria hidráulica, geomorfologia glaciária, geomorfologia tropical, sistemas fluviais e de drenagem, modelização hidrográfica, teoria sistêmica e estudos hidrológicos, florestas tropicais, climatologia sinótica, distribuição espacial de eventos desastrosos, morfologia litorânea, climatologia aplicada, paleohidrologia, mudanças climáticas recentes, estrutura e dinâmica de geossistemas, mudanças climáticas no Quaternário, intemperismo de rochas e evolução das formas de relevo, paisagens lateríticas, aleatoriedade em geomorfologia, estratigrafia, *stone-lines* teoria wegeneriana, evolução de redes de drenagem, técnicas de sedimentologia, morfometria de redes, morfogênese de solos em regiões temperadas e frias, ...
GEOGRAFIA HUMANA	imperativos econômicos; decisão política; tema urbano; atividades econômicas; organização social; qualidade de vida.	sistemas agrícolas, Nordeste, regiões do mundo numa perspectiva histórica, seca e fome, pobreza em países tropicais, comportamento migratório, globalização e fragmentação do território, redes, consumo do tempo, alocação do tempo humano, sistemas de cidades, rede de transportes, controle do espaço, desenvolvimento urbano e movimentos populares, povoamento rural, pólos de crescimento, métodos quantitativos e modelização, segregação residencial, geopolítica e padrões de organização social e econômica, política urbana e problemas habitacionais, fronteiras e nações, reforma agrária, impactos do turismo de massa, suburbanização, cidade e signos, espacialização da criminalidade, Geografia feminista, agricultura sustentável e abastecimento, blocos econômicos e nova organização internacional dos fluxos, rururbanização e periurbanização, Brasil no sistema capitalista mundial, ...
DINÂMICA NATURAL	estudos atmosféricos; processos pedológicos; ângulo histórico; pluricausalidade; modelos de evolução; processos de meteorização.	áreas litorâneas, oscilações climáticas quaternárias, dinâmica dos meandros, paleohidrologia, influência da geologia e da litologia sobre canais e redes, processo morfogenético e regimes climáticos, erosão e deslizamentos, dinâmica florestal, evolução de ecossistemas, laterização, dinâmica de leitos e transporte de carga, glaciações pleistocênicas e holocênicas, tectônica e neotectônica, degradação dos solos, Física da atmosfera, oscilação climática a curto prazo, vulcanismos e abalos sísmicos, erosão marinha, ecologia dos cerrados, ciclos biogeoquímicos, aquecimento global, dinâmica de fronteiras florestais, dinâmica de savanas, circulação oceânica, petrogênese, mecanismos orogenéticos, deriva continental, ...
DINÂMICA SOCIAL	uso da terra; localização industrial e residencial; perfil demográfico.	gerontologia, mudança demográfica, adaptação cultural, evolução dos sistemas sociais, fluxos de capital, metropolização, transporte urbano, ...
SOCIEDADE, POLÍTICA E ECONOMIA	subdesenvolvimento; imperialismo e interdependência econômica; crescimento econômico e justiça social; transição política.	capitalismo global, Brasil e América Latina, corporações multinacionais, tendências de mercado, crise agrária, transformação tecnológica, sistema econômico global, patrimônio cultural, direitos humanos, ciclos econômicos, padrões de agricultura, operações financeiras, divisão internacional do trabalho, modernização agrícola, força de trabalho feminino, estratégias de desenvolvimento no mundo socialista, pós-modernidade, tecnologia informacional, ...
SOCIEDADE-NATUREZA	obstáculos ambientais; influência antrópica na transformação ambiental; política e meio-ambiente; movimento ambientalista; exploração econômica de recursos; dialética sociedade-natureza; planejamento e desenvolvimento sustentável.	azares climáticos e agricultura, crescimento urbano em condições climáticas severas, geopolítica e desenvolvimento sustentável, impacto humano sobre o clima e o tempo, resposta comportamental a eventos extremos, etnografia e meio ambiente, produção e uso de energia, esculturação morfológica das paisagens e ação antrópica, clima urbano, turismo sustentável, padrões de consumo e esgotamento ambiental, tecnocentrismo versus ecocentrismo, impacto ambiental de projetos hídricos, política energética, práticas conservacionistas, cidades sustentáveis, ecologia das doenças, ciclo hidrológico e impacto humano, influência humana nos regimes fluviais, biotecnologia e impeditivos de produção, ocupação do cerrado, conseqüências sócio-ambientais do extrativismo, ecogeografia, economia global e revolução ambiental, construções culturais sobre o meio ambiente, ótica feminista, etnobiologia, problemas sociais e ambientais em mega-cidades, pós-modernidade e crise ambiental, economia, ecologia e termodinâmica, ...

Figura 3.04 - Abstração dos temas tratados nas obras que resenhou (da menor à maior escala)

o norte das obras

Ao passar em revista a bibliografia sobre a *New Geography* e os novos métodos, Christofoletti vai fortalecendo conhecimentos preliminares: funcionalidade das técnicas, das terminologias ... seu caráter operacional, quando ajustadas à realidade dos estudos de caso e feitas úteis ao pragmatismo do contexto. Neste sentido, louvará, por exemplo, as primeiras iniciativas bibliográficas de síntese, dado que no nascedouro do movimento quem desejasse se instruir sobre ele tinha de mapear (peneirando) artigos avulsos, espalhados (ainda sem aglutinação temática) em publicações genéricas. Nas de síntese, finalmente encontravam-se métodos de medição e classificação, teorias locacionais e de interação espacial. Essas obras o fascinariam pelo objetivo que tiveram de divulgar aplicabilidades (a teoria dos jogos na tomada de decisão, para exemplificar) e, em última análise, de comunicar depoimentos confiantes. Tratava-se, em muitos casos, de livros-texto, organizados no intuito de servirem de base consultiva em cursos de graduação. E isto se deduz pela própria descrição que Christofoletti fazia, visto que, não raras vezes, enumerava (detalhando) os títulos dos capítulos inscritos – ou, no caso de coleção de fascículos, descrevia temas, autoria e ano de publicação.

Christofoletti pôde perceber os efeitos de uma defasagem temporal entre o movimento renovador no país e fora: no início dos anos oitenta, os britânicos diagnosticavam que os procedimentos quantitativos em seu território já tinham atingido um clima de maturidade, compreensão profunda e maior aceitação (1982g).

Mas as fontes sobre as quais ele se debruçava também se organizavam para outros fins. Dois deles, o de reunir contribuições apresentadas em simpósios ou congressos internacionais (a respeito das mudanças climáticas, fenômenos geológicos, etc. – 1982j, 1985m) e o de noticiar estudos desenvolvidos por importantes grupos de pesquisa (como o Grupo de Estudos em Métodos Quantitativos, da Inglaterra, com sua série *Concepts and Techniques in Modern Geography* – 1987b).

détour *sistêmico*

Imaginamos que por ter estado consciente da (recém-mencionada) defasagem entre a disseminação internacional da teoria sistêmica e seu influxo na cena brasileira, Christofoletti tenha assimilado um pensamento holístico já devidamente depurado, acompanhado de sua avaliação crítica. Desse modo, como se depreende, do uso confuso das terminologias (tanto

quanto de suas inadaptabilidades), deve ter tomado conhecimento mesmo antes de sua aplicação prática. (Os deslizes já estavam notificados!).

Seguramente, os fundamentos da análise de sistemas (em fase já posterior à sua apreensão) ele procurou sedimentar e enriquecer na leitura de textos historiográficos, aplicativos e didáticos. A ponto da familiaridade crescente autorizá-lo a exercitar mais comentários independentes. Assim, se ele interou-se a propósito, por exemplo, do conceito de *threshold* em Geografia Física, foi daí que, muito provavelmente, viu-se apto a lidar com as noções de "limiar" e "nível de tolerância" – importantes na explanação de processos geomorfológicos fronteiriços (isto é, entre um estado de "equilíbrio" e sua modificação).

Dissemos que suas leituras sobre metodologia (análise sistêmica incluída) se davam por meio de bibliografia de aplicação. Por isso resenha uma série de livros que, embora nem contivessem alusão no título, terminavam por circunscrever capítulos nos quais Christofoletti vinha a notar o uso de linguagem em sistemas (obras de geomorfologia, hidrologia, etc.).

> [...] são contribuições [contidas no livro *Hydrological forecasting*, 1985, organizado por M. G. Anderson e T. P. Burt] que se somam e fornecem ao leitor um quadro avaliativo do desenvolvimento sobre a <u>análise, monitoramento e previsão em hidrologia</u>, onde se destaca a <u>aceitação plena da teoria dos sistemas</u> e o <u>uso das técnicas de quantificação e modelização</u>. (1987a, p. 154, grifo nosso).

Queremos crer, o grande número de resenhas articuladas com os fenômenos de interface (sociedade|natureza) denuncia o desenvolvimento de uma gradativa noção de reciprocidade causal – alguma sorte de mutualismo, (perceberia) explanável sistemicamente. As antropizações, condutas "mexedoras de válvulas", digamos assim, enquanto modificadoras da distribuição material e energética, mostravam-se passíveis de ser examinadas segundo fraseologia sistêmica. (Ou seja, os grupos humanos, entrosadamente, influenciariam nas formas.). "Novidades" a respeito disso podiam ser sentidas:

> [...] a novidade reside na maneira de abordagem, na concepção teórica envolvida e na linguagem utilizada. A abordagem reside na análise sistêmica, a teoria implícita é a do equilíbrio dinâmico e a linguagem, como é óbvio, emprega o vocabulário específico de tais concepções. Ela realiza aquilo que sempre se

> procurou fazer, mas cujas deficiências técnicas e teóricas não permitiam. (1973h, p. 76).

Acumuladas referências às produções textuais dedicadas à teoria sistêmica (fundamentos, aplicações), permitem supor o engajamento de Christofoletti. Tomada de partido que se traduz pelo mapeamento, em literatura estrangeira, de descobertas e de progressos subseqüentes nas modelagens (teoria das catástrofes, geometria fractal, teorias do caos e da auto-organização). Antes das metamorfoses, porém, fixam-se nele (e através daquelas "revelações") a relevância da antropização e a idéia de pluricausalidade ... interveniente como trama que condiciona os fenômenos. Daí despertarem sua atenção os trabalhos debruçados sobre correlações definidas por interatividade: solos ↔ formas topográficas ↔ planícies de inundação; sedimentos superficiais ↔ *stone lines* ↔ superfícies aplainadas; ...

> A perspectiva utilizada por Ruhe [Robert V. Ruhe, em *Geomorphology*, 1975] para a estruturação desta obra fundamenta-se na importância maior que deve ser assumida pelas relações entre os processos e as formas de relevo. A nosso ver, são esses os objetivos que constituem o âmago da Geomorfologia. [...] Lamenta-se, [...], que o autor não haja desenvolvido nem dedicado atenção mais cuidadosa às interferências antrópicas sobre o modelado terrestre. (1978f, p. 136).

matematização às claras ... ou de fundo

A detecção de bibliografia frontalmente encarando o assunto das técnicas quantitativas mereceu avaliações num bom contingente de resenhas. Foram exames de livros apresentadores de conceitos estatísticos e modalidades analíticas ou revisores de testes matemáticos clássicos. Para regozijo dos leitores, as resenhas apresentam, freqüentemente, o comentário das vantagens e dos eventuais pontos-fracos nos métodos; cuidados preventivos e seu alcance aplicativo.

> [...] [com relação à análise fatorial] Taylor [autor do livro *Quantitative methods in geography: an introduction to spatial analysis*, de 1977] expõe discussão informativa sobre a controvérsia a propósito do uso desta técnica, salientando sua natureza experimental e as precauções que se devem tomar a fim de se ter uma compreensão clara do que se deseja, antes de usar a análise fatorial. (1978b, p. 82).

trigo e joio

Numa trajetória de assimilação teórica, diz bastante a decorrência de criticar os trabalhos ainda alinhados com a Geografia clássica ou – para a transparente frustração do geógrafo – pouco exploradores da linguagem matemática ... quando tudo a favorecia (1972e). (Em dadas ocasiões, o Christofoletti empunhador da bandeira da teoria dos sistemas lembra, por pouco, um pregador autoritário. Só impressão.).

> A propósito da perspectiva teórica, o autor [Anthony Young, de *Slopes*, 1972] inclina-se para a abordagem das vertentes em equilíbrio-dinâmico. Mas não o faz de maneira intensa nem exclusiva; muitas concepções davisianas podem ser percebidas no transcorrer do texto. (1973e, p. 100).

> No contexto da obra [*Hill slope form and process*, de Michael A. Carson e Michael J. Kirkby, 1972], torna-se difícil justificar a terceira parte, da maneira como foi tratada. Após o estudo dos processos, espera-se encontrar a análise aprofundada das *formas*, na mesma perspectiva teórica. A solução encontrada pelos autores, a do estudo das formas zonais, não se enquadra na perspectiva sistêmica. (1973e, p. 102, grifo do autor).

> A obra de Pierre George [*Os métodos da geografia*, 1972] deve ser compreendida no âmbito de determinada perspectiva teórica – a histórico-geográfica –, na qual surge como contribuição importante, embora com muitos pontos discutíveis. Para o leitor que estiver imbuído de outra formação teórica, a sistêmica ou a probabilística, a obra surge como de pouca importância. (1973g, p. 79).

> Trata-se de análise detalhada [refere-se ao livro *Critique, norm and utopia: a study of the foundations of critical theory*, 1986, de Seyla Benhabib], com ampla argumentação, procurando elucidar questões relacionadas com as concepções filosóficas, mas que são pertinentes para as metodologias científicas praticadas mormente no campo das ciências sociais. (1989d, p. 113).

Ou resultam trabalhos vistos por Christofoletti como deficientes. Se, por acaso, almejavam introdutoriamente alguma coisa que, até o final do exame, o leitor terminou por não identificar.

(O possível descompasso entre as pretensões sintéticas dos trabalhos geográficos e o que, de fato, se encontrava publicado foi um dos diagnósticos freqüentes em suas resenhas.). E podiam se tratar de equívocos grandes, que não poderiam passar impunes.

> [...] convém assinalar um deslise [sic] que, inadvertidamente, H. Isnard [*L'espace géographique*, 1978] deixou passar. Na página 68, ao tratar da tribo Kaingang, assinala que atualmente vivem "como nômades refugiados nas montanhas entre o Brasil e a Argentina". Praticamente, não há mais condições para a sobrevivência de tribos indígenas nessa região, assim como não há nenhuma área montanhosa entre os dois países citados. (1979f, p. 96).

Também ocorria de frustrar-se quando, esperando demais da obra, não encontrava uma dada informação ou modo de abordá-la – desejo nutrido, possivelmente, pela sedução dos títulos. Encerrando, por exemplo, análise do livro *Géographie physique tropicale: approche aux études du milieu: morphogenèse - paysages*, de Michel Petit, 1990, Christofoletti (1991e, p. 168, grifo nosso) diz que "embora haja menção a propósito de ecossistemas, não se encontra comentários sobre a noção de geossistemas ou de sistemas ambientais físicos, que são geograficamente mais pertinentes.". Pode ser, fizesse colocações dessa natureza na ânsia de localizar em outrem, predileções pessoais; coisa que se prova pelo hábito repetido de infundir sua opinião.

> Há ausência [na obra de Carlos W. P. Gonçalves, *Os (des)caminhos do meio ambiente*, 1989] de focalização a respeito das concepções holísticas que perpassam pelas visões de mundo desenvolvidas com base no conhecimento da Física. A própria análise de sistemas ficou algo prejudicada [...] e ao analisar a função da Geografia deixa de considerar a visão relacionada com os geossistemas e sistemas sócio-econômicos, ambos integradores da organização espacial numa hierarquia mais complexa. (1990c, p. 152, grifo nosso).

Mais dois exemplos talvez nos tornem clara sua invariável posição de leitor crítico (podendo se mostrar brando ou mais taxativo). Primeiramente, a propósito de um comentário feito por Antonio C. R. de Moraes (em seu livro *Meio ambiente e ciências humanas*, 1994), de que a expressão "ação antrópica", no interesse precípuo de sustentar visão integradora natural-social, empobreceria as análises de processos de ordem econômica e política. Christofoletti (1994b, p. 144) não desdisse, preferindo argumentar que a questão tenderia a ser solvida, quem sabe, no

domínio da fraseologia sistêmica: “considero essa posição como sendo polêmica, podendo ser melhor esclarecida com a compreensão adequada de abordagem holística e sistemas complexos.”. E acerca de sua costumeira recomendação de que os geógrafos brasileiros – independente da ordem a que, por identificação, se agremiassem – jamais perdessem o costume de mirar o conhecimento produzido no exterior (não importando se a natureza do assunto não viesse a legitimar uma reflexão propriamente endógena):

> Encontra-se [a obra de José W. Vesentini, *Para uma geografia crítica na escola*, 1992] restrita a um determinado setor da literatura geográfica produzida no Brasil, omitindo o que poderia ser absorvido com base na literatura publicada em outros países. (1992a, p. 133).

Entretanto, o elogio e a adjetivação positiva das obras que, a seu juízo, cumpriam tarefas abridoras de horizonte – e não apenas aquelas de vínculo explícito com a Nova Geografia! –, também se manifestam com razoável evidência (a evidência própria mesmo de toda adjetivação): “obra muito bem fundamentada”, “coesa e bem elaborada”, “leitura agradável”, “texto fácil, atraente”, “contribuição sociológica muito oportuna”.

> Esta obra [*Le delta intérieur du Niger. Étude de géographie régionale*, de Jean Gallais, 1967] constitui [...] um exemplo a ser seguido pelos que se interessam em trabalhar em áreas de planícies aluviais, onde os pequenos detalhes topográficos e as variações granulométricas são pontos básicos para a elucidação da dinâmica morfogenética responsável pela elaboração da paisagem. (1969d, p. 87).

> Por constituir contribuição a propósito da importância e das finalidades da geografia física no contexto atual da ciência geográfica, o trabalho de Richard Chorley [*The role and relations of physical geography*, 1971b] é digno de leitura atenta, pelas considerações expendidas e pelas alternativas oferecidas. São soluções que propiciam oportunidade para a integração completa das variáveis físicas no sistema geográfico. (1971g, p. 81).

> Focalizando a compreensão, a análise e o controle dos sistemas ambientais, ela [a obra *Environmental systems: philosophy, analysis and control*, de Robert J. Bennett e Richard J. Chorley, 1978] surge como sendo de interesse

> multidisciplinar: qual a categoria profissional e científica que não se destina a compreender e a manejar o mundo que serve como morada ao ser humano? (1980l, p. 145).
>
> [Esta obra, aliás, deve tê-lo influenciado bastante na concepção de "sistema ambiental", ainda que, pela abordagem que os autores fazem, este sistema também compreenderia (além das realidades física e biológica) as antrópicas: sociais e econômicas.].

(Ao lado da emissão de juízos acerca das obras mesmas, muita adjetivação também se encontra a propósito, mais especificamente, dos conteúdos e seus potenciais reflexos: "perspectivas estimulantes", "texto lúcido", "deve-se registrar a acuidade do estudo".).

Comentar a qualidade gráfica dos livros, bem como expender os recursos aproveitados pelo(s) autor(es) (se enriqueciam a obra, gráficos, tabelas, documentos fotográficos, ou qualquer outra sorte de ilustração) era costume reentrante. No entanto, se preciso, criticava uma eventual má disposição de figuras ou (o que para ele era quase um delito) a imperdoável inexistência de orientação bibliográfica (1986f).

Algo no que também se repara são as críticas que fez à ausência de referências em idioma não-inglês. É que, em determinados casos, ele imagina que teria sido mais producente se os autores – norte-americanos, britânicos – tivessem apresentado variações ou mesmo corroborações daquilo que afirmavam, por meio de exemplos anotados noutras regiões. Então, se o estudo fosse sobre áreas de clima temperado, convinha terem inspecionado o que autores "estrangeiros" houvessem apontado em regiões, por exemplo, quentes e úmidas. (1980g, 1981e).

o sol é para todos, mas ...

Prova a democracia inclusa no seu nobre ofício de divulgação bibliográfica, o bom número de resenhas sobre livros de autores e linhas teóricas "contra". Volumes críticos das heranças (neo)positivistas em Geografia. Não quer dizer, contudo, que disto se excluíam palavras amistosas (respeito sem ironia aparente), lançadas à produção científica de alguma personalidade cardeal ou a alguma original proposição interpretativa.

> Há sete lustros que Milton Santos constantemente tem contribuído para a literatura geográfica brasileira, com dominância para os termos urbanos e metodológicos. Considerando o volume [*O espaço do cidadão*, 1987] e a

> qualidade da sua obra, raros são os geógrafos brasileiros que poderiam almejar obter posição equivalente. Seria oportuno que alguém se propusesse a analisar o desenvolvimento das suas concepções e assinalar a influência exercida nos meios geográficos brasileiros e latino-americanos. (1988d, p. 192, grifo nosso).
>
> Não poderia deixar de registrar que conheci Milton Santos em agosto de 1956, no Rio de Janeiro, quando do XVIII Congresso Internacional de Geografia. Posteriormente, os encontros tornaram-se comuns nas reuniões científicas promovidas pela Associação de Geógrafos Brasileiros ou outras organizações e em locais quando de suas atividades, como em São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. Na minha produção científica, a primeira resenha bibliográfica foi a propósito da obra *O centro da cidade de Salvador: estudo de geografia urbana* [à qual teve acesso por uma versão publicada em 1960], cujo volume recebi com a devida dedicatória, [...] Aproveito a oportunidade para externar ao Milton as minhas congratulações e o agradecimento nesse convívio de quarenta anos, em que acompanhei regularmente os êxitos e o evoluir da sua produção científica. (1996c, p. 225, grifo do autor).
>
> Trata-se de obra [*Postmodern geographies: the reassertion of space in critical social theory*, de Edward W. Soja, 1989] estimulante, rica em comentários a respeito da abordagem analítica em Geografia Humana e de alta significância para o contexto da perspectiva da teoria social crítica em sua aplicabilidade aos problemas geográficos. Obviamente, é obra de alto potencial polêmico. (1991a, p. 192, grifo nosso).

No mesmo sentido de abrir espaço às alternativas, a avaliação de obras sobre Geografia comportamental não deixaram de ser executadas. Fala das proposições idealista e fenomenológica sem omitir a crítica que elas fazem ao positivismo; e procede nisso com tom, até certo ponto, crédulo. A vivência do espaço e o reflexo na sua própria construção tinham a dizer no campo investigativo de setores da Geografia Humana. Ademais, esses trabalhos relacionados com a percepção do meio ambiente, achando lugar nas explanações de escala afetiva (dos valores, das atitudes), recompunham na literatura geográfica o termo paisagem – para Christofoletti, o registro histórico mais rico que a disciplina possuiria. (1979b, 1983e).

De igual forma, entender o mundo como estando em função das idéias e pensamentos coetâneos e admitir que a partir da reconstrução e exame destes as situações históricas permitem-se compreender, auxiliaria em boa medida a explicação científica em Geografia (1983c).

Acontece, no entanto, que essas alternativas estariam longe de satisfazer a Geografia "em seu todo". Teorias marxistas, por exemplo, ainda tinham de "superar percalços" (nos níveis teórico e analítico), que surgiam toda vez que aplicadas em estudos de processo econômico gerador de diferenciações areais (1986/1987b). Coisa que Christofoletti ainda viria a esmiuçar, o conhecimento destes processos propiciava se falar de apenas uma faceta dos estudos geográficos.

Não causou surpresa depararmo-nos com publicações examinadoras de trabalhos de Richard Peet e demais nomes sabidamente filiados a vertentes crítico-radicais. Assim, sem aplicar golpes baixos, prosseguia seu papel de condescender, inclusive, sentenças de teor mais ácido (senões às teorias locacionais, censura cáustica da ideologização do Método Científico, dos problemas que a Nova Geografia colecionou). Contudo, não sem emparedar seus argumentos.

Era preciso discutir mais objetivamente a substituição pretendida pela corrente crítica; era oportuno elucidar bem a antipatia pelas classificações (de fato, uma herança positivista ... mas, igualmente, um distintivo da ciência ocidental) – enfim, aclarar a aversão às mesmas classificações que, contraditoriamente, mantinha os críticos em igual predisposição à rotulagem.

Convinha também divergir do juízo opositor no específico combate que este quis empreender ao (suposto) reducionismo. A controvérsia: seria impossível a adoção de um método pelo qual o físico entendesse o social; da mesma forma como o geógrafo humano estava/está desarmado para tratar de temas da Geografia Física. Christofoletti a abreviava: o viés sistêmico daria conta de qualquer das (supostas) dificuldades. Em suma, qual era afinal a contribuição que o radicalismo tinha a oferecer à Geografia? Era definitivamente recusável a sugestão de fazer contracenarem (no procedimento metodológico) teoria crítica e técnica positiva?

> [...] desde há muito reconhece-se que o capitalismo e a metodologia científica são estruturas e modelos ideais, mas que devem ser abandonados. Substituí-los pelo socialismo e pela metodologia do materialismo dialético não seria trocar um ideal por outro? Qual a vantagem? No âmbito do mundo ocidental, a metodologia científica é amplamente debatida em suas vantagens e desvantagens. [...] Seria conveniente substituí-la pela metodologia proposta pelos marxistas? Será que ela foi suficientemente debatida em suas vantagens e desvantagens? (1980h, p. 80).

> Embora explicitem [os autores de *Theatres of accumulation: studies in asian and latin american urbanization*, 1985, Warwick R. Armstrong e Terence O. McGee] que não desejam favorecer uma ideologia particular, observa-se predomínio na descrição e na explicação dos enunciados componentes da teoria marxista, pois "o capitalismo é o causador de todas as mazelas do Terceiro Mundo." Omite-se sempre mencionar qualquer benefício ou melhoria proporcionado a qualquer grupo humano e sociedade. (1986b, p. 169, grifo nosso).
>
> As três obras [*A produção do espaço geográfico no capitalismo*, 1990, *Reflexões sobre teoria e crítica em geografia*, 1991, ambos de Horieste Gomes, e *A natureza contraditória do espaço geográfico*, 1991, de Lenyra R. da Silva] pouco contribuem para esclarecer as características e o campo de ação da Geografia. Não absorvem o conhecimento geográfico existente [...] Utilizam de literatura ligada com a linhagem marxista, mas não visam salientar como essa abordagem contribui para a melhoria conceitual, analítica e interpretativa da Geografia, em comparação com outras abordagens. [...] A preocupação é construir uma imagem da Geografia que se ajuste aos propósitos e finalidades políticas e de ação, procurando distinguir e especificar os "inimigos" [...] (1993c, p. 159, grifo nosso).

Para Christofoletti, os efeitos negativos do sistema capitalista, longe de serem, é lógico, fatalidades de impossível contorno, não deveriam autorizar proposições, por assim dizer, niilistas. Seu saneamento bem poderia ser encontrado no seio mesmo do sistema.

> Perpassa pela literatura geográfica uma série constante de denúncias sobre as deficiências, mazelas e injustiças provocadas pelo sistema capitalista, no uso do solo, nas lutas de classe, nas desigualdades sociais, na divisão do trabalho e em muitas outras nuanças. A expansão e hegemonia do sistema capitalista introduziu modificações profundas, responsabilizando-se pela organização espacial do mundo atual. Essas transformações somente provocaram conseqüências perniciosas? [...] Nenhum sistema é perfeito, e conseqüências negativas sempre acontecerão em maior ou menor grau. A superfície terrestre não é o paraíso prometido pelas religiões. Há outra alternativa melhor? A preocupação revolucionária irá consegui-la? No âmbito do sistema capitalista,

> não se pode propugnar por nuanças e implantação de estruturas capazes de serem adequadas ao bem estar e melhoria nas condições de vida das populações em seus diversos segmentos? (1987g, p. 202, grifo nosso).

Porque, entendamos, a anuência das críticas nunca significou deixá-las passar sem revelar-lhes o argumento lesivo – sobretudo se se direcionassem à Nova Geografia (e suas cláusulas) as repreensões. [Endereçamento que Christofoletti pensou ver em livros de autores, tais como Manuel C. de Andrade, Antonio C. R. de Moraes, Ariovaldo U. de Oliveira, Armando C. da Silva, Maria A. de Souza e Wanderley M. da Costa (1989c).].

Há nestas particulares resenhas um claro embate entre idéias imersas nos textos lidos e a própria opinião do geógrafo. Então, se Christofoletti entendia que a quantificação, a teorização e a estrutura conceitual apoiada no pensamento sistêmico eram elementos inerentes ao proceder científico, naturalmente lhe pareceram impróprias, dúbias, injustas, as reflexões acerca de como os mesmos se legitimaram no mundo e no país.

> Deve-se [...] considerar com reservas vários de seus julgamentos [de Manuel C. de Andrade, em *Geografia, ciência da sociedade: uma introdução à análise do pensamento geográfico*, 1987] sobre as proposições positivistas e quantificação e modelização em Geografia. Nem confundir os enunciados e temáticas envolvidas no âmbito da Geografia Humana como sendo, por si mesmas, representativas da Geografia. (1989b, p. 157).

o passo além (da mera dinâmica dos ventos)

Semelhantemente, não nos surpreenderam as resenhas de livros voltados para temas bastante sociológicos, digamos assim. Resenhas a partir das quais também se podiam pinçar peças compositoras de seu pensamento concernente à Geografia Humana (como costumam ser efetuadas suas análises; como deveriam ser): o problema da fome, do desenvolvimento desigual, das ações do Estado, da geopolítica mundial, do território e da ação política. Christofoletti, quando recomendava a obra para os cursos de graduação, não via valor somente na "literatura física" (1984c, 1984h, 1985b, 1985g, 1986h, 1986i, 1991d, 1993f, 1997b).

> Considerando os objetivos e a organização do volume [*A geography of the third world*, por John P. Dickenson et al., 1983], percebe-se a coerência e a lucidês [sic] nessa aparente omissão [dos aspectos físicos], pois o *Terceiro Mundo* só

> pode ser devidamente compreendido através de critérios sócio-econômicos, e não como determinante das influências exercidas pelas condições da natureza física. (1984c, p. 118, grifo do autor).

O contato com extensa obra vinculada mais diretamente aos aspectos pragmáticos de uma Geografia tocada pelos problemas ambientais, põe Christofoletti ciente de certas comodidades metodológicas. Exemplo (mas talvez a principal), a de enxergar "sistemas ambientais" como entidades de interesse do geógrafo. Desta maneira, a disciplina bem poderia desempenhar um intenso papel ... o de avaliar eventos; e, inclusive, os de elevada magnitude. Sim, porque sobre os chamados azares naturais (em várias escalas – da local à global), uma vez compreendidos conceitualmente e conforme metodologia sugerida pelos compêndios a eles conexos, se conseguia explanar, simultaneamente, qualificando-os (se furacões, enchentes, secas, geadas, erupções vulcânicas, terremotos) e, na subseqüência, associando-os a processos de planejamento e decisão. Há dezenas de resenhas de livros que intentaram divulgar pesquisas sobre calamidades ecológicas e planejamento ambiental – muitos dos quais, enfatizando as relações entre adulteração do meio ambiente e imperativos da sociedade contemporânea (1972f, 1975c, 1978a, 1984f, 1985e, 1991f, 1992c, 1996d).

> No transcorrer dos últimos anos houve preocupação acentuada para com os problemas ecológicos e controle dos recursos naturais e do meio ambiente. Criaram-se condições propícias para que as diversas ciências elaborassem apanhado das pesquisas realizadas e que tivessem a função de contribuir para a melhoria das condições ambientais. (1975c, p. 100).

> Por vezes, [...], ocorrem fenômenos naturais de grande força e poder, de elevada intensidade, representando eventos extremos que ocasionam prejuízos de monta nas áreas incidentes ocupadas pelas atividades humanas: são as *catástrofes*. As reações dos grupos humanos aos diversos tipos de fenômenos catastróficos são muito diferentes e, em virtude de áreas predispostas a esses acontecimentos, deve-se realçar a importância desses estudos para amenizar os prejuízos conseqüentes. A maneira de como o homem percebe e se comporta perante os eventos naturais constitui setor de conhecimento geográfico em plena expansão. (1978a, p. 104, grifo do autor).

Análises de bibliografias de temática ambiental, no que tangiam aos efeitos da intervenção humana, povoam a década de oitenta (1984i, 1984j, 1986f). Em algumas delas, Christofoletti, mesmo que a terminologia não constasse explicitamente no discurso dos autores, traz o "geossistema" para o centro das discussões. (Hipótese trivial, Christofoletti possivelmente também se tenha interado das contextuais preocupações em remediar danos no ambiente através do que identificava em anais de simpósios realizados nos anos setenta – nos quais era mesmo previsível se encontrarem títulos construídos à base de expressões bem enfáticas: "transformação ambiental pela atividade humana", "mudanças antropogênicas na atmosfera", coisas do gênero.).

> No transcurso do último lustro vários livros estão mostrando maior amadurecimento e conscientização da focalização integrativa do geossistema, permitindo que o funcionamento dos sistemas físicos naturais seja melhor entendido ao nível dos cursos introdutórios. (1986f, p. 169).

Neste sentido, referências de Geografia Física, como as vinculadas às então recentes pesquisas empreendidas nos campos da geomorfologia e da hidrografia, chamaram sua atenção porquanto se entrosassem com preocupações de planejamento, apreciação da qualidade ambiental; ou fossem pretensamente obras de ensino, dicionários (leitura de hábito mais ou menos freqüente) ou guias-práticos (dedicados a explicar conceitos fundamentais de pedologia, biogeografia, etc.). Respectivas, porém, a uma abordagem mais tradicional – descritiva, setorizada –, referências ligadas a estudos de morfogênese ou ao que se costumava chamar Geografia Física "Geral" encontram-se analisadas intensivamente ao longo da segunda metade da década de sessenta. (Resumos críticos que também terminariam por colocar Christofoletti a par de discussões reformistas – como parece ter sido o caso do julgamento da teoria davisiana e suas "complicações" em estudos de evolução litorânea, por exemplo.). Nos referimos às resenhas publicadas na *Notícia Geomorfológica*, a partir de 1966; no interior delas é possível destacar proto-tendências à explanação interativa sociedade-natureza.

> O intensificar dos usos e relações com as várias formas pelas quais se apresenta a água na superfície terrestre está em equivalência direta com o desenvolvimento dos países, devido o crescimento espantoso dos organismos industriais e urbanos e das necessidades de abastecimento e comércio. (1966e, p. 87-88).

no relevo, as formas e os processos

O Christofoletti geomorfólogo, com espontaneidade, emitiria opinião sobre as inúmeras publicações (manuais práticos, algumas) relacionadas com estudos de processos pluviais e fluviais de esculturação, de planejamento e uso do solo, de "antropogeomorfologia", de regiões áridas, de morfogêneses variadas, de suscetibilidade erosiva, de processos estocásticos, de solução de problemas de relevância econômica ... e de conceitos (1969b, 1970e, 1974d, 1978f, 1980j, 1984e, 1984g, 1986d, 1988f, 1991c, 1993b, 1995f). (Aliás, o grande favor que Christofoletti faz aos geógrafos interessados em saber mais da renovação técnica em geomorfologia são exatamente as descrições de métodos e o provimento das linguagens.). No entanto, o autor não se furtou a apontar aquilo que achava falha irremível: livros que, apresentando concepções e estado "atual" do conhecimento, omitiam exemplos de sua aplicabilidade (1978g).

O debate sobre as versões estrutural e climática da geomorfologia, porque suscitante de discussões variadas, levou Christofoletti a mapear sua ocorrência textual. (Aparentemente, ele entendeu que a dualidade viria a ser esquecida tão logo os traços de davisianismo fossem extirpados de toda argumentação – o estudo de processo-forma suplantaria as tradicionais interpretações de significação histórica.). (1970b, 1972b, 1978g).

teoria do conhecimento

Muito provavelmente, o Christofoletti epistemólogo deve suas impressões quanto à teoria da Geografia, à literatura conexa ao temário (mais genérico) da filosofia da ciência. Pudemos detectar que esteve a par dos preceitos de escolas filosóficas diferentes, exploradas pelos geógrafos teóricos (positivista, humanística, estruturalista). Interessou-se, por extensão, em divulgar obras ocupadas com a base conceitual dos estudos geográficos (fossem modelos normativo-mecanicistas, fossem comportamentais), com o debate acerca do que havia restado da "revolução teorética" (e sobre os argumentos utilizados por seus adversários), com a transformação das idéias em Geografia (1972a, 1979c, 1980b, 1984k). Mas uma vez que teve igual propensão a se informar dos temas gerais de filosofia e método científico, é possível localizar comentários seus a respeito de edições voltadas para eles: o quantitativo e o qualitativo na pesquisa social, a sociologia do conhecimento, os limites da explicação científica, a teoria unificada em ciências sociais, o modelo kuhniano, etc. (1989d). [Nada estranha, aliás, Popper ser

visto com simpatia por um Christofoletti (1974b, p. 137) inclinado para os novos positivismos: "os que lhe conhecem a obra são unânimes em reconhecer a importância da sua contribuição para a metodologia científica".].

> Considerando que é fundamental a importância assumida pela filosofia da ciência, que contribui para esclarecer a problemática da metodologia científica, assim como para delinear os problemas epistemológicos e as limitações da ciência, julgamos oportuno apresentar, nesta revista dedicada às questões geomorfológicas [*Notícia Geomorfológica*], notas informativas sobre tais obras, [...] (1974b, p. 134).

assuntos especiais

O fenômeno das mudanças climáticas é também mapeável nas resenhas (1985m, 1986a); e a preocupação com a Amazônia está nelas igualmente bem representada (1987c, 1988c). Quase invariavelmente, a atenção guardada à fenomenologia física se devia, neste contexto, ao fato de favorecer visões integrativas e ou preservacionistas – trabalhos devotados, merecendo de seu "resenhador" as devidas reverências.

> Os geógrafos e a comunidade científica brasileira possuem em seus quadros inúmeras pessoas que consciente e entusiasticamente focalizam e direcionam parte de suas atividades em pról [sic] do debate sobre os problemas do meio ambiente. Se João José Bigarella retrata o batalhador em termos das questões ambientais paranaenses e se Aziz Nacib Ab'Saber personifica um dos ativos cientistas ligados aos problemas do território paulista, a figura de Orlando Valverde personaliza o incansável lutador a respeito da coerente e racional utilização da Amazônia. (1987c, p. 187).

> Esses ensaios [contidos no livro *Amazonia*, 1985, organizado por Ghillean T. Prance e Thomas E. Lovejoy] oferecem predominância relacionada com o estudo das relações, em vez da tônica dominante descritiva, procurando discernir as interrelações [sic] entre os elementos do geossistema, [...] (1988c, p. 132).

Cumpre mencionar o nobre interesse que teve em informar sobre a publicação de livros concernentes ao ensino de Geografia (apropriados ao ensino médio ou aos graduandos, iniciadores na coleta e análise de dados, etc.). Posto que a maneira de comunicar os assuntos

caros à Geografia era o que produziria o efeito subjetivo da aprovação ou desaprovação da disciplina pelo aluno, convinha inspecionar de perto o que se produzia para a estante dos didáticos. (Em alguns casos, chega a enumerar periódicos estrangeiros: *Teaching Geography*, inglês, *Geographical Education*, australiano, entre outros.). Além do mais, não somente de periódicos científicos, era interessante habituar os alunos ao costume do manuseio de livros-texto (1985i). Daí Christofoletti ter ponderado sobre a adaptação dos temas; sobre em que nível questões como o ambientalismo, o desenvolvimento urbano e rural, os sistemas de transporte, os recursos energéticos, a população indígena, a quantificação, ... estavam entrando nos manuais pedagógicos.

> [...] é preciso que os professores tenham conhecimento adequado da Geografia, e não apenas conhecimento parcial de um setor dessa ciência. Por essa razão, deve-se ter o hábito de regularmente consultar os periódicos dedicados ao ensino da Geografia, assim como os livros textos universitários e as obras mais direcionadas a esse campo da atividade do geógrafo. (1987d, p. 155).

> O ensino da Geografia nas escolas de primeiro e segundo graus constitui o campo de ação mais significativo para a difusão do conhecimento geográfico, contribuindo para a formação do cidadão e mostrando a sua aplicabilidade nas atividades da vida diária. (1990e, p. 96).

Ensinar Geografia (no nível escolar ou acadêmico) pressupunha capacitar o ato da observação; mas uma observação que fosse além das descrições de peculiaridades físicas dos lugares, de atividades humanas ou da biodiversidade. Christofoletti recomendava que se procurasse fazer entender as organizações espaciais na sua diversidade escalar, os processos caracterizadores dos lugares, as relações de fluxo (de pessoas, finanças), além de dotar o aluno de noções básicas sobre representação gráfica dos dados valiosos à Geografia (1987d, 1989c).

Por fim, há que se comentar a resenha de livros de cartografia, sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica. Como o estudo de padrões espaciais em Geografia preconcebia, a par de análises estatísticas, o domínio de linguagens que os grafassem (e não apenas quanto a suas estruturas, mas inclusive suas dinâmicas organizativas), entendeu por útil a divulgação de bibliografia concernente. Neste sentido, fez o grande favor de divulgar estudos de documentação cartográfica e suas relações, por exemplo, com a semiologia e a geopolítica, aplicações do

sensoriamento remoto, avaliação da importância dos mapas digitais para as geociências e para o planejamento e pesquisas reveladoras da serventia dos "SIG's" em análises temporais.

Sobre os sistemas de informação geográfica, particularmente, opinou: tinha que ser comunicado o fato de possuírem a capacidade de manipular conjuntos complexos de dados – por esta razão, uma ferramenta cômoda, justificante e estimulante de tratamentos holísticos, transdisciplinares (1993d). E a propósito do sensoriamento remoto, esforçou-se para que as obras conexas listadas figurassem como a comprovação documental de que a técnica arrogava-se o papel de, eficazmente, captar informações de fenômenos ambientais da escala regional à global.

> As imagens orbitais criam condições para os dados digitais, em formato semelhante aos dos mapas, em períodos de tempo que são relevantes para a análise e monitoria das mudanças ambientais. (1995e, p. 193-194).

PANORÂMICA DA OBRA

Como a produção científica de Antonio Christofoletti esteve, com nitidez, voltada para os temas afilhados da Geografia Física, é natural que tenha publicado boa quantia de textos com esta filiação. Por outro lado – detalhe adiantado pela amplitude temática coberta pelas recém abordadas resenhas –, esta produção, embora de fato centripetamente orientada pela fenomenologia do meio físico, compreende o exame de questões tangentes. Dentre elas, destacam-se seus escritos de ordem epistemológica. Por efeito, deduz-se que a sustentação teórica dos procedimentos e conceitos (coisa a que, como veremos, lhe pareceu inadequado resistir) termina por inserir Christofoletti no não muito populoso círculo de geógrafos que meditava sobre os fundamentos filosóficos da disciplina e da própria atividade científica. Ou seja, motivado pelo propósito de dar contribuições lúcidas ao conhecimento geográfico do "meio físico", se viu diante da obrigatoriedade de conduzi-las por um terreno seguro ... "seguro" porque atento aos cuidados da linguagem, alerta à responsabilidade conceitual.

¡ Sobrevôo

Os livros de sua autoria – quase todos ainda em reedição – tiveram um distinto e eficiente papel a cumprir. São didáticos o suficiente para introduzir seus leitores no respectivo enfoque: geomorfologia, metodologia, epistemologia.

Nos seus artigos, quando não totalmente desenvolvidos com o recurso textual, complementava as análises com utensílios convenientes ao esclarecimento requerido. Figuras, fórmulas, equações, tabelas, ... substantivavam os dados sob análise. Praticamente uma regra, logo de início Christofoletti deixa seu leitor informado sobre o que ele entendia serem as principais contribuições e pesquisas a respeito do tema a ser tratado (vez por outra, fartura que estorva uma leitura fluida). Daí, então, costumarem abundar os levantamentos bibliográficos em páginas iniciais de artigos.

FIGURAS E GRÁFICOS	redes de canais de uma magnitude específica, perfil esquemático de cursos d'água, cartas topográficas, perfis morfoestruturais, climogramas, mapas litológicos, curvas hipsométricas, cartas clinográficas, formas topográficas de planícies de inundação e de leitos fluviais, fluxogramas sistêmicos, celas quadráticas, dendograma de coeficientes de correlação, matriz de atributos medidos das bacias, mapa de localização de serras, diagramas de fluxo e climáticos, histograma de precipitação, distribuição da vegetação, evolução da entropia no tempo, *shortest path matrix*, ...
FÓRMULAS E EQUAÇÕES	velocidade média do fluxo, taxa de tempo de desgaste de energia, equação da alometria, diâmetro topológico, funções logarítmicas diversas, intervalo de recorrência de cheias, relação entre amplitudes altimétricas, teste de Kolmogorov-Smirnov, qui-quadrado, dispersão dos valores de orientação, teste t de Student, fórmula de Spearmann, taxa temporal de desgaste, número de canais, área média drenada, declividade da vertente, ...
TABELAS	quantidade de rios numa dada bacia, ordem-área-diâmetro de um conjunto de bacias, dados geométricos, distribuição freqüencial de declividades segundo formação geológica, cálculo de parâmetros, matriz de coeficientes de correlação, distribuição mensal de precipitação, ...
FOTOGRAFIAS	uso agrícola, serras, colinas, morros, interflúvios, vegetação original, impacto da chuva no solo, solapamento das margens, ...

Figura 3.05 – Recursos expositores dos conteúdos

A Tese de Doutorado, intitulada *O fenômeno morfogenético no município de Campinas (SP)* é defendida em Maio de 1968 e publicada no mesmo ano na *Notícia Geomorfológica* (fascículo de Dezembro) – Christofoletti a dedica ao Professor Aziz N. Ab'Saber. Tendo-a escrito à base de duzentas e doze obras de referência, compôs seu conteúdo a partir de alicerces pluritemáticos (do assunto mais pontual às generalidades): *raindrop impact*; mares de pedra; chuvas, enchentes e escoamento; erosão eólica; mecânica dos solos; cultura cafeeira; análise estatística de dados pluviométricos; balanço hídrico; ciclos econômicos; paleoclimatologia; ciclo hidrológico; morfologia estrutural; geomorfologia climática.

> [...] procuramos relacionar as nossas observações e documentação com a literatura específica, tanto a de âmbito brasileiro como a internacional. Infelizmente, a bibliografia brasileira é excessivamente parca, contando com raríssimos elementos dedicados ao estudo dos processos morfogenéticos; a internacional proporcionou-nos, além da concepção e orientação metodológica, numerosos dados comparativos que servem de paradigmas, em face do caráter local de nossas pesquisas. (1968b, p. 2).

Sustentada sobre três capítulos principais, a Tese versa sobre os fatores condicionantes dos processos morfogenéticos, as características destes e os vestígios associáveis à oscilação paleoclimática. O fator principal diagnosticado é o clima; ao passo que litologia e cobertura vegetal figurariam como fatores subsidiários. Mas dado que o município mostrava-se ocupado

por várias modalidades de uso da terra, o autor desejava poder avaliar sua influência na transformação da paisagem original. Desta forma, mais do que tratar o fenômeno enquanto exemplo regional (o que já seria ambicioso), o trabalho quis deixar aos subseqüentes investigadores um bom apanhado preliminar. (Maiores minúcias e devidas retificações ficariam a cargo deste continuadores; mesmo porque, vencida o que Christofoletti chamou "primeira etapa" – fornecedora de visão global –, havia ainda o que se explorar pelo instrumento quantitativo. O geógrafo até pode ter produzido um trabalho pioneiro; definitivo não.).

> Restaram paleoformas dessa influência do sistema bioclimático semi-árido. Mas o poder de alteração bioquímica e o mecanismo morfogenético inerente foram suficientes para dar à paisagem um modelado com características das áreas tropicais quentes e úmidas. Somente a ação antrópica rompeu o equilíbrio biostático e contribuiu para intensificar os processos erosivos, [...] (1968b, p. 180).

Sua Tese de Livre Docência, *Análise morfométrica das bacias hidrográficas do planalto de Poços de Caldas (MG)*, de 1971, é produto resultante de minuciosa pesquisa regional iniciada dois anos antes. (A primeira visita aos "contrafortes ocidentais da Mantiqueira" Christofoletti faz em Junho de 1956, durante excursão didática orientada por Ab'Saber.). Contando com várias tabelas e equações, neste momento (estranho se não fosse) a prioridade é justamente fazer uso do instrumento que preconizara: para nove bacias, aplica nada menos que catorze índices morfométricos. Formas de relevo, processos morfogenéticos e evolução paleogeográfica – assuntos sobre os quais o autor tinha coletado grande quantidade de material ... material que merecia tratamento metodológico de maior fôlego científico. Mesmo assim (pretendendo, dessa forma, exemplificar a utilidade de determinadas técnicas quantitativas), o trabalho queria era dar realce ao significado geomorfológico dos resultados obtidos. Isto quer dizer que as "leis de composição da rede de drenagem" interessavam no quanto suscitassem cogitações de confirmação empírica. Cálculo exigia complemento! – encaminhado por quadros comparativos, pelo confronto interpretativo.

> Confrontando-se a bacia do córrego do Quartel (em rochas vulcânicas) e a do rio Verdinho, nota-se que a do Quartel possui maior densidade hidrográfica (2,7 contra 2,3), mas menor densidade de drenagem (2,3 contra 2,6). Analisando somente a Dh afirmamos que a diferença entre elas podia ser interpretada como

> resultante da litologia. A Dd fornece maiores nuanças a esta problemática. A bacia do quartel [sic] apresenta, apesar da movimentação topográfica, regolitos espessos recobrindo totalmente as vertentes; tal fato não acontece na bacia do rio Verdinho, onde os regolitos são menos espessos, além da existência de grandes porções superficiais com afloramentos rochosos. Verifica-se, destas condições, que na bacia do Quartel o regolito, funcionando como rocha friável, facilita a formação dos canais e a incisão dos talvegues; na bacia do rio Verdinho, há maior escoamento superficial, devido às dificuldades de infiltração, mas a extensão maior dos afloramentos rochosos dificulta o entalhamento dos talvegues. Por outro lado, o relevo com declividades acentuadas em grande parte na bacia do córrego do Quartel faz com que o comprimento dos cursos d'água seja menor, o que vai repercutir na densidade da drenagem. (1971c, p. 156-157, grifo do autor).

No ano de 1974 é editado o primeiro de seus livros, *Geomorfologia*. Em louvável tentativa de "suprimir lacuna", esta obra é organizada em função da falta de livros-texto que, na língua portuguesa especificamente, auxiliassem o ensino deste sub-campo da Geografia Física. Para o que também foi planejada, ela acaba expondo ao leitor as preocupações dos geomorfólogos na "fase contemporânea" da especialidade: oscilações paleoclimáticas, formações quaternárias, mapeamentos geomorfológicos, evolução de vertentes, influências tectônicas, ...

Anos depois, reunindo em livro os conhecimentos que haviam modernizado um específico setor do sub-campo, publica *Geomorfologia fluvial*. É claro que, no contexto (a primeira edição da obra é de 1981), o "moderno" diz respeito a algo além da fase em que a disciplina passa a fazer amplo uso das análises numéricas. Logo, ali se encontra o tratamento estatístico de dados compositores de grandes conjuntos de informação e, nas vezes de tema entrosado, Christofoletti aborda a própria produção de modelos de natureza estocástica. Expressões sintomáticas, tais como "funções exponenciais", "linha de regressão", "curvas quadráticas em logaritmos", "coeficientes nas equações não lineares", "modelo polinomial logarítmico", ... preenchem a obra do começo ao fim. Bem, o motivo da carência de bibliografias em língua portuguesa conexas ao tema se repete e no prefácio deste segundo livro devotado à pesquisa geomorfológica o autor não faz força para esconder que a resultante terminava por ser uma compilação ... engenhada desde amplas referências em idioma estrangeiro.

Em 1979, publica o livro *Análise de sistemas em geografia: introdução*. Christofoletti aí, novamente preocupado com a quase inexistência de obras com este enfoque na literatura brasileira, visa apresentar idéias e conceitos básicos da teoria dos sistemas (a par de ilustrar sua utilidade com exemplos). Duas décadas depois é publicado, postumamente, o livro *Modelagem de sistemas ambientais*; talvez, bem dizendo, sua obra-síntese. Nela o autor faz o que pode para reunir informações existentes à época, embora comentando, por palavras quase textuais, não ter a pretensão de compor algo original. E, a rigor, relativamente às suas anteriores produções dedicadas à teoria e ao método sistêmicos, a obra não traz mesmo novas descobertas. Mas impressiona.

É que os modelos, se bem que Christofoletti faça uma seleção restrita deles, são comentados de forma bastante didática; além do que a própria seqüência de temas (os conceitos básicos; a modelagem; o "sistema ambiental"; os tipos de modelo; as espécies de impacto; as estratégias de planejamento) dá uma excelente idéia ao leitor quanto ao encadeamento de teoria com prática. Acrescente-se a isso o (intacto hábito) fato de oferecer-lhe, no remate das mais de duzentas páginas, uma vastíssima coleção de referências bibliográficas. (O último capítulo traz exatas quarenta páginas com comentários de obras.).

O livro que possivelmente se tornou mais conhecido junto aos cursos de graduação foi *Perspectivas da geografia*, de 1982. Na verdade, trata-se de uma coletânea que Christofoletti organiza a fim de apresentar ao leitor uma muito boa panorâmica de linhas teóricas. Com a devida autorização das editoras e dos autores ainda vivos (entre outros, Yi Fu-Tuan, David Lowenthal e Richard Peet), mais o auxílio de nove tradutores, o propósito é "retraçar as diversas perspectivas", exemplificando modos de compreender o que seja a Geografia. "Como praticá-la" deveria ter sido o desígnio de um segundo volume, que, entretanto, nunca saiu. [Ainda a respeito desta coletânea, informemos que Christofoletti é o tradutor de cinco dos doze textos estrangeiros reunidos (artigos de David Lowenthal, Anne Buttimer, Leonard Guelke, Richard Peet e Alan R. Pred).].

Quanto aos manuais temáticos introdutores de fundamentos, cabe citar duas obras que organiza em parceria com outros autores. *Introdução aos sistemas de informação geográfica* (TEIXEIRA; MORETTI; CHRISTOFOLETTI, 1992) e *Sistemas de informação geográfica (dicionário ilustrado)* (TEIXEIRA; CHRISTOFOLETTI, 1997). Na primeira, o leitor encontra, além de uma série de conceitos de base ("banco de dados", "geoprocessamento", ...), também aplicações

objetivas e possibilidades de simulação por cruzamento dos dados (perfil de terrenos, orientação de vertentes, previsão de safras, melhor localização de culturas, ...). Quanto ao dicionário, o que se fornecem prioritariamente são definições de verbetes (num total de dois mil e quinhentos) relacionados direta ou indiretamente com a tecnologia dos "SIG's". Assim, encontramos na obra – em meio a tantos termos associados à informática – o "A" de "abstração" (o princípio necessário ao entendimento intelectual do que sejam sistemas e modelos), o "S" de "*self-similarity*" (a repetitividade que indica serem "versões escalonadas" de um certo padrão geométrico as representações em diferentes níveis de resolução), etc. O curioso é que neste dicionário o leitor ainda toma ciência das principais obras didáticas, coletâneas e periódicos com especial interesse em divulgar o método da análise geográfica que se serve sobretudo de modelagens estatísticas e técnicas digitais.

REFLEXÕES EPISTEMOLÓGICAS

¡ Gerais

Nas entrelinhas de publicações com os mais variados títulos (com as mais variadas intenções, portanto) encontramos um Christofoletti sempre às voltas com os temas-marco da ciência em geral: a delimitação conceitual (o que é teoria), a interdisciplinaridade (validade das replicações), a evolução das searas (o que dinamiza a progressividade em epistemologia), os parâmetros peculiares (regulamentos sociais e de instituição), ...

> As ciências humanas não podem deixar de analisar as modalidades que as atividades humanas assumem frente aos quadros naturais. Da mesma forma, as ciências naturais não podem deixar de analisar as repercussões que a atividade humana traz para os fenômenos naturais. (1967a, p. 66-67).
> [Imersa, idéia de que as disciplinas precisariam trabalhar com a noção de mútuo condicionamento.].

> Verifica-se que, quando há novas teorias, ocorre uma substituição e não uma soma nos conhecimentos. Somente existe uma melhoria gradativa nas proposições iniciais quando se consideram as pesquisas realizadas no âmbito da mesma perspectiva teórica e filosófica. (1973c, p. 5).
> [Presente, concepção de que quando se vêem substituídos os modelos explanatórios, isto indica a mudança do paradigma inteiro.].

> A evolução de um setor científico geralmente começa com um artigo ou livro considerado brilhante em sua época, mas marginal para o interesse de muitas pessoas. O tópico é retomado alguns anos depois, na mesma ou em outra disciplina, e começam a surgir artigos aplicando as idéias originais à análise de novos dados. (1980i, p. 69).
> [Colocada, imagem de que a progressividade respeita uma ritualística gradual.].

Christofoletti, aparentemente, acata o ponto de vista processual-substitutivo. Aquele que, visualizando teorias emergentes numa zona preliminar de "periferia", concebe sua ascensão conforme sejam felizes nos testes rigorosos da comunidade científica. O fim disso é sua

consagração ou desaparecimento. (1980i). Contudo, uma tal tendência nem sempre livraria as disciplinas de criarem, para os mesmos fenômenos, explicações que, de simultâneas, colidem. O entrechoque explicativo (oriundo de teorias dissociadas) daria a idéia do quanto são mutáveis os modelos, ainda que os acontecimentos da realidade empírica "permaneçam os mesmos". Para o específico contexto de oposição das explicações geomorfológicas, Christofoletti (1981a, p. 121) diz não haver "dogmatismo, mas rearranjo e organização diferentes na elucidação dos aspectos observados na superfície terrestre". Em certa medida, devido a pouca razoabilidade em se julgar as teorias por critérios eleitos num contexto promotor de outras (quando, então, a rivalidade passa a ser coisa difícil de evitar), aumentariam as chances de haver coexistência de teorias de "bases inteiramente distintas" – teorias que fazem mesmos fatos adquirirem significações diferentes (por exemplo, o perfil longitudinal dos cursos d'água na davisiana e na probabilística). (Todavia, é claro, quando a diferenciação filosófica entre elas fosse evidente, deixava de ser possível sustentar ou lançar mão das teorias indistintamente.). (1973c, 1974c).

> Normalmente, quando expostos [os métodos] pela primeira vez, não são levados em consideração, permanecendo como tentativas negligenciadas por estarem em desacordo com o conhecimento imperante na ocasião. Posteriormente, com o transcorrer do tempo, essas concepções são retomadas, ampliadas, constituindo novas correntes do pensamento, e os antigos pesquisadores ressurgem como pioneiros. (1974c, p. 15).
>
> [Na ocasião, Christofoletti dizia, com isso, que mesmo durante o império do pensamento davisiano, já havia quem estudasse processo e influência climática sobre o modelado.].

> Até a década de cinqüenta, a teoria davisiana e a perspectiva morfoestrutural predominavam com exclusividade. A partir de 1956, e principalmente na década dos sessenta, houve expansão e difusão das pesquisas relacionadas com a perspectiva da geomorfologia climática. Mais recentemente, a partir de 1970, começaram a surgir trabalhos geomorfológicos relacionados com a aplicação da teoria do equilíbrio dinâmico e da teoria probabilística na evolução do modelado terrestre. A literatura geomorfológica brasileira mostra a existência de trabalhos elaborados sob essas variadas linhas teóricas, possuidoras de conceitos, terminologia e linhas interpretativas diversas. (1977b, p. 56).

Acerca da questão do condicionamento intelectual pelas épocas, Christofoletti também emitiu juízo. O estudo mesmo da história da Geografia exigia o conhecimento do contexto sócio-econômico. Seria adequado compreender a "vivência ambiental", o "aninhamento do pesquisador", a fim de detectar as influências ideológicas, as pressões sociais a que, muito provavelmente, se deixa submeter. Toda teoria sofreria a interferência de alguma corrente filosófica dela contemporânea (intuicionismo na teoria davisiana, estruturalismo na do equilíbrio dinâmico). Noções que o levaram (1980l, p. 145) a distanciar-se da tese positivista da neutralidade dos homens de ciência, já que, por exemplo, "as posições filosóficas e as políticas estão sempre implícitas na análise desses sistemas [ambientais]".

> Como todo e qualquer cientista vive numa sociedade, ele recebe influências das idéias, das pressões sociais e econômicas e dos preconceitos ideológicos reinantes. Isso leva a verificar que praticamente não há neutralidade por parte do pesquisador ou do cientista. Entretanto, a focalização [...] numa perspectiva de biografia contextual, das idéias e dos indivíduos, levam ao reconhecimento e à compreensão do ocorrido, explicando as suas decisões, [...] Não se deve perder a perspectiva de se pesquisar algo mais genérico, que especifique os mecanismos do processo de desenvolvimento das idéias e do pensamento geográfico. Outro cuidado reside no uso de critérios e julgamentos científicos para avaliar se as proposições e contribuições dos geógrafos têm validade permanente ou se apenas circunstancial e efêmera. (1982a, p. 79, grifo nosso).

Ou seja, nem por isso, no entanto, o pesquisador figurará como elemento de pensamento passivamente moldável. E o que arrefeceria o caráter determinístico de uma relação desta natureza – entre cenário social e formas de pensamento – é justamente a capacidade que o próprio pesquisador teria de compreender as épocas e os modelos que nelas vigem; por decorrência, sua aptidão a transformar (combatendo ou ampliando) conhecimentos vigorantes (1983f). É que, explícita ou veladamente, as teorias, sofrendo de fato a influência das doutrinas filosóficas da época, com intensidade igual ou próxima também contribuiriam na explicação dela própria (1976b).

Verificamos na recente citação o descarte que Christofoletti faz do fator *value-free*, positivista. Por outro lado, parece sustentar que, numa posição diferente da de inspecionar como se forjam os pensamentos (numa amarração às circunstâncias, ficou claro), a de averiguar a transitividade dos

mesmos deveria, segundo o que coloca, se guiar por parâmetros minimamente estáveis – entenda-se, nem tão reféns do capricho das circunstâncias.

Separando modelo de avaliação (concepção de como evoluem os conceitos para poder ponderar sobre sua validade) de produto avaliado (os conceitos, as leis, as teorias), Christofoletti vai tentar enxergar no caso geográfico a transitoriedade das enunciações – transitoriedade esta explicada pela orientação filosófica contextual.

> Muitos conceitos geográficos apresentam grande resiliência, encontrando reinterpretações diferentes e sucessivas à medida que se modificam as perspectivas dominantes na filosofia da ciência. Cada estruturação da visão do mundo possibilita redefinição e reutilização desses conceitos, que surgem com elevada mutabilidade. (1979c, p. 122).

As dificuldades inerentes à modelagem e à matematização não são ignoradas. Apraz saber que ele moderou impulsos, conteve afobações. Ao comentar o envolvimento do ato mental na abstração da realidade, diz que depende da "percepção ambiental" do pesquisador, bem como da formação de seu intelecto, este processo de abstrair e construir sistemas análogos – os quais, em tese, guardam do mundo um suficiente registro. (1978c, 1979d). Total conhecimento dele jamais é possível. Assim, se variáveis em caixa preta sempre há, resta contornar os problemas (realmente manifestos) na confecção de modelos: o da acuidade preditiva e o da identificação dos parâmetros seus construtores com aqueles que, "reais", sejam fisicamente possíveis de mensurar. A verossimilhança, entenda-se bem, estaria ancorada na dedução de que se o modelo é elaborado em função do que dizem as premissas da teoria optada – e esta se formula à base de algum empirismo –, então certo parentesco entre os "eventos do mundo real" e seu modelo se vê implicado por via indireta. Toda teoria se vale de alguma simbologia abstrata; decorre ter sucesso se esbanja destreza em relacionar esta simbologia com aquele mundo. Modelagens são abstrações da realidade, mas pretendem orientar experiências empíricas. Daí se depreendendo que, uma vez os modelos não se deixando testar, perdem muito da credibilidade; uma reputação criada pelo que pretendem ser: comunicadores de conceitos e previdentes a curto prazo. (1974c).

> Em sua formulação, qualquer teoria utiliza uma simbologia abstrata. O maior ou menor sucesso da teoria está na facilidade em relacionar a simbologia abstrata aos eventos do mundo real. [...] os fatos não possuem uma significação por si

> mesmos, não têm identidade própria; é o pesquisador que, de acordo com sua concepção, estrutura-os e dá-lhes conexão. (1973c, p. 4-5).

> Um dos grandes desafios enfrentados no uso dos métodos matemáticos para investigar os problemas do mundo real reside na questão de conciliar o necessário para a tratabilidade matemática, de um lado, com o se conseguir representação suficientemente acurada das situações complicadas do mundo real, de outro lado. (1983h, p. 92).

Acontece é que um pequeno detalhe, por si só, já legitimava o recurso abstrato. Entre todas as categorias imagináveis de modelos, as de estrutura matemática eram as mais aptas a detectar falsidade nos enunciados. Palavras apenas, não deteriam esta espécie de seletividade. De fato, quanto maior fosse a abstração, mais evidente seria o perigo dos analogismos incorretos. Entretanto, evidência relativamente empatada com os riscos inerentes aos modelos não-matemáticos. (1999).

A modelagem em si, não se confinando no campo da reaplicação cíclica, também cumpria a tarefa de, digamos, se auto-avaliar (numa perspectiva ao estilo popperiano). Porque os testes, no propósito de estabelecer limiares até os quais se adequavam as hipóteses e se mantinham válidos os parâmetros, davam uma idéia bastante explícita de processo de refutação/falsificação. (1999).

Aquilo que Christofoletti entendeu por "perspectiva científica" empurrava, necessariamente, a Geografia (se o adjetivo ela quisesse incorporar) a querer conhecer funcionamentos pela detecção de leis que os explicassem ... e predissessem seus efeitos. No caso geográfico – incorporado, então, este paradigma positivista –, interessariam, adicionalmente, os processos geradores de mudança e a velocidade com que atuam. Bem, para atingir este complicado objetivo era preciso, primeiro, entender Física e Química. (No mínimo, princípios elementares de hidrodinâmica ... a fim de explanar, com correção, sobre escoamento fluvial e os fatores capacidade/competência dos rios, denudação, granulometria, solubilidade, turbulência, abrasividade, etc.). E saber usar uma linguagem descritiva e expressiva dos conhecimentos operatórios: natureza da matéria, conceito de energia, reações químicas, trigonometria, noção de vetor, funções lineares e não-lineares, cálculo matricial, probabilidades, séries e progressões, cálculos diferencial e integral. Estava convencido (e nos deixa claro): a matemática é, por excelência, o idioma!

> A *energia potencial* é igual ao peso da água multiplicado pela diferença altimétrica entre dois pontos no trecho em que a energia está sendo calculada e a *energia cinética* é igual à metade de massa de água multiplicada pelo quadrado da velocidade em que a água está se movendo. (1976a, p. 66, grifo do autor).

> [...] a dinâmica do escoamento fluvial fornece informações básicas para a compreensão das forças atuantes no funcionamento do processo morfogenético fluvial, em qualquer das fases tradicionalmente distinguidas no trabalho executado pelos rios, ou seja, da erosão, transporte e sedimentação. (1976a, p. 70).

> Recomendamos o seu uso para as disciplinas introdutórias de graduação, e a leitura àqueles desejosos de rever ou de aprender noções básicas sobre o conhecimento da ciência e da matemática. (1980e, p. 106).
> [Aqui, o geógrafo resenhava o livro *Mathematics for physical geographers*, de Graham N. Sumner, 1978.].

¡ Geográficas

A reflexão mais detidamente voltada para os problemas da Geografia, Christofoletti começa a textualizar já no início da década de setenta. Na Tese de Livre Docência (1971c) lemos ponderações suas a propósito da "metodologia americana" de análise morfométrica (devida sobretudo à Strahler e Schumm). No momento, o geógrafo questionava o seu caráter de aparente não-seletividade, visto que, seguindo-a à risca, ele não poderia ter feito o que achou por bem fazer: deixar de computar vários canais que, oriundos de enxurrada, supôs não atuarem consideravelmente no processo de escultura. Christofoletti considerava má atitude a de não distinguir os processos fluvial e pluvial – pelo que deu a entender, postura intrínseca àquele método alienígena. No mesmo trabalho é também identificável a questão metodológica da escala. E ainda desconhecedor de toda implicação teórica dos modelos sistêmicos processo-forma (embora Christofoletti fale, nas últimas páginas, em "organização perfeita" e até mesmo em "*steady state*"), o autor demonstra o que na ocasião era prova de prudência epistêmica: extrapolar dados que são verossímeis (a princípio, apenas) numa específica dimensão espacial podia redundar em distorções. Este efeito, de fato, não era regra, mas o "bom senso" deveria impor

certa disciplina na utilização das medições ... e a fim, inclusive, de que "anomalias" fossem realmente anomalias; indicando, por exemplo, bacia "mal estruturada" (1971c).

Em 1971, publica em parceria com a colega, Professora Lívia de Oliveira, o artigo *Geografia teorética*, no qual os autores traçam uma panorâmica sobre o movimento renovador, priorizando a exposição do acervo literário disponível (livros e revistas). Neste trabalho em particular, nos chamam a atenção (por serem sintomáticas) expressões que asseveravam ser irreversível o "movimento intelectual e científico". Outra importante sintomatologia que se destaca quando o lemos é a resposta negativa que os autores dão à pergunta (ainda insistente) sobre se a forma idiográfica de explanar (assinalando peculiaridades, recorrendo à pesquisa histórica, retrospectiva) se mantinha cientificamente útil. Bem, a mesma negativa terminava por, naturalmente, induzi-los a pensar ser "profícuo" o contato metodológico com demais disciplinas – proximidade a se dar pela comunhão de teorias "contemporâneas" (estruturalismo, cibernética, teoria da informação, dos sistemas gerais); cuidando, contudo, para que os padrões divisados em Geografia não deixassem de lado o aspecto humano (a "medida de significância" de sua construção). E o artigo é uma fonte informativa preciosa para os pesquisadores que, interessados em referências bibliográficas de foco temático bem preciso, costumam ter de selecionar, dentre um amplo rol, as obras mais úteis. É que nele o leitor as encontra dispostas numa ordem de classificação bastante clara; vantajoso para quem deseja buscar diretamente os veículos exatos. (CHRISTOFOLETTI; OLIVEIRA, 1971).

Sobre a questão do excepcionalismo, Christofoletti falou o que podia se esperar: não há duas paisagens idênticas, é fato. Mas a existência, por outro lado, de semelhanças muitas – as quais autorizavam a identificação de classes – facultava a Geografia ao trabalho com categorizações; indício suficiente de que era possível se pensar em teoria geográfica. (1983d). E a renovação metodológica, bem longe de querer impor à disciplina a rigidez de explicações ao estilo causa-e-efeito, deixava de ocultar debaixo do tapete a manifestação de processos estocásticos – consentimento que instaurava na Geografia o uso de teorias que sondam antes o comportamento médio (provável) dos fenômenos; as mesmas que admitem fatos erráticos.

> Daí a razão de não haver paisagens idênticas; as contingências relativas à energia e à matéria e as interrelações [sic] espaciais e temporais entre os elementos são muito variadas e levam a resultados que possivelmente são semelhantes, mas não idênticos. (1973c, p. 28, grifo nosso).

> A ocorrência de identidade, entretanto, é hipótese que não está excluída. Nessa perspectiva, todas as paisagens terrestres fazem parte de um mesmo processo estocástico, sendo que as diferenças na intensidade da energia [...] e na distribuição da matéria [...] são as responsáveis pelas diversidades individuais. Mas todas elas correspondem a exemplos de um mesmo conjunto; são estados alternativos. (1974c, p. 139, grifo nosso).

> [...] o ajustamento entre as variáveis da geometria hidráulica pode proporcionar numerosas alternativas como respostas às mudanças do nível de base. O entalhamento fluvial surge apenas como uma possibilidade. Na abordagem sobre as mudanças do nível de base e suas implicações no perfil longitudinal, deve-se considerar as relações probabilísticas ou estocásticas. (1981h, p. 130, grifo nosso).

O exame da epistemologia geográfica passava, era fatal, pela avaliação das possibilidades aplicativas de determinadas técnicas: medição do grau de sinuosidade – via cálculo do "índice de circuidade" – nas análises de cursos ou redes fluviais (1971d); aplicações do conceito de rede conjugado à teoria dos grafos (1972c); ... técnicas que, por analogismo, se mostravam de uso oportuno inclusive em domínios algo distintos dentro da Geografia.

> O índice de circuitaridade pode ser calculado para prever a melhor localização de um edifício público em relação aos demais pontos chaves da cidade, ou quais aqueles que, devido à sua má colocação, devem ser mudados. (1971d, p. 46).

sistemas em irmandade

Produzindo seus próprios textos reflexivos, dedica um bom número deles à exibição dos caracteres distintivos da teoria dos sistemas gerais. Que é tratada de duas formas; a primeira delas, mirando diretamente o aspecto técnico intrínseco. (Quer dizer, operacionalização visando o controle de um fenômeno.). Estamos nos referindo à "análise de sistemas", sendo que, para o autor, mesmo tendo a análise um papel estritamente funcional a desempenhar, sua aplicação não poderia desdenhar o conhecimento do alicerce teórico-conceitual ... que lhe justificaria, aliás. Desse modo, a operação analítica se encaminhava bem, conforme seu executor dominasse intelectualmente, por exemplo, as implicações das leis da termodinâmica (1971b). Já a segunda forma de tratar a teoria estava num nível mais geral, pois a idéia, agora, seria a de versar sobre a

entidade mesma ("sistema"): suas minúcias (tipologia, propriedades) e os conceitos conexos. (Quer dizer, conceituação visando a generalidade de um padrão lingüístico.).

> [...] a *teoria dos sistemas*, que versa sobre as propriedades, tipos e comportamento do sistema, [...] fornece as bases para numerosos conceitos, tais como equilíbrio dinâmico, equifinalidade, homeostase, informação, hierarquias sistêmicas, retroalimentação, entropia, fechamento e outros. Em nível mais baixo de abstração encontramos a *análise de sistemas*, que é caracterizada por um conjunto específico de propósitos e técnicas analíticas. (1981f, p. 12, grifo do autor).

Em 1978, ele publica na *Geografia* um artigo dedicado exclusivamente a discutir a utilidade da análise sistêmica na disciplina; no ano seguinte, sai a primeira edição do livro *Análise de sistemas em geografia: introdução* (removendo o subtítulo, mesmo nome da disciplina que ministrou entre 1977 e 1992 no curso de pós-graduação de Rio Claro). Tal qual repetiria em outras publicações, introduz o assunto com as definições elementares (o que é organização, funcionalidade, fronteira, escala, atributo, medição, limiar, parâmetro, entrada/saída), com o detalhe da composição (o que é matéria, energia, estrutura), com os enunciados alternativos (variações do que seja um sistema), com as classificações nominais (quando ele é aberto/fechado, controlado/automantenedor, antecedente/subseqüente, morfológico/processo-resposta, em caixa branca/cinza/preta), para, daí, falar dos mecanismos envolvidos (entrópico, de equilíbrio, retroalimentar, de eqüinalidade). A estrutura do sistema sendo dada pelo arranjo de partes e suas relações, as escalas possíveis definindo subsistemas, a evolução entrópica vendo-se frear por efeito de afluxos criadores de estados estacionários, ... todas elas, abordagens basilares que estiveram previstas. (1978c, 1979d).

> [Sobre características gerais:] A definição precisa de um sistema estabelece que se deve considerá-lo como entidade *discreta* e *isolada*, para que possa ser analisado. A cada elemento ou a cada relação discernida no sistema pode ser relacionada numerosas *variáveis*, passíveis de mensuração, expressando *qualidades ou atributos*. [...] A mensuração dessas variáveis tem a finalidade de descrever o sistema. Não se analisa ou se mede o sistema, como um todo, ou os seus elementos; a mensuração incide sobre as qualidades atribuídas aos elementos e ao sistema. (1978c, p. 5, grifo do autor).
>
> [Em se tratando de um sistema morfológico, interessaria saber, por exemplo, a altura e a declividade de uma duna; a largura, a profundidade e o volume

> escoado num canal fluvial; a área total, a densidade de vias de circulação e a área servida com rede elétrica numa cidade; ... e assim por diante.].
>
> [Sobre mensuração:] [...] não medimos a cidade, mas a sua área, quantidade de prédios, a quilometragem das ruas e avenidas, ... não medimos o rio, mas a sua largura, profundidade, débito, velocidade da água, [...] (1979d, p. 7).
>
> [Sobre a "abertura":] Praticamente, a totalidade dos sistemas que interessam ao geógrafo não atua de modo isolado, mas funciona dentro de um ambiente e faz parte de um conjunto maior. (1979d, p. 3).
>
> [Sobre uma particular classe de sistemas:] Quando se examina a estrutura dos sistemas de processos-respostas, verifica-se que há certas variáveis chaves, ou *válvulas*, sobre as quais o homem pode intervir para produzir modificações na distribuição de matéria e energia dentro dos sistemas em seqüência e, conseqüentemente, influenciar nas formas que com ele estão relacionadas. (1979d, p. 12, grifo do autor).

Esta dedicação a acentuar e fazer ver o fim utilitário (inescapável) de se trabalhar com teorias correspondia ao entendimento delas, que se sedimentava; entendimento que as estabelecia como critério para demarcar a atuação dos fenômenos. Neste sentido, propalar os conceitos fundamentais da teoria dos sistemas (e suas respectivas enunciações) significava também destacar os recursos anexos que ela compreendia a fim de se permitir visualizar na manifestação daquilo que fosse objeto de estudo. Mais do que isso, a preconização da objetividade, colocada em termos de um favorecimento da linguagem simbólica, legalizava, por exemplo, a teoria dos grafos e a topologia no tratamento "mais objetivo" das redes (1972c).

Em *A teoria dos sistemas*, artigo publicado no *Boletim de Geografia Teorética* (1971b), ali já aparecem os enunciados gerais, as tipologias, as noções de distribuição energética e eqüifinalização, o devido esclarecimento do que quer dizer energia livre e entropia – além de como este par evolui ao longo do processo sistêmico (criador de formas, no caso da Geografia) – e todo o elenco de categorias essenciais da teoria. Instruções que são comentadas no evidente intuito de transmitir a idéia de que sistemas de vários tipos poderiam, no final das contas, ser abordados segundo o emprego de modelos semelhantes.

Alguns problemas de natureza operacional, tendo a ver com o uso da teoria sistêmica, são tratados também. As questões da escala do sistema e da identificação do que viriam a ser considerados os seus elementos constituintes (bem como o discernimento dos fluxos entre estes) mereciam comentário. Da mesma maneira, o fato (não minimizável) de se ter de conviver com a não mais que parcial cobertura da realidade – já que o geógrafo não podia escapar à escolha de um nível interessante de generalização – surtia observações pertinentes.

> A construção de modelos, de importância fundamental na explicação geográfica, é facilitada pela teoria dos sistemas. Mas a análise dos sistemas só pode se realizar se houver abstração e fechamento do problema focalizado. [...] Assim, a utilização da análise através da teoria dos sistemas está mais relacionada com a abstração que com a realidade. (1971b, p. 58).

> [...] ao se analisar a realidade sempre há discrepâncias entre o *caso* e o *modelo*, pois ocorrem variações que distanciam, em maior ou menor grau, o exemplo estudado no tocante ao previsto pela *norma*. (1976b, p. 23, grifo do autor).

Em livro que ajuda a organizar em parceria com Bertha K. Becker, Fany R. Davidovich e Pedro P. Geiger, em 1995, Christofoletti vai insistir em que se empreendessem tratamentos holísticos para o estudo dos ambientes físicos. (Na ocasião, já fazia constante uso da expressão "geossistema".). Declara ali a falta de concatenação das informações – esparsas, apenas – e aponta ausência de dados documentando os sistemas ambientais especificamente brasileiros. (Isto denuncia que lá adiante no tempo o geógrafo ainda estaria a lamentar pela marcha tímida com que avança a publicidade dos métodos de tom sistêmico ... quer dizer, pelo menos em termos de chegarem a estar coligidos em manuais-síntese.). (1995b).

aquilatar a novidade numa justa medida

Discussão sobre mudanças conceituais especialmente em Geografia Física Christofoletti faria a partir da década de oitenta; por exemplo, no *Boletim de Geografia Teorética* (1981f) e na *Revista Brasileira de Geografia* (1990a). E na *Geografia*, em seu número inaugural, falaria, de modo amplo, sobre o que havia sido a *New Geography*: a história do movimento, sua contraposição aos velhos procedimentos, o relativo encaixe do ritmo das transformações no modelo kuhniano de revolução científica (1976b). É bastante esclarecedora, aliás, a atitude que o autor teve de

desmistificar um pouco o significado que tendemos a associar à adjetivação "nova". Ela, em verdade, não revelaria uma (correntemente imaginada) perfeita sucessão dos modelos de abordagem em Geografia. Noutras palavras, os trabalhos científicos, em pleno contexto no qual do próprio movimento só restavam rescaldos e alguns diásporos, continuavam a ser produzidos sob muitas perspectivas (incluindo-se, pois, as mais tradicionais). Bem, de certo modo, este fato validava o modelo relativista de evolução epistemológica.

> [...] quando o geógrafo se defronta com a apresentação de novas idéias e perspectivas, que vêm a contracenar com as correntemente admitidas, há a necessidade de verificar a logicidade e a validade das novas concepções e a de realizar uma análise das tradicionais. Após essa análise, é necessário que se faça uma opção entre as concepções rivais, para a orientação do seu procedimento, embora isso não signifique que uma seja a certa e a outra errada. Uma delas pode ser mais válida e satisfatória que a outra, ou ambas podem conter parte da verdade ou, como outra possibilidade viável, ambas podem estar totalmente erradas. (1976b, p. 4).

O raciocínio, portanto, é o de não marginalizar as proposições da "velha" Geografia; o circunstancial alvoroçado interesse nos ineditismos técnicos e conceituais poderia, amanhã, se ver sem razão. (Se bem que – aqui entre nós outros – Christofoletti não esteve realmente disposto a aceitar a tese, por exemplo, de um retorno às noções excepcionalistas do possibilismo. Ver os acontecimentos como únicos era coisa irrecorrivelmente ultrapassada; o repúdio possibilista das legislações fora ele mesmo, ironicamente, um evento excepcional a não se repetir.). Logo, a meta prioritária teria de ser a de tornar habitual a contínua avaliação da estrutura epistêmica e, daí, o mais que possível, amarrar teoria e técnica, de modo a que não se desse margem ao aparecimento de algum contra-senso. Porque o conhecimento dos fenômenos, sendo sempre imperfeito, exige do pesquisador (ao menos) que saiba discernir nos "tipos de linguagem" as vantagens e desvantagens.

> Curioso é observar que os geomorfólogos pouco se preocuparam em discutir as concepções teóricas, embora tais concepções transpareçam norteando as pesquisas e a escolha das técnicas empregadas. Não é raro encontrar trabalhos nos quais se verificam paradoxos entre as proposições teóricas e as técnicas empregadas, ou entre as primeiras e a interpretação realizada sobre os dados (ou fatos) coletados. (1973c, p. 3-4).

> [...] não se deve esquecer que a proposição de um modelo deve estar sempre submetido à análise crítica: as suas premissas são válidas? As suas *leis* são relevantes? (1979d, p. 78, grifo do autor).

identidade e parecenças

Nos sistemas condizentes com o âmbito geográfico, os elementos seus estruturantes convertiam-se em componentes espaciais geometrizáveis: pontos, linhas, áreas. Na verdade, o jeito analítico de preferir abordar, realmente induzia a se pensar nas fisionomias concretas pela imagem de "forma material", de morfologia, que a geometria dá ... ilustrando, ademais, arranjos e distribuições. Esta justa aproximação entre o âmbito e as explanações matemáticas, bem ou mal, deixara a Geografia nas cercanias de outras disciplinas (igual ou talvez mais) exploradoras dos mesmos recursos de abstração. Para Christofoletti, os influxos conseqüentes disto seria puro enriquecimento; ou seja, a interação dos campos científicos, se explicando pela permeabilidade dos perímetros setoriais, não causava só transformação pura e simples: ela em geral queria(quer) dizer ganho de força conceitual, profundidade analítica e relevância em meio às disciplinas que já têm uma história fértil no domínio do conhecimento científico aplicado. Em seus dizeres datando do começo da década de oitenta, Christofoletti manifesta a impressão de que estes influxos terminaram por requalificar a Geografia e municiá-la para que viesse a ter condições de lidar com unidades complexas, em vários níveis de hierarquia.

De evidente enfoque epistemológico, o artigo *Definição e objeto da geografia*, publicado na *Geografia* em 1983, contém uma muito elucidativa discussão acerca das diversas proposições para qual seja, caracteristicamente, o papel do campo. Nas primeiras páginas já assevera: para ser "geográfico" não basta que o estudo empreendido mencione algo sobre espaço, contribua ao planejamento ou se ufane por se crer movido pela social relevância de seu intento.

> Evidentemente, não. É preciso partir da definição e do objeto proposto para a ciência geográfica. No contexto do conhecimento reinante no mundo atual, o neo-positivismo e a metodologia científica são os campos que fornecem os critérios mais razoáveis para se encontrar a solução. (1983d, p. 2, grifo nosso).

Ao término do mesmo artigo, Christofoletti sugere em que tipo de promoção o programa das disciplinas acadêmicas (englobadas na formação universitária dos estudantes de Geografia) deveria se empenhar: independentemente dos temas (um arbítrio concedido ao professor), o

incentivo às descrições e – nas saídas de campo – o treino da observação. Portanto, dois valores tradicionais que precisavam ser preservados na ciência; habilidades, porém, a se verem complementadas no preparo ideal de um geógrafo: pela coleta de dados (sensoriamento remoto), pela análise de documentos e instrução teórica (história do pensamento geográfico), pelo tratamento/desenho das informações (quantificação, cartografia), pelo exercício da planificação e dos prognósticos (planejamento ambiental e urbano). (1983d).

Geografia e política de boa vizinhança

Tanto melhor se o campo, autonomamente, esculpir sua própria estrutura teórica – ficar à espera dos lampejos geniais das disciplinas suas históricas fiadoras, quererá dizer evolução a reboque; um sempre atraso. Só que este dinamismo autárquico, para o qual geógrafos teriam de se empenhar, não exclui incursões pelo domínio fraseológico de outras ciências. Aliás, muito ao contrário, o trabalho haveria de se dar conjuntamente; e sobretudo se, para efeito de determinadas dúvidas verem-se clareadas (elas mesmas não sendo exatamente uma preocupação exclusiva da Geografia), se mostra irresistível sondar nesses outros campos, respostas ou dicas úteis (1976c).

Estudar as relações entre os elementos do "geossistema" ou entre os da "organização sócio-econômica" (dos quais se falará melhor adiante) presume um procedimento metodológico de conotação ecológica. Daí, espontaneamente, o profissional-geógrafo será estimulado a absorver ensinamentos das ciências que fazem freqüentar em suas preocupações a mesma espécie de conotação (1984b). É que, além do mais, o próprio estudo de ecossistemas (digamos, o efeito que nestes decorre em função de mudanças ambientais) levaria os investigadores a renderem atenção aos repercussivos comportamentos migratório e dispersivo; no final de contas, nada mais do que o inquérito sobre como os organismos se distribuem geograficamente – evidente contigüidade entre Ecologia e Geografia.

> [...] o estudo dos sistemas naturais é setor no qual se verifica grande interpenetração entre a geografia e a ecologia. Se ao ecólogo não é oportuno desconhecer as contribuições geográficas, ao geógrafo é de interesse conhecer as contribuições relacionadas com o estudo dos ecossistemas. E principalmente quando elas fornecem um apanhado das concepções e das técnicas normalmente utilizadas. (1980a, p. 102).

formas de falar de formas ... que falam de processos

A progressão do conhecimento teórico em geomorfologia ganha um bom número de produções textuais (1972d, 1973c, 1974c, 1977b, 1989e). As fases do desenvolvimento do sub-campo, a sua história inicial (desde as observações isoladas, passando pelos fundadores, até às correntes do início do século XIX), a relação entre teoria davisiana e a geomorfologia estrutural, a cristalização da perspectiva climática a partir dos anos vinte (graças à resistência alemã a esta teoria), as oportunas técnicas quantitativas e o trajeto evolutivo da geomorfologia no Brasil (registros de viajantes/naturalistas, estudos de geólogos estrangeiros, pioneirismos indígenas, expansão de cursos universitários de Geologia e Geografia, surgimento de publicações difusoras, realização de congressos temáticos). Nas teorias geomorfológicas, Christofoletti detecta a idéia consensual: o modelado terrestre evolui. Mas qual o processo, quais as condições de partida e até quando se alonga a evolução? Temas a atiçar debates.

A respeito das técnicas de quantificação, Christofoletti esclarece que seu emprego em geomorfologia não era exatamente coisa extraordinária, trazida pela Nova Geografia. Muito pelo contrário, as análises morfométricas, as medições de formas, eram possíveis de localizar no final do século XIX, em trabalhos de pesquisadores de origem germânica. O diferencial, conferido pelo contexto, se devia a que os modelos matemáticos propostos pareciam auxiliar a experimentação, visto conseguirem mais ou menos reproduzir (dispensando observação direta no campo) a dinâmica dos fenômenos em escalas que não eram exatamente as suas. Ademais, a interdisciplinaridade que o uso deles estimulava, por sua vez, trazia também certa peculiaridade às circunstâncias mais contemporâneas da geomorfologia.

> No decorrer da última década, uma das características mais interessantes da investigação geomorfológica foi justamente o desenvolvimento de numerosas técnicas e teorias, simulando e predizendo algumas das propriedades estatísticas das rêdes [sic] de drenagem, incluindo as relações entre número de rios, comprimento dos canais, área de drenagem dos segmentos fluviais e ordem da bacia hidrográfica. (1972d, p. 25).

> É sintomático, também, que a análise e a experimentação nos estudos geomorfológicos se façam aplicando princípios e conceitos admitidos em outras ciências, fazendo com que ela se integre definitivamente no movimento científico interdisciplinar da nossa época. (1972d, p. 26).

> Os processos morfogenéticos não são estudados somente em função das observações de campo, mas também pela reprodução dos mesmos em modelos escalares, criando condições para a experimentação. Outro campo promissor é o estudo da formação e desenvolvimento das vertentes, para as quais vários modelos matemáticos já foram propostos. [...] Utilizando-se dos recursos oferecidos pelas matemáticas, podem-se construir os mais variados modelos para as vertentes e processos, pouco importando que tais modelos encontrem exemplificações na natureza. (1974c, p. 17, grifo nosso).

A título de curiosidade, seu primeiro livro, *Geomorfologia* (1974c), que oferece noções fundamentais sobre classes de relacionamento entre processo e forma, é feito, ele mesmo, numa redação ao estilo sistêmico. E percebe-se bem que a obra se constrói por linhas conceituais ... mais do que se deixa guiar pelas descrições de exemplos empíricos. Ali, dos modelos de Davis e Lester King até os de John T. Hack e Luna B. Leopold e Walter B. Langbein, os pontos de inflexão mais importantes no transcurso evolutivo da epistemologia geomorfológica se vêem narrados com acento didático. E as concepções davisiana e da pedimentação – ambas baseadas no paradigma da irreversibilidade – acabam merecendo crítica similar ... porque cíclicas. (Embora o modelo sustentado por Walter Penck e L. King diferisse do de Davis no particular modo de entender a regressão das vertentes.). Já a teoria do equilíbrio dinâmico – com antecedentes em Grove K. Gilbert, 1843-1918, mas de contribuição mais recente em Hack –, pressupondo o detalhe do mútuo ajustamento, elevava o sub-campo aos degraus superiores da explanação científica. Esta teoria inaugurava a possibilidade de se pensar em modificações relativas e proporcionais dos elementos topográficos, visto que se associava à noção de equilíbrio a ocorrência de um balanceamento de forças e de uma contínua entrada/saída de energia. Ou seja, materiais, processos e geometria do modelado compunham estrutura auto-reguladora. Mas disto não resultando que a morfologia dos rios e de sua bacia ficariam estáticas: o referido contínuo trânsito subentendia, entre outras coisas, uma constante remoção de material – que quereria dizer, fatalmente, modificação nas formas de relevo. (1973c, 1974c). Christofoletti vulgava: junto com o viés probabilístico, ela representou a replicação da teoria dos sistemas nos estudos geomorfológicos! ... sendo que o equilíbrio dinâmico fazia as vezes de abordagem coesa e explicitamente teórica, enquanto que a concepção estocástica era rica por, propriamente, efetuar o tratamento das características do sistema.

Nas páginas de encerramento de um artigo (1989e) – pela data, não mais um presságio – Christofoletti comenta a utilização de teorias e conceitos emergentes em geomorfologia. Sistemas dinâmicos não-lineares, teoria das catástrofes, ... Acontece, porém, que por mais que aquele transcurso de evolução epistemológica tivesse proporcionado ao sub-campo a posse de muitos recursos explanatórios, a firmação de intersecções formalizadas ainda estava por ser executado. Ainda se esperava por algo semelhante ao que a história já testemunhara: a integração sistemática dos conceitos (entre si, contemporâneos) num modelo prestigioso como o fora o do ciclo ideal. (1988b, 1989e).

> Ao focalizar as abordagens teóricas em Geomorfologia pode-se salientar que as teorias cíclicas do modelado, embora deixando de servirem como referenciais aos trabalhos dos geomorfólogos, ainda não foram substituídas por concepção teórica explicitamente estruturada e satisfatória em seu conjunto. [...] sente-se que a concepção teórica em Geomorfologia se encontra aparentemente caótica e desconexa, sem um paradigma formalizado. As bases estão lançadas e as contribuições dispersas, mas há ausência de concatenação em ensaio semelhante ao que William M. Davis fez para a sua época. (1989e, p. 25, grifo nosso).

Na *Geomorfologia fluvial* (1981h), Christofoletti reúne diversas abordagens conceituais, mas sublinhando o que – à época, notou – ilustrava o estágio mais recente do conhecimento geomorfológico. E sobretudo porque a partir dos livros estrangeiros que examinava, percebera confronto de idéias, de técnicas e resultados.

o discurso que era inercial

Acontecimento que quer dizer muito, trabalhos voltados eminentemente para essas avaliações da epistemologia geográfica se conservam anos a fio. Conceitos e técnicas; sua aplicabilidade, prós e contras; ensino e extensão do uso. Em plenos anos noventa, Christofoletti historiografa ainda o movimento de quantificação. Longe de exprimir refervura (a despeito, é lógico, de certas repetições literais que atravessam anos), essa continuidade temática termina por revelar contextos novos; abridores de enfoques que, embora não totalmente dessemelhantes, mudam.

> [...] nas últimas três décadas registra-se aprimoramento sensível na abordagem das técnicas quantificativas, criando arsenal diferenciado para o trabalho do geógrafo. Estimulando os setores da análise, pode-se afirmar que a quantificação

> constitui atualmente uma das ferramentas básicas utilizadas pela ciência geográfica. (1990b, p. 67).

No mais, trabalhos de natureza mais técnica e operacional não deixariam de prever a introdução de um preciosismo conceitual (postura claramente demarcatória). Na obra-epílogo *Modelagem de sistemas ambientais* (1999) – aliás, homônima da disciplina que Christofoletti ministrou desde 1992, junto aos programas de pós-graduação em Geografia e em Geociências, na UNESP, Rio Claro – há toda uma referência à linguagem representativa dos fenômenos sistêmicos e de fluxo. Válvulas de controle, trânsito de informação, fontes e escoadouros, reguladores de *inputs*, parâmetros, variáveis auxiliares, variáveis controlantes, ... categorias a facilitar a compreensão tanto de processos naturais (como o ciclo hidrológico), quanto de atividades planejadas pelo homem social (pastoris, agroindustriais, etc.). E no prefácio da *Introdução aos sistemas de informação geográfica*, os autores comentam as inovações em Geografia: a abordagem sistêmica – apresentada como facilitadora da análise e da interpretação de unidades complexas (nos vários níveis hierárquicos em que possam se organizar espacialmente) – e as técnicas quantitativas (mostradas como de sofisticação progressiva desde os anos cinqüenta). No caso desta obra, o próprio "SIG" prefigura como uma extensão altamente prática daquela abordagem e, neste sentido, de esperada funcionalidade nos estágios de análise, planejamento e administração ambiental.

E entendemos assim, a organização do livro *Perspectivas da geografia* revela um lado que o geógrafo brasileiro felizmente não poupou usar. O de apresentar aos leitores de suas produções textuais, linhas teóricas que sabia terem sua relevância; por menos que com elas simpatizasse. Assim é nesta obra, onde Christofoletti tomou por critério a seleção de artigos significativos ... ao mesmo tempo que de tradução inédita. De sua própria autoria, há nela, em forma de capítulos, dois: *As perspectivas dos estudos geográficos* (capítulo primeiro) e *As características da nova geografia* (quinto). Este último não era um texto inédito, aliás; foi artigo que abrira o primeiro número da revista *Geografia*. Mas *As perspectivas...* são originais e muitíssimo úteis a quem deseja um luxuoso primeiro contato com a história do pensamento geográfico.

Neste capítulo, ele esclarece a intenção de esboçar as principais perspectivas num quadro genérico: não havia o objetivo de retraçar a evolução histórica, resenhando com profundidade as obras e o papel dos autores. O foco maior esteve nas tendências rivais – "cada uma procurando ser [...] o farol da atividade geográfica." (1982e, p. 11) –, mas com o apuro diferencial de uma

avaliação pretérita da Geografia da primeira metade do século XX (boa providência para que, então, se entendesse o debate atual). Neste sentido, Christofoletti parte da Geografia chamada tradicional, passa pela Nova Geografia (alongando-se nesta, como se presume) e desemboca no que chamou "tendências alternativas": humanística, idealista, radical e têmporo-espacial (sic) – nortes promotores do "dinamismo científico e utilitário" da disciplina; entretanto, vistas por ele como nem tão expressivamente originais assim.

Christofoletti não foi apenas um excelente geógrafo, mas também um homem de caráter, generoso, amigo e, acima de tudo, humano. Teve um papel fundamental no avanço da Geografia Física no Brasil [...] nos modelos, na Geomorfologia Fluvial [...] nas leituras e análises críticas que fez de centenas de artigos e livros, aos quais, publicados em inglês, muitos estudantes e pesquisadores não tinham ainda acesso na época.

A contribuição que Christofoletti deixou para a Geografia brasileira foi muito importante; por isso, ele tem, é claro, muitos seguidores e admiradores no país. Não poderia deixar de mencionar também o papel fundamental que ele teve quando integrou o Comitê Assessor do CNPq para as áreas de Geografia Física e Geologia. Porque, estando lá, ajudou a dar grande impulso aos projetos do nosso campo.

Felizmente, Christofoletti aceitou o convite que lhe fiz, quando da organização da obra "*Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos*", pela Editora Bertrand Brasil. Seu capítulo está registrado ali, no livro que organizei com Sandra B. Cunha.

Eu gostaria de ter convivido mais tempo com o "Christo"; as vezes que estivemos juntos foram sempre muito boas.

(Antonio José Teixeira Guerra)

APREENDENDO A NOVA GEOGRAFIA

Visitas assíduas à farta biblioteca da FFCLRC, consulta freqüente a obras produzidas na França, leitura de periódicos aportados aqui por intercâmbio (em troca de números da *Notícia*; depois, do BGT e da *Geografia*), assinatura dos *Annales de Géographie* parisienses, aquisição pessoal de coleções extensas da *Revista Brasileira de Geografia*, do *Boletim Geográfico* e dos boletins paulista e carioca de Geografia, ... Tudo isso, além do acompanhamento das publicações de editoras nacionais (*Companhia Editora Nacional*, *Civilização Brasileira*, *Difusão Editorial do Livro*, etc.), auxiliava no preparo de suas aulas e lhe descrevia pesquisas em seus aspectos potenciais.

Bem, este estar atento às produções coetâneas terminou por pô-lo sensível e mesmo vulnerável a qualquer espécie de inflexão que viesse a ser comunicada, enquanto presságio ou já sintoma, nos assuntos da Geografia. Vimos que 1969 é o ano de publicação do primeiro volume do *Progress in Geography*, revista londrina que, ademais, vinha acompanhada de um subtítulo bastante designativo: "*international reviews of current research*". O artigo de abertura, de autoria de Peter Gould, tratava do desenvolvimento técnico e teórico que a Geografia estava experimentando, "progressivamente", desde os anos cinqüenta.

> Para quem estava ligado com a Geografia praticada na França, considerada como "escola" de vanguarda, essa verificação [sobre a qual, no artigo, Gould arrola quatrocentas e tantas citações ... e sem uma sequer referência à literatura francesa!] foi uma surpresa. Outra surpresa foi observar que boa parte dos trabalhos referenciados por Gould já se encontrava à disposição na Biblioteca da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, de fácil acesso. (1992d, p. 110).

É que Christofoletti – e, certamente, a maioria consulente, freqüentadora das ricas estantes rio-clarenses – devia, eventualmente, usar ler por alto; folhear com certa displicência. Daí não ter percebido, como outros, sinalizações menos explícitas do que era já uma real, substantiva (e entendida por permanente) transformação na disciplina. No Brasil, é 1970 o ano-marco; inaugurador dos debates sobre conseqüências epistemológicas das modernizações: Christofoletti comenta-as num artigo publicado em caderno suplementar do jornal *O Estado de São Paulo*

(1970d). (Marília V. Galvão e Speridião Faissol – além de Geiger – fizeram sua parte, no exato mesmo ano, na *Revista Brasileira de Geografia*, ajudando a construir também para o Rio de Janeiro a imagem de centro discutidor da Nova Geografia no país.). Esse artigo delineante dos avanços na disciplina era só um começo. Christofoletti não perderia o gosto pela textualização de reflexões teóricas; viessem a ser na forma de capítulos de livro ou na de artigos em revista científica.

> Interessado nos estudos morfométricos e topológicos de redes hidrográficas e na teoria de sistema, procurei aprender os rudimentos da quantificação. As novas concepções estimularam meu pendor para os temas metodológicos e analíticos, e desde aquela época venho acompanhando [repare-se no emprego do tempo verbal] com regularidade o surgimento das obras básicas relacionadas com a "Nova Geografia". (1992d, p. 111, grifo nosso).

Abril de 1971, reúne-se no Rio de Janeiro a Comissão de Métodos Quantitativos da União Geográfica Internacional. No evento, ao lado de notáveis nomes estrangeiros – bem como daqueles que pronto se tornariam importantes figuras nacionais (como Faissol, Geiger, Diniz e Ceron) –, Christofoletti insere-se, definitivamente, no rol de geógrafos engajados nos novos tratamentos técnicos. (Na ocasião ele apresenta um trabalho resultante de estudo comparativo de bacias hidrográficas – 1971e.). Dois anos após, a AGB patrocina o simpósio "Renovação da Geografia", momento em que já se mostravam amadurecidos os trabalhos de aplicação de novas tendências em pesquisas brasileiras. Ali se expuseram estudos de geógrafos dos sítios carioca e paulista.

A respeito de uma possível distinção entre os dois, Christofoletti diria, futuramente, palavras de elucidar dúvidas e retorquir indagações (diga-se de passagem, na época, coisa parecida Faissol mesmo já terá feito alguns anos antes, no final da década de oitenta).

> Devido às características institucionais, há nuanças entre as atividades desenvolvidas no Rio de Janeiro e em Rio Claro. Os trabalhos realizados no Rio de Janeiro envolveram temáticas ligadas com aspectos regionais na escala do território brasileiro. Em Rio Claro, em função da atividade acadêmica, os trabalhos trataram de aspectos setoriais em escala espacial da ordem municipal ou das bacias hidrográficas. Em ambas, as mudanças surgiram espontaneamente sem as injunções ou pressões políticas, mas em função do anseio de aprender e

> utilizar os novos procedimentos nas pesquisas em Geografia. Assim, houve necessidade de introduzir e fomentar o uso das técnicas estatísticas [...] e os conceitos ligados com a teoria dos sistemas. (1992d, p. 111, grifo nosso).

¡ O portador que lhe contou as novidades

A integração da morfologia e dos processos torna possível
a plena compreensão da organização.

Os estudos em geomorfologia oportunizaram sobremaneira sua percepção da entrada efusiva das quantificações no círculo geográfico. Decerto, eles não são a causa inteira, exclusiva, o estopim de seus subseqüentes aprofundamentos na renovação conceitual (qualificador que amplificava o léxico da Nova geografia). Por outro lado, parecem ter sido fundamentais; inclusive para que Christofoletti entendesse a faceta operativa das técnicas.

> [...] a Geomorfologia está em pleno desenvolvimento, procurando estabelecer o estado atual do conhecimento já adquirido e partir para a utilização de metodologias mais precisas. [...] Mais do que nunca, a ciência geomorfológica apresenta-se unificada e altamente complexa. (1970b, p. 89).

> Como inúmeras outras disciplinas, a geomorfologia está apresentando a necessidade de cada vez mais quantificar seus resultados, e as técnicas estatísticas estão sendo normalmente empregadas, guiando os geomorfologistas na escolha das amostragens, na interpretação dos resultados e no estabelecimento das correlações. (1970e, p. 63).

A uma geomorfologia "teorética" Christofoletti irá se dedicar a partir, então, do que vai apreendendo de reflexões alheias sobre o movimento; mas no sentido que este teve de, digamos, "episódio amplo" – por mais que, é óbvio, certas obras devam ter contribuído para um particular redirecionamento das formas de explanar especialmente no sub-campo. As de Adrian E. Scheidegger (e sobretudo sua *Theoretical geomorphology*, a qual ele lê e resenha – 1970c) robusteceram seus conhecimentos com relação à modelagem dos processos (freqüentemente, relacionados com morfologia fluvial). De importância informativa equivalente, nesses novos conceitos em geomorfologia fluvial, damos relevo aqui a mais três obras às quais Christofoletti

faz bastantes e elogiosas referências: *Fluvial processes in geomorphology* (1964) de Luna B. Leopold, Markley G. Wolman e John P. Miller, *Drainage basin form and process* (1973) de Ken J. Gregory e Desmond E. Walling e *The fluvial system* (1977) de Schumm (a cujas contribuições o geógrafo sempre esteve atento).

> Seria conveniente desenvolver estudos comparativos de bacias hidrográficas através do pensamento dedutivo, a partir de modelos que representariam exemplos padronizados das relações espaciais entre as variáveis importantes. Nesta perspectiva, o estudo de uma bacia em particular seria analisado em função do modelo que melhor expressasse o *steady state* das condições ecológicas apresentadas pela referida bacia. Um amplo campo se abre às pesquisas teóricas em Geomorfologia, e tentaremos desenvolver trabalhos nessa temática. (1971e, p. 106, grifo do autor).

A geomorfologia, não podia deixar de ser, também prova do movimento renovador de conceitos e métodos. O procedimento comparativo se mantém, mas no detalhe de se assentar nas medições de correlação entre variáveis, as quais, enaltecendo aspectos morfométricos, falariam com maior ou menor confiança sobre (por exemplo) a morfogênese das bacias. (Se não houvesse demasiada perda de detalhe, alguns atributos medidos até poderiam ser suprimidos da análise, acontecendo de apresentarem elevados índices de correlação – 1971c.). Christofoletti confirma: ganhara a geomorfologia um sentido aplicativo, visto que adquirira a faculdade da previsão; propriedade útil no aconselhamento de medidas necessárias a impedir ocorrências prejudiciais (dentre elas, as calamidades públicas). Preocupação com os "fatos" continuaria a existir, é certo; o "porquê" dos mesmos era o que se agregava às procuras, instituindo na geomorfologia o foco nas relações entre um processo e as formas (1971f). Muito mais do que simples receituário de instrumentos a se cumprir em condições rigorosamente estabelecidas, o movimento era para pôr abaixo – (neo)positivisticamente – os muros que segregavam especializações. (De quebra, arruinando o projeto das idiografias, avessas a toda qualidade de legislação, e problematizando as classificações nominais subjetivas.). Christofoletti manteria (1982e, p. 21): Nova Geografia fora "retomada e aplicação consciente da metodologia científica".

> Acompanhando o desenvolvimento da "Nova Geografia", o leitor perceberá com clareza que desaparecem os compartimentos estanques, e que as contribuições, pelas suas concepções metodológicas e técnicas empregadas, podem fornecer

> subsídios a qualquer outro pesquisador interessado em setor de pesquisa diferente. Há, pois, o surgimento de uma linguagem comum e da unicidade do conhecimento científico. (1972a, p. 69, grifo nosso).

> Sob o ponto de vista nomotético, qualquer evento ou área passa a ser considerada como exemplo, ou caso particular, integrante e classificado em contexto maior, sendo explicado em função das **leis** estabelecidas. No final depreende-se que estão em debate as indagações básicas da pesquisa científica: em vez de salientar as indagações "**o quê?**" e "**onde?**" dá-se maior ênfase às perguntas "**como?**" e "**por quê?**". (1975d, p. 99, grifo do autor).

Ainda com respeito à nova geomorfologia, a dificuldade em se medir precisa e significativamente as formas de bacia representava um problema que, aguardando solução, dirigia o sub-campo ao horizonte das sofisticações técnicas. Mas se a idéia era (em tom sistêmico) vincular as características morfométricas umas às outras, tinha-se mesmo de resolver a questão numa unidade funcional integrativa: a bacia (estruturada nos seus dois subsistemas, vertente e rede de canais), para a qual os índices morfométricos podiam figurar como de significância variável caso a caso. (A correlação entre densidade de drenagem e comprimento médio dos canais, conforme variasse sua ordem, alterar-se-ia – acréscimo de informação que restringia uma hipótese de Strahler.).

> [...] não há critério para se perceber a intensidade de controles exercidos por fatores sobre a maneira de como as confluências organizam os seus arranjos, cujo processo é aleatório. Não há, também, nenhum relacionamento efetivo entre a magnitude da bacia e a ordem a ser atingida pela rede de drenagem. Essas considerações permitem compreender porque, para as ordens superiores, há decréscimo no grau de significância dos valores da correlação entre a densidade de drenagem e o comprimento médio dos segmentos. (CHRISTOFOLETTI; CESAR, 1978, p. 604).
>
> [Assim, a hipótese de uma inversa proporcionalidade entre densidade de drenagem e tamanho dos componentes fluviais conservava validade mais para os casos de ordens menores.].

Se a "relação de bifurcação" se mostrava pouco útil na descrição da forma (por mais que a constância nos valores sugerisse desenvolvimento pleno das redes hidrográficas – 1971c), o índice relacionando comprimento e área, por sua vez, poderia descrever e interpretar bem, tanto forma quanto processo de alargamento/alongamento da bacia hidrográfica em questão. E o "raio hidráulico", constituindo talvez a melhor medida para se avaliar a eficiência do canal, confirmava a confiabilidade de certos índices na verificação das condições do fluxo. Entretanto, determinadas correlações podiam dar de ser inexpressivas, mostrando que o índice de forma, por exemplo, independia de outros atributos (embora, fragilmente, algumas variáveis de tamanho – como altura e comprimentos horizontal e retilíneo – pudessem de fato sugestionar certa alteração na forma; por vezes, um aumento de concavidade) (CHRISTOFOLETTI; TAVARES, 1977).

De todo modo, o intuito era medir entrosamento de características geométricas (comprimento de onda, largura do canal, amplitude, raio médio de curvatura, etc.) e verificá-lo por relações de proporcionalidade cujos coeficientes, uma vez se situando dentro de margens previstas em bibliografia especializada, tornavam o objeto em estudo um caso entre os demais (além de endossar a "equação preditiva", é evidente). E o mote era também o de deduzir uma certa correspondência entre o resultado do cálculo (que, por assim dizer, coroava a simbologia dos atributos) e a observação empírica; demonstrar validade de alguma teoria (da "variância mínima", de Langbein, por exemplo), conectando a geometria dos objetos à intervenção das energias em potencial. Então, se para o índice mencionado há pouco, o pesquisador encontrasse um valor próximo de 1,0, isto diria: bacia apresentando forma (aproximada) de um quadrado! Se inferior à unidade, bacia alargada; valores superiores, alongamento proporcional ao módulo. [Estudos deste tipo desenvolveu junto com o Professor Archimedes Perez Filho – aparentemente, propondo relações morfométricas originais para a época (CHRISTOFOLETTI; PEREZ FILHO, 1975b).].

Um baixo valor correlativo mostrava inexistência de controle de uma variável sobre outra (movimentação topográfica sobre distribuição espacial de densidade de rios, um caso). Equações se deduziam, neste ponto, para formalizar a função descritiva de correlações entre variáveis (declividade de vertente e litologia, por exemplo) ... correlações, por sua vez, estampadas na forma de coeficientes (CHRISTOFOLETTI; TAVARES, 1976b). E sobre o fenômeno da alometria – que tem a ver com as transformações proporcionais entre duas variáveis componentes de um sistema –, admitido, restava saber se, quantitativamente mensurado, era positivo ou negativo. Porque quando positivo, o análogo físico serviria para constatar o alongamento da

bacia, dada a direta proporcionalidade entre a raiz quadrada de sua área e a extensão do rio principal. As variáveis do "sistema geometria hidráulica" ajustavam-se alometricamente (débito fluvial e área da bacia, uma avaliação possível), pois os valores constatados por cálculo mostravam modificar-se conforme o todo sofresse alterações. Daí, respeitado o lapso temporal requerido, o "equilíbrio" se mantinha por fim ... já que, mesmo gradativo, era de se esperar o ajustamento das variáveis. (1976f).

> A formulação de modelos matemáticos para descrever o perfil longitudinal, assim como o uso de analogias físicas para explicar o comportamento fluvial, possibilitou o emprego de procedimentos variados para simular e compor perfis os mais diversos. (1981h, p. 122).

Em estudo acerca da morfometria em bacias hidrográficas do planalto de Poços de Caldas (1971a) – um outro exemplo interessante daquele mote –, a similitude das "linhas de regressão" verificada entre o "equivalente vetorial" e o comprimento médio repercutia a inscrição dos cursos d'água na paisagem, segundo uma relação proporcional entre estes dois parâmetros. A conclusão seria ainda confirmada num caso paulista (CHRISTOFOLETTI; CESAR, 1976).

A acomodação dos valores obtidos dentro de uma margem (conjeturada pelas normas do modelo matemático) mais ou menos homogeneizava os casos, visto que a abstração intrínseca minimizava naturais desvios, automaticamente assinalando o enquadramento das situações às classes nominais de fenômenos. (Portanto, a verificação de uma correlação positiva entre a grandeza "largura de planície de inundação" e a ordem hierárquica da bacia, demonstrava serem diretamente proporcionais a primeira e o débito e a área da mesma bacia – provando, ademais, que as características do fluxo controlariam aquela grandeza.).

E esta ajustagem também podia ser introduzida no sentido de regularizar distorções verificadas entre documentos produzidos de modo distinto técnica e escalarmente (por exemplo, material aerofotogramétrico e folhas topográficas – estas, de uso recorrente nos trabalhos de Christofoletti) ... dizemos "regularizar", já que o cálculo de regressões parecia servir para pactuá-los (CHRISTOFOLETTI; PEREZ FILHO, 1975a). O teste de hipóteses se permitia ser feito então: ao longo de um determinado rio (para ilustrar), os parâmetros das propriedades geométricas poderiam aumentar na direção da jusante (no caso, em virtude do aumento das descargas fluviais); enquanto que o número de meandros diminuiria na mesma direção (em

resposta ao decorrente tamanho cada vez maior dos meandramentos) (CHRISTOFOLETTI; OLIVEIRA, 1975).

> Quanto maior é o valor do número ciclomático [quantos circuitos existiam numa rede] em relação ao número de vértices [que, no caso de uma cidade, podiam ser a representação das esquinas ou cruzamentos de rua], tanto maior será o desenvolvimento do sistema. Desta maneira, é possível obter um índice de desenvolvimento de uma região para ser comparado com o de qualquer outra área. (1972c, p. 44).

> Todas as equações, mostrando o relacionamento entre as variáveis geométricas, apresentam coeficientes cujos valores se situam dentro da amplitude de variação prevista. Dessa maneira, o rio Paraíba, na bacia sedimentar de Taubaté, surge como simples caso entre os demais. O entrosamento entre as características geométricas permite concluir que a forma meândrica do Paraíba está em equilíbrio com os processos relacionados com a dinâmica fluvial desse curso de água brasileiro. (CHRISTOFOLETTI; OLIVEIRA, 1974, p. 58).

> Quando o gradiente de declividade é positivo, ele indica que a altitude aumenta com a distância radial, isto é, que as linhas de contorno são côncavas para fora. A declividade negativa assinala que a altitude diminui enquanto a distância radial aumenta, mostrando que as curvas de nível de tais superfícies são convexas. (1974c, p. 38).

> [...] considerando o relacionamento entre os coeficientes de comprimento (y) e de intensidade (x), pode-se dizer que as formas das vertentes obedecem a uma correlação existente entre si, descrita por uma função logarítmica cuja equação é a seguinte: y = 1,10 + 1,08 ln x. (CHRISTOFOLETTI; TAVARES, 1976a, p. 53).

> O uso de equações exponenciais serve como instrumento para auxiliar no isolamento de variáveis que estão mutuamente relacionadas por intensa função de dependência, e para predizer variáveis incógnitas a partir de variáveis conhecidas. Todas as equações têm a forma $y = ax^{b}$ e um exemplo da capacidade preditiva dessas equações pode ser representado por aquela que

> mostra as relações entre o débito (Q) e a declividade dos rios (S), [...] (1981h, p. 110).

Giravam em torno de um tratamento por hierarquia (fluvial, conforme ordem dos canais) as análises hidrográficas. A seguir, um quadro continente dos tipos de índice com os quais Christofoletti trabalhou em sua produção científica – grande parte deles, formulados por Schumm ou Horton, respectivamente nos anos cinqüenta e quarenta.

Análise linear da rede hidrográfica	relação de bifurcação; relação entre o comprimento médio dos canais de cada ordem; relação entre o índice do comprimento médio dos canais e o índice de bifurcação ("Rib"); extensão do percurso superficial; relação dos equivalentes vetoriais ("Rev"); gradiente dos canais ("Gc" - a declividade dos cursos); ...
Análise areal das bacias hidrográficas	i. de forma (ou i. "K" - uma relação entre perímetro e área da bacia); densidade de rios (ou "densidade hidrográfica", "Dh" - número de rios ou cursos d'água por área); densidade de drenagem ("Dd" - comprimento total dos rios por área da bacia); relação entre as áreas das bacias ("Ra"); coeficiente de manutenção ("Cm"); ...
Análise hipsométrica	curva hipsométrica; integral hipsométrica; coef. de massividade; coef. orográfico; ...
Outros índices gerais	altura da vertente (H); comprimento horizontal (L); i. de circularidade da bacia (ou i. "C" - uma relação entre a circunferência de um círculo hipotético de mesma área e o perímetro); i. de ingrimidade das margens; i. de anastomosamento; relação de elongação ("Re"); coeficiente de variação do gradiente de energia; i. de rugosidade; i. de variação topográfica do leito; relação de relevo ("Rr" - diferença máxima de altitude por maior comprimento verificado); i. de abertura de um vale; ângulo de confluência (caracterização do padrão de drenagem); i. de ruptura de declive ("ID"); i. de sinuosidade; declividade média da bacia; i. de dissecação; razão da textura média; ...

Figura 3.06 – Índices aplicados conforme conveniência analítica

į Analisando friamente ... mas também noutras temperaturas

Climas social e científico favoráveis, logo em seguida dos anos cinqüenta, tinham impulsionado um grande retorno (agora com base teórica e metodológica mais firme) à noção de encadeamento sintético dos elementos da paisagem: difusão de abordagens holísticas, movimentos relacionados com a crise ambiental, publicidade de técnicas analíticas de multivariáveis e preocupação com o fornecimento de subsídios ao planejamento econômico. A retomada – "retomada" tecnicamente diferenciada, entretanto – dos estudos do par estrutura+dinâmica se legitimara. (1983a).

Christofoletti, já distante do contexto de entusiasmos e exaltações, confessaria que nos primeiros anos a Nova Geografia (Humana) no Brasil não tinha feito muito mais que reconhecer, pela via descritiva, nuances entre regiões e cidades. Algo pobres, no final das contas, teriam sido as análises de aspiração explicativa; nem sempre feliz, a ambição preditiva. A quantificação

levantara muitos problemas e o ganho mesmo fora a posse de uma referência conceitual diferente para os fenômenos – a perspectiva teórica!

> As explicações, quando aventadas, eram constituídas de inferências sobre a possível evolução histórica do que sobre resultados de análises dos processos. Essa fase surgiria mais tarde. (1992d, p. 111, grifo nosso).

De fato, no início da década de oitenta Christofoletti, falando da importância das técnicas quantitativas e da teoria sistêmica para a análise de processos geomorfológicos (um verdadeiro "lastro" que dera margem aos exames de intuito prático), vai tornar a dizer da insuficiência que é formar o geógrafo apenas querendo-o um profissional adestrado nos tecnicismos. O geógrafo físico, por exemplo, tinha de ser capaz de, criticamente, conceber interpretações teóricas – muitas das quais desejosas de organizar os elementos do quadro natural de acordo com valores estipulados por uma ordem de relevância (1981c).

De aparentes costas voltadas para a idiografia, Christofoletti deixa ver, na próxima passagem, sua consciência de que o horizonte tinha se amplificado ("Deixa ver" indiretamente, pois que tratava de comentar, em nota, o ensino da Geografia em escolas de nível fundamental.).

> O estudo de qualquer espaço organizado, do ponto de vista geográfico, constitui exercício de grande utilidade para a formação do educando, desde que seja orientado para a compreensão dos *processos* e não, simplesmente, para a informação sobre o conteúdo dos lugares. [...], compreender *como* um conjunto de pessoas, com suas potencialidades e restrições sociais e econômicas, sobrevive numa porção qualquer da superfície da Terra, que apresenta também potencialidades e restrições naturais, é a perspectiva mais adequada para a formação do aluno quando comparada com a descrição sobre o que se encontra nos lugares. (1976j, p. 105-106, grifo do autor).

Uma textualização pretérita, entretanto, vai até além, posto que o autor depura a condição relativa dos sub-campos físico e humano ... numa Geografia em plena mutação metodológica.

> No decorrer das últimas décadas houve transformação acentuada na ciência geográfica. Com o evoluir dessa renovação houve a transferência de ponto de apoio: até o começo da década dos cinqüenta, a geografia física usufruía da importância básica, [...], mas posteriormente é a geografia humana que passou a dominar, setor no qual ocorreram as maiores inovações e desenvolvimento nos

> métodos de descrição e análises espaciais. Entretanto, a parte física é fundamental para o contexto geográfico, [...] (1971g, p. 80, grifo nosso).

A diversidade regional das paisagens se expressaria muito em virtude da diferenciação verificada no "fornecimento de energia"; fato que faria seus elementos constituintes variarem no espaço e no tempo (1976j). Mas a abordagem pontual, severamente criticada no contexto da Nova Geografia, não seria de todo repelida por Christofoletti. Ele, em época de já, por assim dizer, resfriamento, admite a "sistematização regional" e sua "revitalização expositiva" – medidas que reconheceu em algumas bibliografias inspecionadas; em geral, estudos de caso. E estudos de caso chamativos porquanto passavam pente-fino (sem correlação necessária) nos quadros físico, demográfico e das atividades econômicas: descrições da urbanização, do ambiente fisiográfico, da distribuição populacional (1985k, 1986c, 1987e, 1993e).

No encerramento da década de setenta, a versão sobre o movimento de renovação metodológica (ou o que lhe pareceu ter sido) já estava completamente consolidada. Christofoletti, do lado paulista, publica *Análise de sistemas em geografia* (1979d). (Ano antes, desde o flanco fluminense, Faissol organizara a coletânea *Tendências atuais na geografia urbano/regional: teorização e quantificação* – não se duvide, aliás, a dupla Christofoletti e Faissol foi, no Brasil, e cada um deles a seu jeito, a mais produtiva no que concerne à produção textual de ponderações reflexivas sobre a Nova Geografia.). Nesta época, ademais, expressa a idéia de que reduzi-la a uma expressão restrita (isto é, resumi-la, denominando-a "revolução quantitativa") era inadequado. Isso porque houvera recompostura conceitual, ilustrada pela possibilidade de até se continuar reservando espaço às monografias regionais, mas com a diferença de trabalhá-las através das noções de "padrão" e "processo" espaciais. Um tal reducionismo, portanto, se mostrava infiel aos seus reais predicados.

> A transformação ocorrida na Geografia, a partir da década de cinqüenta, mostrou tendências procurando orientar as metas e a melhor maneira de se praticar essa ciência. A primeira tendência maior foi denominada de "Nova Geografia", relacionada com o movimento de utilizar intensamente os princípios e critérios da metodologia científica baseada no positivismo lógico, visando integrar a Geografia sob os mesmos esquemas e procedimentos metodológicos da ciência em geral. Entre as diversas características da Nova Geografia, tornaram-se mais evidentes o uso da quantificação, a aplicação da teoria dos sistemas, a

> construção de modelos e a preocupação com o desenvolvimento teórico para a melhor fundamentação explicativa e preditiva. (1980h, p. 78, grifo nosso).

> Se havia certa concordância com o objetivo globalizante e sintetizador da Geografia, reconhecia-se também que as monografias regionais elaboradas não preenchiam satisfatoriamente a "síntese" almejada. [...] Sentia-se a ausência de formulações visando estabelecer as características básicas do padrão de região, [...] na prática, o geógrafo prendia-se a descrever e explicar os casos individuais das regiões que estudava, utilizando critérios os mais variados. (1983d, p. 7).

o esperanto dos fenômenos

Fatores externos fornecendo matéria e energia, parâmetros regulando processos, ajustagens alterando valores das variáveis frente à intensidade destes parâmetros, homeostase arrefecendo abalos iniciais por um circuito de retroalimentação negativa, ... Pelo viés sistêmico, aparentavam-se as fenomenologias física e humana: se havia no interior de todo sistema um "regulador" a repartir *inputs*, este personagem oculto estaria atuando em ambas (induzindo o armazenamento de parte do que entrou ou patrocinando seu direto transporte até que abandone a interioridade e torne-se *output*).

> [...] no subsistema vertente, a água recebida pode ser armazenada nos poros das rochas ou ser transferida para os rios (escoamento superficial) ou para o lençol subterrâneo; no subsistema lençol subterrâneo, a água pode ser armazenada ou ser transferida para as plantas e rios; no subsistema vegetação, a água pode ser armazenada nas plantas ou ser transferida para a atmosfera, através da transpiração; [...] (1974c, p. 4).

> [...] no subsistema rio, a carga recebida de água e de detritos pode ser armazenada ou depositada no leito ou nas planícies de inundação, ou ser transferida para os lagos e mares. Na indústria e no comércio, a estocagem de matérias-primas e de mercadorias representa a função de regulador para a manutenção contínua da produção e do abastecimento. (1978c, p. 8-9).

> Nos sistemas sócio-econômicos, a armazenagem de matéria e de energia é traço comum. O armazenamento de combustíveis, de alimentos, de matérias-primas é

> observado nos mais diversos sistemas como em indústrias, em empresas atacadistas, em empresas viárias. (1979d, p. 10).

Pelo mesmo viés, explanava-se de modo a dar vez a argumentos segundo os quais o homem seria um potencial controlador no fornecimento material e energético ... conseqüentemente, um elemento corruptor dos estados maquinais de "equilíbrio" paisagístico. O dialeto sistêmico permitia ver a tendência à progressão dos *steady states*, dado que a interferência antrópica ocorreria na direção de conferir uma cada vez maior utilidade às paisagens. (Malgrado sua harmonia com as "condições ambientais", uma rede de canais, por exemplo, que tendesse a tornar-se variável independente do tempo, podia sofrer alteração relativamente súbita, em função não só de mudança climática, mas principalmente antrópica – 1981b.).

E em virtude das atividades humanas se distribuírem com feição padronizada, denunciando mesmo padrões de organização, a Geografia poderia ser entendida como tendo, dentre outros, o objetivo de encontrar modelos representativos destas formas dispostas – a par de oferecer explicações acerca de sua ocorrência (1976e). Como era o caso, a confiança num pensamento do tipo sistêmico (que induzia, naturalmente, a ajustar os fenômenos aos processos previstos pela termodinâmica e pelo raciocínio probabilístico), levava o geógrafo a cogitar serem aqueles padrões a manifestação concretizada de uma dinâmica que, mesmo caminhando erraticamente, o fazia numa direção mais ou menos antecipável pelo cálculo de estimativas. Embora existissem "respostas diferenciadas" – todas possíveis –, havia, dentre elas, as mais comuns, que se organizariam em torno de valores modais. Então, para uma determinada espécie de processo morfogenético (meteorização, intemperismo), as formas-exemplo de relevo representavam sua respectiva população estatística – conciliada, a princípio, com uma distribuição do tipo normal. Dentro do conjunto, exemplos individualizados seriam difíceis de especificar, mas, por outro lado, a "tendência central" da distribuição podia ser descrita e prevista. Christofoletti, portanto, veiculou: o tratamento aleatório, partindo de variáveis independentes (mas potencialmente causais!) e inserindo dependências e restrições, gerava resultados alternativos ... em meio dos quais se depreendia a "regularidade estatística" – revelação a que se esperava, a fim de dar licença às previsões em grupo.

> Na natureza, cada caso é resultado único que é interpretado como a realização histórica de um processo, que facilmente poderia ter produzido outros

> resultados, a partir das mesmas contingências, conforme as probabilidades que lhe são relacionadas. (1974c, p. 138).

> A teoria probabilística abriu possibilidades amplas para a utilização das técnicas de simulação, empregadas na análise dos problemas relacionados com as redes de drenagem e vertentes. Outra nuança analítica está relacionada com o estudo da distribuição de energia no sistema, focalizando a entropia do sistema. (1988b, p. 266).

A Física voltada para o fenômeno térmico lhe ensinava que a quantidade total de energia do universo (tido como exemplo mais próximo de um sistema isolado) é constante. Mas a sua desordem cresce continuamente; logo, se a energia não é destruída o que acontece é que ela deve se transformar, trocar de estado (dissipar-se) – o que, então, explicaria o aumento contínuo da entropia universal. Sistemas isolados iniciam apresentando desigual distribuição de energia (em outras palavras, principiam com elevada "energia livre" e, portanto, máxima capacidade de realizar trabalho); encerram o ciclo com distribuição equânime, quando desaparecem as diferenças acentuadas e escasseia a energia útil – o que vem a querer dizer entropia alta (1979d). Christofoletti, como outros, toma este raciocínio (que na verdade é um importante princípio termodinâmico) e nele enxerga uma referência teórica para deduzir processo em sistemas não-isolados. Se o aumento de entropia significava decrescente aptidão do sistema a realizar trabalho, para que houvesse funcionamento sustentado o sistema teria de estar aberto. Pois claro: recebendo "fluxos adicionais de energia", ganhava fôlego para trabalhar e, com isso, diminuía o nível entrópico interno: era a "nega-entropia" (1990a).

> A noção de entropia, como indicadora da estabilidade estatística, serve de critério para analisar o equilíbrio no contexto espacial. Ela torna-se, junto com várias outras técnicas, um instrumento a ser utilizado para analisar a existência de equilíbrio nos fenômenos de interesse geográfico. (1979d, p. 86).

Estados ("arranjos espaciais da paisagem") alternativos possuiriam, num instante inicial de referência, probabilidades diferentes de ocorrer. A soma deles comporia um sistema; a soma dos logaritmos delas, uma condição entrópica. Um estado era uma chance fracionária dentro da probabilidade 1; o "estado mais provável", o que acabava ocorrendo no momento em que todas

aquelas probabilidades se viam igualadas (em tese, situação de máxima entropia). E seria mínima a entropia quando só um arranjo tivesse a chance de acontecer (ou seja, demais estados com probabilidade "zero"; ou, entropia mínima). (1974c). Dizendo também de outra maneira, Christofoletti difundia: um sistema evolui da mínima à máxima entropia, perdendo, aos poucos, a comunicabilidade com o observador; visto que, para este, a incerteza quanto ao evento que irá ocorrer é completa naquela circunstância de eqüiprobabilidade. Ao contrário dos estados mais prováveis, dos arranjos mais freqüentes, determinadas organizações se situam, por assim dizer, nos extremos da curva de distribuição normal e, possuidoras de existência quase improvável, consistiriam nos "eventos raros". (1979d).

> A distribuição da energia pode ser estudada como a probabilidade de ocorrer determinada distribuição em relação ao conjunto das possíveis distribuições alternativas. Nos sistemas geomorfológicos, essa concepção estatística da entropia aplica-se no sentido de exprimir a posição altimétrica relativa das partículas de água e de sedimentos que, no processo de evolução da paisagem, serão gradualmente carregadas em direção ao nível de base. O nível de base define o limite inferior, no qual a movimentação molecular torna-se zero; essa função é análoga à da temperatura absoluta nos sistemas termodinâmicos. (1973c, p. 25-26).

> No curso fluvial, por exemplo, ela [a máxima desordem] aconteceria quando a taxa de crescimento da entropia fosse constante para todos os trechos ao longo do perfil longitudinal. (1973c, p. 26).

> A noção básica da teoria probabilística repousa no princípio da distribuição da energia. Quando a energia se encontra distribuída de maneira uniforme pelo sistema, obtém-se a *entropia* máxima. Essa tendência para a distribuição eqüitativa da energia vai caracterizar o surgimento dos *estados mais prováveis* na organização dos sistemas, representando o estado em que o sistema funciona em condições de manter um equilíbrio estabilizado [...] Se imaginarmos que os tipos de organizações espaciais se distribuem conforme o previsto para a normalidade de uma população estatística, os estados mais prováveis serão os arranjos mais freqüentes. Considerando a mesma imagem representativa, podemos encontrar organizações situadas em qualquer ponto da curva de

> normalidade que constituem respostas possíveis perante as restrições humanas, históricas, espaciais e ambientais que atuam sobre elas. (1976b, p. 19, grifo do autor).

> A paisagem é constituída de numerosos elementos, influenciados por diversos fatores, de modo que se torna quase impossível seguir em detalhe o desenvolvimento de cada constituinte (rios, vertentes etc.) do sistema em consideração. Por outro lado, a escala dos fenômenos atuantes é tão variada, assim como é complexa a inter-relação entre eles, que o conhecimento só pode prosseguir através de considerações sobre as suas propriedades médias, utilizando-se de conceitos probabilísticos. (1989e, p. 20).

O pensamento sistêmico incorporado à abordagem espacial tinha suas utilidades: demonstrava a unidade da natureza, da ciência e da disciplina geográfica, permitia o raciocínio dedutivo, percebia a complementaridade das análises (não haveria, por isso, uma única e exclusiva resposta aos problemas – o mundo é multifacetado!), simplificava o conhecimento, oferecia padrão de clareza e atingia o que o geógrafo entendeu ser o nível mais alto da explicação científica: a habilidade para predizer. [O fator unicidade especificamente – claro viés (neo)positivista – facilitava uma visão de estrutura do tipo *whole*, dispensando as preocupações relativas a sua freqüente subdivisão.].

Christofoletti sorve e replica a versão de que teria havido três momentos da abordagem sistêmica em Geografia. Uma introdutória, na qual se apresentaram as vantagens; uma produtiva, com a identificação, nos objetos, do que se desejava entender por suas propriedades sistêmicas; e a terceira, de utilização no contexto pedagógico (mais ou menos coincidindo com o surgimento de livros-texto) (1982b).

Bacias hidrográficas – tema que se incrustou na produção textual de Christofoletti – eram, portanto, sistemas ... que iam se estruturar de modo a atingir um estado estacionário; e, muito provavelmente, contando com o providencial auxílio da alometria relativa dos seus diversos componentes. E uma vez que as noções de equilíbrio dinâmico e entropia pudessem ser aplicadas às bacias, elas – assimilou o geógrafo – não deveriam contradizer princípios já acolhidos como válidos em geomorfologia (como as leis de Horton).

> Considerada como sistema aberto, o desenvolvimento da bacia hidrográfica mostra ajustagem equilibrada e proporcional entre os seus elementos componentes e na distribuição de energia. As referidas leis ["lei da constância na amplitude altimétrica" e outras relativas à composição da drenagem] são, portanto, parâmetros para se avaliar o estado observado na estrutura do sistema e para indicar a atuação de fatores controlantes, ocasionadores de distúrbios na ajustagem interna do sistema fluvial. (CHRISTOFOLETTI; MACHADO, 1977, p. 42, grifo nosso).

> Com o passar do tempo, a massa da paisagem estará sendo removida e implicando em alterações progressivas em algumas propriedades geométricas, como no decréscimo do relevo médio, desde que não haja nenhuma compensação tectônica. A existência do princípio do tamanho ótimo e a da lei do crescimento para os componentes individuais, ou subsistemas, implicam que se a energia disponível dentro do sistema for suficiente para impor o tamanho ótimo naquele sistema, esse tamanho será mantido através do tempo e não estará sempre susceptível às mudanças sucessivas e seqüenciais. A densidade de drenagem e a estruturação das redes de drenagem, podem permanecer as mesmas através de oscilações paleoclimáticas, como na sucessão de fases secas e úmidas das áreas intertropicais. (1988b, p. 263, grifo nosso).

> A teoria do equilíbrio dinâmico demonstra que os aspectos das formas não são estáticos e imutáveis, mas que são mantidos pelo fluxo de matéria e energia. [...] Para que haja modificações sensíveis no sistema é preciso que essas oscilações [paleoclimáticas, na ocasião] ultrapassem os limiares que interferem no equilíbrio interno, ocasionando reajustamento geral. (1989e, p. 19).

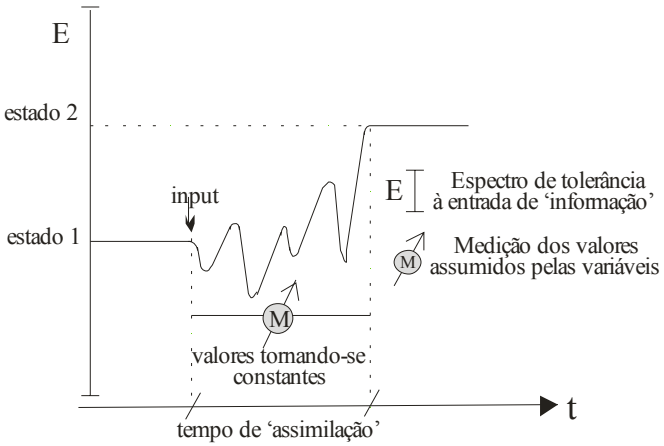


Figura 3.07 – Alcance dos "estados estacionários"
[A partir das idéias propedêuticas difundidas por Christofoletti.]

Christofoletti entendeu que, sistemicamente interpretado, o objeto da Geografia poria termo na preocupação (longeva) com os determinismos. Particularmente na com o "ambiental"; porque se substituía a mono-causalidade pela noção de que é um conjunto de causas o fator condicionante (e não "determinante") das formas como o homem organiza espacialmente suas atividades. Bem, na realidade, o geógrafo deduz este argumento porquanto ele derivava da naturalidade com que o pensamento sistêmico dava de encorajar este enfático postulado: a Geografia estuda "organizações"! E quanto às parcialidades discerníveis dentro delas, a disciplina não faria muito mais do que explorá-las pela conveniência de, a partir dos constituintes, visualizar o todo – aquilo que verdadeiramente interessava. [Estudos setoriais paralelos é o que teria criado as condições – não-deliberadas – para que essas parcialidades acabassem individualizando disciplinas "autônomas" (1983a).].

> Do confronto diário entre o homem e a natureza os seres humanos desenvolvem **atividades** para fins de sobrevivência individual, social e nacional. O meio natural de um espaço, constituído por elementos interrelacionados [sic], atua como conjunto de forças em relação às quais os homens nunca são, e jamais o foram, completamente insensíveis. Os indivíduos ou as comunidades sociais enfrentam tais forças, ou a elas se aliam, procurando a sobrevivência. (1975e, p. 6, grifo do autor).
>
> [Ou seja, o autor guarda em seu discurso uma concessão perspicaz ao poder diretivo da dinâmica natural.].

> Tradicionalmente, a Geografia Física é considerada como estudando relevo, clima, vegetação e as águas. A simples relação mostra que há diversos objetos, tratados especificamente pela Geomorfologia, Climatologia, Biogeografia e Hidrologia. Estamos diante de várias disciplinas, não de uma. [...], se assinalarmos que o objeto da Geografia é constituído pelo estudo das organizações espaciais, visualizados sob a perspectiva sistêmica, clarifica-se o problema [uma vez mais, da influência do meio natural sobre o homem]. Os condicionamentos são ocasionados pelo conjunto ambiental, como meio, e não como influências exercidas por um determinado elemento, pois se trata de efeitos retroativos entre os elementos componentes da organização espacial. (1976c, p. 109, grifo nosso).
>
> [Substituir um fator por um complexo causal – julgou assim – falava melhor do acerto organizativo que natureza e sociedade negociam.].

normas em protótipo

A alteração fraseológica era óbvia, Christofoletti sente. "Espacialidade" tomada como fenômeno alinhavado por fluxos em redes distributivas (imagem bem destoante das versões factuais clássicas) se ajustava ao paradigma interessante à época: o de visualizar os fatos do mundo (montanhas, florestas, solo; auto-estradas, municípios, telecomunicação) como que arranjados segundo processos entre os quais se poderia traçar alguma sorte de analogia ... e a despeito das suas (prováveis) distintas localizações! (Enterrava-se aqui o pseudo-problema da *uniqueness* regionalista.).

> Se houvesse crescimento contínuo, expansão indefinida, estaríamos em presença de casos anômalos. As formas de relevo, por exemplo, evoluem até que atinjam o equilíbrio dinâmico denunciado pela proporcionalidade das variáveis geométricas em relação aos processos operantes; quando esse estado é atingido, permanecem estacionárias em sua forma, tornando-se independentes da escala temporal. O conceito de tamanho ótimo abre margem para reflexões sobre o problema urbano: qual o tamanho ótimo de uma cidade? As metrópoles não são casos anômalos, cujos problemas resultam de desproporcionalidade no crescimento? (1979d, p. 98, grifo nosso).

A modelagem entrava aí para jogar o papel descritivo/explicativo dos processos e estruturas das organizações espaciais. ("Explicação" significando, na verdade, apontar a probabilidade dos acontecimentos, a "oferta de quadros viáveis".). Modelizações em geomorfologia – foi inescapável distinguir – estavam em franca expansão ... e embasadas na teoria dos sistemas e em linguagem matemática. Por mais que esta última fizesse tudo parecer incerto (dado seu amparo em princípios de aleatoriedade), a modelagem representava uma senda propícia à geração de hipóteses (guias para pesquisas de campo, por exemplo), posteriormente confrontáveis com os dados empíricos. Além de tudo, o emprego de modelos redutores apresentava-se vantajoso no sentido de que permitia estudar, em detalhe (efeito do isolamento dos aspectos), um determinado processo do qual se quisesse saber a provável causa (1970e). Christofoletti, entretanto, não chegou a depreciar a importância dos procedimentos tradicionais – se bem que, no tempo, parece reconferir valor aos mesmos.

> O uso de modelos passou a ser instrumento de significativa importância, enquanto os trabalhos de campo, a análise de cartas e fotos, a análise quantitativa e outras passaram a ser técnicas destinadas a coletar e estudar as informações com a finalidade de testar as hipóteses e a viabilidade dos modelos. (1976b, p. 22).

> Os modelos nunca podem substituir as observações de campo e os experimentos de laboratório, mas podem aumentar em muito a sua eficiência [...] Qualquer programa de pesquisa começa com uma ou mais hipóteses [...] Essas proposições necessariamente formam um modelo que a pesquisa está verificando. (1999, p. 32).

prototipagem fisicista

O conceito de retroalimentação liberava as previsões e simulações. Pressupondo margem de estabilidade e uma espécie de "circuito causal fechado", ele conseguia estimar relação de direta e inversa proporcionalidade entre a primeira e, respectivamente, a velocidade de recuperação do sistema e as flutuações internas. Associado ao fenômeno de *feedback*, o de resiliência encontrava igual correspondência no domínio da Geografia – o que, Christofoletti pôde se dar conta, punha a disciplina a dialogar com a Física. (1979d).

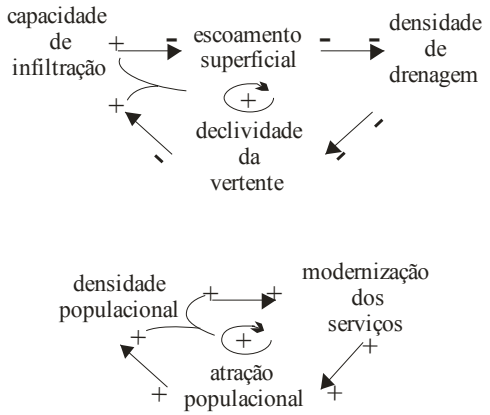


Figura 3.08 – *Feedback* positivo (exemplo em dinâmicas física e social)
[Adaptada de Christofoletti (1979d, p. 18, 19 e 22).]

No enquadramento desta ciência, a resiliência falava da capacidade recuperatória dos corpos que, submetidos a uma tensão de intensidade abaixo do limite por eles tolerado, persistem com suas propriedades originais. Analogismo fora empreendido e a idéia acabou transposta para os "sistemas ambientais". Resultava: o que persistia nestes eram as relações internas, as quais teceriam uma malha absorvedora de impactos; ou seja, o funcionamento de tais sistemas subentenderia processos de recuperação que admitem certo grau de flutuação em torno de coordenadas iniciais. Daí, mensurações que se possam fazer antes e depois, muito possivelmente, demonstrariam atributos com valores alterados. (1993h). [Não confundindo resiliência com resistência, Christofoletti procura esclarecer aos seus leitores que a segunda propriedade diz do fato de um dado sistema não sofrer qualquer seqüela, ainda que tendo havido flutuação nas forças controladoras. A primeira, diferentemente, diria do sistema que, tendo sofrido, retorna às condições originais (1999).].

> O estado de estabilidade representa o funcionamento do sistema no momento em que todas as variáveis estão ajustadas em função da quantidade e variabilidade intrínseca da energia que lhe é fornecida. Assim, se houver alteração no fornecimento de energia (por exemplo, oscilação climática), o sistema reagirá a tais modificações e desenvolver-se-á até alcançar nova estruturação, no estado de estabilidade. (1973c, p. 19).

se benefício havia, que se investisse na pedagogia

Era natural que, convicto das conseqüências positivas do trabalho quantitativo, Christofoletti preconizasse a revisão da grade curricular dos cursos de graduação em Geografia. A idéia seria a de fazer inserir disciplinas que, no mínimo, iniciassem os estudantes num conjunto de técnicas matemáticas elementares. Além disso, a familiaridade com a abstração tenderia a causar o efeito de favorecer, *a posteriori*, a lida com a parte mais operacional dos modelos sistêmicos (pois que uma das dificuldades em adotá-los era a exigida perícia na delimitação de seu alcance – esforço arbitrário, mas demandante de mentalidade compreensiva das operações abstratas).

No início dos anos oitenta, falou, opinando categoricamente (1983i, p. 90) que "não há como olvidar esse arsenal técnico na formação do geógrafo, e torna-se imprescindível a existência de disciplina sobre esse tema na composição do currículo acadêmico.". Todavia, mesmo antes – e por aí se vê uma elucidativa continuidade de opinião – encontram-se sugestões de escopo semelhante (embora, neste caso, com específico respeito à modelagem). No contexto, aparecendo como apareciam (em forma de perguntas), tratava-se – arriscamos – de auto-questionamentos.

> Como a *construção de modelos* ganhou a importância de ser instrumento básico para a pesquisa geográfica, não é oportuno que o conhecimento ligado a esse assunto seja incluído nos currículos para a formação de geógrafos, entre as disciplinas técnicas e metodológicas? (1976i, p. 116, grifo do autor).

Saber das técnicas estatísticas, no ensino e na funcionalidade de suas aplicações, era quesito básico para a boa formação e o aprimoramento profissional dos geógrafos. Dominando-as, eles se habilitavam melhor aos diagnósticos e às avaliações dirigidas por modelagem. No entanto, década passaria e Christofoletti iria lamentar a raridade que eram os cursos de graduação com ensino regular de técnicas quantitativas (noções básicas de estatística que fossem).

> Amplia-se sobremaneira o uso de modelos para o planejamento rural, urbano, regional e ambiental. Não há como deixar de se envolver com a expansão da informática. Mas a avaliação do cenário brasileiro não é animador. Verifica-se que o ensino (e aplicação) das técnicas de quantificação ainda é de pequena aceitabilidade nos cursos de Geografia existentes no Brasil. Quais seriam as razões para explicar esse estágio? (1990b, p. 72).

Correm vinte anos das suas iniciais reflexões sobre a significância da Nova Geografia e Christofoletti, assinalando a longevidade das técnicas de quantificação (e a cartografia digital, bem como o uso dos sistemas de informação geográfica, é o que ele toma por bom exemplo ... visto se tratar de duas ampliações enriquecedoras, nos anos oitenta, daquela difusão de procedimentos quantitativos, ocorrida na década de sessenta), se obriga a reconhecer o menos satisfatório desenvolvimento do edro "teorético" (1992d) – fato de se lamentar ... mas não para sempre.

¡ Quantificação sem promiscuidade

> *O conhecimento das técnicas quantificativas torna-se necessário* [...] *para que se ganhe habilidade a fim de melhor exercer e praticar as atividades do* métier *geográfico.*

O conhecimento de que, na cena internacional, o procedimento quantitativo já se instalara sem maiores celeumas, estimula Christofoletti a insistir num papel incentivador. O bom cientista persistiria; transformaria eventuais tropeços (ou descuidos) em episódios a não serem repetidos. Isto é, o abandono do caminho não estava em pauta. Ele prosseguira acionado. Provava isso, o diagnóstico de que as técnicas de quantificação tinham se espalhado por vários setores da Geografia. Ou seja, a tendência não teria se instalado numa área específica da disciplina. (O caso inglês era expressivo, pois os autores as aplicavam à climatologia, geomorfologia, biogeografia, Geografia econômica, urbana e da população.).

> Se muitos erros foram cometidos no uso da quantificação, e muitos ainda deverão ser cometidos, isso não impede nem deve desestimular o desenvolvimento do uso das técnicas quantificativas na Geografia. (1982g, p. 172, grifo nosso).

Pelo que pudemos perceber ao longo das leituras, Christofoletti se dá conta da importância da operação matemática em geociências porque reparava o quanto estava sendo aprofundada em Geologia. (Em mais de uma ocasião, ele faz referência à obra *An introduction to statistical models in geology*, de William C. Krumbein e Franklin A. Graybill, 1965.). A estatística, particularmente, vista auxiliando a análise de dados em pesquisa geológica, bem poderia se introduzir na Geografia pelo atalho da geomorfologia, pois que muitos destes dados seriam comuns às duas disciplinas (1967b). [Até porque, diga-se de passagem, nos países de língua

inglesa, centros de onde se propagava o maior número de publicações, a geomorfologia era tradicionalmente considerada ramo da Geologia – ainda que, a partir do final do século XIX, pesquisadores norte-americanos como Gilbert, John W. Powell e Clarence E. Dutton tenham começado a, aos poucos, isolar a primeira da segunda; o que só facilitou a futura integração de conceitos por Davis. Christofoletti chega a nos apresentar essa historiografia. (1972d, 1974c).].

Logo o geógrafo sustentaria o quanto a análise estatística se mostraria cada vez mais indispensável às pesquisas geomorfológicas; se, na verdade, ela auxiliava a depurar as variáveis ilustrativas das relações entre processos e formas ("distribuição freqüencial das altitudes", numa análise estatística da distribuição dos dados topográficos, por exemplo) (1970e).

Acreditamos que tenha sido a partir dessas identificações iniciais, que ele se interessou por verificar desde quando já se encontrava, semi-inserida nessas ciências, a matematização dos dados. Da mesma forma, com as mesmas aprendizagens, Christofoletti foi naturalmente levado às comparações entre os trabalhos impregnados pelo progresso e a produção científica doméstica – atitude que foi importantíssima a fim de avaliar descompassos.

> O estudo dos elementos fluviais propiciou, a partir de 1945 [provavelmente, Christofoletti pensa, aqui, no artigo marcante de Robert E. Horton, *Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology*; de fato, publicado no referido ano], o desenvolvimento acelerado da geomorfologia quantificativa, alicerçando a noção de que a bacia de drenagem é uma unidade geomorfológica fundamental. (1970b, p. 87).

> [...] nos países de língua latina, e outros, onde a geomorfologia é considerada como ramo da Geografia, os seus pesquisadores terão de superar, inicialmente, as falhas da formação literária e intuitiva dominantes na Geografia, a fim de se encontrarem em condições de trabalhar e concorrer com contribuições realmente dignas de valor. Percebe-se, com clareza, principalmente a nós, brasileiros, que a distância a ser superada é enorme, exigindo um longo e intensivo esfôrço [sic], mas os obstáculos não são intransponíveis. Ao contrário, serão favorecidos principalmente pela expansão das idéias relacionadas com a "nova Geografia", cujas concepções metodológicas e técnicas começam a se estabelecer de modo definitivo em alguns centros de pesquisa e ensino. (1970c, p. 67, grifo nosso).

Contentou-nos termos podido localizar textualizações que provam seu comedimento. As matemáticas não passavam de um meio de transformar os dados. Quer dizer, dados infiéis não tinham como levar a resultados procedentes (1970c). Christofoletti, a exemplo do que é possível verificar no discurso de outros geógrafos brasileiros, não confundiu (insinuando aliança de implicação) técnica e norte teórico – este, o que detém a prerrogativa de encaminhar interpretações conclusivas. Aquela era procedimento que faz funcionar as ciências, que encaminha a produção de resultados. Freqüentemente, no entanto – postura repreendida pelo geógrafo –, os pesquisadores tenderiam a concentrar sua atenção nela ... esquecendo que, sendo sua aplicação dependente de uma diretriz teórica, conduz a significado variante à força de quadros conceituais díspares. Além desta prudência epistemológica, a cautela em não se deixar levar pelo que as medições de pronto lhe dissessem é manifesta.

> O presente índice ["Rr", relação de relevo] representa uma comparação entre o relêvo [sic] relativo de uma bacia hidrográfica e o seu comprimento. Entretanto, a experiência de campo coloca-nos uma dificuldade [...] Muitas vêzes [sic] a cota máxima não representa senão um ponto excepcional dentro da bacia, [...] A escolha do ponto máximo pode, nêstes [sic] casos, fornecer um resultado que mascara o real significado da movimentação topográfica da bacia de drenagem. (1969a, p. 44, grifo nosso).

> Tais processos [quantitativos, matemáticos, estatísticos] não passam de meras técnicas e, por si só, não são suficientes para formar o profissional. A expansão do emprêgo [sic] de tais técnicas na ciência geográfica e na geomorfologia, nos últimos tempos, está relacionada à teoria dos sistemas, que tem servido como nôvo [sic] paradigma. Se houver o emprêgo [sic] de tais técnicas sob a tradicional concepção teorética, a significação será totalmente diferente [...] (1971f, p. 74).

> [...] deve-se lembrar que a matemática, como meio e instrumento, é mais uma técnica que método. A sua utilização não pode ser entendida como transformação metodológica, pois esta implica em concepções filosóficas. O emprego da estatística e da matemática encontram [sic] aplicabilidade na etapa da análise dos dados geográficos, auxiliada pelos recursos de computação, mas

> não pode ser usada ao nível da interpretação geográfica. (1976c, p. 113, grifo nosso).

Devia-se incentivar o uso de técnicas que se mostrassem como "meios para o geógrafo"; ferramentas consensuais. Daí, conhecê-las em sua diversidade era item básico. Exigência, porém, haveria de se fazer quando das fases, digamos, pré e pós-operatória (antes e depois da coleta/análise modelada dos dados). Pois por mais que sofisticadas as técnicas, elas não substituíam a baliza teórico-conceitual ... demandada tanto no estágio de esclarecimento do problema a se investigar, quanto no de interpretação dos resultados reunidos. Sem as duas pontas, sobrava apenas "mecanização"; nada tendo a ver com um "trabalho geográfico". (1982e).

> O valor da densidade de drenagem é muito mais elevado no rio Verdinho que no Pouso Alegre [rios de bacias localizadas no planalto de Poços de Caldas/MG]; através deste fato, seria de esperar que os valores do comprimento médio fossem mais elevados no Pouso Alegre que no Verdinho. É justamente o inverso que ocorre. (1971c, p. 177).
>
> [Dava a entender, se confiasse o fecho conclusivo apenas ao silogismo possível entre atributos medidos, o pesquisador correria o risco de subvalorizar a ressalva que, no episódio, podia explicar a observação.].

> A análise estatística descritiva permite-nos concluir que os valores sobre a forma de bacias hidrográficas apresentam-se como distribuição normal, e que os valores mais freqüentes representam o estado mais provável. Esta observação demonstra validade para a hipótese formulada. Considerando a distribuição populacional, nada há a objetar se houve tendência imediatista em considerar o estado mais provável como indicativo de equilíbrio estável. Todavia, em princípio, deve-se usar de cautela em interpretar os valores situados nas laterais da curva normal como indicativos de estados de desequilíbrio. Tais ocorrências são representativos de <u>casos pouco prováveis</u>, mas podem perfeitamente indicar ajustagem da forma da bacia como <u>resposta a determinadas contingências ambientais</u>, que estão exercendo controle sobre ela, [...] (CHRISTOFOLETTI; PEREZ FILHO, 1976, p. 78-79, grifo nosso).

> Se aplicarmos interpretação puramente com base na estatística, pode-se afirmar que não existe controle geológico sobre a densidade de rios, e que a distribuição desse fenômeno não expressa o comportamento hidrogeológico de qualquer área. Essa interpretação surge, conforme a experiência, como sendo absurda. (CHRISTOFOLETTI; OKA-FIORI, 1980, p. 81).

A Geografia ganhara muito com a quantificação, não havia dúvida. E a conquista precisava ser proclamada para não se fazer esquecer. "Cifrar os problemas morfológicos" era importante, pois que substituíam a descrição verbal, miseravelmente dependente da habilidade do geógrafo em redigir considerações e acordá-las com os conceitos filiados à nomenclatura que deu de utilizar (1970a). Estudar, por exemplo, formas de vertente pelo auxílio de perfis modelados matematicamente, na justa precondição de recheá-los com variáveis de implicação plausível, levava à conseqüência de se conseguir predizer *steady states* mais prováveis, bem como maneiras possíveis delas os atingirem. Além do mais, o exercício da análise morfométrica terminava por contornar o problema de muitas regiões ainda não terem seu aspecto morfológico devidamente estudado.

Mas a fatal circunscrição de toda ciência ao domínio vasto do conhecimento, tornava vago e redutor este exercício de meramente (sic) colher-filtrar-combinar dados informativos. Sendo igualmente ciência (comungando com as demais, de um patrimônio de teorias e procedimentos), a Geografia teria de ser madura o suficiente para discutir a validade, para si, das filosofias e métodos à disposição. Técnicas quantitativas eram úteis, mas Christofoletti (1980d, p. 112) sabia que do geógrafo também se podia (devia) exigir mais, pois que "cada ciência insere-se num corpo maior, que é o próprio conhecimento científico como um todo.". Este exigir mais passava, entre outras coisas, pela prudência dos exercícios pacientes.

> [...] todos os índices auxiliam a melhor compreensão e descrição das rêdes [sic] de drenagem, fornecendo elementos numéricos para as comparações. Entretanto, não se deve cingir-se única e exclusivamente na interpretação de tais cálculos efetuados em laboratório, mas deve-se completá-los com o conhecimento pessoal ou de outras fontes sôbre [sic] a região pesquisada. (1969a, p. 60).

> [...] embora não traga [a aplicação dos cálculos] um valor expressivo por si mesmo, pois os dados não podem ser prontamente referendados a uma

> padronagem classificatória global, fornece uma representação numérica desejável para a comparação de paisagens. O que não se deve é dar aos resultados, ainda, um valor de classificação precisa em função de uma tipologia pré-estabelecida. Mas são tentativas que devem ser executadas, acumuladas e, principalmente, aperfeiçoadas. (1970a, p. 74, grifo nosso).

> Sob a perspectiva do conhecimento geomorfológico, torna-se conveniente esperar mais algum tempo a fim de avaliar os resultados a serem obtidos. Antes de mais nada, é preciso testar e escolher as técnicas estatísticas aplicáveis aos estudos geomorfológicos, assim como desenvolver a teoria geomorfológica probabilística, implícita em tais técnicas, para que os resultados possam ser devidamente interpretados. Ainda estamos em fase inicial, e não podemos descartar nem endeusar essas técnicas estatísticas, [...] (1973a, p. 89, grifo nosso).

O trabalho com vetores convinha às medidas de dispersão dos valores, pelo fato de deixarem mais ou menos claro o caráter dos padrões "visualizados" (se se deviam ao acaso, por exemplo). Cada vetor podia ter sua orientação determinada a partir de relações trigonométricas, ficando baseado o registro na ocorrência ou não de diferenças significativas. Christofoletti não evitaria conclusões: se desse dos resultados apontarem proximidade incontestável dos valores, a interpretação natural era a de que as formas sob análise tinham sido elaboradas em condições processuais, se não idênticas, ao menos geneticamente semelhantes. (CHRISTOFOLETTI; PIRES NETO, 1975). [Anos passariam e o rio-clarense, ainda crendo que a identidade de condições materiais ou processuais podiam, de fato, refletir-se em "similaridade geométrica", diria não passar de descrição o recurso de sondar, por meio de cálculo estatístico, as observações geomorfológicas. Ou seja, a técnica não operaria o milagre de propriamente explicá-las. (1986/1987a).].

Métodos para verificar se os valores eram pertencentes à mesma população (como o teste Kolmogorov-Smirnov) ajudavam justamente a discernir conjuntos de informações, a fim de concluir se eles – dados os "graus de liberdade" e o nível de confiança – validavam ou rejeitavam a "hipótese nula" (de acordo com o quanto as diferenças verificadas distassem das diferenças tabeladas, para menos ou para mais). Christofoletti lidou com um exemplo interessante desta prática quantitativa: o cálculo comparativo da densidade de drenagem manifesta em áreas de base

geológica diversa (regiões de rochas sedimentares confrontadas com de rochas cristalinas) (CHRISTOFOLETTI; FILIZOLA, 1978).

Os procedimentos matemáticos podiam ser incrivelmente sofisticados; funcionar de acordo com o que estipulasse a programação do usuário. Entretanto, porque os resultados extraídos (fatalmente) se conformavam aos dados de base inseridos (premissas a serem processadas, em geral, por um modelo estatístico), não era razoável aguardar muito deles. Então, o problema levantado pela prática quantitativista se situava no cuidado e critério exigidos na fase de escolha das variáveis relevantes (as referidas premissas). E, exigência adicional, atenção no discernimento da técnica mais adequada para processá-las. Esta vigilância metodológica deixou Christofoletti confortável para minimizar as limitações da abstração: as matemáticas precisavam ser partes integrantes do instrumental de análise geográfica, pois que cumpriam as (não poucas) funções da amostragem, da mensuração, da descrição, da apresentação (por classes), do teste, da inferência, da dedução de relações e tendências. (1976b).

E no especial momento de comparar técnicas, o geógrafo teria de estar pronto a sacrificar a fidedignidade estimada em prol de um recurso que, apesar de relativamente mais vesgo, mantivesse a garantia de comentários explicativos inteligíveis.

> Embora se possa utilizar das regressões múltiplas para estimar a densidade de drenagem com maior acuidade, esse procedimento possui a desvantagem de ser complexo, necessitar de informações sobre diversas variáveis em cada amostra e do uso de computador para sua execução. A desvantagem mais séria, todavia, é a inexistência de embasamento teorético que possibilite a interpretação adequada dos valores obtidos [...] Por razões práticas, torna-se mais aconselhável o uso de técnicas mais simples, como o modelo de regressão linear, embora com menor acuidade preditiva dos valores. (1983b, p. 31-32, grifo nosso).
>
> [Aliás – e para complicar –, esta técnica ainda tornava-se inapropriada para áreas de baixa densidade de drenagem.].

Todos os empecilhos, todas as dúvidas, eram coisas esporádicas, pontuais. Christofoletti sabia dos maus-usos, dos lapsos cometidos durante pesquisadas empolgadas. Mas nada podia pôr abaixo, nos tempos recentes, o edifício da quantificação ... melhor acabado graças a técnicas performáticas. No lugar do desprezo dogmático, das renúncias pré-estabelecidas, havia de se

ponderar as circunstâncias favoráveis; e, na rotunda ausência destas, de se tentar (que fosse) ligeiras adequações ... dando às técnicas alguma particular serventia.

Na verdade, a abundância delas já oferecia as chances disso. Logo, se os valores obtidos em regressões simples só indicavam tendências comportamentais (e este detalhe tornava perigosa a aplicação trans-analógica dos mesmos em avaliações de episódios distintos), uma saída podia ser melhorar o nível de compreensão pela via de matemáticas outras (estatística multivariada, uma aposta).

Christofoletti sabia que os fenômenos de interesse aos estudos ambientais dificilmente se deixavam representar por funções lineares e que, por isso, havia necessidade de se fazer ajustes nos dados obtidos. A complexidade de tantas variáveis implicadas não autorizava pensar, para descrever a inter-relação delas, em modelos determinísticos. No entanto, a mescla aditiva da observação, das experimentações e de uma robusta diretriz teórica haveria de propiciar, com o tempo, análises menos cingidas.

> [...] não se deve [...] confundir a deficiência do geógrafo com a incapacidade da Nova Geografia. [...] Se por ignorância ou por mera facilidade prática o geógrafo escolhe inadequadamente a técnica a usar, esse procedimento corresponde ao fato de um médico receitar ao paciente remédio impróprio à sua doença, pois é o que ele conhece e dispõe. Deve-se, por isso, estigmatizar a Medicina? Há muita celeuma em torno da quantificação em Geografia – é conseqüência da confusão que se faz entre a escolha e o uso das técnicas, com a própria ciência. (1982e, p. 18-19).

> A adoção entusiástica e a rejeição compulsiva são duas atitudes emocionalmente tomadas, embora não adequadas ao bom senso e à visão científica. Pelas duas características, a quantificação despertou paixões em ambos os extremos. Na atualidade, o desenvolvimento mostrou a utilidade na tecnologia analítica do geógrafo e as vantagens da quantificação são aceitas como óbvias para a Geografia. Os estudos disponíveis são capazes de salientar a plausibilidade das técnicas específicas, nomear o seu potencial analítico e relacionar as restrições para o seu uso. Dessa maneira, o pesquisador encontra condições para, considerando os objetivos de sua pesquisa, selecionar as técnicas adequadas e conhecer o quadro avaliativo a respeito das inferências possíveis. (1990b, p. 69-70, grifo nosso).

į Reconhecendo movimentos opositores

Nome importante na difusão dos valores carregados pela Nova Geografia, Christofoletti sentiu as ações reflexas ao movimento, as "vozes discordantes". E verificou que as mesmas surgiam na forma de correntes antagônicas, subsidiadas por filosofias outras – doutrinas que quiseram ressaltar, prioritariamente, os problemas sociais e as ações humanas (1980c). Do modo como as sumariou, não cabe paramento.

> Em virtude do ambiente de contestação reinante na década de sessenta, houve o florescimento de uma ciência radical, [...], objetivando substituir a metodologia científica de fundamentação positivista e neo-positivista da civilização ocidental, as ideologias dominantes no mundo capitalista e a focalização dos problemas então decorrentes, por parte dos cientistas. (1980h, p. 78, grifo nosso).

Se bem que em situação distada do contexto, soube analisar o movimento de assimilação do materialismo histórico pelo círculo geográfico brasileiro. Comentou a importância, para que ela ocorresse, do Congresso dos Geógrafos Brasileiros (especificamente a do ocorrido no Ceará, em 1978). (Profissionais "uspianos" e do Rio, neste acontecimento, demonstrariam sua particular visão sobre temas contidos em bibliografias que se difundiam, no país, já havia coisa de uns dez anos – sobretudo livros de autoria encabeçada por Pierre George, como *A geografia ativa*, publicada aqui em 1966, e por Yves Lacoste, como a *Geografia do subdesenvolvimento*, aparecida no Brasil também em 1966.). O mesmo ano de 1978 testemunharia, para contentamento de muitos, o lançamento da obra *Por uma geografia nova: da crítica da geografia a uma geografia crítica*, escrita por Milton Santos. De título com uma provocativa inversão de termos, o livro – teve de admitir Christofoletti – instituiu-se como referência aos pretendidos "novos rumos" para a Geografia brasileira.

Porque estava completamente imerso nos estudos sistêmicos, quantitativos e seu emprego em geomorfologia, o eco de insurgências e reivindicações anti-positivistas chega a seus ouvidos a perturbadores decibéis. Tumultua a placidez de um mergulho suficiente.

> Transpareciam demasiadamente as conotações emotivas e críticas pessoais, em vez de realizarem a busca de incoerências conceituais e uso inadequado das técnicas, englobadas com interpretações impróprias. (1992d, p. 112).

E o impacto das concepções marxistas não podia mesmo ter sido lido com serenidade. Elas faziam o mal de descaracterizar a natureza da Geografia Física; para lucro e proveito de um direcionamento primaz: a chamada "relevância social". (Desfigurar assim o sub-campo era mutilá-lo. Do movimento, um saldo negativo ... se, em verdade, Christofoletti vinha construindo uma visão bem distinta do domínio da disciplina.). Além do mais, o geógrafo observava discrepância entre o que era engajadamente defendido pela corrente crítica e as recomendações estimulantes que ele identificava, quase diariamente, na literatura proveniente de países anglo-saxões. (Periódicos como *Antipode* e *Hérodote*, por exemplo, não podiam satisfazer toda a comunidade geográfica, haja vista a felicidade das circunstâncias, que facilitavam maior entrosamento de bibliotecas, meios acadêmicos e centros de pesquisa.). Detalhe que piorava sua avaliação acerca, os representantes domésticos da vertente radical estariam se descuidando das publicações mais recentes a propósito mesmo de uma Geografia pendente para os problemas da sociedade, ao mesmo tempo que plantavam difamação.

> Professava-se um isolamento, promovendo valorização interna dos trabalhos e dos geógrafos ligados com a linhagem, mas perdendo os padrões para uma avaliação perante a comunidade científica. (1992d, p. 112).

> Observa-se que a fase do materialismo histórico em vez de promover revitalização e desenvolvimento dos estudos geográficos no Brasil ocasionou mormente represamento das iniciativas e isolamento para com a produção científica. Difundiu-se temor e ojeriza para com a quantificação, modelagem, análise sistêmica e tecnologia. (1992d, p. 113, grifo nosso).

Transcendendo particularidades (que fizeram/fazem perspectivas teóricas serem digeridas e propaladas, nacionalmente, de maneira diferenciada), o viés marxista, por ter salientado que a dialética constituía bom esteio para sua abordagem metodológica, até mostrara sim possuir serventia nos estudos de dimensão temporal: casos de interferência, reação, encadeamento e seqüência. Isto era – soube ver – valorização do movimento, do processo – um predicado elogiável. Mas no exercício (que para Christofoletti era espontâneo) de compará-la com o método sistêmico, teve para si que o holismo (inseparável deste) supria a privação de muito tempo: lidava com a composição interna dos objetos e o seu "aninhamento hierárquico" (luzes operacionais na tarefa de demarcar quais específicas variáveis seriam as relevantes para a análise desses objetos).

Realmente, as propostas marxistas tinham um uso facilitado nas temáticas setoriais da Geografia Humana. Entretanto, seu peculiar modo de analisar os padrões e os processos evolutivos (no ponto de vista de Christofoletti, dois objetos de sondagem inescapável) não se ajustava nada bem se, por ventura, aos setores da Geografia Física a mesma proposta se tentasse estender. Não em tom de denúncia, mas com pesar patente, Christofoletti lamentou o fato de que, em virtude dessa desatenção, o designativo "Humana" tenha sido ("sorrateiramente", talvez pensou) extraído para omitir o caráter apenas parcelar das investigações sobre o urbano, a estratificação social, os regimes políticos.

> Possuindo horizontes e bases para comparar as diversas abordagens conceituais e metodológicas propostas observei que a abordagem sistêmica possuía maior coerência conceitual e analítica e apresentava potencialidades aplicativas para todo o campo e todos os subconjuntos da Geografia, em seus vários níveis hierárquicos. Assim, como geógrafo dedicado à docência e à pesquisa sentia-me conceitualmente mais satisfeito, tecnicamente melhor instrumentalizado e mais consentâneo com o contexto científico global utilizando a abordagem sistêmica que a do materialismo histórico. (1992d, p. 113).

tendências alternativas e crítica social

Christofoletti salientou a importância dos estudos de percepção. Podiam sim ser aplicados para que se compreendesse o comportamento, por exemplo, de habitantes de uma cidade ou bairro. Projetos conservacionistas ou transformadores da estrutura dos lugares habitados poderiam, quem sabe, ser melhor encaminhados. Porém, a proposição fenomenológica – tal qual a marxista – teria o demérito de uma aplicabilidade demasiadamente restrita; o que diminuiria suas chances de alcançar um status de unanimidade metodológica.

Bem, o que ele denominou "restrição" tinha a ver com a deficiência que, no caso, marxistas e fenomenologistas apresentavam quando fatores econômicos ou psicológicos não constituíam o cerne dos estudos; quando os objetos que desejavam explorar não se concertavam tanto com os problemas do subdesenvolvimento e da urbanização, com as questões de justiça social e de bem-estar. Acreditava, vertentes cientificamente mais "tradicionais" ainda estariam se mostrando polivalentes. E se a Geografia mantida positivista não prosperara no que supostamente propugnou para si (ser neutra nas análises), tampouco os pontos de vista radicais estariam libertos de vinculação ideológica: eles eram parelhamente propensos a servir de elemento teórico justificante

de objetivos políticos predeterminados (1982e). Nestas circunstâncias, restava ao arbítrio livre decidir.

> Essas perspectivas enriquecem-na [a Geografia] conceitualmente [...] Compete ao geógrafo conhecer as várias tendências, avaliar os seus pontos positivos e negativos, as suas vantagens e desvantagens, e conscientemente optar por uma delas. (1982e, p. 31-32).

> Em contrapartida observa-se crescimento cada vez mais intensivo para a análise da estrutura e dos processos de organização espacial, a fim de se precisar a dinâmica e as características da realidade, com base nos procedimentos metodológicos relacionados com o positivismo lógico. [...] proposições expendidas pelas "Geografias" idealista, humanística-fenomenológica e marxista [...] não fornecem proposições para a estrutura, processos e relações de toda a Geografia, nas etapas de descrever, analisar, explicar, avaliar e prospectar como o faz o binômio da Geografia tradicional e a "Nova Geografia" para todos os setores da ciência geográfica. (1983e, p. 88, grifo nosso).

No âmbito da fraseologia humanística, uma vez que esta recuperava a categoria "paisagem", aprimorava-se a habilidade do geógrafo em lê-la com maior correção (1979b). Dúvidas, no entanto, persistiam ... e sem pronto equacionamento. As linhas marxistas tampouco colaboravam. Intuir sua prosperidade no recobrimento de todo o alcance da Geografia, Christofoletti não pôde. Pois bem ao contrário do (neo)positivismo, que por refutação faria progredir o valor explicativo dos modelos, a abordagem marxista tendia a fazer ancorar respostas dogmáticas, pouco afeitas à abertura para os testes. Respostas-prontas.

> Na literatura geográfica verifica-se proliferação de contribuições representativas das perspectivas ligadas com o positivismo lógico, com a fenomenologia e com o materialismo dialético. Debatem-se os defeitos e as desvantagens das influências provindas de Kant e dos positivistas, e se mostram as vantagens possivelmente oferecidas por outros rumos alternativos. Mas qual caminho a Geografia deve efetivamente seguir? (1980d, p. 111).

> No setor da metodologia, os geógrafos radicais têm-se esforçado em fazer uma crítica profunda e intensa sobre as perspectivas positivistas e funcionalistas

> imperantes na Geografia. Mas não se usa da mesma preocupação e critérios para analisar a perspectiva marxista na Geografia. (1982e, p. 28).

> [...] o materialismo histórico é uma abordagem realmente diferente das abordagens tradicionalmente positivistas? As suas proposições possibilitariam estabelecer significados novos para os objetos e levantar questões originais a respeito dos eventos empíricos? (1985d, p. 206).

Conforme Christofoletti se informava a respeito das análises geográficas orientadas pelas perspectivas, digamos, "não-positivistas", ia tentando (mal ou bem) explicar nuances e pontos de referência para distingui-las. A Geografia humanística tinha em vista compreender o comportamento, as "maneiras de sentir das pessoas". Por princípio, antevia: particulares visões de mundo haveriam de se expressar nas atitudes e valores consagrados ao ambiente vivido. (1982e).

> Para a geografia comportamental torna-se importante compreender e explicar o comportamento do *individuo*, a sua percepção ambiental, a sua escala de valor e a sua maneira de agir através da tomada de decisões. [...] Para os geógrafos marxistas, que estão interessados em explicar a *sociedade*, tendo a *classe social* como unidade básica, o indivíduo torna-se figura irrelevante. (1982c, p. 176).

Em tese não haveria problemas em se encontrar uma ou outra adequação das abordagens alternativas à corrente afiliada ao positivismo. Desde que se prestassem a contribuir para a análise e explicação das organizações espaciais, num de seus aspectos, tudo bem. Contudo, usava-se de golpe baixo. Era o caso das abordagens que, se dizendo diferenciadas – mas sem esconder desfaçatez (no fundo, estavam sendo guiadas pelo afã categórico de execrar a praxe positivista) –, terminar por não propor um enfoque realmente substitutivo (1982e). E vieses um pouco mais *sui generis* (como, por exemplo, o de propor um tratamento anarquista a algum tema de economia espacial) precisariam comprovar melhor sua propriedade (1986e).

Todavia, a Geografia consentir assim um tão alargado espectro de linguagens não precisaria ser trágico. Na pior das hipóteses, a interpolação dessas abordagens (na linha temporal que a disciplina seguia, a fim de evoluir) significava o efeito de uma fervura intelectual ... que, mais cedo ou mais tarde, resfriaria a uma temperatura condizente com os parâmetros da progressão epistemológica.

> Tais proposições [humanística, idealista, radical, "têmporo-espacial" (sic)] enunciaram críticas e criaram polêmicas com os enunciados da Nova Geografia e aspectos dominantes no paradigma espacial, tumultuando a linha evolutiva que surgia e levando os geógrafos a inúmeras discussões. O embate e a divulgação de trabalhos elaborados sob as várias perspectivas criaram aparência de caos, como se a Geografia tivesse perdido o seu rumo. Todavia, no início da década de oitenta, verifica-se tendência de reajuste para novamente assentar a estabilidade em torno da focalização da análise das organizações espaciais. (1983d, p. 8).

O que pode soar como uma implicância com a Geografia exercitada para apontar celeumas sócio-econômicas (má vontade, então, com as teorias concernentes à crítica social), na verdade não afasta, em Christofoletti, uma postura questionadora das dinâmicas, digamos, "não-naturais". [Conquanto – é preciso revelar – o geógrafo não tenha posto fé na tese da implantação do socialismo, como modo de transformar a realidade social de países subdesenvolvidos (1988e).].

> As características que se vão moldando na organização espacial e estruturação da economia mundial, em função do crescimento das multinacionais, também estão propiciando o estabelecimento de novas classes sociais, de contexto mundial, que acabam se distanciando das vinculações específicas de caráter local e regional. As redes de interesse e de conexão ganham nuanças em função das distâncias, mas em toda a superfície terrestre estabelecem-se organizações espaciais elaboradas pelos processos ligados com a economia capitalista e burguesa. Como evitar o surgimento de áreas de tensão e conflito? (1986e, p. 154, grifo nosso).

Em muitas ocasiões nos deparamos com uma colocação interessante (e que a nós parece bastante lúcida). Encontramos e reencontramos, textualizada, a insinuação de que ao geógrafo estaria posta a chance de construir e executar seu próprio procedimento metodológico. Haveria somas variadas de teoria com técnica; alternativas pelas quais optar, em decorrência da seleta de embasamentos ideológicos ... e da dissociação entre aquelas duas. Daí Christofoletti antipatizar com as assertivas exclusivistas, que elegessem (de modo definitivo e sem recurso à argüição) uma única tendência conceitual na análise científica. (Não obstante, o contraditório: a direção positivista é a bússola com a qual, mais freqüentemente, quis dar peso de equilíbrio àquelas orientações que ele entendeu serem pretensiosas ... por se acharem auto-suficientes.).

> [...] não se pode esquecer que a teoria marxista é apenas uma entre várias outras teorias propostas para a explicação das características e fenômenos da realidade terrestre, e dificilmente se pode dizer que seja melhor ou pior que as outras. Da mesma forma, o procedimento dialético da concepção marxista pode ser contracenado com outros procedimentos metodológicos, principalmente com o fundamento no positivismo-lógico. Esse procedimento, embora questionado em várias de suas asserções, é o mais aceito e praticado pela comunidade científica mundial, nos mais diversos campos da pesquisa científica. (1987g, p. 201).

Acontece que para um geógrafo como Christofoletti, pautado pelas resoluções tácitas do rigor positivista, não era fácil compreender a preferência por caminhos explanatórios divergentes dos seus (modelos próximos do naturalismo). "Preferência" que ele entendia como "recusa" ... descarte do uso de ampla literatura produzida por geógrafos, por assim dizer, descendentes da Nova Geografia (não importando se se tratassem de obras vinculáveis à Geografia Humana). Haveria um excesso de referências a autores alinhados com as correntes radicais; quando não a cientistas sociais não-geógrafos. [Detalhe que lhe parecia comprometedor: muitos trabalhos empregando uma idéia incorreta de sistema; usos constantes do termo, sem que explicitassem sua precisa (termodinâmica) acepção.]. Na Geografia brasileira, ademais, o predomínio de uma filiação discursiva aos marxismos também estaria segregando a opção pelos ângulos visuais humanístico e fenomenológico. Afora outros dois fatos inquietantes: a noção (inserida em alguns textos), segundo a qual os lugares ainda precisariam ser tratados enquanto excepcionalidades, ocorrências únicas ... e a pura e simples demissão, nas explanações "críticas", dos processos ligados ao quadro físico. (1996c, 1997b).

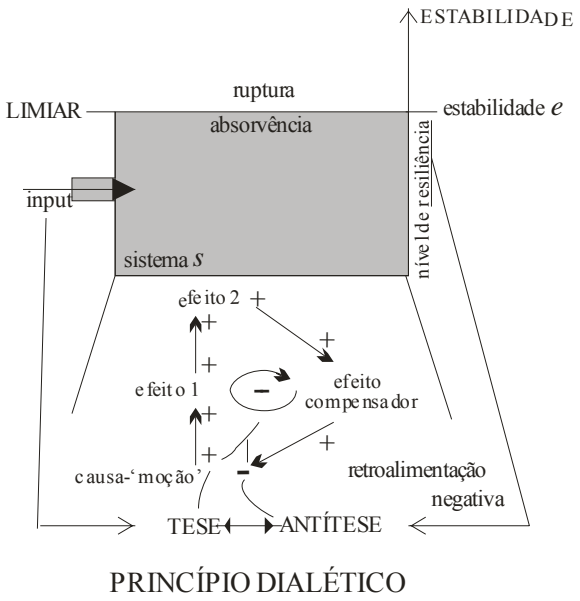


Figura 3.09 – O viés dialético compreendido pela teoria sistêmica
[A partir das idéias propedêuticas difundidas por Christofoletti.]

Embora eu não trilhe, analiticamente, em meus trabalhos, a perspectiva sistêmica, considero que a obra de Christofoletti influenciou sobremaneira a Geografia Física brasileira. Até hoje, muitos trabalhos neste campo são desenvolvidos sob sua influência – ainda que muitos deles, dizendo trabalhar formalmente com a perspectiva, apresentem significativas dificuldades na prática analítica. A abordagem sistêmica exige uma análise baseada na compreensão de entradas, saídas e processamentos de energia e matéria no interior de um sistema; implica em análise conjuntiva, que busca a compreensão da funcionalidade. Mas nem toda análise de conjunção ou articulação de elementos é necessariamente sistêmica! Penso que a contribuição de Christofoletti, do ponto de vista da construção conceitual, foi exemplar. Agora, sob a perspectiva

analítico-operacional, permaneceu uma grande lacuna.

(Dirce Suertegaray)

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

Analisar organizações espaciais é o objeto da Geografia. Assertiva assim encontramos em textualizações de Christofoletti já na primeira metade da década de setenta. Neste contexto, as tais organizações detêm o atributo de indicar o "grau de ajustamento" entre a sociedade e o "meio ecológico". Aquilo que o geógrafo, à ocasião, chama de "estado de equilíbrio estável" representaria a melhor circunstância possível; uma espécie de clímax (a simpatia pelo pensamento ecológico permitia a comparação) que denotaria, pois, um máximo desenvolvimento da estrutura espacial. Em outras palavras, esse estado quereria falar do ajuste ("perfeito") entre natureza e grupo humano; situação em que a sociedade também se encontraria desenvolvida maximamente (1974e).

¡ Forjando-se o objeto

Há, essencialmente, "uma" Geografia para Christofoletti. Ainda que seja inevitável (e até desejável) fracioná-la em partes distinguíveis, estas mesmas, por verem seus respectivos objetos ligarem-se processualmente, logo remeteriam a se pensar numa categoria "acima", resultante de somatório espacial deles (um somatório, decerto, não-algébrico). A hierarquia de escalas "aninhadas" (o global, o nacional, o regional, o local) firmaria a natureza da análise geográfica: Christofoletti vê o hierárquico como uma essência, um vetor básico desta análise. Ou seja, na "perspectiva geográfica" (das organizações espaciais) é imprescindível que as unidades, os sub-sistemas, estejam coesos, funcionem cooperativamente. Isto é o que gera a estrutura e a dinâmica das organizações (1981f).

> Em princípio, deve existir *uma* geografia; se houver *várias*, as demais não são geografias e deverão receber outros rótulos. Logicamente deve existir a estruturação de uma ciência geográfica, constituindo um sistema. Como sistema, é composta por elementos (fatos) e relações (processos). Os elementos correspondem às categorias de fatos geográficos, que são caracterizados por diversos atributos. [...] a denominação das categorias de fatos e dos processos, é caracterizada pelo emprego de adjetivos diferenciadores, refletindo as classes e a subdivisão da ciência geográfica. (1976c, p. 114, grifo do autor).

Nos anos oitenta, a partir da análise de determinadas áreas, os estudos de Geografia regional ficaram revitalizados. Estas áreas eram tomadas por organizações espaciais, o que fazia toda a diferença. Significava que as monografias estavam recuperadas, mas num outro quadro metodológico. Agora eram vistas como descrições de totalidades (micro ou macro-escalares), arranjadas por uma funcionalidade das partes. Ciente disso – e, desde algum tempo, descrente do espaço (objeto de estudo da Geografia, queremos dizer) –, Christofoletti vai se encontrando entre aqueles que acreditavam ser o sistêmico (a "interatuação") o signo mais expressivo para o trabalho geográfico. Trabalho que, pressupondo a intervenção dos homens nas redistribuições de matéria e energia (porque, amiúde, mexedores das chaves ou válvulas dos sistemas), tinha a nobre serventia de orientar esta mesma intervenção – a face aplicada da Geografia (1974c, 1978c).

> A Geografia está dirigida para os problemas interatuantes entre [sic] as sociedades humanas e as peculiaridades do espaço, analisando as organizações espaciais, [...] (1981f, p. 13).

> As transformações, mudanças e substituições nos sistemas iniciam por inputs qualitativos, que vão gerando efeitos e produzindo uma nova estrutura e relações, atingindo-se a uma nova organização espacial consentânea com as novas características e grau de civilização da sociedade [Christofoletti cita o exemplo dos conflitos armados como eventos geradores de alterações significativas nos sistemas espaciais]. O território continua sendo o mesmo, mas possui outro arranjo e funcionalidade. Por essa razão, há mais de dez anos insistimos que a Geografia não se preocupa com o estudo do espaço, mas sim com a organização assumida globalmente, ou setorialmente, na interação entre [sic] a natureza e a sociedade. (1987g, p. 203, grifo nosso).

Discussões e debates sobre o valor da categoria espaço para a ciência geográfica podiam estar baseados em equívocos ou mal entendidos (1986h). Haveria de se definir um alvo menos loquaz ou propenso à confusão. E, na definição, se resgataria a genuína ótica totalizante da disciplina ... além de uma abertura às descobertas contemporâneas, aos enriquecimentos conceituais e à funcionalidade. Apesar de reconhecer a grande diversidade de perspectivas, o ainda confuso e impreciso estabelecimento do objeto da disciplina, Christofoletti sustentou: é possível discernir um quadro coerente para ela (1989f).

> A característica espacial, que se torna a mais relevante para a Geografia, indica que o objeto da Geografia deve ter expressão areal, materializar-se visivelmente em panoramas paisagísticos perceptíveis na superfície terrestre. Todavia, deve-se evitar cometer enganos: a Geografia não é o estudo do espaço nem dos lugares, mas sim da organização espacial. (1986/1987c, p. 120, grifo nosso).

> Structurées et différenciées, les organisations spatiales occupent des fractions (ou des parcelles) de la surface terrestre, ce qui leur donne une dimension spatiale. Mais la Géographie n'étudie pas l'espace, c'est-à-dire le fait que l'organisation spatiale existe dans un territoire déterminé, répresente le principe fondamental pour la Géographie: la présence d'espace à la superficie de la terre constitue la condition essentielle pour la concrétisation du fait géographique. (1989f, p. 228, grifo nosso).

> A literatura geográfica disponível em língua portuguesa há mais de uma década registra ponderações sobre a conveniência de se focalizar a "organização espacial" como objeto da Geografia, pois propicia condições para se compreender toda a estrutura dessa disciplina e absorver o que se produziu ao longo de sua história, numa continuidade em busca de desenvolvimento e interação com o conhecimento científico de cada época e se ajustando para atender as demandas e desafios levantados pela sociedade. (1993c, p. 160).

Em número da revista francesa *L'Espace Géographique*, no artigo que escreve sobre o estudo da organização espacial, Christofoletti (1989f) o apresenta como uma forma moderna de se analisar as diferenciações regionais. Faz isso comentando, inicialmente, o pensamento geográfico clássico: La Blache, Alfred Hettner (1859-1941), E. de Martonne (1873-1955), André Cholley (1886-1968), René Clozier (1888-?) e Richard Hartshorne (1899-1992). Em seguida, tratando do "aprofundamento de estudos", feito nascer pela "*Nouvelle Géographie*": formas e processos espaciais investigados por técnicas quantitativas; Geografia como ciência da distribuição espacial. As idéias que a expressão "organização espacial" trazia consigo, de ordem e de partes ou elementos inter-relacionados, implicavam pensar nela como sendo justamente o resultado da ação de processos mantenedores de arranjos.

Mostrava-se oportuno, por isso, reivindicar que a organização espacial constituísse, de fato, o objeto da Geografia; objeto nominado por um termo, simultaneamente, expressivo de ordem e de entrosamento. Mas que, além disso – isto é, precisando um vocabulário –, suplantava a dicotomia conservada na literatura geográfica: Geografia Física versus Geografia Humana (dicotomia da qual, ficará claro, nem mesmo Christofoletti escapou).

Compreenda-se bem, Christofoletti ainda chega a distinguir as expressões "organização espacial" e "organização do espaço". Aquela indicaria resultado, produto; a segunda, "vias de", gerúndio, dinâmica promovendo a obtenção do produto. A incongruência, contudo, não subtrai do exame científico da primeira a análise dos processos ... que se engendram a fim de prepará-la. (1983d, 1989f).

Christofoletti estranhava alguns autores, insistindo em que a disciplina estudaria o espaço, vez por outra, continuarem a adjetivá-lo com a expressão "geográfico". Quer dizer, se havia mesmo a necessidade de complementar o objeto, então era porque existiriam outras espécies de espaço – invalidando, por conseguinte, a proposição inicial. (1989f, 1996c). Um consenso estava firmado: é óbvia a condição de que o objeto da Geografia se localize na superfície terrestre. A anuência, porém, não condicionava a disciplina a deter-se propriamente nesta superfície. O lugar materializa os elementos e variáveis geográficas, está correto; mas ele mesmo não é um indivíduo que represente, a contento, o objeto da disciplina. Configurações espaciais demandavam um complemento: o *approach* dinâmico! (Na mesma linha de raciocínio, a maneira como se estruturam as respostas aos processos espaciais era o que realmente interessava; o espaço em si não dizia nada sobre a história das parcelas territoriais – a qual requereria, isto sim, o conhecimento das organizações sucessivas e da dinâmica probabilística de sua causalidade.). (1983d, 1989f).

> [...] não é procedente utilizar no enunciado do objeto o próprio adjetivo da ciência que o quer utilizar. Pois levanta-se a indagação: o que é geográfico? E a resposta obviamente resulta em exemplo de tautologia. (1983d, p. 10).

> [...] a Geografia corresponde ao estudo das *organizações espaciais*. O termo *organização* expressa a existência de ordem e entrosamento entre as partes ou elementos componentes de um conjunto. O funcionamento e a interação entre tais elementos são resultantes da ação dos processos, que mantêm a dinâmica e as relações entre eles. Essa integração resulta num sistema organizado, cujo

> arranjo e forma são expressos pela estrutura. Se há possibilidade para se distinguir diversos tipos de organização, as de interesse geográfico são as possuidoras de característica espacial. (1986/1987c, p. 120, grifo do autor).

Mas como Christofoletti identifica uma organização espacial? Há requisitos que, uma vez deles possuidora, nos facilitarão enxergá-la? Christofoletti pensa que sim e dirá: ela tem de se prestar à delimitação (junto à superfície terrestre, é fatal), estar estruturada (arranjando elementos), conectada (prevendo modos de interação destes elementos), ser dinâmica (porque precisam ocorrer processos) e, ainda, relacionar-se com demais organizações (para que se concretizem as trocas multilaterais de informação: umidade, calor; capital, força de trabalho). A organização espacial terá de permitir a análise de sua própria forma e do processo pelo qual esta se transforma (morfo e crono*logia*, digamos) – estudos implícita ou explicitamente inscritos no domínio da teoria sistêmica. Christofoletti não dissocia: enquanto a teoria dos sistemas, difundida, criava boas condições para a progressão científica da Geografia, a organização espacial dava licença a que ela precisasse melhor seu objeto de estudo. (1989f).

E havia um conjunto de atitudes a tomar na intenção de inquirir, analiticamente, essas organizações. Traçar o "quadro atual" era estabelecer modelos descritivos fiéis ao que parecesse definir este quadro (que elementos, fluxos, interações físico-sociais estão produzindo a paisagem?). Considerar as tomadas de decisão queria dizer estar ciente do contexto histórico e da influência da percepção naquilo que deliberam os tomadores. Avaliar o poder ativo dos *inputs*, por sua vez, significava reconhecer que a delimitação delas nunca se enrijece, pois que se dão rearranjos ou até mesmo alterações drásticas. Por fim, uma quarta atitude que convinha na análise dessas estruturas sistêmicas seria a ciência de que organizações espaciais vizinhas tenderiam a lhe ser competidoras e, por conta disso, a encarnar o papel de provocadoras das desestabilizações.

Devendo ser examinadas holisticamente, as organizações espaciais seriam, de um lado, "artefato da atividade social" (quando expressassem necessidades e valores humanos, pontuados numa circunstância de tempo e de espaço). De outro, seriam, a princípio, produção autárquica da natureza. Nos dois casos, os fenômenos interdependentes do "equilíbrio" (de que espécie fosse), da perturbação exterior e da retroalimentação eram passíveis de análise. Podiam ser geossistemas, podiam se tratar de sistemas sócio-econômicos; eram, de todo modo, retrato do ajuste à influência de *inputs* ... imagem da repercussão que um provável acúmulo de energia produz. (Eis o estudo

da forma.). Podia haver uma alteração climática, podia se tratar de economia deprimida ou em recessão; era, de todo modo, causa potencial de iminentes reestruturações. (Eis o do processo.).

į De uma Geografia Física à outra

A Geografia Física deveria fornecer base de dados relativos a um recorte da natureza ... natureza que tendo seu funcionamento tributário da inter-relação de elementos diversos, só pode mesmo ser capturada parcialmente.

Ocorre que esse entendimento do natural teria de cobrir seu "quadro" sem perder de vista as atividades humanas (1978h). Atividades que, entretanto, em Christofoletti, nunca constituíram o principal foco do sub-campo. Tentemos fazer ver isso neste novo item aberto.

Compreender as características e o funcionamento do referido quadro, existente na superfície terrestre, sempre teria sido o alvo prioritário da Geografia Física. No passado, também teriam imperado as descrições minuciosas, as classificações factuais e as tentativas de discernimento dos padrões (respeitando os quais os fatos se distribuíam). (Preteritamente, a "explicação" era alcançada quando alguma relação se podia identificar entre os padrões e um estimado fenômeno causador.). Todavia, esta mesma fase pré-revolucionária fora "grandemente subjetiva", ao mesmo tempo que ausente de quantificação (1986f).

Em seus artigos iniciais, alguns dos quais escritos em parceria com José P. de Queiróz Neto, empreende estudos de área (muitos a respeito da Serra de Santana, São Paulo), tentando, às vezes, superar trabalhos anteriores, de caráter mais geral (provavelmente porque de interesse sobretudo geológico) (CHRISTOFOLETTI; QUEIRÓZ NETO, 1962). Neles, a carga descritiva, das características fisionômicas gerais aos detalhes compositores, é bem evidente: cobertura vegetal, ocorrência de colinas ou baixadas, condições climáticas e pedológicas, distribuições altitudinais, etc. Entretanto, isto não quer dizer que não tenha havido neste estágio prematuro de seu pensamento geográfico um sequer apontamento, digamos, anti-idiográfico. Há, na verdade, desde este momento uma noção pairante de condicionamento dos fatos. (Estariam "intimamente relacionados" os hidrológicos, os pedológicos e os fitogeográficos; e todos eles condicionados pelos fatos climáticos – uma impressão que permaneceria no futuro. Analisadas em seu conjunto, paisagens retratavam, nas formas de relevo, a interação de um complexo de fatores – tectônicos, morfoclimáticos.).

Propósitos freqüentes nos mesmos artigos foram o de tentar elucidar a morfogênese de determinadas formações (a que província geomorfológica elas pertenceriam, de acordo com sua estrutura ou evolução genética) e, interesse nada esporádico, o de analisar os conhecimentos "atuais" sobre a Geografia Física dos cerrados (indicação de bibliografia disponível, deduções hipotéticas a partir do estado das informações). Fitofisionomias, morfogêne aparentemente imperante, formas e sua relação com um particular sistema morfogenético (ou antes com uma alternância deles), ... questões que lhe pareceram relevantes, na medida em que, se tratando do tema cerrados, os estudos até então realizados não iam muito além de uma utilidade introdutória. (Christofoletti constatou que o progresso das pesquisas ocorrera mais claramente no estudo de áreas limítrofes.). (1965, 1966a, 1966b, 1967c, 1968a).

Encontramos, portanto, no Christofoletti dos anos sessenta, uma mescla de descritivismo – herança daquela sua formação na literatura francesa, queremos crer – e algum indício germinal da noção de interdependência fenomenológica: matacões, cascalheiras, aparições potencialmente associáveis a (ou correlacionáveis com) influências de ordem topográfica, climática, periglacial. Menção ao antropismo não é rara, haja vista que em suas próprias Teses (de doutoramento e Livre Docência) os efeitos do uso da terra não são negligenciados – imaginamos ter sublinhado o suficiente.

> As colinas são esculpidas na massa arenosa e apresentam os topos ligeiramente planos. [...] A vegetação formada de cerrado ralo possibilita o escoamento das águas em filetes anastomosados, por entre os tufos de gramíneas. Esta é a principal ação escultora das formas de detalhe das colinas. [...] Nas proximidades dos afloramentos basálticos, denunciados pela presença da terra roxa misturada, as colinas são mais bem marcadas. (CHRISTOFOLETTI; QUEIRÓZ NETO, 1960, p. 13).

> A ocupação humana, rompendo o equilíbrio morfoclimático, acelerou a erosão e aumentou grandemente a quantidade de detritos e os rios, incapazes de transpor tôda [sic] a carga, depositaram-na em suas margens e alteraram os leitos, [...], formando as baixadas aluviais predominantemente arenosas. (CHRISTOFOLETTI; QUEIRÓZ NETO, 1961, p. 17).

> A morfologia regional atual e os alinhamentos e ressalientamentos [sic] das vertentes são o resultado de processos morfogenéticos que propiciaram o

encaixamento do rio Atibaia através de fraturas, cuja rede ortogonal é evidente no próprio curso do rio. Esta rede de fraturas pôde ser bem aproveitada para originar a serra de Cabras, [...] (1964, p. 116).

A grande friabilidade dos latossolos, assim como sua grande espessura são condições das mais favoráveis ao aparecimento de ravinamentos. A cobertura vegetal exerce uma proteção muito tênue que se mantém precária mesmo sob condições naturais. Desde que a ação antrópica intervenha, êsse [sic] fenômeno instala-se e se alastra com uma intensidade de espantar. [...] O ravinamento constitui uma das mais sérias conseqüências da ocupação insensata dos solos de cerrado, provocando uma perda muito grande de material utilizável agricolamente e um aumento da carga sólida dos cursos fluviais, acelerando de muito a evolução morfogenética das paisagens dos cerrados. (1965, p. 75, grifo nosso).

Todas essas considerações precedentes, dinâmicas, térmicas e pluviométricas, só servem para enquadrar o geral da área do cerrado, mas adquirem muito maior significação quando relacionadas entre si, quando se comparam os seus regimes anuais, seguindo os critérios estabelecidos a partir de observações ecológicas. (1966b, p. 10, grifo nosso).

[...] a correlação das cascalheiras e paleopavimentos às condições climáticas semi-áridas, no momento, ainda constitui a interpretação genérica mais cabível ao ambiente brasileiro, e deve ser encarada como princípio de orientação. [...] O acúmulo de dados analíticos fornecerá a ratificação, ou não, dessa concepção interpretativa e as nuanças e condições que devam ser consideradas. (1968a, p. 47).

Através dessa expansão desenfreada, o homem rompeu o equilíbrio bioclimático que aí imperava. Os métodos agrícolas empregados, arcaicos e rudimentares, não favoreciam a conservação dos recursos naturais, e os solos foram rapidamente dilapidados. As zonas florestais, situadas sobre os solos melhores, foram as destruídas e ocupadas. O esgotamento dos solos, a crise de 1929 e a praga da broca, levaram à capitulação da cultura cafeeira, substituída pelas

> pastagens e eucaliptais, [...] [os cerrados] constituem os únicos vestígios da cobertura vegetal original. (1968b, p. 61, grifo nosso).

> A vegetação original [na bacia do córrego do Quartel, Poços de Caldas/MG] era constituída por matas, enquanto o alto curso possuía dominância de campos. Atualmente, devido à influência antrópica, somente restam vestígios da antiga cobertura florestal, substituída que foi pelas pastagens e culturas. (1971c, p. 131, grifo nosso).

Interesse em examinar "fatores condicionantes" (dos processos morfogenéticos, em particular) encontramos também no objetivo de sua Tese de doutoramento – como salientado, aprontada e publicada no final da década de sessenta (1968b, 1968c). Sinais de oscilação paleoclimática levam-no a sugerir o clima como fator predominante; ao passo que os demais entrariam com uma importância secundária apenas (litologia, vegetação, ações eólicas e biológicas, e mesmo mudanças antrópicas). Ou seja, embora a ocupação humana tivesse, de fato, causado a extinção das florestas iniciais, o processo morfogenético básico ter-se-ia devido ao intemperismo (mais exatamente, ao grau de umidade constante e ao calor suficiente, no curso do tempo). A ação pluvial sobre as rochas (*pluvial runoff*) apontou como tendo sido o mais ativo processo na elaboração das vertentes convexas em município do interior paulista.

> No município de Campinas existem paisagens e depósitos que refletem a influência de processos, ou de intensidade de fenômenos, que não mais se verificam, pois não estão em consonância com o clima atual. São vestígios de oscilações paleoclimáticas, relacionadas com sistemas bioclimáticos diferentes, e o seu estudo merece capítulo à parte dentro da morfodinâmica. (1968b, p. 142).

> Após a derradeira fase sêca [sic] que originou o paleopavimento, uma nova modificação do clima instalou a fase úmida atual, que é bem recente, de acordo com as evidências apontadas. Tal fase úmida é responsável pelas últimas mudanças na paisagem: deposição síltico-argilosa nas várzeas; substituição das grandes extensões de cerrados por florestas, [...]; predomínio do intemperismo químico; [...] (CHRISTOFOLETTI; PENTEADO, 1970, p. 42).

Interessava compreender "partes" que, entendidas separadamente, se mostravam efeito ou causa do tipo determinístico (análise abstrata das vertentes, de uma espécie de intemperismo, do fator transporte ou deposição, etc.). De igual modo, precisavam ser entendidos os macro-fenômenos, a princípio independentes da variável antrópica: o perfil longitudinal de um rio e os itens que a ele se relacionavam (nível de base, ruptura de declive, erosão regressiva), a escultura das formas litorâneas (atuação das ondas em sua direção dominante). O contato com textos clássicos facultou em Christofoletti as minúcias de um discurso descritivo: regimes pluviométricos, circulação atmosférica, características da morfogênese segundo os tipos de zona (como se decompunham as rochas, a particular ação dos rios no modelado), as grandes discussões de época (o debate sobre a delimitação entre o Plioceno e o Pleistoceno, o fenômeno da pedimentação), ... (1966c, 1969b, 1974e).

O assunto mudanças climáticas foi recorrente no discurso de Christofoletti, tanto quanto o tema Amazônia – ambos figurando, por viés indireto, nas resenhas que escrevia. Mas é a amplitude e as minúcias do estudo geomorfológico que preencherão mais páginas na sua produção textual em Geografia Física. Discutiu as explicações propostas para a variação espacial da competência dos rios (1976d), as alternativas concepções acerca de como eles meandram (1974c, 1978d, 1981h), o fenômeno da alometria no sistema rede de drenagem (1979d, 1981h), a densidade de drenagem como variável importante na análise morfométrica de bacias – a par de indício útil (por mais que uma questão ainda aberta) na avaliação de oscilações paleoclimáticas – (1979a, 1983b), o comportamento hidrológico como possível real "fator controlante" no desenvolvimento de planícies de inundação (1978e), ... Enfim, todo um conjunto temático que o pôs ciente das principais teorias; mas, igualmente, das persistentes lacunas que as faziam malograr no propósito que tendiam a ter: explicar por coberturas menos modestas. Havia, de certo modo, uma intrigante – e difícil de dissipar – aura de dúvida, pairando por sobre determinados fenômenos (e daí haver insucessos ao se tentar cobri-los para chegar a uma sua captura ultimada).

> [...] essas observações indicam que o transporte de sedimentos seja fator importante para a formação de cursos meândricos. Entretanto, observações outras também demonstram a existência de meandramentos em ambientes desprovidos de carga sedimentar, [...] Parece, pois, existir uma lei física que comanda e dirige o fenômeno, independente da presença da erosão das margens e deposição detrítica. (1978d, p. 55, grifo nosso).

> Na seqüência das oscilações de clima úmido para o seco, compreende-se que haja aumento da densidade de drenagem. Mas, se voltar o domínio das condições úmidas semelhantes às anteriores, a região permanecerá com a quantidade de canais correspondente à fase seca, pois as novas condições úmidas vigentes não apagarão nem destruirão os vales fluviais. Assim, se mensurarmos a densidade de drenagem de inúmeras áreas atualmente úmidas, estaremos obtendo valores para as condições de controle climático úmido ou para as de controle de clima seco? E se, posteriormente, houver nova oscilação para clima seco haverá nova fase de entalhamento e necessidade de elaborar mais canais? Em suma, a densidade de drenagem é reflexo de quais condições ambientais? (1979a, p. 38-39).

> [...] a **Dd** [densidade de drenagem] representa medida da ajustagem da rede para transportar os excessos de precipitação. Se a rede está devidamente ajustada, em estado de equilíbrio, então é possível estabelecer correlação entre os valores da Dd e as condições ambientais controladoras. Essa preocupação, de grande poder preditivo e explicativo, continua em aberto devido à complexidade envolvida no equacionamento do problema e na distinção entre os graus de intensidade do controle exercido pelas variáveis. (1981b, p. 7, grifo do autor).

> Muitos geólogos, engenheiros e geomorfólogos foram atraídos por esse fenômeno, propondo teorias e explicações, mas ainda não se pode dispor de uma que seja totalmente aceita para explicar a origem e desenvolvimento dos canais meândricos. Todas procuram resolver a questão: como e por que há meandramentos? Apesar das inúmeras ponderações aventadas, elas surgem como proposições pessoais, valorizando um ou outro fator, encaixadas no contexto dos diversos paradigmas geomorfológicos, e encontrando maior ou menor receptividade. (1981h, p. 187).

Mas a interação de muitas variáveis dificultava a visualização dos problemas pelo recurso mais simplista. Acima, no penúltimo trecho, Christofoletti comentava o fato de, ainda que certo consenso se verificasse na consideração de que a densidade de drenagem refletiria a intensidade de precipitação regional, haver o envolvimento de uma porção de outras variáveis ... variáveis, por essa razão, com grau de controle a ser melhor depurado no seio do complexo produzido:

amplitude altimétrica, intensidade de escoamento, capacidade de infiltração, fluxo de base dos rios, etc. Já na textualização imediatamente anterior, o problema a suscitar indagações é a segurança a ser depositada no raciocínio de deduzir as reais condições de controle climático responsáveis por valores atuais de densidade de drenagem. Indagações com respostas, todavia, insatisfatórias ... e a merecerem mais adequado modelo interpretativo – tapete estendido à abordagem sistêmica, não havia dúvida (CHRISTOFOLETTI, 1981b).

rumo à inflexão

Referimos há pouco, estudos de geomorfologia foram os que mais assiduamente puseram Christofoletti em contato com o âmbito físico da Geografia. Logo, é neles que se deve procurar a sua construção teórica do sub-campo; construção que o geógrafo foi empreendendo momento a momento. Exemplifica isto, a gradativa percepção de que havia um excesso de empirismo nas pesquisas geomorfológicas; mal equilibrado por uma metodologia insuficiente. Localizamos, aliás, um registro que, embora anteceda a descoberta do que já acontecia no seio propriamente da Geografia, demonstra sua ciência de um contexto de transição.

> A época atual caracteriza-se por um desenvolvimento extraordinário do conhecimento humano, evolução esta que em alguns setores atinge ritmo espantoso, provocando uma revisão metodológica e uma "crise" em numerosas ciências. (1966f, p. 81).

Interando-se das pesquisas que, em geomorfologia, iniciavam estudos mais explicitamente carregados da noção processual, Christofoletti, sem querer, vai criando competência, construindo seu próprio preparo para, dentro em breve, gozar a renovação nos conceitos e nos métodos. Descrição física (de bacias, por exemplo: área, direção de percurso, morfologia do terreno, comprimento, curso principal, densidade de drenagem e de rios) passava a exigir o complemento numérico, intermediado pelo cálculo de índices simbólicos. Critérios qualitativos tornavam-se insuficientes para a investigação daqueles elementos provavelmente operantes nos processos morfogenéticos. (Não tardaria, ia chegar a seu conhecimento as novas técnicas para a análise plana das vertentes e para a de perfis lineares.). É que este cálculo havia de, no mínimo, fornecer dados importantes para a composição de uma hierarquia regional de paisagens, divisada (estimava-se eventualmente) pelo que dissessem coeficientes orográficos e de massividade, índices de curva e integrais hipsométricas (1970a).

> A necessidade maior da geomorfologia climática, no momento, é de descrever e reconhecer os processos morfogenéticos. Qualitativamente, muitas observações já foram inferidas. O que se torna primordial é mapear e quantificar os fatos observados. Ora, êsse [sic] objetivo só pode ser alcançado quando se estuda áreas restritas, mas em profundidade, como se fôssem [sic] verdadeiras parcelas experimentais. [...] até agora não há [no Brasil] nenhum trabalho dedicado ao estudo dos processos. As observações que estamos efetuando no município de Campinas, infelizmente, apresentam um caráter pioneiro dentro da geografia brasileira, e grandes são os entraves que se antepõem, tanto na falta de pesquisas auxiliares básicas como na ausência de orientação metodológica. (1966g, p. 67, grifo nosso).

Mais adiante, num artigo do início da década de setenta, desejou chamar atenção para a análise topológica (de redes fluviais, no caso) enquanto inserida na diferenciada perspectiva teórica do probabilismo. Tratava-se da teoria da evolução estocástica do modelado (1973b). Ficou sabendo do *random topology model*, de Ronald L. Shreve; hipótese que diz ser topologicamente aleatória a população daquelas redes, se o controle geológico está ausente (ou seja, nesta condição elas teriam a mesma probabilidade de ocorrer). Isto há de ter contado muito para a sua gradativa descrença no modelo tradicional, histórico-seqüencial. (O que, conseqüentemente, equivalia à admissão das cláusulas que constavam na cartilha da Nova Geografia; entre elas, justamente a hipótese de que as organizações, ao fim e ao cabo, são gestadas no útero do imponderável.).

Detalhe que tornamos a frisar, Christofoletti, como a maioria dos geógrafos brasileiros de sua época, se formou bebendo na fonte da literatura geográfica francesa. H. Baulig e E. de Martonne foram dois importantes divulgadores das concepções davisianas na Europa (França, em particular, pois a Alemanha de A. Hettner ainda resistiria com sua escola eminentemente detalhista e observacional). Portanto, tendo herdado daí o alinhamento natural com o viés estruturalista, deve ter estranhado um pouco o paradigma climático; por mais que, em verdade, já tivesse experimentado relativa consagração lá na década de trinta.

O acompanhamento das críticas ao pensamento davisiano, em torno do qual, em plenos anos setenta, ainda gravitava a maior parte das pesquisas e debates, também exemplifica o tino para a reavaliação de modelos. As chamadas “capturas fluviais” (desvio das águas de uma bacia para outra) serviram para ilustrar a pouca sintonia entre as teorias interpretativas. E pensando

especialmente em estudos de morfometria, o geógrafo apreendeu que sua evolução, se bem que descontínua, terminara por prever a suplantação das concepções há muito instauradas. [Iniciados ao final do século XIX por austríacos, alemães e suíços, estes estudos ganham certo refino metodológico com Davis, mas só vêm a ressurgir com notável enriquecimento no pós-guerra (Horton estabelecendo as leis do desenvolvimento de rios e bacias – bastante aplicadas por Christofoletti).]. Neste sentido, o autor termina por captar melhorias técnicas na leitura de, entre outros, A. N. Strahler, S. A. Schumm, M. Morisawa, A. E. Scheidegger e M. F. Dacey; contudo, sem deixar de rastrear trabalhos pioneiros no Brasil: estudos de textura topográfica nos anos cinqüenta; de bacias e redes de drenagem nos sessenta. (1969a, 1971c).

Aspectos a tornar criticável a teoria davisiana não eram poucos. Uma concepção, ao mesmo tempo, catastrofista (já que os movimentos de ascendência seriam "instantâneos", se comparados aos longos períodos de estabilidade tectônica e eustática) e não-observacional. Também a pouca atenção à cobertura vegetal e a específica explanação de casos de clima temperado e úmido comprometiam uma sua maior longevidade. Curioso é que Christofoletti chegou a considerar frágeis estas críticas, tendo dito que algumas das omissões (que de fato havia, soube ver) talvez pudessem ser perdoadas pela compensação do ciclo prever escala temporal naturalmente "diluidora" de processos menos permanentes – isto é, para Christofoletti não se podia esperar de um modelo de evolução tipicamente cíclica, que desse conta de fenômenos acidentais, pouco duráveis na escala geológica. (1974c). Ademais, os trabalhos ulteriores, fortemente embasados em morfometria, não iriam sempre revelar verdades por cuja omissão o argumento davisiano teria de se escusar.

> Esse processamento [estatístico] nas pesquisas atuais sobre as bacias hidrográficas nos mostra que, de certa maneira, estamos assistindo a uma repetição da metodologia empregada por WILLIAM MORRIS DAVIS [...] embora formulado em outros termos, através de outras técnicas. DAVIS descreveu as paisagens típicas através de palavras e blocos diagramas, enquanto os pesquisadores atuais formulam padrões baseados em fórmulas e imagens topológicas. (1971c, p. 198).

O geógrafo, ainda assim, consegue captar o que logo em seguida poria a teoria em grande descrédito: a questão do "equilíbrio". Pelo que ela pressupunha, este se estenderia paulatinamente, entronizando, por fim, o tratamento histórico (o equilíbrio estabelecer-se-ia,

primeiramente, em trechos de jusante). Modelos posteriores, ao contrário, diriam se tratar de um "resultado" e não de uma espécie de onda a se propagar ao longo do sistema (por mais que não se desconheça nos mesmos o fato dos elementos componentes do sistema reagirem com inércias distintas – por exemplo, efeitos na geometria hidráulica e na forma topográfica, diante de mudança nas precipitações). O resultante, então, era, melhor dizendo, uma uniformidade nos ajustamentos entre resistência material e morfogênese; e assim que ela se desse, a independência do tempo se instalava.

Aliás, é no tema do perfil longitudinal que, em se tratando de geomorfologia fluvial, se iniciam as discussões de ótica sistêmica. (Tivemos a oportunidade de comentar na "seção estrutural", Culling é quem o submete à linguagem dos sistemas abertos pró-estacionamento.). Tudo de acordo com o princípio sistêmico do mútuo condicionamento das partes (canal↔quantidade de água e carga↔resistência do leito), uma vez que, estabelecida a eqüitativa ação de trabalho sobre elas (erosão, transporte, deposição), qualquer mudança experimentada por um dos segmentos acabaria sendo sentida por todos os demais. Conseqüentemente, Christofoletti podia adotar o novo patoá geomorfológico; podia falar em "sistema morfogenético". Um todo arrematado por partes que até possuíam dinâmicas processuais próprias, mas que iriam interagir (não meramente se somar!) para conferir expressão areal ao sistema: a "região morfogenética". (1974c, 1981h).

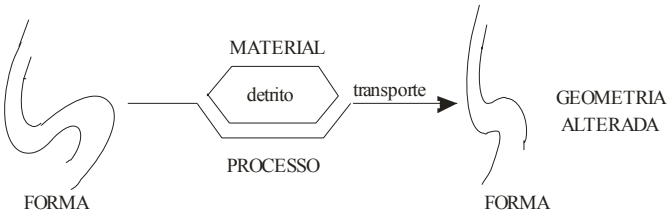


Figura 3.10 – Geometria como resultante da "soma" material + processo
[A partir das idéias propedêuticas difundidas por Christofoletti.]

Como se presume, o Christofoletti encantado com a substituição conceitual envolvida, endossa a significância da teoria do "equilíbrio dinâmico"; abordagem eminentemente sistêmica. Com ela se lhe intensificariam os estudos de processo aliados a técnicas de quantificação, bem como ativaria em seu discurso o vínculo entre forma e dinâmica dos modelados, nas várias grandezas hierárquicas do espaço.

Noção decorrente, o "equilíbrio" se alcançava quando as partes do todo paisagístico apresentassem, por exemplo, igual intensidade de erosão. O perfeito ajustamento significava estado de estabilidade, mas não haveria necessária evolução para as formas aplainadas; o equilíbrio podia sim ocorrer ainda que sob variações topográficas. É Christofoletti sendo advertido pela dedução alheia ... e pronto para disseminá-la. Aquelas espécies de orações (por vezes, quase literárias) predominantes no discurso descritivo dos anos sessenta, destoariam das dos anos posteriores.

> As formas de rêlevo [sic] parecem que dormitam no decorrer da estação sêca [sic] para, na estação chuvosa, acordarem sobressaltadas pelos mecanismos de esculturação que pouco a pouco lhes vão alterando a fisionomia, ressalientando os traços característicos dêste [sic] domínio paisagístico. (1965, p. 76, grifo nosso).

> A teoria do equilíbrio dinâmico possibilita revisão global da ciência geomorfológica, a começar pela definição e delimitação do objeto de estudo. Essa perspectiva também clarifica algumas das preocupações que devem envolver os pesquisadores engajados com a aplicação de técnicas quantificadas, sendo que uma das mais importantes é testar se as intensidades de degradação são iguais entre as diversas partes dentro das paisagens equilibradas. (1973c, p. 23).

Não era por mero capricho que surgiam os meandramentos; senão que pela causa do rio realizar trabalho via menor esforço (já que o "plano" seria o de minimizar declividade, cisalhamento e fricção) e via ajustamento das variáveis hidrológicas (carga detrítica, litologia), num efeito que se devia tratar estocasticamente. Processo e forma, par cuja noção direcionava a atenção do pesquisador para a idéia de partes conciliadas, davam o tom sistêmico aos fenômenos de estruturação (de extremo interesse para o geógrafo físico): "processos" sendo os responsáveis pelo crescimento (alométrico, por exemplo); "formas", refletindo o jeito da estrutura se organizar. Ficou desimportante estudar rio e vertente enquanto entidades separadas, dado que, na realidade, angulação e forma estavam entrosadas de modo a fornecer ao curso d'água uma carga detrítica transportável. (1973d, 1974c, 1977c, 1978d, 1981h). Por conseguinte, em geometria hidráulica, as variáveis do elemento fluxo se ajustariam entre si, bem como as do elemento material

sedimentar: largura do canal, profundidade, velocidade do fluxo, volume (ou débito) adequando-se mutuamente no primeiro ajuste; granulometria e rugosidade do leito, no segundo. O grau de concentração dos sedimentos em suspensão se relacionaria com a velocidade do fluxo, em direta proporcionalidade. Dependência íntima, entretanto, não se poderia afirmar entre ambas as variáveis: o possível papel controlador de uma terceira, excluía, circunstancialmente, a sugestão de que elas firmariam, sem reservas, uma relação causal rígida. É Christofoletti notando o relativismo ... característica de que o linguajar sistêmico também era portador.

> As precipitações mais constantes e intensas que ocorrem na bacia de drenagem propiciam maior volume de sedimentos e de água para o rio. Em determinada seção transversal, para fluir maior débito, as velocidades aumentam. Desta maneira, o fornecimento e o transporte de sedimentos e as velocidades do fluxo são dependentes de uma terceira condição: a intensidade, duração e distribuição das chuvas sobre a bacia de drenagem. (1976f, p. 23, grifo nosso).

> A rede de drenagem está estruturada, em todos os seus canais, para canalizar o fluxo de água e de detritos que lhe é fornecida pela bacia de drenagem. No canal fluvial, a ajustagem entre as variáveis da geometria hidráulica é rápida, respondendo prontamente às modificações no débito e na quantidade de material detrítico. A forma apresentada pelo perfil longitudinal é resposta a esse ajustamento. [...] Realizada a ajustagem, se não houver alteração nas condições ambientais fornecedoras de material e de energia, não haverá modificação no comportamento e na forma do curso de água. (1977c, p. 87, grifo nosso).

A mecânica do transporte de sedimentos (dissolvidos ou em suspensão) responderia ao regime e a demais características do curso d'água; dados que significavam condicionamento à pluricausalidade. Em outras palavras, a relevância de um cômputo mais verídico, de uma contagem de fatores *n*: quantidade e distribuição das precipitações, estrutura geológica, topografia, cobertura vegetal, ... (1977a).

o cerne da geomorfologia

Estudo das formas de relevo, focalizando materiais componentes, processos atuantes e fatores de controle, a "ciência geomorfológica" em Christofoletti é uma suscitadora de temas polêmicos. O próprio entendimento do que ela, de fato, seja – de como se classifica, se divide e o que vêm a ser

"fatos geomorfológicos" – lhe inspirou artigos de detalhamento. A princípio, competiria ao geógrafo optar pelo critério seguindo o qual ele empreenderia classificações e divisões de conveniência ... além de logicamente coesas (escolhendo o parâmetro estrutural, zonal-climático ou processo-forma) (1973f). Por efeito, não gerava tanta estranheza que geógrafos franceses (como Birot, Tricart e Cailleux) tivessem produzido obras orientadas tanto pela perspectiva estrutural, quanto pelo critério climático.

> O reconhecimento da dicotomia entre estrutural e climática, como se fossem as duas faces de uma mesma moeda, trazia problemas sérios à classificação dos fatos geomorfológicos. Automaticamente, qualquer forma podia ser classificada tanto na estrutural como na dinâmica, porque simultaneamente era o resultado da ação climática sobre determinado tipo de rocha. Isso infringia as regras de classificação, na qual a coerência de determinado critério implicava na eliminação dos demais. No caso, a aplicação do critério estrutural elimina o climático, e vice-versa. Conseqüentemente, a divisão da Geomorfologia deveria ser realizada em termos da estrutural ou em termos da climática, mas nunca como Geomorfologia estrutural e climática. (1974c, p. 10).

A diferenciação entre estas geomorfologia"s" não adviria do fato do sub-campo especializado bifurcar em zonas científicas; senão que por causa de uma duplicidade devida ao fator escalar. A macro-escala imporia, naturalmente, a predominância de influências estruturais. Então, não era medida racional dizer que, por conta disso, ambas as abordagens criariam para si ramos distintos de ciência. (1970b). Por outro lado, enquanto que durante a primeira metade do século XX ocorrera a expansão e o predomínio da versão que relaciona as formas de relevo com a geologia, posteriormente, é a geomorfologia climática que se desenvolve de modo mais expansivo (diga-se de passagem, dedicada aos estudos de processo e embasada em morfometrias). Com isso, Christofoletti sente que a geomorfologia estrutural tinha passado um pouco para segundo plano; o que não significava, todavia, o abandono das lições que os vizinhos próximos sempre forneceram (de fato, muito mais intensificadamente absorvidas quando os holofotes sobre a variação estrutural entrosavam, com maior naturalidade e freqüência, geomorfologia e Geologia).

> Ao geomorfólogo cabe a tarefa árdua de digerir e acompanhar as inúmeras informações fornecidas pelos geólogos, e integrá-las numa escala de valor para a

> compreensão mais adequada das características da superfície terrestre. (1981a, p. 120).

Porque a geomorfologia tratava de uma categoria de fenômenos da superfície terrestre (as formas de relevo), lhe pareceu evidente seu caráter setorial ... e, por isso, de domínio incluso. Tocada pelo influxo do ideário sistêmico, sua impressão volta-se para a transcendência das meras descrições morfológicas. É que processo e dinâmica evolutiva deviam estar amarrados, conjuntamente, nas análises. Recepção diferenciada de *inputs*, produção difundida de *outputs*, denotava a noção de entrelaçamento e "convívio" das fenomenologias. A geomorfologia, portanto, vai assumindo – à medida que Christofoletti assimila a teoria dos sistemas – a condição de integrante de um sistema maior. Por mais que, num primeiro momento, isto que virá a ser parte do todo, permita-nos inferir exatamente sua inicial concepção de Geografia Física (justo a totalidade a ser forjada no seu pensamento). (1996b).

absorvida a inflexão, um melhor apuro

O pensamento geográfico de Christofoletti, com específico respeito à Geografia Física, é esculpido à proporção que absorve autores adeptos da corrente sistêmica. A linguagem em sistemas ele herda da ampla literatura que, associada a uma nova maneira de interpretar o mecanismo dos fenômenos físicos, sorveu ao longo da década de setenta. De posse de um legado progressivamente enriquecido, reparou no quanto os temas de interesse da geomorfologia se permitiam expor segundo o que estipulava a teoria dos sistemas gerais. (Bastou reconhecer que ela apoiava a opção de precisar, por exemplo, a ordem dos canais ... num estímulo explícito à visão de hierarquia em bacias.).

As vertentes como "respostas adaptadas" aos fenômenos de freqüência relativamente regular e de intensidade mediana (intensidade assimilada sem danos, por se encontrar numa banda de tolerância). Nos cursos d'água, "cadeias de retroalimentação" fazendo o entalhamento ser afetado se a deposição aumentasse a declividade em dados trechos (já que, neste caso, haveria aumento proporcional na velocidade de escoamento e, em contrapartida, diminuição na profundidade do canal) (1981j). A forma meandrada como também um tipo de resposta; no caso, à "entropia máxima no curso de água" (1978d). A rede de drenagem "se organizando" para canalizar escoamento da carga detrítica e do volume de água recebido (CHRISTOFOLETTI; PACHECO, 1982). Redes de drenagem, vertentes, canais fluviais, ... eram todos exemplos de "sistemas

morfológicos", nos quais se identificavam atributos mensuráveis ("variáveis geométricas"), sendo que estes atributos se correlacionavam (1974c).

> [...] há um relacionamento muito grande entre as formas e os processos; o estudo de ambos pode ser considerado como o *objetivo central* deste ramo do conhecimento [geomorfologia], como os elementos fundamentais do sistema geomorfológico. [...] um sistema aberto [...] (1973f, p. 39, grifo do autor).

> Funcionando como sistema aberto, o rio sempre está sujeito aos estímulos exteriores que tendem a introduzir modificações. Através do mecanismo de retroação negativa, há reações que tendem a minimizar essas modificações que só se tornam sensíveis quando as forças ultrapassam determinados limiares. Em virtude de haver diversas variáveis em jogo, as reações exatas para o ajustamento podem variar de um rio para outro e deve-se esperar que rios diversos tenham reações diferentes, quando enfrentam estímulos semelhantes. (1976g, p. 122, grifo nosso).

Mas não nos deixemos enganar, a particular analogia com a termodinâmica não soou completa para Christofoletti. Ao contrário, viu que para dados fenômenos era difícil identificar, no sistema geomorfológico seu continente, aquela que faria as vezes de variável aleatória. (Algo como o que a localização de uma molécula representava no caso da Física.). Todavia, na serventia que pudesse ter na explanação geográfica, a física dos sistemas era muito bem-vinda. A amplitude altimétrica, por exemplo, prestava-se a uma abordagem no feitio "térmico", pois se podia pensar que a energia potencial que ela prefigura entre nascente e foz "dissipa-se" ao longo do percurso fluvial. Logo, sobre este sistema estava-se autorizado a dizer: a distribuição de sua energia tende a arrastá-lo para o estado mais provável ... para o estado de "máxima entropia" (CHRISTOFOLETTI; MACHADO, 1977). A dinâmica das vertentes, subentendendo entradas e saídas, podia ser estudada na perspectiva dos sistemas abertos: elas recebem e perdem matéria (na forma de precipitação, rocha subjacente, vegetação) e energia (por obra da gravidade e da radiação solar); e o fluxo delas, que acaba ocorrendo na travessia do sistema, se dá pela intervenção de processos (meteorização, escoamento, infiltração). As vertentes tenderiam, conquanto ocorram modificações de forma (desgastes, diminuição altimétrica do relevo), a se acomodar num estado de meta-estabilidade (*steady state*), onde seu "equilíbrio" seria, portanto,

dinâmico (isto é, a forma topográfica quereria quedar-se imutável). (CHRISTOFOLETTI; TAVARES, 1977).

Com as traduções também aprendia. Em 1978, transpõe para o português o artigo de William B. Bull, *Allometric change of landforms*, que localizou no periódico *Geological Society of America Bulletin*, inspecionado regularmente. Pois no texto de Bull – suscitador de discussões e réplicas – Christofoletti "escuta" uma opinião interessante: a de que nem a abordagem do equilíbrio ("dinâmico"), nem a evolutiva (tradicional teoria cíclica do modelado) davam conta de explicar respostas complexas e a ocorrência de perturbações no sistema geomorfológico (tectonismo, oscilação climática, impacto por ação humana). Possivelmente as palavras de Bull tenham contribuído para surtir nele o efeito da prioridade processo-temporal: a idéia de transformação permanente, que prevê agressividades exteriores difíceis de prognosticar, seria preferível à de situações que dêem relativa idéia de imutabilidade.

Tornava-se cada vez mais irresistível reconhecer que a ótica geográfica não podia continuar fazendo vistas grossas à legitimidade dos sistemas, à "cadeia de fatos interligados" ... ao "ambiente ecológico", onde os componentes influenciam uns aos outros, abastecidos por fornecedores de energia. A idéia de conjunto natural, sujeito ao qual o homem constrói sua vida, logo iria ganhar no pensamento geográfico de Christofoletti sentido e termo mais específicos. Antes disso, entretanto, a noção de que a sociedade é influenciada e influencia a natureza em suas feições primitivas já está presente: na constatação das facilidades oferecidas pela topografia (propícia ao uso urbano e agrícola do solo) e pelo recurso hídrico (generoso à população e ao assentamento industrial), na verificação das formas de ocupação (núcleos canavieiros, cafeicultura), das paisagens remanescentes (florestas, cerrados) e da expansão do povoamento e vias de circulação (abertura de ferrovias e rodovias). O estudo que o geógrafo empreendeu de uma região paulista abrira-lhe os olhos: não era mais o caso de acatar determinismos.

> É evidente que as condições naturais por si mesmas nada significam. Elas só ganham valor em função da utilização que lhes dá o homem. Se as condições existentes no município de Campinas surgem como bem aproveitadas, é porque houve habitantes que souberam dispor das contingências para tirar o melhor partido possível. Se houve fracassos, os sucessos suplantaram-nos e *estruturaram essa imagem sócio-econômica que todos conhecemos* e que serve de orgulho a todos os filhos e habitantes da *terra das andorinhas e dos jequitibás*. (CHRISTOFOLETTI; FEDERICI, 1972, p. 100, grifo dos autores).

há espaço para o humano no físico? ... (depurando o papel da Geografia Física)

Vezes seguidas, a Geografia Física de Christofoletti transcende o domínio dos elementos do ambiente físico. Isto não é estranho, pois ele, lá na década de sessenta, já havia sugerido que as ciências humanas precisavam mirar o quadro natural, tanto quanto as físicas deviam reparar nas repercussões ambientais do antropismo.

> No Brasil, infelizmente, podemos apresentar vários exemplos em que foi desastrosa a intervenção humana. Basta citar a intensa erosão dos solos provocada pela ocupação cafeeira no vale do Paraíba e as catástrofes ocorridas no Rio de Janeiro, nas estações chuvosas de 1966 e 1967. São, pois, várias as razões que explicam porque a ação antrópica merece uma atenção especial da geomorfologia. (1967a, p. 67).

O cenário de interesse do sub-campo Geografia Física também acolheria as relações entre clima e sociedade, se bem que o foco estaria, neste caso, na análise dos eventos climáticos – mediante aplicação de técnicas de modelagem – enquanto produtores de implicação (por exemplo, efeito sobre o rendimento agrícola e o nível de vida das populações) (1988h). As mudanças climáticas focalizadas sistemicamente (isto é, levando em consideração fenômenos de *feedback*, resiliência, etc.) eram tidas por implicantes nas organizações espaciais do geossistema e do sistema sócio-econômico por conseqüência de se darem reflexos nas suas características ... e, daí, na estrutura de um e de outro. Tais mudanças alterariam fluxos materiais e energéticos atravessadores do "conteúdo" de ambos. Christofoletti não chega a tomar partido definitivo a propósito do conflito entre as correntes investigadoras do fenômeno de mudança climática, embora comente estudos que sugerem ser, determinados episódios de elevada magnitude, padrões "normais" de variabilidade climática – o que, talvez, até nos autorizasse a apontá-lo como alinhado com a hipótese de que a mudança é, em verdade, uma tendência natural; indiferente, portanto, a um controle por parte das atividades humanas e ao condicionamento regional de uma sensível alteração na cobertura vegetal. Ecossistemas modificar-se-iam – uma perversão, no entanto, neutralizada na escala maior dos geossistemas. (1993h, 1995b).

[Comum, o traquejo (neo)positivista na dissecação terminológica, na avaliação lingüística, obrigava o pesquisador a – concernido a um fenômeno que demandava abordagem adequada àquilo que os dados informavam – depurar a expressão mais precisa. Havia, portanto, uma

razoável diferença entre falar em mudança climática, tendência climática, flutuação, descontinuidade, variação, oscilação, vacilação, periodicidade e variabilidade.].

Uma Geografia Física plenamente desenvolvida prezaria pela compreensão das interações da natureza com os homens. Por efeito disso, Christofoletti tendeu a agregar o fator antrópico nas considerações; por mais que, a rigor, a natureza teria sua autônoma maneira de ser (maneira identificada por intra-conexões, decerto). Um importante conceito que viria a servir de baliza nas futuras argumentações epistemológicas de Christofoletti falava exatamente disso: o quadro físico tem seu rito próprio, mas – a história mostra – há variáveis com potência de controladoras.

> A importância fundamental da Geografia Física é a de fornecer as bases para a compreensão da natureza, cujo funcionamento se caracteriza pelas inter-relações entre os diversos elementos. Entretanto, essa compreensão e conhecimento não devem cingir-se a meras informações de ordem técnica, mas também propiciar condições que permitam avaliar o quadro natural tendo em vista ser o cenário das atividades humanas. (1981i, p. 86, grifo nosso).

> Embora os geossistemas sejam fenômenos naturais, é indiscutível a interferência das atividades antrópicas em seu funcionamento. Ao estudar os geossistemas, deve-se considerar os subsistemas naturais e todas as influências dos fatores sociais e econômicos que repercutem nos sistemas naturais. (1981f, p. 12, grifo nosso).

> Torna-se patente [...] que no estudo dos geossistemas também, se deve avaliar as conseqüências ocasionadas pelas atividades antrópicas em seu funcionamento, e os artefatos construídos pelo homem passam a integrar concretamente o geossistema. (1983d, p. 12, grifo nosso).

> Por essa razão, a Geografia Física preocupa-se com as relações entre a sociedade e a natureza, com os relacionamentos entre os meios ambientes e a ação antrópica, [...] As denominadas paisagens antropogenéticas [provavelmente esta expressão seja uma influência mal-traduzida das *anthropogenic landscapes* de Gregory A. Isachenko, 1974] [...] são simplesmente estados possíveis dentro da gama de possibilidades oferecidas pelos geossistemas, perfeitamente incluídas

> no contexto analítico sobre a dinâmica das paisagens componentes da superfície terrestre. (1983a, p. 17, grifo nosso).

> Focalizando o geossistema ou os seus componentes (subsistemas), não se deve olvidar os controles exercidos pelas atividades antrópicas, que podem ser contabilizadas como *inputs* de energia e matéria interferindo nas características, na dinâmica e transformação dos sistemas. (1990a, p. 24).

Indubitavelmente, a fonte exata deste pensamento geossistêmico é Sotchava. Ou seja, o geógrafo brasileiro simpatizou com a concepção siberiana, segundo a qual os geossistemas são sim fenômenos eminentemente naturais ... todavia, impossíveis de analisar sem que se leve em conta os fatores econômicos e sociais, influentes na sua estrutura.

Também será pela literatura que Christofoletti toma conhecimento da noção de "geossistema". Mapeamos uma resenha onde, aparentemente pela primeira vez, ele se depara com obra envolvente do assunto.

> O volume [*The geosystem: dynamic integration of land, sea and air*, de George R. Rumney, 1970] oferece visão unitária e integral da dinâmica terrestre, na perspectiva dos sistemas funcionais, perfeitamente de acôrdo [sic] com o paradigma atual da ciência. Podemos dizer que o autor fornece abordagem feliz e entrosada entre os elementos que se costuma atribuir à Geografia Física, [...] (1971g, p. 79, grifo nosso).

Christofoletti se aproxima mais da escola soviética e é por tal razão que tende a ver o elemento humano como uma variável de intervenção no seio dos sistemas naturais. Estes mesmos, na ausência (teórica) da variável antrópica, têm uma dinâmica autônoma, regida por princípios físicos e biológicos. Assim, em tese, é possível investigá-la na abstração da sociedade (estudo dos geossistemas), ainda que a incorporação do fator social – se a circunstância exige – possa contribuir bastante para a estimativa do grau de abalo trazido por ele à estrutura (movente) dos sistemas naturais.

> Concordo plenamente em que o estudo das organizações (ou sistemas) espaciais seja o objeto da Geografia, [...] Todavia, considero inoportuna a escolha do termo "geossistema" para designar as organizações espaciais, pois esse vocábulo já é muito usado e possui conotação precisa na literatura geográfica, em face das

> contribuições soviéticas. [...] O conceito de geossistema envolve a caracterização dos sistemas ecológicos naturais, que são o objeto da Geografia Física. [...] no estudo dos geossistemas também se deve avaliar as conseqüências ocasionadas pelas atividades antrópicas em seu funcionamento. Na concepção soviética, a focalização incide sobre os sistemas naturais, sobre os quais a ação antropogenética é um fator; na concepção de Isnard [seguramente sondada na leitura que fez de seu livro, *L'espace géographique*, 1978], o geossistema resulta inteiramente da ação humana, que utiliza e organiza os elementos naturais conforme os seus objetivos. (1979f, p. 95, grifo nosso).
>
> Independentemente da ação e presença humana, a natureza físico-biológica do sistema terrestre organiza-se ao nível dos ecossistemas e geossistemas. (1993a, p. 13).

Na primeira das passagens acima, Christofoletti vincula geossistema ao sub-campo físico da disciplina, enquanto, concorrentemente, parece sugerir que a expressão "organizações espaciais" seria – melhor aplicando – associável a um plano investigativo superior à restrita escala dos "sistemas ecológicos". Tentemos entender isso: para Christofoletti o geossistema é uma espécie de organização espacial; especificamente, a que emerge da interação dos elementos do "meio ambiente físico". Ou, em termos quase idênticos, geossistema é a organização espacial dos elementos do meio ambiente físico. Ele possui forma (definida pelas estruturas espaciais), funcionamento (os movimentos, as transformações) e comportamento (as mudanças de estado). Por ser uma unidade que se espacializa, pode ser delimitada e analisada nas escalas que se queira, desde que não se perca, no recorte arbitrado, a idéia de que processos estão atuando no "plano" de organizá-la espacialmente (1981f). [É eventual, mas ocorre do autor qualificar melhor este pleonástico "meio ambiente físico", dizendo se tratar de uma resultante da interação dos elementos físicos e biológicos. Logo, o complexo físico incluiria, mais além de variáveis de hidrologia ou topografia, o papel energeticamente costurado de toda a biodiversidade (1993h).].

Na distribuição de papéis, ao clima não é reservada a função propriamente de elemento do geossistema. Elementos seriam a geologia, a vegetação, os solos, as águas, ... fontes fornecedoras de matéria e energia; verdadeiros canais de fluxo, consubstanciando redes interativas. (Entenda-se bem, a princípio estes componentes não mudariam de aspecto conforme se decidisse observar

os vários níveis hierárquicos; o que, contudo, costumaria acontecer seria a diferenciada relevância dos mesmos na composição estrutural de cada escala.).

Ele, clima, de uma certa maneira, se destacava porquanto lhe cumpriria controlar os processos e grande parte da dinâmica geossistêmica. Massa e energia combinadas de múltiplas formas originariam os mosaicos paisagísticos; os quais, fisionomicamente, atestariam a criação de heterogeneidade no interior do geossistema (obra, pois, das combinações sortidas). (1990a, 1993a, 1995b). Mas, uma vez mais, a escala era o que definia as regras que ponderam a participação no jogo.

> [...] o pesquisador deve estar ciente da significância das informações para as diversas escalas hierárquicas de análise dos geossistemas. Por exemplo, os estudos relacionados com o transporte de sedimentos são importantes para se compreender a morfologia do leito do canal fluvial. Mas passam a ser detalhes e perder importância, ou sofrer mudanças no significado interpretativo, quando se utiliza dessas informações em outras escalas de análise. (1986/1987c, p. 123).

Se nos é permitido abreviar algo a esta altura, colocamos nestes termos: a partir da transição entre as décadas de setenta e oitenta, a Geografia Física assume, em Christofoletti, a atribuição de lidar com estruturas complexas, derivantes de dinamismos interativos. Mas o interesse do sub-campo podia alternar atenção: ora nas estruturas mesmas (organização espacial como atributo do geossistema ... e passível de análise), ora no processo ao qual elas devem seu desenvolvimento (neste caso, então, o geossistema seria produto de uma dinâmica chamada organização do espaço ... e esta dinâmica, é lógico, seria passível de análise).

> [...] podemos definir a Geografia Física como sendo o *estudo da organização espacial dos sistemas do meio ambiente físico* ou da *organização espacial dos geossistemas*. Nessa definição deve-se entender que a organização espacial se expressa pela estrutura, que é a distribuição e arranjo espacial dos componentes do sistema, e se apresenta como resultante da dinâmica dos processos atuantes e das relações existentes entre os elementos. (1981f, p. 7, grifo do autor).

> O conceito de geossistema envolve a caracterização dos sistemas ecológicos naturais, que são o objeto da Geografia Física. Tomando o geossistema como sendo seu objeto próprio, a Geografia Física não focaliza atenção individualizada aos componentes da natureza, mas à organização espacial dos

> geossistemas, que se expressa pela estrutura, como resultante da dinâmica dos processos e das relações existentes entre os elementos. (1983d, p. 12).

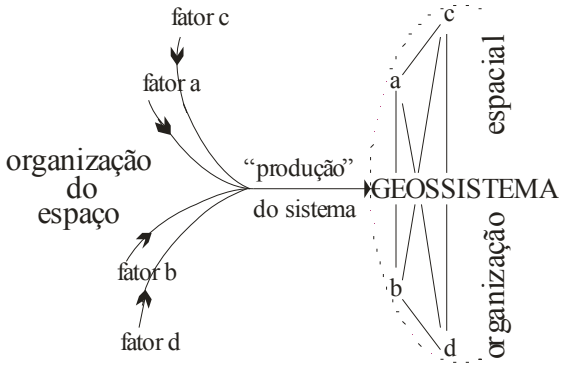


Figura 3.11 – Geossistema-produto, geossistema-continente
[A partir de idéia difundida por Christofoletti.]

Bem, Christofoletti, não numa ocasião apenas, usa falar de "organização espacial dos geossistemas" (1981f, 1983d, 1998b) – expressão aparentemente conflitante com a idéia de emergência, exposta há pouco e que lhe atribuímos. Mas, enfim, como o uso discursivo não se repete tanto, fica a noção mais freqüente, que é a de, sim, atribuir ao geossistema a qualidade da organização espacial ... só que enquanto resultante dela; não como uma estrutura dada, a qual, sempre *a posteriori*, sofreria um processo de organização, digamos, "de fora".

Por outro lado, uma segunda ocorrência discursiva não ajuda muito a historiografia de seu pensamento. Christofoletti usa bastante a locução "sistema ambiental físico" (1990d, 1991b, 1992b, 1993h), adjetivando, portanto, aquilo que a seu próprio juízo já resumia tudo. E dado que, com respeito a esta específica expressão, o descuido (ou excesso de preciosismo – aliás, criticado por ele noutros autores) se repete, a dúvida até se legitima. Haveria, então, duas espécies de sistema ambiental?

Supomos que não. Ele deixa razoavelmente claro: sistemas ambientais organizam-se à base de processos físicos e biológicos! E reforça esta idéia num momento em que, comentando o ainda precário equacionamento do problema de especificar estados de equilíbrio em geossistemas e sistemas sócio-econômicos, refere-se às primeiras organizações como "sistemas ambientais" e alude às segundas falando simplesmente em "desenvolvimento econômico" (1993a).

ANO	SINONÍMIA
1979f	"sistema ecológico natural"
1981f	"sistema do meio ambiente físico"
1985f	"sistema do meio ambiente"
1986f	"sistema físico natural"
1990d	"sistema ambiental físico"

Figura 3.12 – Ocorrências semânticas e seu primeiro registro

A expressão "sistema ecológico natural" aparece pela primeira vez nos seus dizeres em 1975c, mas ainda não referida enquanto sinônimo de geossistema. De todo modo, interessante é notar que, nesta ocasião, do sistema é falado que "nunca" pode ser conhecido no isolamento do contexto social e das atitudes economicamente motivadas.

sistemas e sistemas

Christofoletti só vai nos discernir (de forma menos translúcida) ambiente, geossistema e ecossistema (estes dois últimos, tidos por ele como "sistemas espaciais complexos") já na década de noventa.

No ambiente vê um termo indefinido, que, talvez por isso mesmo, costumava ter emprego generalizado. Christofoletti (1990d, p. 138) recrimina; diz que, nessa sobrecarga, "perde respeitabilidade analítica e se constitui numa panacéia para tudo e para todos.".

De ecossistema deveria se falar quando a referência que se desejasse fosse a da análise de fluxos, diversidade e mobilidade de unidades interativas ... cuidando, porém, o detalhe de se dever respeitar a autoridade escalar da Ecologia. Ela preocupava-se com a integração vertical organismos-habitat, num bastante evidente enfoque biocêntrico.

Por fim, o sistema ambiental físico, o geossistema, porque representaria a organização espacial resultante da interação dos componentes físicos da natureza (geologia, solos, topografia, vegetação, fauna, águas), seria, de direito, campo de ativa manobra da Geografia Física – ela, que não desdenharia, em sua respectiva análise, a realidade dos ecossistemas locais. Diferindo da Ecologia, o sub-campo geográfico teria a integração espacial por preocupação; mas, enquanto voltado para os "arranjos paisagísticos", só conseguiria falar fielmente sobre eles se também compreendesse o elemento biológico.

Entendamos melhor: Christofoletti comungou da idéia de que os ecossistemas, sendo parte do todo geossistêmico e – detalhe importante – constituindo seu ingrediente frágil e, por isso, o

primeiro a responder às perturbações, podem ser a mais satisfatória referência para se diagnosticar mudanças de estado de "equilíbrio" em geossistemas.

> Nos ecossistemas, os componentes biológicos (plantas e animais) constituem o essencial do sistema, sendo que os elementos abióticos funcionam como fatores condicionantes. No geossistema, o componente biológico surge como um elemento entre os demais, na mesma posição hierárquica, integrando a estrutura e a dinâmica e também refletindo nas características do sistema. (1993h, p. 19, grifo nosso).

Em se tratando da investigação científica dos sistemas ambientais, a Geografia (especialmente a Física!) e a Ecologia seriam as disciplinas mais importantes nesta tarefa. Ambas se completando, esta última focalizaria os fluxos através do meio ambiente, as interações e a dinâmica dos seres incluídos (homem, animal, planta); por sua parte, a primeira versaria sobre a organização espacial daqueles sistemas (aos quais, com exagerada recorrência, Christofoletti ainda acrescentava o adjetivo "físicos"). Descende daí a suposição que fez quanto à provável mais justa adequação do estudo da paisagem ao campo geográfico (por mais que, no início da década de oitenta, respirando ainda os ares da revolução, tivesse apontado a ambigüidade e a difícil conceituação do termo). Enfim, combinadas, as perspectivas ecológica e geográfica conseguiriam atingir a compreensão da complexidade dos sistemas: potencialidade dos recursos, avaliação das transformações e sustentabilidade. (1998b, 1999).

Aqui, reacende-se mais uma vez a questão da interdisciplinaridade dos tratamentos envolvidos. Para Christofoletti, os elementos intervenientes nos processos podiam, ou melhor, deviam ser alvo de exame de disciplinas específicas – as que estudam o aspecto geológico, o químico, o meteorológico. Estas disciplinas contribuíam imensamente. Mas contribuíam para o conhecimento analítico, restrito, daquilo que, em sua integridade (de partição desinteressante), construía uma complexidade transcendente: as organizações sistêmicas! Então, as mesmas disciplinas, avaliadoras de sistemas parciais, até podiam receber o título de "ambientais", mas isso não as transformaria na (por excelência ... e assim mesmo, com iniciais maiúsculas) Ciência Ambiental. (1997a).

> [...] estudos sobre "questões ambientais", envolvendo aspectos relacionados com mudanças nas características dos elementos em sua estruturação e organização espacial, são inerentemente geográficos. Falar de "Geografia e questão

> ambiental" surge algo inadequado como falar de "Climatologia e o clima", "Geomorfologia e o relevo". (1995d, p. 189).

sistemas ambientais ("físicos", mas algo humanos) ... outras depurações

"Sistemas ambientais físicos" tinham uma expressão espacial porquanto, na superfície terrestre, assumiam a condição de organizações. [Daí, a exigência de uma expressão concreta nesta superfície tornava relevante, na análise geográfica, a territorialidade dos elementos componentes do geossistema. E por isso a importância a se dar aos instrumentos facilitadores de sua visualização (fotos aéreas, imagens de satélite).]. Tratava-se – estes sistemas bi-adjetivados – de arranjos areais sistêmicos que, "independentemente da ação e presença humana", tendiam a compor estruturas organizadas: eco e geossistemas. Porém, a mencionada "independência" acabava requerendo as exatas aspas. Pois que, modificadoras do "equilíbrio" das referidas espécies de sistema ambiental, as atividades humanas eram fatores que precisavam ser incorporados na sua abordagem. (1990d).

> [...] a natureza físico-biológica do sistema terrestre organiza-se ao nível dos ecossistemas e geossistemas. Todavia, essas abordagens passam a integrar e considerar as atividades humanas, que são fatores influindo nas características e nos fluxos de matéria e energia, modificando o equilíbrio "natural" dos ecossistemas e geossistemas. (1995b, p. 337).

Não era o caso de entender a Geografia Física como a resultante de uma somatória simples: geomorfologia + climatologia + biogeografia + hidrologia + ... Estas seriam disciplinas de sua hierarquia; subconjuntos que, mesmo tratando aspectos abstraídos da paisagem, não figurariam como estudos de subsistemas menos complexos (1995d). Aliás, o fato mesmo de se apontar os geossistemas como constituindo o objeto de estudo do sub-campo, já servia de parâmetro para deixar clara sua "finalidade própria" e não interferente. Disciplinas como a pedologia, a hidrografia, etc., tidas por reflexo da existência de classes ou subdivisões fenomênicas, estudavam os componentes da natureza e, realmente, acumulavam as informações das quais a Geografia Física acabaria, com prazer, se servindo. O sub-campo, então, as exploraria de maneira a projetar a dinâmica e a funcionalidade da estrutura de maior hierarquia e complexidade: o geossistema (1983a). Acontece, todavia, que este uso teria de se dar segundo um procedimento

metodológico de recomposição; isto é, não se trata de uma, digamos assim, "colagem lado a lado" ... só para dizer, no final, que a totalidade foi atingida.

A Geografia Física não deve estudar componentes do quadro físico, mas explorar a "unidade" que surge, da conexão deles, no nível do todo (numa concepção organicista, insistente em sublinhar que o conjunto resultaria sempre de algo superior a uma mera soma). (1981f, 1989f).

> Cada elemento do conjunto ambiental [Christofoletti aqui ainda não utilizava o termo geossistema] pode-se constituir em objeto de estudo de diversas ciências, como a meteorologia, hidrologia, geomorfologia, botânica e outras. Mas entre esses elementos existem relações e, no total, encontramos um resultado que não é obtido pela simples soma das partes. Estudar esses conjuntos de relações constitui a finalidade da Geografia, pois entramos na análise dos processos de organização espacial. (1975e, p. 10, grifo nosso).

> Embora o geossistema seja composto por elementos topográficos, biogeográficos, hidrológicos, pedológicos e dinamizados pelos fluxos climáticos [!], a análise do geossistema processa-se em determinado nível estruturado de grandeza hierárquica, que não se confunde com o campo de ação da Geomorfologia, da Climatologia, da Pedologia, da Hidrologia e da Biogeografia. A organização do conjunto não representa a simples somatória das partes constituintes. A esse conjunto do meio natural deve-se inserir a ação e os fluxos relacionados com as atividades humanas, cuja inserção torna-se participativa tanto nas características como na dinâmica do ambiente. (1991b, p. 83, grifo nosso).

O pesquisador que se dedicasse a produzir conhecimento no sub-campo da geomorfologia, por exemplo, também geraria dados de interesse para a Geologia e outras geociências; não somente para a Geografia. Ingressariam no estudo geográfico (dos geossistemas) as informações que este pesquisador conseguisse obter acerca dos processos morfogenéticos; já que eles tendem a se repercutir na organização espacial dos sistemas ambientais. Assim, a pesquisa geomorfológica também era tarefa do geógrafo; quer dizer, não haveria de ser sempre este (e apenas este) profissional o seu executor ... embora os produtos teóricos terminassem por ser absorvidos por ele, desde que lhe favorecendo a compreensão dos ingredientes organizacionais. Raciocínio idêntico servia para demais sub-campos da Geografia Física. (1983d). [Christofoletti propõe,

inclusive, que a estrutura curricular dos cursos universitários previsse o ensino de disciplinas como a geomorfologia, a climatologia, a "Geografia dos Solos", a "Geografia das Águas" e, em separado, o ensino da Geografia Física propriamente (1983a).].

assuntos atraentes e tratamentos

O grande temário dos azares naturais, dos riscos e mudanças ambientais o fascinou. Dos primeiros, às vezes tomava conhecimento pelo que se relatava enquanto ocorrências em setores vizinhos (como a Geologia). Tais fenômenos transmitiam, rotundamente, a idéia de que seriam quase fatídicas as manifestações de certos eventos do campo natural. Ou seja, os geossistemas, especificamente, não detinham a característica da "antecipação"; não eram de planejar auto-ajustes conforme antevissem *outputs* melhoráveis. (1978c).

Aqueles azares existiriam numa condição de interface; fenômenos situados na fronteira entre os sistemas ambiental e sócio-econômico. Mas o "azar", de fato, só se configurava na medida em que fosse causador de prejuízos aos seres humanos – o que vinha a significar que estes eventos seriam o resultado de um conflito que se dá no envolvimento de processos geofísicos e a dinâmica social dos homens. [Na questão de encarar problemas ambientais no comprometimento que possam causar das organizações espaciais, Christofoletti se preocupa em desvelar o quanto o seu tratamento multidisciplinar tendia a ser equivocado. A desconsideração de que a análise dos fenômenos exigia o cuidado da escala (ou a consciência de que eles são partes e todos) só podia resultar em precário banco de dados às tomadas de decisão. (1999).].

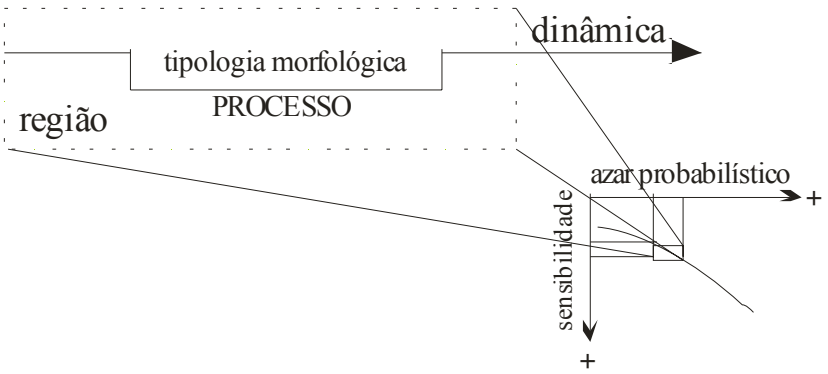


Figura 3.13 – Dinâmica regional, sensibilidade e chance de "azar"
[A partir de idéia difundida por Christofoletti.]

Graduais ou repentinas, as mudanças ambientais, visto que se expressavam nos quadros da paisagem, se inseriam no âmbito dos objetos de interesse da Geografia Física. Estas alterações vislumbradas nos recortes escalares do espaço, advinham da pressão demográfica, que, somada aos progressos em tecnologia, potencializava a propriedade transformadora dos grupos humanos: interferência nos circuitos de matéria e energia, na composição qualitativa dos geossistemas. (1995b).

Entre os meses de Maio e Junho de 1977, Christofoletti organiza dois eventos simultâneos, sediados em Rio Claro: a IV Reunião do Comitê de Geomorfologia, do Instituto Pan-americano de Geografia e História, e o Simpósio Brasileiro de Geomorfologia. Foram ocasiões ótimas para se aferir, contextualmente, a situação das pesquisas no sub-campo (estudos de morfologia litorânea, fluvial e sobre oscilações climáticas do quaternário). Mas também a conjuntura de uma porção de questões de interesse: quais eram as principais deficiências na formação acadêmica do geomorfólogo, a antiga polêmica acerca da sua filiação (à Geografia ou à Geologia?), os enfrentamentos na prática do magistério e na atuação profissional não-docente. Em sessão inaugural, Christofoletti profere palestra sobre o desenvolvimento da geomorfologia no Brasil (comentando, entre outras coisas, as contribuições relacionadas às abordagens cíclicas, morfoestruturais e climáticas); já nas deliberações de encerramento, os participantes tentam definir currículo capaz de atender ao perfil que se começava a exigir: o de um profissional geomorfológo apto a trabalhar no mercado não-acadêmico. (1977d).

Anos mais tarde, no final de 1984, Christofoletti e o colega, Professor Helmut Troppmair, coordenam a comissão organizadora do Simpósio de Geografia Física Aplicada, ocorrido em Rio Claro, na primeira semana de Dezembro. As temáticas naquela ocasião circunscritas davam o matiz do estado geral do sub-campo. Domínio da Geografia Física, escalas de tratamento, abordagens conceituais, técnicas quantitativas, setorização, impactos ambientais – uma série de assuntos a demandar discussões resolutivas (afora os depoimentos sobre como andavam ensino e pesquisa nas instituições e a exigência de se repensar a própria formação do geógrafo ... envolvendo exame crítico de currículos e programas junto aos departamentos). (1985l).

Seu entendimento do que era para ser a Geografia Física, solidificado na segunda metade dos anos oitenta, conservaria o cerne na década subseqüente. O sub-campo não tinha de se negar a fazer descrições; continuaria levantando características observáveis do meio ambiente. Mas teria de ir além: mensurando os fenômenos, investigando os efeitos da freqüência com que ocorrem (a

análise dos impactos), avaliando processos (a análise dos potenciais de uso) e, por fim, predizendo organizações futuras (conforme precisassem delas saber as necessidades sócio-econômicas emergentes). No final das contas, as quatro etapas inseparáveis do trabalho que, se esperava, o geógrafo fizesse: descrição→análise→avaliação→predição. (1986/1987c).

[É notável como persiste, mesmo ao final da década de oitenta, a admissão das descrições exaustivas, se fosse o caso dos geógrafos explorarem, minuciosamente, uma região ou paisagem (vegetação, clima, hidrologia, palinologia, ocupação, uso do solo, exploração). Contudo, a tônica descritiva não devia mais ser dominante, pois que o discernimento das inter-relações dos elementos, neste contexto, ganharia o destaque de estrelar ... dentro de um modo sistêmico de ver as coisas.].

Gostaríamos de encerrar este item com parte de um pronunciamento de Christofoletti (na realidade, parte de sua mensagem de abertura do Simpósio supracitado), no qual estão bem resumidas as impressões que o geógrafo ainda carregaria na sua seguinte (e última) década e meia de vida.

> Não há razão para que este evento venha a receber a acusação de diversionista, separatista ou incentivador de dicotomias. Acima de tudo somos geógrafos, profissionais interessados com a análise global dos sistemas do meio ambiente – os geossistemas – e com o estudo dos seus elementos, relações e funcionamento. Esse conjunto que surge como parcela de organização espacial é a base para toda atividade sócio-econômica. Embora individual e profissionalmente possamos endereçar atenção maior para um ou outro aspecto, o objetivo básico e significativo reside em orientar nossas pesquisas e esforços para que os grupos humanos possam adequadamente auferir dessas potencialidades ambientais. Devemos procurar conhecer cada vez melhor os sistemas do meio ambiente para que, como seres humanos e engajados em uma sociedade, possamos analisar as atividade humanas e avaliar se os modos de uso do solo (urbano, agrícola, exploração mineral, uso das águas, do ar, etc.) são benéficos ou prejudiciais. A conotação de valor humano é implícita e inerente ao campo da Geografia Física. [...]
>
> Esse comprometimento social mais aparente vai sendo a tônica em muitos manuais de Geografia Física publicados recentemente, [...] Assim, a denominação de "Geografia Física Aplicada" pode até ser considerada como pleonasmo. (1985l, p. 13).

¡ Ambientalismo e Geografia Física sistêmica: a cena promotora das coisas

Perguntou-se, em início da década de setenta (1973h), se continuaria válida a expressão "Geografia Física", uma vez admitido o paradigma da análise sistêmica. Responder a isso passava, antes, pelo estabelecimento do que seria um "sistema geográfico" – sua composição, sua estrutura. Mais de dez anos se passam e ele reivindica a autoridade dessa Geografia num peculiar tratamento.

> A análise dos Geossistemas é o campo de ação da Geografia Física, embora o assunto seja tratado em muitas obras publicadas sob denominações tais como Geologia Ambiental, Estudos Ambientais, Sistemas Ambientais, Geoecologia ou Ecologia das paisagens, por exemplo. (1985e, p. 434).

O paradigma revitalizara a Geografia Física, que, se destinando ao estudo da "organização espacial do sistema do meio ambiente" (geossistema, numa palavra), podia empreender estudos complexos deste meio. Técnicas e equipamentos disponibilizados, estimulavam, inclusive, a aplicação dos resultados, direcionando o sub-campo ao pronto atendimento à sociedade. (Na condição, é claro, de que o geógrafo estivesse técnica e conceitualmente preparado a enxergar os sistemas tanto no campo quanto no laboratório!). (1985f). Adotando a linguagem sistêmica, os geógrafos físicos acatavam a perspectiva de considerar as ocorrências da superfície terrestre enquanto sistemas integrados ... sistemas compreensíveis somente na escala do todo.

Christofoletti elogia o fato de os anos oitenta terem apresentado uma grande produção bibliográfica, no seio da qual era possível identificar foco evidente no tal "todo" (no geossistema, portanto) – o que o fez pensar: a Geografia Física, enfim, estava "recuperando seu lugar" como modelo para formar o geógrafo (1989f). [Ao pé da letra, os especialistas físicos sempre estiveram aptos a estudar globalmente o meio natural; entretanto, tendo, talvez, confundido dom de integração com erudição, raramente conseguiram escapar das caracterizações superficiais (quando não se ativeram em aprofundamentos demasiado particulares). Christofoletti reteria daquela produção: nas décadas posteriores à de cinqüenta é que uma tendência mais bem patrocinada por teoria vai tatear sínteses frutíferas.].

> O estabelecimento de clima científico propício à abordagem e valorização do quadro natural, os movimentos relacionados com a crise ambiental, a difusão das perspectivas sistêmicas e das técnicas de análise multivariada, e a preocupação

> em fornecer as bases necessárias para os planejamentos sócio-econômicos contribuíram para que houvesse retomada nos estudos concernentes à caracterização, estrutura e dinâmica das paisagens naturais. (1981f, p. 6, grifo nosso).
>
> Não há como negar que essas mudanças aconteceram associadas com o desenvolvimento da teoria dos sistemas, com a tomada de consciência da problemática conceitual e filosófica, com a produção e adoção de computadores possantes, com a evolução de sofisticados métodos estatísticos, com os avanços na tecnologia do sensoriamento remoto, com a melhoria nos equipamentos para os trabalhos de laboratório e de campo. (1986f, p. 171-172).

Christofoletti percebeu o utilitarismo intrínseco a este molde, que ajeitava em si, sistemicamente, os fenômenos. Era, decerto, uma perspectiva positivista (não negou), que procurava narrar a natureza no indisfarçável viés de vê-la enquanto fonte de recursos – noutras palavras, o geossistema seria um modelo que, indicando seu provável modo de funcionar, põe a natureza à mercê das explorações deliberadas. (Um fato fora de discussão porque se, por ventura, esta perspectiva fosse preterida em favor de uma atitude humanística, ainda assim a natureza – encarada, neste caso, na esfera do gosto e do sentimento – tenderia a ser adaptada no sentido de garantir a manutenção do bem-estar humano.). (1981f).

"Paisagem" encontrava uma moldura epistemológica mais digna – já que transcendente ao recurso da mera descrição – e isto significava vertê-la na fôrma dos princípios de interação sistêmica, os quais, além de acolherem a idéia de processo, não impediam ponderações especulativas quanto ao papel modificador dos homens. (Muito pelo contrário, a prática de suas atividades, a fim de que elas organizem o espaço, os faz criarem nele paisagens – 1975e.). Apesar de num estágio germinal, Christofoletti, ao término dos anos sessenta, começa a expor alinhamento com apreciações desta espécie, demarcando, desde logo, a importância da categoria dentro do domínio da disciplina.

Então, haveria diversidade regional de paisagens na medida em que igual diferença houvesse no fornecimento de energia aos elementos. Notou a implicação, a energética ia-se revelando uma chave-mestra – e "energia", neste caso, podia simbolizar mais do que o papel ativo do calor, das águas ou dos ventos.

> A noção de paisagem constitui o ponto de partida da reflexão e da pesquisa geográfica. Longe de ser estática, apresenta dinamismo evolutivo na escala temporo-espacial. Para explicar êsse [sic] dinamismo devemos levar em consideração o conjunto dos fatôres [sic] interrelacionados [sic], dos quais a paisagem é a síntese. Para explicá-la não se deve ater somente aos fatôres [sic] naturais, mas também precisar as influências dos sêres [sic] vivos, principalmente às ações antrópicas. (1969c, p. 83, grifo nosso).

Daí em diante, o território argumentativo da Geografia Física se lhe figuraria como o precisa e justamente detentor da função de tratar dos impactos da sociedade sobre o meio ambiente. Por certo, o sub-campo continuaria fornecendo bases para capturar o que fosse essencialmente físico – de funcionamento executado por intricadas relações –; contudo, mais além do informacionismo técnico, teria condições de apresar o quadro natural enquanto "cenário" das atividades econômicas.

A Geografia Física adquirira a "abrangência explicativa" requerida, de modo a que se considerassem os fluxos entre comunidades e ambientes (1981k). Sentença da qual não se recorria mais, a paisagem da escola idiográfica – que, em tempos idos, pareceu melhor expressar a antiqüíssima noção de "relação homem-meio" e, a partir disso, aparentou auxiliar a compreensão das diferenças areais – tinha de ser requalificada: se a função do geógrafo deixara de ser apenas (sic) pesquisar toda natureza visível, a paisagem não podia mais, então, ser só fisionomia. Tinha de continuar dando margem à mostra das peculiaridades individuais, mas precisava, doravante, salientar em si o processo que a fazia funcionar em uníssono com demais paisagens. Corda havia sido dada às legislações, ao trabalho com teorias.

Espontânea, entretanto, uma solução foi aventada: a de se apegar a uma categoria que desse idéia de processualismo e estruturamento (os motores da organização e, em última análise, dos funcionamentos). Christofoletti não desobedece a recomendação e se agarra, como outros, a de "sistema espacial", que, pressupondo estrutura organizada, tendia a incorporar a casualidade e uma elaboração humana mais do que coadjuvante. (1975e, 1976b).

> As necessidades em recursos são cada vez maiores, e os debates em torno de sua conservação e das implicações oriundas de um uso não planejado são cada vez mais intensas. A ação antrópica, paulatinamente, vai promovendo alterações no mecanismo dos processos da natureza, afetando, em conseqüência, os

> fenômenos e fatos estudados por setores científicos especializados e restritos. As pesquisas relacionadas com o entrosamento global estão representando campo de estudo promissor para a Geografia Física. (1972f, p. 101, grifo nosso).

Mas, em revanche, a idéia (conseqüentemente admitida por Christofoletti) de que cada sistema espacial seria sempre distinto dos demais, prolonga um pouco a vida da impressão excepcionalista. É que os geógrafos precisariam se preocupar de modo proporcional com a descrição histórica das organizações espaciais (como que nas vestes de historiadores que biografam uma personalidade). Christofoletti conserva também este patrimônio idiográfico.

disputas vindas dos anos que viram gris o verde

Nos setenta, escoados da década anterior, os marcos contextuais da preocupação com as feridas das crises econômica e ambiental se assomavam às suas próprias causas: deterioração do solo, água e ar, conferências ambientalistas, noção de meio-ambiente urbano, relatórios de denúncia e diagnóstico, expressões lingüísticas motivadoras de uma correção político-ambiental, ...; crescimento demográfico, desenvolvimento tecnológico, expansão capitalista, ...

Nos então tornados caros "problemas ambientais", as fronteiras convencionadas pareciam ter ficado (mais) porosas, ao mesmo tempo em que se acirrava uma disputa interdisciplinar pelo direito pretensioso de falar, cientificamente (e, de preferência, com exclusividade) de tais problemas. Agravava isso o reclamo por profissionais aptos a merecerem o título de "cientistas ambientais" – um pessoal formado para suprir a carência de generalistas. Uma "Geologia ambiental", por exemplo, teria a função de investigar interações possíveis de grupos humanos e meio ambiente físico. Christofoletti, criticando, acaba por incluir-se no embate. (No seu discurso demora um pouco, mas a adjetivação acaba sendo rejeitada.).

> [...] observa-se que os objetivos e a temática propostas para a geologia ambiental representam superposição muito grande com os visados pela Geografia Física. [...] a solução mais lógica seria a introdução da disciplina de "Geografia Física", ou num sentido mais restrito, a de "Geomorfologia Ambiental", no currículo de formação do geólogo, ou do ecólogo e de outros profissionais das geociências. (1984d, p. 243, grifo nosso).

> [...] não seria demasiado considerar que as preocupações emanadas nos movimentos ambientalistas e ecológicos surgidos na última década [sic] estão em busca da aplicabilidade do conhecimento geográfico. (1990a, p. 29).
> [Aqui, um pouco de corporativismo mal-dissimulado.].
>
> Em decorrência do movimento ambientalista muitas disciplinas alargaram seu campo de ação, dedicando interesse analítico sobre processos do meio ambiente, e utilizaram do adjetivo "ambiental" para designar novos setores. A Geografia não se utilizou dessa tendência [sic], porque acrescentar o qualificativo "ambiental" em seu contexto unitário ("Geografia Ambiental") ou em qualquer das disciplinas da sua hierarquia contextual (Geografia Física, Geografia Humana, Geomorfologia, Climatologia, Geografia Urbana, Geografia Industrial, etc.) torna-se pleonasmo. (1995d, p. 190, grifo nosso).

Christofoletti acreditava que a Geografia Física sacudida, arejada pela teoria dos sistemas, merecia estar em posição de destaque ... relativamente a outras disciplinas que, por oportunismo e contraindo de bom grado a coqueluche, também reivindicavam para si a tarefa de diagnosticar problemas e propor saídas recuperatórias para o meio ambiente. Na verdade, a competência estimada do sub-campo era até mais ampla: precedendo a diagnose, a análise e a avaliação (comentadas em item anterior); e, por fim, o auxílio ao manejo, através da produção de relatórios baseados em monitoramento. (Percebamos o quanto punha fé na capacidade da Geografia Física de lidar com a complexidade dos sistemas!).

Nessa competição entre disciplinas, o geógrafo achava preocupante certas injustiças para com a Geografia, que, a seu juízo, teria desperdiçado a ocasião de fazer propaganda do adjetivo "ambiental" (se bem que, ele entendeu assim – e já assinalamos isso noutra oportunidade –, uma redundância fatalmente seria cometida) (1990d). Comentário seu, falar em "Geografia Física Ambiental" ou lançar mão da expressão conjuntiva "Geografia Física e Meio Ambiente" só faria soar ridículo. Bem melhor seria, então, o caso de propagandear o aspecto de "ciência ambiental" (com iniciais minúsculas!) dos trabalhos produzidos pelo sub-campo, sublinhando a todo custo a importância que ele teria na formulação de saídas para os problemas ambientais experimentados pela sociedade contemporânea. Por outro lado, recusando alardear a sua já especialidade (descabidamente banalizada, se mantida a contumácia de pronunciá-la através de vocábulo

complementar), a disciplina descuidara-se de valorizar seu papel consagrado – falta que, portanto, terminou favorecendo outras disciplinas. (1993a).

> A temática utilizada pela "Geologia Ambiental" é pertinente ao setor da Geografia Física, e compreende-se o desejo e a luta dos geólogos para conquistarem esse campo de atuação, em virtude do questionamento e da valorização dos aspectos ambientais que se verificou na sociedade, nas duas últimas décadas. (1985l, p. 23).

> [...] nesse emaranhado de proposições ligadas com as preocupações ambientais e com o planeta Terra, [a "geofisiologia", de James Lovelock] é apenas mais uma proposta designativa para mascarar e omitir a relevância que deve ser atribuída à tradicional Geografia Física, também revitalizada pela absorção da abordagem sistêmica. Aliás, nas diversas contribuições [compondo a obra organizada por Robert E. Dickinson, *Geophysiology of Amazonia: vegetation and climate interactions*, 1987], observa-se a quase total ausência de utilização da bibliografia geográfica. (1989a, p. 123).

> [...] deve-se lembrar que, como o envolvimento com a análise dos elementos ambientais é inerente à Geografia, não é cabível o uso do adjetivo ambiental para designar qualquer disciplina do sistema geográfico. <u>O meio ambiente já se constitui como integrante e óbvio nos estudos geográficos</u> [...] (1994c, p. 206, grifo nosso).

a função utilitária

Contribuía a Geografia Física para a esfera do planejamento uma vez que, levando a cabo suas análises técnicas (avaliadoras da integralização de fatores), servia aos tomadores de medidas na sua responsabilidade de concluir sobre o uso (mais racional a fazer) dos recursos ambientais. (Esta, uma inquietação presente nas diretrizes e planos de regionalização e desenvolvimento sócio-econômico.). O diagnóstico que essas análises produziam comunicava potencialidades e/ou insuficiências: se são ricos os recursos hídricos (informação útil para o abastecimento rural e urbano), se sua captação/distribuição dá-se de forma eficiente, se as vertentes estão sujeitas à ação de processos pluviais (possível risco iminente de desmoronamentos), se a estética da paisagem favorece implantação de atividade turística e se a tecnologia a ser aplicada (a fim de

superar empecilhos à instalação de obras ... de circulação, por exemplo) é ambientalmente segura. (CHRISTOFOLETTI et al., 1981). E é aí que residiria, por conseguinte, a superação da tarefa mais clássica do geógrafo. Ou seja, passo à frente das descrições ("o que" e "onde") estavam os encargos da explicação ("como" e "para quê") e da avaliação prescritiva (útil "para quem"?).

> Utilizando simbologia cartográfica que visa a classificar fatos morfoestruturais, a Divisão de Geomorfologia do Projeto RADAMBRASIL vem elaborando cartas geomorfológicas na escala de 1:1.000.000, tendo completado a cobertura da região amazônica e procurando realizar o mapeamento para todas as demais regiões brasileiras [...] Cada mapa geomorfológico é acompanhado por relatório que equaciona os principais problemas geomorfológicos da área mapeada, em seus aspectos morfoestruturais, morfoclimáticos e evolutivos. (1982f, p. 25).
>
> [Para que fique bem entendido, o Departamento Nacional de Produção Mineral, responsável pelo referido Projeto, junto com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, foram as duas instituições que implantaram o sensoriamento remoto no Brasil.].

No entanto, a função do geógrafo físico, embora enriquecida, manter-se-ia, num certo sentido, restringida ... limitada, aparentemente, àquelas avaliações de ordem técnica (na esfera da decisão, uma incumbência vista como não mais que acessória). É que, naturalmente, a efetiva realização das alocações de atividades dependia do modelo econômico de organização espacial – este, por sua vez, dependente de outras informações, outras vozes, outros interesses. Apontadas as restrições nos relatórios técnicos, a subseqüência ficava na alçada do pensamento econômico ... politicamente orientado; tradicionalmente autista. Restava ao geógrafo, destarte, constatar (já então "de fora") se os investimentos, se as implantações tinham solucionado, de fato, os problemas que ele ajudara a apontar. Se elas, ao final, promoveriam econômica e socialmente as populações com imediato interesse.

A significância da Geografia Física para as políticas de desenvolvimento sustentável – vista como incontestável – dependia de um delineamento preciso do campo onde agiria; de uma definição de papel a cumprir junto ao planejamento das mesmas políticas. (O fornecimento de "indicadores geomorfológicos" constava aí como uma alternativa facunda.). Ficando patente que todo e qualquer programa de desenvolvimento haveria de possuir um "embasamento paisagístico", uma referência territorial (sistema ambiental), exigiam-se conhecimentos relativos aos processos de

impacto: construção de barragens e aterros, implantação de sistemas de abastecimento, usos diversos dos recursos hídricos, poluição química (de aqüíferos, da atmosfera), retificações morfológicas as mais variadas, diminuição da cobertura vegetal e da biodiversidade em geral. O dado geomorfológico, por exemplo, captava, além da feição topográfica, o próprio processo morfogenético – informações estas de bastante serventia, se o que se queria era deduzir probabilidades sensitivas. (Ficara provado, esta espécie de conhecimento aplicava-se muito bem ao diagnóstico das condições ambientais.).

> Na estrutura das tomadas de decisão são básicas a percepção e a compreensão que se possui sobre os sistemas, que estão distribuídos no espaço e evoluindo dinamicamente no decorrer do tempo. (1980l, p. 144).

Entraria aí a Geografia Física: na compreensão dos processos dos geossistemas (para depois, quem sabe, se pensar em vias de manutenção das estruturas de interesse), na modelagem perceptiva dos limites a partir dos quais os impactos humanos não eram mais absorvidos, no mapeamento da incidência de azares e no teste de seqüências artificiais (refletindo o valor que a simulação tinha junto ao planejamento). O *input* das atividades econômicas poderia ocasionar a ultrapassagem dos limiares relativos ao sistema ambiental que sofresse sua inserção; conseqüentemente, inquietaria o geógrafo a passagem de estados no significado que isto tende a ter: vencimento da resiliência do geossistema. [Christofoletti chega a endossar uma distinção interessante: enquanto "desenvolvimento sustentável" representaria meta a ser atingida, "sustentabilidade ambiental" teria a ver com os procedimentos técnicos de quantificação/qualificação dos indicadores que iam justamente operacionalizar aquilo a que a expressão primeira pretende dar nome. E – detalhe de relevo – estes indicadores derivar-se-iam das características dos geossistemas; diferindo-se, portanto, dos indicadores de sustentabilidade ecológica, social ou econômica, que tenderiam a dizer respeito a outras variáveis ... falando de diversidade biológica e étnica, criminalidade, PIB, educação, taxa de desemprego, etc. (1996a).].

> [...] a meta final do desenvolvimento sustentável é promover a utilização dos recursos ambientais dentro de parâmetros da escala de resiliência, mantendo-se a estabilidade do sistema e, portanto, a sua sustentabilidade. (1996a, p. 31).

Avaliar a organização espacial, neste sentido, presumia critérios de valor: o que está adequado, injusto, satisfatório ... para o bem-estar. Como orientar a alocação de recursos e o assentamento

das atividades? Se se planejasse a implantação da atividade agropastoril, convinha conhecer a rugosidade topográfica; saber da declividade das vertentes, bem como da rede fluvial. Daí se avaliavam restrições ... e alternativas técnicas eram ponderadas. Se se tencionasse dispor de dada parcela do solo urbano, era importante um mapeamento geotécnico; pertinente pressupor perigos de deslizamento. Tendo boa noção da vulnerabilidade da área, estava-se apto a ajudar nas decisões preventivas. (1989f, 1993g, 1995c). Aquele "embasamento", então, poria em interdependência análise ambiental e programas de desenvolvimento; e sobretudo ao condicionar, por exemplo, a construção de rodovias à topografia ou a instalação de uma atividade qualquer às condições geométricas das vertentes.

> Se os planejadores desconhecerem as implicações da qualidade, grandeza e dinâmica dos elementos ambientais, tais como da topografia, dos recursos hídricos, do potencial dos solos e do clima, os programas tornar-se-ão eivados de riscos e projeções infelizes para que haja a efetivação do desenvolvimento sustentável. [...] o conhecimento gerado nos trabalhos de Geografia Física necessitam fornecer informações pertinentes e relevantes aos planejadores. As pesquisas devem atender as questões internas da disciplina e a demanda externa. (1993a, p. 16-17).

Indicadores geomorfológicos, expressando as características das formas e dando uma certa imagem da dinâmica dos processos, forneciam os parâmetros essenciais para que o geógrafo físico detectasse a "amplitude da resiliência" do sistema ambiental e, por ela, deduzisse a margem segura de sua estabilidade. Portanto, ficava patente que a "compreensão da natureza" a se esperar da Geografia Física não se restringia verdadeiramente a dados somente técnicos, mas concebia o quadro físico no seu histórico papel de servir de cenário às atividades humanas. (1991b, 1996a). [Christofoletti se informa sobre uma série de iniciativas e eventos, devidamente documentados, conexos ao tratamento propositivo dos grandes problemas ambientais: conferências, comissões, agendas, projetos e relatórios (fora, é lógico, a vasta literatura com a qual se deparava rotineiramente).].

į Geografia Humana

Deve servir de bom prefácio para este novo item, a ilustração de um insight espiritualmente fisicista: o que dizer a respeito dos tratamentos ("científicos") possíveis de se empreender para as temáticas humanas em Geografia?

> Como não existem leis do comportamento humano, os modelos determinísticos não são muito adequados à análise dos sistemas em Geografia Humana. Todavia, se considerarmos os seres vivos como aglomerados, grupos, em vez de indivíduos livres e separados, pode-se conseguir algum progresso nesse setor. Então, torna-se permissível converter as tendências observadas no comportamento do grupo em enunciados semelhantes a leis, necessárias para a construção de modelos. (1981d, p. 84, grifo nosso).

Em meados da década de oitenta, Christofoletti não parece crente numa Geografia Humana plenamente amadurecida. Bem, a referência a partir da qual estabelece a relatividade é óbvia. O sub-campo ainda não demonstrava a mesma "coerente e global" estruturação (teórica) desfrutada pela Geografia Física – esta, já sinalizando o alcance do patamar da maturidade, no qual se dá (pensava o autor) consenso ao redor de terminologias e práticas (1986h). Na literatura – por onde fazia balanços – via o quanto não se conseguia obter a visão integradora que arrematasse a conexão organizacional dos componentes sócio-econômicos. Uma vez que Christofoletti foi partidário da idéia de que esta conexão seria o objeto a ser explorado pela Geografia Humana – e ele percebia a falta de empenho ou malogro numa convergência dos dados pertinentes (operação que, forçosamente, exigia teoria) –, seus apontamentos eram enfáticos.

> [...] pode-se considerar que no estado atual a Geografia Humana continua procurando uma saída para sua coerência e integração. Que deverá ser conseguido não só pela prática geográfica mas também pelo desenvolvimento da teorização. (1988g, p. 167).

> Dans le domaine de la géographie humaine, la démarche sur le système socio-économique n'a pas été jusqu'ici synthétisée. La littérature consacrée à ses composantes et aux processus qu'il met en oeuvre est riche et dispersée, mais elle n'arrive pas encore au niveau que l'on vient d'observer en géographie

> physique. [...] Cela montre donc l'existence d'un déphasage dans la démarche acceptée entre ces deux composantes de l'organisation spatiale. (1989f, p. 234).

adaptadas as vestes

Os supramencionados "componentes sócio-econômicos" seriam representados pelas unidades urbanas, pelo uso do solo rural e pelas atividades industriais. Estes elementos, interagentes, levantariam (organizando-a) uma verdadeira estrutura espacial, sistemicamente sustentada – haja vista as conexões que lhes forjam elos de mútua dependência: redes de transporte, circuitos de comunicação.

Sistemas sócio-econômicos seriam, portanto, abertos; processos sendo controlados ali pelos atributos culturais, econômicos, tecnológicos. Daí, deduções válidas para sistemas biológicos e térmicos acabavam valendo para eles, da mesma forma. Preveriam troca de energia e matéria com as cercanias, sendo que a entrada era tida por "função de controle" e, já no interior, criaria os mencionados elos aproximativos dos elementos. A interação decorrente refletia-se em valores mensuráveis, dizendo respeito às diversas qualidades que se pudessem identificar. O sistema sócio-econômico (como um caso de "abertura") recebia, transformava e emitia de volta aquilo que, quando de seu acesso, era uma coisa e, na saída, já era outra. Mesmo porque os fluxos internos não atravessariam o conteúdo unidirecionalmente, dado que os "efeitos em retorno", as respostas parciais não-simultâneas, dificultavam isso. Era o Christofoletti avisado: fenômenos sociogênicos não tinham circularidade simples, recursividade pura. Os mecanismos de retroalimentação frustrariam uma linearidade interior. (1993h).

Readaptações, só ocorrentes nos sistemas abertos, tinham sua rapidez medida justamente pelo grau de abertura. Como a realidade sócio-econômica não havia de ser uma estrutura fechada (estava na dependência, isto sim, das conexões que conseguisse estabelecer com o entorno) sua marcha em direção ao estado de entropia máxima não seria assim tão inexorável; isto é, seu "equilíbrio estático" não seria fatidicamente iminente. E não era porque a abertura apresentada, apesar disto aumentar as chances de que ela se visse afetada (diante mesmo do elevado número de conexões que pudesse manter com uma exterioridade), lhe conferia organização. Christofoletti capta a idéia exata: quanto maior fosse o grau de conectividade do sistema (crescente abertura), mais provavelmente nele ocorreriam modificações ... modificações que, entretanto, denunciariam a condição de estar complexamente organizado. (1979d).

No fato sócio-econômico, a retroalimentação predominantemente positiva gerava intensificações; coisa, a princípio, interessante ao próprio sistema, pois que o tornava algo inextricável ... fazendo-o evoluir. [Bem ao contrário do fato geossistêmico, no qual tendia a haver predominância de mecanismos de retroalimentação negativa – ou seja, mecanismos que optam por custear as formas, mais do que pelo impulso de apurá-las (1989f).].

> No contexto do sistema urbano, o aumento da população promove a modernização dos seus serviços que, por sua vez, é estímulo atrativo para a migração. O intensificar da migração promove o aumento da população que, por sua vez ... Essa propriedade apresentada pelos sistemas, a de que o efeito de uma alteração volte a atuar sobre a variável ou elemento inicial, produzindo uma circularidade de ação, é denominada de *mecanismo de retroalimentação (feed-back)*. (1978c, p. 11, grifo do autor).

> Pour les géosystèmes dans lequels dominent les mécanismes de rétroaction négative, on peut considérer que le fonctionnement du système est orienté vers le maintien d'une forme stable, plus que vers la production et le déclenchement de changements progressifs. Les perturbations occasionées par des événements de forte amplitude tendent à être absorbées. Pour les systèmes socio-économiques dans lesquels prédominent les mécanismes de rétroaction positive, le fonctionnement du système est orienté de manière à se réajuster à des changements constants. Les transformations créent des réadaptations et des changements continuels et la notion de stabilité ne signifie ni le maintien de la forme, ni celui de la structure. (1989f, p. 231).

> [...] nos sistemas sócio-econômicos há predominância de mecanismos de retroalimentação positiva e <u>as políticas de crescimento econômico baseiam-se em estimular os detonadores</u>. Por exemplo, decisões políticas procuram estimular a implantação ou a ampliação do parque industrial em determinado município ou região (ação externamente produzida). O aumento do parque industrial gera novos empregos e aumento da população (correlação positiva). O aumento da população incentiva o comércio (correlação positiva). A expansão comercial cria recursos e condições para novas indústrias e ampliação das anteriores (correlação positiva). (1993h, p. 22, grifo nosso).

No ambiente urbano a concentração humana desencadeava aumento de "energia sócio-econômica" para ativar produção e consumo. E a "potencialidade financeira" do grupo geraria capitais estimulantes do intenso uso do solo (por mecanização agrícola e/ou parques industriais). No ato de encampar todo fato social, outras observações se explicariam pela sistêmica energética (ou as explicariam). Por exemplo, bons índices de formação escolar tendiam a originar virtual desenvolvimento em tecnologias e na ciência de um modo geral. Na informática, em particular, trazia a possibilidade de manejar informações, cuja posse repercutia-se interessantemente junto à esfera da decisão político-administrativa. Todo o desencadeamento envolvido teria, sem dúvida, um reflexo na estrutura interna do sistema sócio-econômico, pois que se pronunciariam pelos fluxos compreendidos (de serviços, de bens) tais repercussões. (1989f, 1998a).

Christofoletti dá-se conta de que a idéia de organização espacial do sistema sócio-econômico (um sistema não-isolado e aberto) ajudava a manter distante a antiga, de inércia social ... que fora fruto de um positivismo imaturo, tributário de uma Física clássica. Bem distinto daquele modelo de estabilidade não-sistêmica, a abertura termodinâmica punha a sociedade estabilizada, mas sobre uma corda bamba. Com o exemplo das inovações, Christofoletti quis falar de uma dependência: a ordem sócio-econômica se conserva desde que seja hábil em absorvê-las sem maiores traumas. Neste sentido, o sistema não tinha uma (única) resposta pronta a dar, independente do grau de perturbação exterior ou da maleabilidade interna, conferida por uma peculiar margem de manobra ou auto-manutenção. Haveria, portanto, um jogo a ser jogado – e em virtude de cujas regras a aposta nas possibilidades, embora não segura, se baseava na expectativa de certas disposições sistêmicas.

> Quando a introdução de novas forças geram movimentos que ultrapassam o grau de absorção, há um reajuste em busca de novo estado de equilíbrio. A fase de transição entre o estado de equilíbrio antecedente e o posterior corresponde ao *tempo de relaxamento* ("relaxation time") do sistema. A ocorrência dessas mudanças inclui a idéia de progresso. Nas sociedades atuais, a ênfase dada ao desenvolvimento está favorecendo o intensificar de modificações redundando em organizações espaciais mais complexas e que tenham a sua estabilidade em uma faixa de maior amplitude para absorver maior variedade de inovações. (1976b, p. 20, grifo do autor).

O "regulador" de armazenamentos, intrínseco aos sistemas poderosamente influenciados pela exterioridade (os biológicos e os sociais) definiriam uma "ultra-estabilidade" para eles. Mas Christofoletti coloca o porém: a reserva material e/ou energética que o regulador se encarrega de providenciar, ainda que ajudasse a criar o profundo caráter homeostático destes sistemas mais complexos, não os tornaria indiferentes à história. Ao contrário, a organização social experimentaria estados sucessivos que, no caso particular de serem resultantes de sua história imediata, possuiriam "memória curta". (1978c).

> [...] a estabilidade do equilíbrio pode pressupor a idéia da manutenção do ajustamento, a permanência da inércia na sociedade, levando-se a pensar numa estagnação. Entretanto, considerando que as organizações espaciais são sistemas abertos, elas mantêm-se estabilizadas na medida em que os estímulos (informações e inovações) possam ser absorvidos pela flexibilidade da organização existente. (1978c, p. 23).

Assim, perturbações de elevada magnitude (e que, por isso, ultrapassariam o limite de absorção do sistema) obrigavam a busca por um novo estado de "equilíbrio". O tempo transcorrido (*relaxation time*) e o conjunto de estágios transitórios visitados (*relaxation path*) ratificavam o tom de progresso, intuído para sistemas de atividade humana. Na sociedade contemporânea – Christofoletti comentou na ante-sala dos anos oitenta –, as vicissitudes da conjuntura estavam forçando a composição de organizações espaciais mais complexas, cuja estabilidade se quantificasse em termos de um limite bem mais tolerante (uma faixa mais ampla de absorvência). Paralelamente à característica de ultra-estabilidade (comum aos sistemas de sociedade e de natureza), a detenção do atributo da "antecipação" (agora uma característica, a rigor, restrita aos primeiros) conferia a utilíssima capacidade de modificar/evitar – já que os sistemas "preveriam" – eventos ou sucessões desinteressantes. A (planejada) interferência humana faria, então, toda a diferença no caso da organização espacial dos sistemas sócio-econômicos: estes, de retroalimentação positiva (auto-catalíticos), seriam, em geral, propensos a se reequilibrar antes que fossem destruídos. (1978c).

> [antecipação] É a qualidade de prever a ação e tentar evitá-la. Os geossistemas não são antecipatórios, pois não podem planejar nem se ajustar com o objetivo de modificar o *output* produzido. [...] não podem se antecipar aos eventos do *output* antes que ocorram. [...] Nos sistemas econômicos, em muitos deles,

> aumenta o grau de antecipação em virtude da interferência humana planejada, tendo em vista modificar ou evitar determinados eventos ou produtos. (1979d, p. 36).

Para o geógrafo, o *métier* a cargo do sub-campo humano da disciplina não devia ser confundido com ela própria. Este engano, longe de configurar o tipo de lapso acidental que os autores cometem em notas de rodapé, Christofoletti não perdoava. E não se tratava de uma censura feita exclusivamente ao que seus pares nacionais escreviam.

> O deslise [sic] de se pensar e confundir a Geografia Humana como sendo a Geografia transparece em muitos dos capítulos [da obra *Encyclopédie de géographie*, organizado por Antoine Bailly, Robert Ferras e Denise Pumain, 1992]. Todavia, esse equívoco não é apanágio de geógrafos humanos franceses. Infelizmente, está ocorrendo com muita freqüência na literatura geográfica. (1993f, p. 168).

Christofoletti, não precisamente com estes termos, sustenta: igualando-se à Geografia Física (tirando partido do que se passava com esta), a Humana manteria uma relação hierárquica com aquilo que seriam suas disciplinas-alicerce: Geografia urbana, industrial, etc. (1995d). De modo que a geração de informações na escala micro-temática não perdia a qualidade de ser geograficamente útil; e nem sequer o caráter de ser geográfica.

> Individualmente, a sua [do geógrafo] temática de trabalho pode ser direcionada para questões da organização espacial em sua escala global, para questões dos geossistemas ou dos sistemas sócio-econômicos, ou para questões ligadas aos sistemas morfológicos, biogeográficos, urbanos, industriais, agrários, etc. [...] Não se pode nem se deve acusar ou reprovar alguém por "não fazer toda a geografia". O geógrafo é aquele que trata das organizações espaciais em suas várias grandezas e níveis de complexidade. Em cada nível de abordagem que se dedique, deve-se fazer a análise geográfica adequada ao assunto que se objetiva. Não se deve pensar em adjetivar de geógrafo apenas os que se dedicam até ao nível dos geossistemas e sistemas sócio-econômicos. (1983d, p. 20, grifo nosso).

> Todas as escalas de organizações espaciais são representativas do conjunto que compõe a categoria do objeto da Geografia. (1999, p. 41).

o ato de planificar

Conquanto Christofoletti associe planejamento sobretudo à problemática ambiental, também localizamos comentários que o relacionavam às prerrogativas que tende a fruir quando a planificação econômica (e, indiretamente, seu efeito na organização social do espaço) é o centro das discussões. O importante, no final das contas, era conservar a credulidade nos predicados de uma prática alicerçada em protocolos técnicos. Interessava ao conjunto da Geografia Humana, tanto quanto ao da Física, o desafio de responder à demanda de subsídios para políticas incorporadoras do paradigma da racionalidade.

> Se o crescimento econômico não coincide exatamente com o desenvolvimento, não se deve rejeitar a análise e o planejamento por causa de fracassos e desilusões. Torna-se necessário identificar os erros e os pontos críticos, reformulando os objetivos e as estratégias. Deve-se estar imbuído também de uma visão geográfica realista das condições ambientais e das peculiaridades sócio-econômicas regionais. (1986/1987b, p. 413).

Nas fases de elaboração e implantação de projetos de desenvolvimento requerer-se-ia considerar o quadro hierárquico no qual se encontram os elementos arranjadores das organizações espaciais ... devido a sua parcial sobreposição. E, dado que são as atuais as que acabam monopolizando a atenção dos olhares – críticos, preventivos, remediadores –, o estabelecimento de programas teria de concebê-las em sua ampla complexidade (estruturação territorial + fluxos de várias ordens). Reformular tais organizações – se por ventura questionada sua "estabilidade" ou avaliado como inconveniente seu processo de transformação em curso – era, fundamentalmente, responder aos pleitos materiais da sociedade. (1997b).

Esta postura de supor aninhamento de níveis, de certa forma, punha ajustadas, metodologicamente, as Geografias Humana e Física. Porque, pela via analógica, nas atividades econômicas, igual registro de resiliência e de padrões de estabilidade se buscaria identificar. Enfim, semelhantemente, estar-se-ia movido pelo desejo de perceber a capacidade (limite) do sistema (sócio-econômico) absorver impactos intensos e extensos. Daí que, para Christofoletti, o planejamento em Geografia Humana tinha também a ver com deliberar "cenários alternativos", escolher "cenários futuros" – alvos cuja mira se viabilizava com mais acerto se o geógrafo reparasse nos efeitos que podiam advir da superação de limiares ... que podiam surgir da (digamos assim) instabilidade da estabilidade.

Em Christofoletti, o planejamento faz as vezes de fiação (um instrumento concreto, pois) que, urdida, tecerá a malha inter-comunicativa das coisas sociogênicas com as bio-físicas. O meio (o analogismo resultante desta ligação deliberada) fica validado, então, porque o fim (a chance de manipular um objeto intricado) é pragmático, é funcional, interessa.

į Em suma: Geografia, sistemas espaciais, geossistemas e sistemas sócio-econômicos ... quase o "parentesco"

Geografia, Geografia Física, Geografia Humana; organização espacial, organização espacial do meio ambiente físico, organização espacial do sistema sócio-econômico. A primeira nunca coincidiria com qualquer uma das outras. Tanto é assim que a Christofoletti ocorre de nomear certa espécie de resenha com títulos do tipo "contribuições ao setor da Geografia Humana e à Geografia", "pesquisas em Geografia e Geografia Humana", opções bem sintomáticas da não-equivalência (1995d, 1996c).

O evidente caráter social da Geografia dispensaria, segundo Christofoletti (1989b, p. 156), formais ratificações,"pois qual a ciência que não possui essa característica?". Entretanto, não era o caso de restringi-la ao estudo da sociedade – para ele, de aspectos espaciais que a tornavam de imediato interesse especulativo do sub-campo humano. O físico impedia, em Christofoletti, maiores promiscuidades com o elemento social no âmbito geográfico.

Além disso, a seu juízo, mostrava-se mais apropriado chamar de "ciência social" o setor da Geografia Humana – desde que a denominação entre aspas expressasse empenho no tratamento de temas ligados à organização espacial das atividades humanas. Em outras palavras, a classificação de ciência social não seria adequada para a Geografia como um todo (1989b). E certamente regozijou-se: em um nome eminente, encontraria impressão similar – descoberta que o incitou a resenhar a fonte (não de sua própria concepção, acaba ficando claro).

> Possuindo visão abrangente a respeito da Geografia, Haggett [Peter Haggett, em *The geographer's art*, 1990] considera inadequada a proposição de se inserir a Geografia no âmbito das ciências sociais, acarretando prejuízos para a Geografia Física e Cartografia, justamente em fase onde os geógrafos encontram oportunidades para desenvolver suas habilidades nos setores da análise dos impactos ambientais e nos sistemas de informação geográfica, dentre outras. Considera errôneo pensar a Geografia apenas como ciência social, por mais

> importante que sejam os temas ligados ao campo de ação da Geografia Humana. (1991a, p. 188).

Mais do que pela coordenação dos elementos do meio ambiente – por sua tendência a fazer funcionar o conjunto (a organização espacial) –, a pesquisa geográfica em Christofoletti se interessava em saber das atividades ligadas a eles ... distribuídas sob padrões diversos. Por efeito, ela se aproximava naturalmente dos aspectos sociais e econômicos da população que as desempenhasse.

Como já foi referido antes, a interação de Christofoletti com bibliografia que explorava "mútuas trocas" (entre natureza e sociedade) parece ter jogado um papel influente na noção que passaria a cultivar sobre as organizações espaciais. Isto, a tal ponto do autor ajuizar a condição para que uma ocorrência "natural" merecesse tratamento propriamente geográfico. Mesmo antes da década de oitenta, Christofoletti já deixa transparecer opinião a propósito.

> Para que haja a caracterização das catástrofes, torna-se imprescindível que a ocorrência dos eventos extremos possua repercussões humanas. Quando o evento natural acontecer em área constituída de ocupação humana, não havendo nenhum prejuízo ou significado direto para a vida do homem, esse fenômeno é destituído de valor para este setor do conhecimento geográfico, embora possa ser significante para outros campos de estudo das ciências da natureza. (1978a, p. 104, grifo nosso).

E ainda que havendo um primoroso esforço de fazer ver o entrosamento sistêmico das variáveis humanas e físicas, não adiantava grande coisa se a análise pendesse – excluindo o outro – para um dos lados. A Geografia não seria a única, mas mais uma disciplina envolvida com o conhecimento analítico da natureza e da sociedade. Nem por isso, seria ciência da natureza e da sociedade; senão que interessada numa particular categoria de fenômenos ocorrentes (emergentes) na superfície terrestre: as organizações espaciais (1993c).

> Não há dúvida de que o conhecimento dos processos econômicos e sociais é de grande importância para a análise da estrutura e dinâmica das organizações espaciais. Todavia, essa abordagem é apenas uma faceta utilizada pelos geógrafos em seus estudos, mas não pode ser confundida com toda a análise geográfica. (1986/1987b, p. 422, grifo nosso).

> O critério adotado [na constituição da obra *Brasil: uma visão geográfica dos anos 80*, 1988, supervisionada por Solange T. Silva] foi direcionado para as temáticas, focalizando os processos de organização do espaço que auxiliam a compreender e explicar as características e a dinâmica da organização espacial. Entretanto, a temática restringe-se às categorias de processos relacionados com o sistema sócio-econômico, refletindo o campo de ação da Geografia Humana. A iniciativa do Departamento de Geografia [do IBGE] é elogiável e a obra é amplamente meritória, [...] Deve-se esperar [...] que algo similar esteja em curso a respeito da análise dos processos e dinâmica dos elementos do quadro físico, para ampliar a compreensão dos geossistemas brasileiros. (1989a, p. 115, grifo nosso).

Convinha aproximar informações sobre os fatores ligados à economia e à cultura dos grupos sociais daquelas que permitissem enxergar, em modelos, o funcionamento interativo dos fatores ambientais. Christofoletti, então, lembra-nos que toda a problemática do quadro físico seria, honestamente falando, de ordem sócio-econômica. (Afirmou isso se baseando no fato de não ser possível retirar juízos de valor das considerações acerca – tanto na apuração da importância daquilo que, supostamente, se encontrava em situação periclitante, quanto na avaliação do quão preocupante era o problema aferido.). Conseqüentemente, compreender os fenômenos de mudança nas características dos elementos (de um e outro sistema) era indispensável para que se alcançasse uma visão mais certeira da organização espacial (1995d). Mesmo porque seria dessa forma, digamos, associativa que a Geografia revelaria sua potencialidade pragmática; isto é, na medida em que, avançando conhecimentos e deduzindo destes as conseqüências práticas para a sociedade humana, contribuísse ao manejo regional, urbano, rural. (1989f).

> Los sistemas ambientales son los responsables por la oferta de materiales y energía a los sistemas socioeconómicos y de ellos reciben sus productos (edificaciones, insumos, emisiones, desechos, etcétera). (1998a, p. 61).

Novamente a propósito de um trabalho editado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Christofoletti se manifestaria indicando o caráter parcial do conteúdo, que, embora vital, instruía a respeito de uma face somente do (íntegro) sistema espacial.

> A abordagem [contida em *Geografia do Brasil: região norte*, 1991, obra coordenada por Sulamita M. Hammerli e Olga M. B. de L. Fredrich] ganha

> realce pela tentativa em analisar a estrutura da organização espacial, mas se direciona praticamente para os indicadores resultantes dos processos sócio-econômicos. Há ausência em se tentar a análise da organização espacial do sistema ambiental físico da Amazônia, [...] Seria da maior significância que o Departamento de Geografia e o Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, do IBGE, consolidasse [sic] programa visando esse objetivo, recompondo e avaliando o estado atual do conhecimento sobre as condições ambientais físicas da Amazônia. (1992b, p. 166, grifo nosso).

É preciso frisar, Christofoletti considerava que o geógrafo acabaria, automaticamente, estudando os fenômenos do meio ambiente físico. Se uma escolha tivesse de ser feita – e ele soube que jamais seria o caso de se ter de fazê-la –, ao profissional caberia desvendar, sobretudo, os mecanismos dele característicos. Era uma questão de tradição. Portanto, não se devia esperar pelas marcas de um antropismo para que o registro final viesse a merecer o tratamento científico da Geografia (Lembremo-nos de que o crucial eram as "repercussões"!). No contexto geográfico, integrar os elementos da natureza considerou irreprimível (1998a).

> Se alguns aspectos da natureza estão mais ou menos transformados, ou são transformáveis pelas ações humanas, muitos outros aspectos não podem ser modificados e não há razão para se abstraí-los na conjuntura da organização espacial. Ao geógrafo compete o estudo das características de meio ambiente físico, quer esteja isento ou afetado pela ação antrópica. Não há motivo para se preocupar com a distinção entre primeira natureza e segunda natureza. (1983d, p. 11, grifo nosso).

Entendamos, nunca foi o caso de ignorar a atividade humana; ela era co-participante (e aqui o prefixo diz tudo) na construção do que vinha a ser um (atual) geossistema. Ela era "mais um elemento" a redundar, ao menos potencialmente, em transformações na identidade geométrica deste sistema ambiental (1981f). O que acontecia, entretanto, é que dos "três conjuntos controladores" (clima, geodinâmica e potencialidade sócio-econômica), o antropismo, travestido das variáveis tecnologia e cultura, vinha ganhando na atualidade uma relevância crescente (1990a). Então, por exemplo, no que tangia à Amazônia, uma investigação (previsível) de sua estruturação física não excluiria a realidade da interferência de dinâmicas outras – processos com poder de induzir alterações estruturais. Nessa como noutras regiões, o conflito, as inserções

predatórias, a ocupação e as questões legais não poderiam ser fatores excluídos de uma análise geográfica; análise interessada na alteração da cobertura vegetal, na construção de áreas urbanas e agrícolas, no consumo das águas, no uso de insumos químicos, ... todas estas, ações re-organizadoras do espaço e decorrentes da "qualidade potencial" dos homens (o mesmo que dizer: de seus conhecimentos técnicos) (1999).

> A Amazônia constitui organização espacial que reflete na atualidade a dominância dos fluxos de energia e matéria ligados aos elementos do quadro físico natural. Nas duas últimas décadas estão se justapondo, em vários setores, as inserções das atividades sócio-econômicas, gerando uso e transformações, mas ainda abaixo do limiar de absorção do geossistema. As atividades sócio-econômicas representam processos de organização do espaço procurando implantar uma estrutura e um funcionamento da civilização do século XX, em região pontualmente ocupada pela civilização indígena e lampejos da civilização ocidental. (1989a, p. 120, grifo nosso).

> Ao lado das condições climáticas, os grupos humanos ou a sociedade constituem fatores importantes para se compreender o ritmo e a magnitude dos processos e as transformações geradas nos sistemas ambientais físicos. As potencialidades do grupamento humano ou da sociedade controlam o usufruto da superfície terrestre para satisfazer suas necessidades e interferem sobre os processos e dinâmica reinantes nos elementos dos geossistemas e, também, modificam as características morfológicas. (1990a, p. 26).

> Os sistemas ambientais, diferenciados e espacialmente distribuídos na superfície terrestre, foram organizados por meio dos processos físicos e biológicos. A expansão das atividades humanas provocou mudanças em tais sistemas, inserindo-se sobre eles as características dos sistemas sócio-econômicos, construídas em decorrência de contextos avaliativos e de valorização das condições ambientais. (1993a, p. 2, grifo nosso).

Mas não é menos evidente o apontamento que Christofoletti faz do fato de que a organização social também sofre reflexos da dinâmica natural, podendo não ser tão resiliente assim aos processos próprios da organização sinérgica dos elementos físicos. Os sistemas sócio-

econômicos, por tal motivo, apresentariam modificações estruturais conforme respostas de ajustagem às perturbações sofridas pelos elementos do geossistema se fizessem irresistíveis. O clima mesmo, jogador de um papel controlante dos processos internos ao meio ambiente físico, poderia, pela intermediação das "condições ambientais" resultantes, acarretar sensíveis alterações nas atividades agrícolas, industriais e até no comportamento habitual dos grupos – interlocutores aptos a responder àquelas condições (1993h). Noutros dizeres, estrutura e dinâmica dos sistemas sócio-econômicos não deviam sua aparente estabilidade tão somente aos controlantes interiores (deliberação política, condicionamento cultural, coerções, coibição de qualquer sorte). Um complexo encadeamento de causas e efeitos, envolvendo ciclos de *feedback* e corrupção de estabilidades, desde "fora", refletir-se-ia neles e os estimularia a reagir ... a procurar nova organização.

> A literatura salienta constantemente que a maioria das atividades humanas modifica, de alguma maneira, os materiais e os processos atuantes na superfície terrestre. Também não omite o fato de que os processos naturais e os eventos podem afetar intensamente as atividades dos grupos humanos. Essa interrelação [sic] entre a sociedade e a natureza está sendo cada vez mais enfatizada no âmbito da Geografia Física, [...] (1987c, p. 180).

Sistemas espaciais se organizariam refletindo um contexto de interações. De um lado, as forças naturais compondo geossistemas; de outro, os sistemas sócio-econômicos, alinhavados por forças sociais – ambas as estruturas, mutáveis ... e segundo uma dinâmica processual em comum. Também cada uma, de sua parte, seria discernível em várias escalas (do global ao local). Assim, forças políticas e econômicas, que operavam na feitura da organização de uma das espécies de sistema espacial, gerariam efeitos passíveis de análise tanto no nível citadino, quanto no mundial (1987g).

> As suas características [do "sistema ambiental físico"] são expressas como resultantes da dinâmica interativa dos processos físicos e biológicos, recebendo "inputs" e incorporando produtos oriundos das atividades humanas. O sistema ambiental físico compõe o embasamento paisagístico, e quadro referencial para se inserir os programas de desenvolvimento, nas escalas locais, regionais e nacionais. (1991b, p. 83).

Forças daquela ordem criavam a forma e guiavam o processo das atividades sócio-econômicas. Atividades que subentendiam comportamentos e tomadas de decisão e que, portanto, eram responsáveis por impactos no quadro físico. Se remotamente os "sistemas ambientais físicos" já haviam sido respostas organizacionais de *inputs* como o clima e demais intrincadas geodinâmicas, nos tempos de império da civilização as entradas devidas à empresa humana teriam a relevância de ser repercussivas na identidade morfológica e processual deles. O homem girando válvulas, das quais, a princípio, só ao físico caberia a calibragem ... da função, do equilíbrio, do ritmo das transformações na forma. Christofoletti assente: a evolução cultural da espécie humana propiciara o acréscimo de uma força modificadora. E esta se intensificara, havia algumas décadas, por força das pressões de demografia e pelo avanço em tecnologia; estava, deste modo, interferindo poderosamente nos circuitos energéticos e materiais do geossistema. (1990d, 1993a).

> As regiões litorâneas possuem ecossistemas de alta sensibilidade, representando domínio de vital importância para muitas espécies e, também, para o homem. Em virtude de suas características constituem áreas de benefícios recreativos, estéticos e econômicos para as sociedades. Devido à expansão econômica e demográfica, assim como à melhoria na qualidade de vida, as áreas litorâneas recebem demanda crescente e, sem que haja gerenciamento adequado, muitos de seus atributos poderão ser destruídos. (1995a, p. 209).

> A urbanização afeta o funcionamento do ciclo hidrológico, pois interfere no rearranjo dos armazenamentos e na trajetória da águas. Introduzindo novas maneiras para a transferência das águas, na área urbanizada e em torno das cidades, provoca alterações na estocagem hídrica nas áreas circunvizinhas e ocasiona possíveis efeitos adversos e imprevistos, no tocante ao uso do solo. (1995c, p. 424).

Interessante notar em Christofoletti a reconsideração do sentido da expressão "impacto ambiental". Corriqueiramente, tendia-se (tende-se) a associá-la aos casos de ingerência do humano no cenário do meio ambiente; intromissão que o transforma – e Christofoletti deixou-se levar pela usual definição. Posteriormente, contudo, recomendou distinguir os efeitos da ação coletiva nas condições do "meio ambiente natural" (nos eco e geossistemas: represamentos de rio, desvios de curso) dos impactos das mudanças deste meio na vida humana. Em 1992 já

localizamos, provavelmente por decorrência de leituras recentes de livros conexos ao grande tema ecológico, este pensamento oposto – o qual, todavia, ele não consegue sedimentar no seu próprio discurso posterior (1995b) ... sendo que chega a ocorrer do autor se valer, talvez escapando à consciência, das duas versões de impacto na mesma produção textual (1993g).

> Os impactos ambientais são decorrentes da interferência humana, através de ações acidentais ou planejadas, provocando alterações direta ou indiretamente. Nos impactos ambientais os *inputs* de energia e matéria desencadeados ou agilizados pelo homem fluem pelos elementos do geossistema, ocasionando distúrbios na sua dinâmica [...] (1990a, p. 28-29, grifo do autor).

> [...] para clareza, deve-se distinguir os impactos ou efeitos da ação humana nas condições do meio ambiente natural (ecossistemas e geossistemas) e os impactos ou <u>efeitos provocados pelas mudanças do meio ambiente nas circunstâncias que envolvem a vida dos seres humanos</u>. O uso do termo "<u>impacto ambiental</u>" deveria ser aplicado e utilizado, de modo mais adequado, para essa segunda categoria de fenômenos. A primeira refere-se aos impactos antropogênicos. (1992c, p. 164, grifo nosso).

O movimento dialético, eleito pelos geógrafos radicais como princípio cuja observância seria inelutável se se quisesse explicar como sobrevêm os desencadeamentos fenomênicos do tipo sócio-econômico, não era um modelo a se descartar. Ele estaria naturalmente anexado; a noção sistêmica de retroalimentação o congregaria ... e suplementada pela de equilíbrio ("dinâmico", nos lembremos disso), que obrigava o trabalho com conceitos mutuamente dependentes: limiar, absorvência, ruptura, estabilidade, resiliência, etc. Um tal (presumido) mútuo acoplamento epistemológico facilitava o desígnio da Geografia, pois Christofoletti o entendia nestes termos: para a disciplina o essencial é efetivar um tripé analítico. <u>Estrutura</u> (morfologia aparente do sistema em questão) + <u>funcionamento</u> (a dinâmica dele) + <u>evolução</u> ... o pé que ajudaria na confirmação de que o objeto da Geografia (se esta desejava antes as totalidades) teria mesmo de ser as organizações espaciais. (1992d).

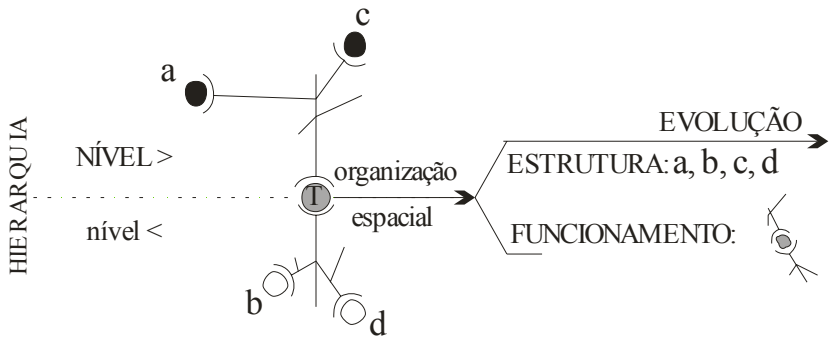


Figura 3.14 – A meta da Geografia (totalidade condicionada por uma hierarquia)
[A partir de idéia difundida por Christofoletti.]

Havia, porém, um nítido obstáculo a transpor ... entrave aflitivo, aliás, pois ainda hoje não se vê sinal de ultrapassagem definitiva. Como integrar informações originárias de campos disciplinares distintos (campos que, disjuntos, ocorriam de operar segundo modelos sistêmicos qualitativamente diferentes)? Sistema–clima; sistema–demanda social; sistema–processo geoquímico; sistema–decisão política; ... todos numa mútua sintonia, mas que não fosse apenas conceitual (detalhe já solucionado pelo acerto da linguagem); e sim também estampada num acordo mútuo nos níveis empírico e técnico (1994d).

Porque do mesmo modo que não se deveria excluir da explanação geossistêmica fatos da ordem da cultura e da política, não se podia compreender que o tratamento de temas caros à Geografia Humana deixasse de contemplar categorias de fatos adjuntos ao quadro ambiental. Nos sistemas sócio-econômicos, o elemento físico estaria implantado na condição de elemento da classe dos fatores condicionantes. Christofoletti (1998b, p. 105) explica o motivo (óbvio, a bem dizer): a organização sistêmica que emerge da interação de sua variedade (o geossistema) constituía o "meio ambiente para a organização espacial sócio-econômica". Na concordância com isso, o estudo dos solos, por exemplo, a par de importante para entendermos muitos dos "processos ambientais naturais" (pois que seria assaz representante de uma interface simultânea geo-hidro-bio-atmosfera), era variável que afetava grandemente várias das atividades humanas (1995f). Além disso, mais do que um empenho em revigorar o estudo junto à Geografia Física (tradicionalmente detida nos fenômenos-macro, à vista do homem, tais como os biomas), o solo poderia ser bastante explorado no âmbito de um olhar fenomenológico. Em outras palavras, ao lado de ser elemento saliente na composição dos geossistemas, atuando como fenômeno literalmente basilar na sua organização espacial, clarificaria relações entre a terra e o homem

(1979e). (Christofoletti entendeu que ele era justamente o fator que auxiliaria a visualizar a espacialidade e a funcionalidade dos elementos dos sistemas não-físicos.).

> [...] é com a terra que se brinca na infância, é terra que se usa para lavrar, para construir. De tão simples, de tão perto do contexto sensível, o solo passa desapercebido. Acostumado a olhar para o horizonte, para longe, não se percebe rotineiramente que o solo é visto quando se olha para baixo, para o chão. Quais são as idéias e atitudes das pessoas e dos povos para com o solo, a terra em que pisam? Eis um tema para a Geografia Humanística. (1979e, p. 127, grifo nosso).

É útil agora que tornemos a sublinhar algumas coisas. Disciplina concentrada nas organizações espaciais, a Geografia estaria estruturada (e seria feita funcionar) por "dois componentes"; seus subconjuntos, na verdade: as características do sistema ambiental físico (ou geossistema) e as do sistema sócio-econômico. O arranjo das primeiras constituindo o campo de ação da Geografia Física; o das segundas, o domínio da Humana. (1993a).

Geossistemas funcionariam como suporte para o sistema sócio-econômico, mas ambos, apesar de deterem estruturas complexas, seriam de hierarquia inferior à das "organizações espaciais", propriamente ditas. (1996a).

> A integração de ambas (Geografia Humana e Geografia Física) só pode ser devidamente compreendida quando expressas como elementos de unidade complexa, de hierarquia superior, a organização espacial. Isto é, a categoria de fenômenos focalizada pela Geografia (em sua totalidade). (1993f, p. 168).

> El geosistema representa el soporte potencial de las actividades socioeconómicas. Ambos, conceptualmente diferenciados, por sí solos son representativos de sistemas complejos. Conjuntamente se unen formando la organización espacial, entidad jerárquica de mayor complejidad, que expresa el objeto de análisis, la unicidad e importancia de la Geografía en el mundo moderno. (1998a, p. 65, grifo nosso).
>
> [É curioso que Christofoletti, apesar de dizer que geossistemas e sistemas sócio-econômicos sejam variações peculiares de organização espacial, fale que eles estariam, no quesito complexidade, degrau abaixo das próprias "organizações espaciais". E isso não está documentado apenas nesta que é uma de suas últimas obras; há ocorrência antecedente (1996a).].

Mas também uma outra grande lacuna ia se escancarando. O estudo analítico das unidades de organização espacial (que Christofoletti entendeu constituir o campo da Geografia Regional – de "individualidade indivisível"; portanto, impossível de repartir em Física ou Humana) conservava ainda seu acento descritivo. A literatura européia e norte-americana denunciava. (1989f).

Ao lado disso, detalhe não menos angustiante, verificava-se que, enquanto para os sub-campos ou seus setores (climatologia, biogeografia, etc.) não havia maiores problemas na aplicação das teorias sistêmicas (desde que criteriosa, por certo), para a justa interação deles prosseguiam os ensaios falsos. Na realidade, a própria noção de "perspectiva geográfica", da qual Christofoletti comungou, dificulta um pouco as coisas. Vejamos: por esta perspectiva, todo geógrafo deveria estar sempre ciente do "entrosamento aninhado" dos vários níveis hierárquicos, mas não só (sic) isso; teria ainda de ponderar, para cada escala divisada, a ação exercida pelos fatores físicos e sociogênicos. (1990a). Bem, de fato, o autor entendeu que seria no âmbito regional que se resolveria a análise dos impactos mútuos. Neste âmbito é que, seguramente, as conseqüências haveriam de ser avaliadas (inclusive por acompanhamento histórico) num contexto pertinente de organização espacial. (1993g). Restava, entretanto, provar que método entrosaria, na mesma análise, os sistemas humano e físico.

> A integração de ambos [os campos, Geografia Física e Humana] cria uma unidade espacial que corresponde ao objeto de estudo da denominada Geografia Regional, que representaria a abordagem de sistemas com complexidade hierárquica maior. A compreensão desse aninhamento hierárquico propicia condições para se entender a unicidade e precisar o vocabulário da Geografia, superando dicotomias desde há muito alimentadas [...] (1990a, p. 22-23, grifo nosso).

> [!] Se há impactos da urbanização no meio ambiente, também deve-se registrar o condicionamento dos fatores naturais para as atividades humanas. Verifica-se interação bidirecional entre a natureza e as atividades da sociedade, que se manifesta de modo expressivo na organização espacial. O delineamento temático já se encontra exposto, embora haja ausência de estudos analíticos detalhados sobre essa complexa integração sistêmica, tanto no diagnóstico dos estudos empíricos como no tratamento teorético da modelagem. (1993g, p. 137, grifo nosso).

Irresistivelmente, aqui se coloca a questão do método; eis a razão: não havia margem perceptível de congruência entre o tratamento científico que se podia dar aos geossistemas e aos sistemas sócio-econômicos. Para os primeiros, o velho esquema hipotético-dedutivo não surtia efeito incômodo. Atidos ao mundo físico pelo elo empírico, reter-se-iam, espontâneos, à lida com as verificações de hipótese, com os testes experimentais. O problema, por seu turno, era o de tratar aquele tal entrosamento das potencialidades humanas com os recursos ambientais, cuja decorrência viria a ser precisamente uma dada organização espacial. Desdita ou peripécia, aí residia, aos olhos de Christofoletti, o trabalho da Geografia Regional.

> No contexto da modelagem de sistemas ambientais, [...] não há significativos debates controversos. A linhagem predominante nos procedimentos analíticos encontra-se relacionada com a metodologia científica inserida no âmbito do positivismo lógico ou neopositivismo. (1999, p. 19).

[Havia ainda nós a serem desatados. O fato ambiental não podia ser explanado excluindo-o da cena social, mas como esclarecer técnica e filosoficamente esta tão pretendida "interação dos sistemas" (ambiental e sócio-econômico)? Juízo nosso, promitente é a interface que consiga entrosar Ecologia e Economia; no entanto, possíveis zonas de contato se vêem apartadas. Numa metáfora de engrenagens, estes setores não estariam "endentados" – resultado das diferenças que seus cientistas mais ortodoxos crêem existir. Mas mesmo que se assim não fosse (e mais além deste par de ciências), entender a integração de sistemas distintos sob o elenco epistemológico de cada uma das várias áreas de conhecimento envolvidas é tarefa que parece beirar a utopia. Talvez o primeiro (enorme) passo tivesse de ser – no intento de pensar, por exemplo, em "crescimento econômico sustentável" – o de reivindicar um perímetro mais acentuadamente poroso ao redor das disciplinas sociais e naturais. Daí, em se validando a boa-hipótese, dos modelos emergentes de suporte à decisão poder-se-ia esperar o que Christofoletti ansiou: o apontamento dos padrões de organização sócio-econômica melhor-ajustados à meta que se quisesse de uso "neguentrópico" dos recursos ambientais.].

> [!] Esse é o ponto crucial para a abordagem integrada econômico-ambiental: a entidade emergente deve ser focalizada sob uma perspectiva que considera a <u>similitude na dinâmica dos processos responsáveis pela estruturação e funcionamento dos sistemas</u>. No campo da análise geográfica, surge como sendo o desafio de analisar as organizações espaciais como resultante integrada da

> interação entre os geossistemas e os sistemas sócio-econômicos. (1999, p. 153, grifo nosso).

Modelagem integrada era o que faltava; Christofoletti torna a textualizar este déficit em sua obra-epílogo. Portanto, apesar de esperançoso com o préstimo que poderiam ter nisto os conceitos emergentes, ele não testemunharia mais que tentativas. Na verdade, esta pretensão de alcançar o dom de ver amplamente (esperança desde sempre depositada na lente do pensar sistêmico) habitava o discurso do geógrafo havia já quase vinte e cinco anos, pois que Christofoletti (1975e, p. 6, grifo do autor), tempos atrás, escrevera: "elementos do meio social e do natural definem um **comportamento** para ambos os meios". E passados os "lustros", como gostava de dizer, as próprias metas de um "desenvolvimento sustentável" reclamavam tratamento transcendente às avaliações lado a lado, sem maiores costuras. Logo, o reclamo, mais que conceitual, tinha um aspecto de apelo fortemente pragmático. Era, pois, simultaneamente, uma demanda da sociedade e um desafio colocado ao geógrafo: modelando o geossistema e o sistema sócio-econômico, fazer a modelagem da própria organização espacial – numa consideração integrada das características, dos processos e das condições ("bidirecionais") resultantes.

Não foi preciso esforço para depositar toda a sua fé num aprimoramento a ser ainda empreendido.

> [!] O desenvolvimento da teoria da complexidade muito auxiliará no direcionamento para proposições mais adequadas. O ponto essencial reside na concepção de entidades organizacionais de maior nível hierárquico, expressando a representabilidade [sic] unitária da integração entre os sistemas da natureza e os da sociedade. A concepção da organização espacial, sob a perspectiva geográfica, constitui uma proposição viável. (1999, p. 155, grifo nosso).

Pessoalmente, tive poucos contatos com o Professor Christofoletti. Sabia da importância de suas atividades para o desenvolvimento da Geografia na UNESP de Rio Claro e para a difusão da chamada "Geografia Quantitativa" no Brasil. Com o Boletim de Geografia Teorética, Rio Claro se tornou um centro de referência para os geógrafos brasileiros, assim como um local para o grande embate epistemológico e político ocorrido no campo da disciplina, durante os anos 70 e 80 principalmente. Hoje, na época da pós-modernidade, quando, de um lado, os métodos quantitativos perderam a falácia de expressarem uma verdade absoluta e, de outro, não servem mais como alvo para o ataque a um governo autoritário que os utilize, a contribuição de Antonio Christofolleti se inscreve no progresso tecnológico do país.

(Pedro Geiger)

OUTRA NOVA GEOGRAFIA ... – Geografia que descansa sobre um leito epistemológico; leito que tem um assoalho contextual sob si

ţ Diásporos que dão azo

Christofoletti nos sugere que o movimento de renovação metodológica em Geografia, rebento intradisciplinar do positivismo lógico, por mais que tenha dado margem natural ao levante de posturas suas questionadoras, sobreviveu às provações da história. Daí – feito espécie selecionada –, parte daquilo que trouxe por caracteres, teria cumprido a tarefa de preservá-lo ... e a despeito da outra parte, que, apontada como fragilidade, foi justamente o que motivou questionamentos.

> Aproximadamente cinco lustros já decorreram desde os primórdios da chamada "revolução teorética e quantitativa" [...], e atualmente o uso de procedimentos matemáticos e estatísticos foi plenamente absorvido nos mais diversos setores da Geografia. Embora ainda haja críticas contra a "quantificação", as ponderações emanadas serviram para se atingir maior consciência das suas vantagens e limitações, [...] (1986g, p. 155-156).

Por outro lado, não deixaria de se compadecer pelo que entendia ser uma ainda baixa execução de técnicas quantitativas, modelagem e teoria sistêmica na Geografia brasileira. (É que, tal qual a geração nacional aceitante da proposta dialético-marxista, os simpatizantes domésticos do padrão positivista não teriam sabido acompanhar os centros internacionais de vanguarda na pesquisa e ensino dos respectivos métodos.). Não se verificava, a contento, o avanço na análise de processos associados aos sistemas de maior complexidade: geossistemas (na Geografia Física), sistemas sócio-econômicos (na Humana) ... organizações espaciais, enfim, sobre as quais uma fala mais satisfatória passaria pelo estar a par de fraseologias arejadas.

Christofoletti (1992d, p. 115, grifo do autor) disse "ainda é pequeno o uso das idéias contidas nas obras de Fritjof Capra, principalmente no volume **O ponto de mutação** [...]" e na mesma ocasião deste aviso – exemplificando oxigênios epistemológicos –, mencionou que tendências contemporâneas na ciência mereciam o exame dos geógrafos: sinergética, teoria do caos, das catástrofes, difusa, geometria "das" fractais, ... tendências que, com timbre pró-holismo, tinham potencialidade explanatória garantida (quer dizer, pelo menos na análise dos geossistemas).

Para ele, o arejamento na cena científica em geral, bastando que fosse minimamente insinuada sua entrada na Geografia, já era prova de que a primeira grande renovação técnica por que passara estava sendo substituída por outra (na verdade, o segundo estágio de um processo inacabado). Novas abordagens sobre sistemas dinâmicos teriam sido verificadas, primeiramente, em Geografia Física (1990a).

> No transcurso das duas últimas décadas, a análise e a teoria geral dos sistemas ganharam expressão muito grande no setor das pesquisas geográficas. Já passou a fase do debate sobre se a teoria dos sistemas representaria paradigma revolucionário e unificador para a Geografia, ou se seria apenas uma proposição irrelevante. O que se absorveu como sendo relevante foi o fato de que ela representa instrumento, o importante é desenvolver a técnica de uso e aplica-la. Isso envolve o cuidado com a precisão dos conceitos, da linguagem e na definição e distinção dos elementos e das variáveis nos sistemas. Sob essa perspectiva, a organização espacial ganha realce como sendo possível analisar a sua estrutura, relações, processos e desenvolvimento. (1984a, p. 115, grifo nosso).

> [...] pode-se afirmar que essa "onda revolucionária" [Christofoletti fala aqui das inspirações que a teoria dos sistemas gerais de Bertalanffy tinha produzido no campo da geomorfologia] ainda não atingiu seu ápice [!]. Mesclando contribuições com essa visão biológica dos sistemas, a literatura geomorfológica começa a mostrar sinais visando aplicar perspectivas oriundas da Física no tocante aos sistemas dinâmicos, a fim de compreender mais adequadamente a complexidade da organização espacial dos sistemas do meio físico. (1988b, p. 268, grifo nosso).

> A Geografia Física beneficiou-se significativamente com a aplicação das abordagens em sistemas. Nos anos atuais, novas concepções estão surgindo e apresentando desafios à comunidade dos geógrafos. Praticamente, encontramo-nos perante nova etapa [!] que surge no desenvolvimento dos estudos geográficos. Há necessidade de conhecer esses conceitos e os seus procedimentos analíticos e interpretativos, atitude aliada obviamente à avaliação das suas potencialidades e ajustagens operacionais adequadas às características

> dos fenômenos que constituem o campo de ação da ciência geográfica. (1990a, p. 32, grifo nosso).
>
> Há, portanto, uma efervescência científica a desafiar o pesquisador criando condições propícias à mudança epistemológica. Ao lado das abordagens conceituais há, inclusive, todo o desenvolvimento relacionado com os sistemas de informação geográfica. Em sua aplicabilidade, esse conjunto de procedimentos sistematizados para a análise dos dados com conotação espacial representa outra etapa na temática da quantificação em Geografia. [...] Deverá fazer [a comunidade dos geógrafos brasileiros] esforços para apreender, utilizar e avaliar tais proposições, conceituais e técnicas. Os desafios não são pequenos nem fáceis. Mas não se deve, usando da analogia com o comportamento da avestruz, enterrar a cabeça na areia e ignorar o que está acontecendo. Como disciplina, inserida no contexto científico global, a Geografia não pode ficar alheia [!]. (1992d, p. 115, grifo nosso).

Iniciado nas noções matemáticas e instruído da feracidade aplicativa da teoria sistêmica mais clássica, Christofoletti estava virtualmente preparado para seguir adiante. Esboçando a mesma atitude daqueles que, compreendendo a teoria como um tesouro já instituído, trataram de perseguir melhorias estilísticas, ele se ampara na noção de que um específico objeto geográfico requisitava descanso a reboque de sua progressão. A complexidade da organização espacial solicitava óticas competentes para a avaliarem em sua condição algo confusa e indefinida (um diagnóstico potencializando, quem sabe, o uso alternativo da teoria dos conjuntos nebulosos – *fuzzy theory*). Na *Modelagem de sistemas ambientais* (1999), obra-epílogo, o autor estimaria a relevância das propostas conceituais conexas aos sistemas dinâmicos para a Geografia, levando em consideração o cenário brasileiro e sua complexa organização sócio-econômica.

Continuados avanços em tratamentos matemáticos ao longo de três décadas, teriam ampliado o horizonte analítico da ciência. Não obstante, a Geografia estaria assistindo um tanto passiva à proliferação das técnicas. A certa timidez dos geógrafos na atitude de aventurar-se a operar com elas devia-se, em parte, à dificuldade em acompanhar a disponibilização de tão diversa gama de ferramentas. No mais, em virtude da fartura, acontecia das proposições instrumentais não poderem ser rotineiramente avaliadas quanto a sua confiabilidade ou quanto as suas provadas desvantagens (1994a).

Os conceitos de não-linearidade (no processo) e de fractalidade (na forma) se mostravam luminosos na explanação sobre como as paisagens morfológicas evoluem ... quer dizer, supostamente, auto-organizando (1998a). Christofoletti, porque habitual inspetor das mais recentes produções bibliográficas, reparou na utilidade desses e outros conceitos – acervo teórico que podia contemplar não apenas os sistêmicos arranjos bio-físicos ... e que, além de tudo, podia servir de via alternativa à explanação de propriedades como a estabilidade, a resiliência, a sensibilidade, a vulnerabilidade.

> Como as organizações espaciais surgem como exemplos de sistemas dinâmicos não-lineares, torna-se oportuno considerar os conceitos de auto-organização, criticalidade auto-organizada, comportamento caótico, multifractalidade e outros. (1999, p. 48).

A teoria da complexidade não precisava ser de uso restrito a uma só escala (à superior, das "organizações espaciais", ou às de nível inferior, dos geossistemas e sistemas sócio-econômicos). Todas, bem como seus respectivos degraus de hierarquia (sistemas geomorfológicos, ecossistemas, do lado natural; agricultura, urbanização, do social) seriam, no final das contas, sistemas espaciais complexos. Então, ficava indubitavelmente viável enxergar redes de emaranhamento operando nesses degraus, que, ao cabo de tudo, são reflexos da "unicidade da organização espacial" (1999).

Os modelos de redes neurais, por exemplo, mostravam ser bons processadores de casos caracterizados por padrões não-lineares; padrões nos quais a informação inscrita no sistema tendesse a ser incerta. (1999). Voltaremos a eles adiante.

Em comunicação apresentada no ano de 1989, no I Encontro de Docentes e Pesquisadores das Universidades Estaduais Paulistas, Christofoletti, falando sobre visões de natureza no pensamento ocidental e a respeito de como a questão ambiental estaria tradicionalmente enraizada na Geografia, chama a atenção para as revisões epistemológicas. Novos conceitos relacionados com a abordagem sistêmica estariam permitindo focos originais sobre a temática do meio ambiente. Neste sentido, aprimoramentos prolongadores da "biologia teorética" introduzida por Bertalanffy, somados às concepções recentes provindas do campo da Física, oportunizavam falar-se, termodinamicamente, inclusive acerca de sistemas não-lineares nos quais a dinâmica social tendesse a ser a força motriz. (1990d).

> Já se torna oportuno retomar a continuidade da linhagem analítica geográfica e perceber a potencialidade da abordagem iniciada com a análise sistêmica e quantificação, nos anos sessenta. E perceber que essa fase pioneira foi enriquecida novamente [!] pelas contribuições relacionadas com a teoria do caos, sistemas dinâmicos e geometria dos fractais, estruturando-se no segundo lustro da década de oitenta e nos anos noventa como a "emergente ciência da complexidade". [...] Os geógrafos, como cientistas e profissionais, devem enfrentar o desafio para analisar a complexidade das organizações espaciais, como entidade de complexidade maior, e nos sucessivos níveis hierárquicos de complexidade em sua composição, imediatamente representados pelos geossistemas ("organização espacial dos sistemas ambientais físicos") e sistemas sócio-econômicos (organização espacial dos sistemas sócio-econômicos) [sic]. (1996c, p. 219, grifo nosso).

A recuperação da energética na análise de fluxos e transformações da energia em sistemas ambientais ("recuperação" porque, conforme Christofoletti revelou, primeiras tentativas já tinham ocorrido na década de sessenta com John Phillipson e sua *Ecological energetics*), a estilização do conceito de sinergia (melhor acabamento matemático da noção antiga de cooperação das partes ... agora a fim de descrever estruturas macro que se expressam tempor e espacialmente), as teorizações sobre caos (por exemplo, as derivadas de Mitchell J. Feigenbaum, para lidar com a complexidade de sistemas dinâmicos) catástrofes (principalmente modelos de desenvolvimento e mudança em sistemas, devidos a Thom) e sobre fractalidade (a partir dos insights de Mandelbrot acerca de forma espacial), ... haveria, portanto, estímulos efervescentes na cena científica a cutucar pesquisadores mais sensíveis.

Àqueles que não tivessem, então, demasiado (e prejudicial) orgulho, bastava visitar os "setores científicos mais consagrados" e, deles (fazendo provar o caráter apenas ilusório das fronteiras intercientíficas), utilizar os acumulados conhecimentos ... fortuna capitalizada. E mais do que reconhecer o trânsito epistemológico entre campos distintos, seria o caso de melhor compreender a estruturação hierárquica de cada um deles, com respeito as suas respectivas parcialidades. (1990a).

> A solução mais adequada consiste em que, nos mais diversos cursos [universitários] que tenham interesse em analisar e contribuir para o conhecimento do complexo ambiental, haja a inserção dessas novas abordagens

> e a utilização interativa no tocante ao fluxo das informações. [...] Cada ciência tem uma finalidade, direcionada mais para uma parcela. Mas integra e deve usufruir dos relacionamentos avaliativos disponíveis para cada "nível hierárquico". Por exemplo, a Ecologia não é somatória da Botânica, Zoologia, Microbiologia, [...] assim como a Geografia Física não resulta da somatória da Geomorfologia, Climatologia, Biogeografia, Hidrologia [...] Cada ciência produz informações e análises que possuem validade para seu âmbito, informações e análises que podem ser utilizadas e reorganizadas em temáticas abordadas por ciências conexas e contribuições que se inserem com validade para as temáticas tratadas em hierarquias superiores ou nos subconjuntos dos holons menores. (1990d, p. 140-141, grifo nosso).

Procedimento matemático apto a lidar com a descontinuidade fenomênica e a conseqüente criação de formas, o modelo teórico do catastrofismo entra no discurso de Christofoletti no início da década de oitenta. Por outro lado, a menção a catástrofes como fenômenos que acarretam traumatismos que são contornáveis já se observa alguns anos antes. [Christofoletti falararia de eventos que, antípodas – menos intensos e mais freqüentes –, responsabilizar-se-iam pelos reajustes paisagísticos, recuperando o "equilíbrio" (1976h).]. Mas só futuramente foi reparar que se aplicava a casos nos quais as forças inclusas, gradualmente se alterando, provocavam mudanças bruscas no comportamento das estruturas. Desta maneira, os sistemas sob análise se apresentariam continentes de eventos catastróficos conforme fosse mais recorrente o transitar (ao estilo vaivém) entre as fases de estabilidade relativa e de dramaticidade pró-reorganização.

> A teoria da catástrofe constitui novo instrumental que se encontra em disponibilidade para o exercício da pesquisa geográfica, e façamos votos para que venha a ser adotada, aplicada e melhorada. (1983g, p. 76).

A geometria dos fractais, de imaginada aplicação na dinâmica natural, povoa os textos de Christofoletti a partir de meados dos anos oitenta (1985a). A leitura de obras de Mandelbrot prova isso. Sismicidade, tectônica, fragmentação, drenagem fluvial; linhas de falha, fraturas, perímetro de bacia, lineamentos irregulares em geral, ... processos e formas demonstrando aceitar emprego do princípio da "auto-similaridade". Pontes mais modernas, que levassem a fraseologia respectiva ao terreno das geociências e das disciplinas humanas interessadas em forma (espacial)

estavam – paralelamente ao descarte do entulho de edificações rudimentares – em plena construção.

> [...] os canais fluviais, as linhas de costa, os limites urbanos e as redes de drenagem, assim como as nuvens, galáxias e outras formas, são irregulares ou fragmentadas e inadequadamente descritas pela geometria de base euclidiana. (1985a, p. 474).

> A análise das fractais possui amplo campo de aplicação nos estudos morfológicos sobre as ocorrências espaciais dos fenômenos e sistemas em geociências, como técnica para se compreender a estruturação geométrica dessas distribuições espaciais. A fractal [sic] é uma figura geométrica na qual um motivo idêntico repete-se constantemente com a diminuição da escala. A contribuição básica e pioneira para sua sistematização foi realizada por Benoit B. Mandelbrot, com a obra The Fractal Geometry of Nature. (1993b, p. 150).

Quando formas idênticas (ou próximas disso), irregulares, fragmentadas, repetiam-se com a variação escalar (configurando um "escalante fractal"), duas particulares propriedades fractais podiam estar se manifestando: a auto-similaridade (geometria replicada) e a "invariância escalar" (parecença conservada). E a proporcionalidade entre as mudanças observadas no trânsito de níveis definia a "dimensão fractal". Acolhendo esta geometria, Christofoletti reconhece uma "nova linguagem" ... útil à descrição, proveitosa para modelar os tais aninhamentos hierárquicos. Uma linguagem propícia à narrativa do fracionamento dimensional e dos processos em cascata.
Ao que ela se desobriga, a representação das dimensões por números inteiros seria pura questão de conveniência. Portanto, se na realidade o universo circunscreveria objetos de atributos "rugosos" (logo, em nada afeitos aos signos matemáticos de simplificação mais grosseira), o modelo de enxergá-los, vendo antes a fidedignidade de suas fragmentadas silhuetas, significava uma ampliação explicativa bastante útil. (CHRISTOFOLETTI; CHRISTOFOLETTI, 1994).
Acompanhando a literatura relativa, Christofoletti descobre aplicações curiosas em geofísica (falhamentos, abalos sísmicos), mineralogia (microfraturas de rochas), meteorologia (propriedades fractais das chuvas, das turbulências atmosféricas), climatologia (imagem das precipitações intertropicais), geomorfologia (rugosidade das vertentes, perímetro das bacias, padrões de sulcos), pedologia (permeabilidade e porosidade dos solos) e em mais uma porção de

disciplinas especializadas, tais como a sedimentologia, a oceanografia, a geoquímica e a hidrologia (CHRISTOFOLETTI; CHRISTOFOLETTI, 1995).

Mas descobre também outro caso de extensão: até mesmo a Geografia Humana estava se servindo da abordagem fractal: transmissibilidade de doenças, mudanças demográficas, uso econômico da terra e, mais freqüentemente, a vasta classe dos temas urbanos. Christofoletti nota o surgimento de estudos geométricos sobre forma urbana e, no afã de um mote funcional, pesquisas a propósito do que seus autores chamaram "natureza fractal do crescimento urbano" e possibilidades de simulação. Obviamente, a idéia não era (pelo menos a princípio, pois o comedimento se sobrepunha) dizer que o processo de urbanização podia ser explicado por princípios de fractalidade. Senão que, isto sim, esta geometria servia ao propósito mais modesto de analisar respostas estruturais. Respostas que seriam o modo como os sistemas em questão se organizam ... e, evidentemente, conforme uma "regra" caótica, visto que – Christofoletti soube captar –, no contexto, a integração da geometria fractal com os princípios do caos e da complexidade já era consenso. (1995e).

De todo modo, a epígrafe da "invariância escalar" sugeria replicações. Na paisagem, a fragmentação de materiais apresentaria uma distribuição potencial desde que a fraqueza das formas pudesse ser novamente encontrada a cada escala – o que estabelecia, por conseguinte, o império de um mecanismo invariante. A chamada multifractalidade, contudo, apontava para os casos em que a distribuição energética entre os níveis ou subunidades não ocorria de maneira uniforme; isto é, para situações de concentração escalar de energia. Bem, possivelmente daí surgiriam as "singularidades", os eventos de elevada magnitude. Christofoletti dá como exemplo desta espécie de diferenciação espacial o zoneamento climático. Mas também os processos em cascata se manifestariam junto à esfera dos fenômenos sujeitos ao econômico e às coisas da política.

> No processo em cascata do fenômeno da globalização, as decisões e as potencialidades vão se filtrando e permeando pelos escalões espaciais, fluindo diferentemente, promovendo com que haja diferenciação regional e especificações locais no desenvolvimento sócio-econômico. A análise dos fluxos e gerenciamento das informações, recursos financeiros, potencialidades sócio-culturais e alocação de indústrias e de recursos minerais caracteriza essa dinâmica cascadeante. O processo de globalização, em busca da formação de uma organização espacial de grandeza mundial, reformula e age sobre as

> organizações de grandezas menores, repercutindo diferentemente até na escala dos lugares. Há um escalante fractal nesse processo, que não visa homogeneização dos lugares e regiões, mas acaba dinamizando e promovendo a evolução em todas as áreas e a melhoria em todas as comunidades. Sob essa perspectiva analítica, não será possível pensar na equalização sócio-econômica nem na igualdade das oportunidades, pois as diferenciações locais e regionais obviamente continuarão existindo. (1999, p. 90, grifo nosso).

Em 1998, o geógrafo contribui com um capítulo para o livro *Sistemas ambientales complejos: herramientas de análisis espacial*, editado pelo *Centro de Estudios Avanzados*, da Universidade de Buenos Aires, Argentina. Neste capítulo, escreve sobre a possibilidade de se fazer análises em geomorfologia através de teorias como a da complexidade e a da auto-organização. (Sua explanação a respeito, como de hábito, baseia-se numa exposição bastante elucidativa do que se estava produzindo, em termos de bibliografia, nos tempos mais recentes.).

> Los conceptos de criticalidad autoorganizada se aplican para comprender el estado crítico de la estabilidad de los paisajes resultantes de la evolución de las cuencas hidrográficas. En estado crítico, el sistema mantiene la organización de la estructura y funcionamento de modo compatible al absorber los efectos de las fluctuaciones de los impactos, conservando las características estadísticas de sus atributos, también posibles de presentar ocurrencias de fenómenos en las más diversas escalas. Todavía hay permanencia de los escalantes fractales ligados a los aspectos espaciales de la estructura [...] Las interferencias de *inputs* pueden ocasionar un ultrapasaje de umbrales, como en el estado supercrítico, promoviendo el arreglo en la intensidad de los procesos, y en la estructura morfológica y el paso para un nuevo estado metaestable. (1998a, p. 78, grifo do autor).

Uma curiosa propriedade, a do insistente retorno dos sistemas ao seu estado crítico, diagnosticada como um legítimo princípio de organização a governar a evolução deles, gerava insights. Quando perturbados, estes sistemas (não-lineares) evoluiriam naturalmente àquele estado em virtude do qual se avizinham muito da estabilidade, ainda que a ela não cheguem. Quer dizer, o sistema, após perturbado em situação de estabilidade marginal, evoluiria em trajetória de retorno ao estado crítico. Por conseqüência, os sistemas flutuariam no espaço e no tempo, "se" auto-organizando

criticamente. Contradição, entretanto, surgia; Christofoletti lhe dá publicidade: uma coisa era o sistema estar, circunstancialmente, em estado crítico; outra era tender a permanecer nele. Na primeira hipótese (com a qual o modelo sistêmico corrente lida melhor) a ocasião, que seria temporária, aumentaria as chances da ocorrência de evento catastrófico ... o qual – o publicista já sabia – impele o sistema a conquistar nova forma estável. Mas pela segunda, o sistema, tão logo alcançasse situação crítica, nela permaneceria – como se o atrator ideal fosse mesmo essa dinâmica de criticalidade quase onipresente ... e a ponto do sistema só tornar a evoluir na presença de generosas flutuações (afinal, o estado crítico pareceria ser sua meta final). (1998a).

Estando a par de que os mais aperfeiçoados recursos de herança sistêmica, apesar de modelos teorizantes da dinâmica não-linear, não eram corruptores anárquicos da segurança explanatória que o pensamento científico secularmente requer (eram, na verdade, instrumentos razoáveis para sacar mínimos padrões numa realidade, esta sim, aparentemente anárquica), Christofoletti vê com muito bons olhos a teoria do caos. Percebeu que se constituía num campo de pesquisa em rápida expansão, ajudando muito a descrever os processos que presumem a aleatoriedade enquanto fator intrínseco aos sistemas complexos (fator que, todavia, construiria formas), bem como a imprevisibilidade enquanto conseqüência técnica dos mesmos (1993b).

> [...] a teoria do caos baseia-se na descoberta de que as forças ocultas no interior da imprevisibilidade dos sistemas caóticos são estruturas profundas de ordem. A expressão "caos" não denota, portanto, a aleatoriedade verdadeira mas a característica da desordem ordenada desses sistemas. [...] É abordagem abrangente que pode ser utilizada no estudo dos sistemas complexos envolvidos nos mais diversos setores científicos, como a meteorologia, geografia, termodinâmica, epidemiologia, geociências, física e outros. (1991g, p. 184, grifo nosso).

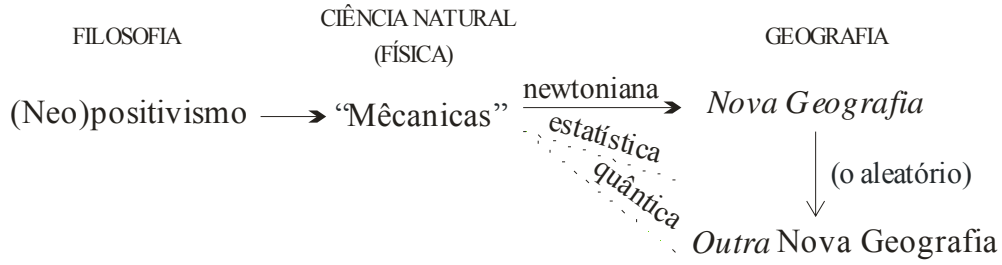


Figura 3.15 – Fisicismos distintos para distintas Geografias
[A partir de idéia difundida por Christofoletti.]

Influxos provindos de pesquisas envolvendo novos conceitos e estilos analíticos poderiam fortalecer teoricamente a Geografia, revitalizando-a, de um jeito mais profundo, em seu (sempre desejado) enfoque aplicativo. Unidades complexas, nos mais variados níveis hierárquicos de organização, bem como especificidades fenomênicas delimitáveis (um dado processo incluído, uma dada forma perceptível), teriam suas respectivas análises compatibilizadas no seio de argumentos que se estabeleciam na cena científica da década de oitenta. Viés a respeito do qual cogitar, a evolução de bacias hidrográficas bem poderia ser tratada pelo que dissessem os atuais modelos previsores de eventos episódicos de elevada magnitude – neste caso, a instabilidade paisagística, dentro de reajustes por transição lenta, não estaria desconforme com as leis naturais.

> A categoria de fenômenos vinculada à análise geográfica constitui-se como exemplo de sistemas complexos, e as abordagens holísticas estão surgindo como as mais adequadas. Todavia, tais proposições são compatíveis e inerentemente necessitam de estudos direcionados para seus subconjuntos (tradicionalmente considerados separativos e divisionistas). Ambas [as lentes micro e macro-escalar, digamos assim] devem ser praticadas e integradas, e não há razão nenhuma para se desvinculá-las dos procedimentos metodológicos positivistas. (1994c, p. 206).

Estudos globais da organização espacial, dos fluxos que ela compreende, da interação destes e das transformações nos particulares sistemas físico e sócio-econômico seriam bem encaminhados dentro da perspectiva teórica dos sistemas dinâmicos não-lineares e da energética. A perda do trem da história (que as circunstâncias demonstravam estar mais veloz) ou, por uma segunda vez, a tomada de um bonde já andando, poderia não mais ser perdoável. Da mesma forma, a briga intestinal pelos melhores assentos e a implicância com a possível filiação política do maquinista teria de ser evitada.

> Outrora comentou-se muitas vezes sobre a defasagem com que as concepções introduzidas na literatura geográfica eram percebidas pela comunidade de geógrafos brasileiros. Para que não haja repetição, alerta-se para o fato de que uma nova fase se desencadeia no âmbito dos estudos geográficos. Que não deverá ser caracterizada por um envolvimento emocional nem engajamento discursivo, mas sim pela dedicação necessária para a compreensão dos conceitos e nos seus procedimentos de análise e interpretação. (1988a, p. 150, grifo nosso).

Extremos e mudanças (climáticas, por exemplo) se prestavam a um estudo orientado pelas teorias da complexidade e/ou das catástrofes – de acordo com a demonstração, pelo elenco de dados reunidos, de padrões do tipo caótico (1988h). Particularmente a idéia de catástrofe se mostrava apropriada se pelo menos uma de quatro alternativas se mostrasse congruente àquilo que estivesse em vias de análise: mudança abrupta no estado do sistema, câmbio decorrente da não-linearidade no interior dele, transformação reflexo de súbita alteração nos fatores controlantes ou mudança repentina apenas na equação governante do sistema. Christofoletti apresa o fato: a teoria das catástrofes enriquecia, à sua peculiar maneira, os predicados analítico e operacional da teoria dos sistemas – virtudes de se tirar proveito para o realce teórico de unidades espaciais na superfície terrestre (1991c).

Analogismos com o sistema nervoso, por sua vez, podiam encontrar lugar e ocasião na Geografia em circunstâncias nas quais os pesquisadores detectassem dois processos sucessivos. Christofoletti identifica trabalhos afins (que da analogia simulada lançaram mão) em estudos de sistemas que "aprendem" e generalizam informações iniciais restritas. Tratar-se-ia, na visão positiva e complacente do geógrafo, de "uma nova abertura analítica em Geografia" (1995e).

A onda sofisticada de modelos sistêmicos Christofoletti vai conceber como sendo de caráter holístico ... e audaciosamente abrangente, tal qual a abordagem sistêmica mais clássica fora na década de sessenta. A reformulação teria sido delegada à termodinâmica dos sistemas não-lineares – detalhe-chave que ele divisa a partir de obras como a de Prigogine e Stengers.

Mas o geógrafo também interpreta a onda enquanto manifestação de um processo alternante de idéias. Um "movimento ascendente espiral", caracterizado por inércia e retomada de perspectivas estaria alternando reducionismo e holismo. De modo que decretar, taxativamente, o sepultamento da chamada Geografia tradicional seria um equívoco: a espiral preveria retomadas criativas de modelos que vigeram tempos atrás. Por suposto, desejar compreender como se estruturam as "entidades ambientais físicas" não reduzia o valor da abordagem reducionista; o anseio não estabelecia radical contraposição entre ela e a holística. Bastava que se estivesse ciente da realidade de um sistema mais abrangente e dos níveis hierárquicos que subentendem complexidades diversificadas. [Fique claro, este tipo seguro de reducionismo nada teria a ver com as análises parceladas-independentes; senão que diria respeito à ênfase nelas enquanto momentos escalares de um processo que é axial (1999).].

> As concepções holísticas de Humboldt e Ritter inseriram-se no contexto social, político e econômico de unificação da Alemanha e integração das partes em sistemas maiores. Posteriormente, o reducionismo ganhou realce operativo quando do movimento colonial africano e asiático, no século XX, com o nascimento de nações. A partir dos anos sessenta, recompõe-se a tônica holística de abordagem, em face também das transformações político-econômicas que redundam na organização mundial das nações, num sistema de abrangência regional ou global, no qual os países em si mesmos são parcelas integradas em um todo maior. Haveria validade na sincronização das periodicidades desses fenômenos? (1989b, p. 162).

O problema podia estar antes nas mentalidades; mais do que numa deficiência no nível operacional dos conceitos e das técnicas – hipótese que chegou a aventar (1990d). As organizações espaciais, "sistemas altamente complexos", teriam de ser analisadas sob perspectivas holísticas! Não havia como escapar delas ... nem razão plausível para recusá-las. E elas existiam: ligadas aos sistemas dinâmicos não-lineares, de comportamento caótico, formavam um amplo arsenal técnico. Pronto a ser colocado a serviço da análise de sua estrutura, dinâmica e evolução (1996a).

> Las concepciones teóricas que utilizan el caos, los sistemas dinámicos no lineales, la autorregulación, la criticalidad autoorganizada, la estructuración fractal y la complejidad para analizar el desarrollo de los sistemas geomorfológicos se encuentran en su fase preliminar de organización. [...] Las concepciones teóricas emergentes posibilitan el enunciado de innumerables hipótesis, que deben ser desarrolladas en proyectos de investigación recolectando datos en trabajo de campo y en los laboratorios, integrando el tratamiento teórico y técnico en el mundo empírico de los fenómenos.
>
> [...] estamos todavía apenas vislumbrando los rayos del amanecer en el campo del conocimiento científico. (1998a, p. 83).

į No hábito do ensaio analógico residiam as chances de enxergar o laço familiar dos mundos

> *Desde que haja fluxos de matéria e energia, iniciando o funcionamento do sistema, podemos empregar o conceito de* entropia.

Maiores impedimentos não havia. Modelos, instrumentos formalizadores de hipóteses, desde que cumprindo a atribuição de testá-las (mediante formulação quantitativa), teriam aplicação universal. Por outro lado, a "intensidade das relações", manifestas num caso e num dado momento, (o geógrafo deixou claro ser sabedor) dificilmente se repetiria de forma íntegra ou – o que nos interessa aqui salientar – em outro caso supostamente análogo. Similaridade perfeita era pedir demais das contingências; logo, a princípio, adaptações deveriam ser evitadas ao máximo.
O que, todavia, as tornava sedutoras era a crença em que aquelas relações se mantinham ao menos no parâmetro qualitativo ... parâmetro que as fazia arranjar totalidades. Daí o modelo de hierarquia urbana poder se ver aplicado no caso de qualquer conjunto de cidades; e (de modo idêntico) a hierarquia fluvial se ajustar bem a qualquer rede hidrográfica. (1976b).
A percepção de um certo ar de sistêmico entrosamento, tanto nos índices de bacia quanto nos de demografia, levava a pensar que para ambas as realidades a descrição de seu respectivo funcionamento evolutivo podia ser orientada segundo o que dissesse um mesmo modelo ... alométrico, por exemplo. Entrosadas as variáveis "débito" e "área" de determinada bacia, em um caso, e as variáveis "população estadual" e "população nacional", em outro, era possível estimar o crescimento alométrico relativo entre elas. Mostrando-se válida a pressuposição de que nos dois casos havia um sistema espacial hierarquicamente superior e funcionando na dependência de uma integração das partes (que ele estaria, então, circunscrevendo), a estimativa ficava autorizada. (1979d).

> Transposta da Biologia, a lei do crescimento alométrico é potencialmente significativa para a melhor compreensão das organizações espaciais, permitindo que se possa avaliar a participação e o desenvolvimento proporcional dos vários componentes espaciais [Christofoletti, na ocasião, menciona população e uso do solo], assim como elucidar aspectos da distribuição espacial dos referidos elementos. (1979d, p. 99).

E se o funcionamento das organizações espaciais (quaisquer, já que todas se ergueriam por princípios sistêmicos) fosse analisado frutuosamente por três de seus aspectos (possuir

localização, interagir, compor rede de circulação), os quais definissem bem aquele ar de ajustamento, ficava sob pouca suspeita o vínculo que tenderiam, então, a apresentar. Filiais-matriz de indústria; as fontes de matéria-prima e os locais de estocagem; a manufatura e a trajetória de transformações; os artefatos dispostos em prateleira e os pontos de venda; a compra, o consumo, o rejeito; ... partes e todos; e fluxos de parte a parte. Tudo no mesmo grande sistema urbano.

Entretanto, convinha afastar deduções impróprias. Christofoletti não esteve de acordo com a idéia de que, pelo fato da Geografia se servir de modelos explicativos emprestados ora das ciências físicas, ora das consortes, ela veria formar seu domínio graças a uma espécie de aluvionamento dos saberes. Deste argumento (largamente utilizado), pelo qual a Geografia seria peculiar enquanto fosse mestiça, o geógrafo não comungou. Propensão à interdisciplinaridade, aliás, nem seria privilégio seu. Christofoletti afiança a idéia: as disciplinas compartilham assuntos de interesse! ... daí, têm a sedução por modelos analógicos como algo em comum. A interdisciplinaridade não ocorre mais salientemente na história particular da Geografia; não lhe é endêmica, portanto.

> [...] como qualquer outra ciência ela [Geografia] necessita absorver e reavaliar informações provindas de outros campos científicos. Nenhuma ciência é hermética e auto-suficiente. (1983d, p. 17).

TERMINOLOGIA	FENOMENOLOGIA FÍSICA	FENOMENOLOGIA HUMANA
"energia potencial"	gravidade agindo para o escoamento de cargas (sistema hidrológico) (1979d)	estímulo atuante sobre os "indivíduos rurais" (sistema migração rural→urbano) (1971b)
"energia cinética"	escoamento das águas (sistema rio); movimento de fragmentos detríticos (sistema vertente) (1971b)	deslocamento de indivíduos entre lugares (1971b)
"fluxo"	ciclo hidrológico (1979d)	pessoas; mercadorias; idéias (1971b) trânsito de matéria-prima (indústria) (1979d)
"sistema aberto"	bacia hidrográfica; vertente (1971b, 1978c)	homem; cidade; indústria (1971b, 1978c)
"rede/grafo"	hidrografia (1972c)	transporte aéreo; planta urbana (1972c)
"divisão progressiva"	rede de drenagem (1971c)	rede rodoviária (1971c)

Figura 3.16 – Conceitos replicáveis e fenômenos seus incorporadores (ocorrência nos setenta)

Vindos da década de setenta (quando começam a aparecer em seu discurso as sugestões de replicação terminológica físico→humano) e chegando à de noventa (quando, explicitamente, o vemos endossar a abordagem análoga para os mecanismos de ruptura e totalização), os ensaios de parestesco acabaram se lhe constituindo um hábito.

> [...] o escoamento das águas ao longo dos rios, a movimentação dos fragmentos detríticos ao longo das vertentes, e o deslocamento dos indivíduos entre lugares geram a energia cinética. (1971b, p. 48, grifo nosso).

> A planta de uma cidade é um grafo planar se as ruas se cruzam no mesmo nível, sendo que as esquinas funcionam como vértices. (1972c, p. 42, grifo nosso).

> O encaminhamento de qualquer tipo de matéria-prima em processo industrial representa, também, exemplo de sistema em seqüência ["também" porque Christofoletti, no texto, vinha até então comentando o sistema "ciclo hidrológico" e seu complexo itinerário]. As diversas unidades da indústria podem ser consideradas como os elementos componentes (subsistemas) [tecelagem, tinturaria, corte], nos quais encontramos funções exercidas por reguladores [que, por exemplo, vão encaminhar ao corte todo tecido que tenha atendido às exigências quanto à qualidade da cor] e armazenadores [do algodão bruto, dos fios e ou tecidos]. (1979d, p. 49, grifo nosso).

į Último parêntese (do "equilíbrio")

Ainda que não seja sempre uma conseqüência programada/pensada (pelo autor ou usuário), a idéia que os modelos (criados ou empregados) projetam na comunidade científica pode, às vezes, não ser tão precisa quanto deveria. É em casos assim que fica comprometido (enfraquecido) o ensaio analógico. O tema do equilíbrio parece esboçar bastante bem este risco. Em Christofoletti, não menos.

> Cada teoria proposta tenta elucidar os fatos e, com tal finalidade, emprega uma linguagem composta de vocabulário específico. Muitas vezes, o mesmo termo, em função de teorias variadas, expressa noções diferentes; o termo *equilíbrio* constitui um bom exemplo. (1973c, p. 3, grifo do autor).

De fato, o trabalho com este conceito (aproximando da Física os argumentos) diz muito. Ironicamente, Christofoletti, sem prever, apontou uma armadilha na qual ele mesmo cairia.

Rios o atingem "selecionando" (digamos assim) um curso tal que o desgaste de energia ao longo dele seja mínimo. Mas, por outro lado, não haveria realmente rios "desequilibrados" ... se, em verdade, qualquer forma de canal estaria expressando ajuste geométrico aos fatores.

A interpretação do conceito de equilíbrio feita junto ao domínio das geociências deturpou-o um pouco. Sobre isso Christofoletti se calou. Acontece que inclusive a leitura do conceito-chave de entropia não convergiu seus usuários. Christofoletti mesmo chega a escrever (1979d) – e repetiria (1990a) – que os sistemas partiriam de uma condição de energia distribuída desordenadamente, vindo a atingir com o tempo a completa ordenação (desaparecimento da "desordem inicial"); ou seja, chegou a levar seu leitor a entender que aumento da desordem equivaleria à diminuição de entropia.

A partir das próximas cinco passagens, nas quais encontramos duas noções diferentes de equilíbrio (num claro exemplo do ajuste imperfeito de princípios termodinâmicos aos eventos de funcionamento supostamente análogo), conseguiremos apontar a certa incongruência entre a teoria sistêmica fiel a tais princípios e a sua apropriação algo indisciplinada.

> Quando as condições externas permanecerem imutáveis, o equilíbrio dinâmico pode chegar ao estado que melhor exprima a organização interna em função das referidas características exteriores, chegando-se a obter a condição estática de máxima entropia. Esse estado constante ou de estabilidade (*steady state*) é atingido quando a importação e a exportação de matéria e energia forem equacionadas por meio do ajustamento das formas do próprio sistema, permanecendo constante enquanto não se alterarem as condições externas. Assim sendo o estado de estabilidade é independente do tempo, e as suas formas e organização não se modificam pelo simples transcorrer da variável temporal. Em uma bacia hidrográfica, as condições climáticas, litológicas, biogeográficas e outras vão condicionar a estruturação de determinada rede de drenagem e de determinadas formas de relevo. Alcançado o estado de estabilidade, a geometria da rede fluvial e a da morfologia encontram-se em perfeito estado de equilíbrio e só sofrerão modificações se porventura houver alterações nas variáveis condicionantes. (1974c, p. 7, grifo do autor).
>
> [Neste longo trecho, o autor trabalha, simultaneamente, com duas adjetivações complicadoras: as idéias de um equilíbrio que é "dinâmico" e de um estado de

equilíbrio que é "perfeito" ... ou "bem demonstrado", numa expressão equivalente.].

O equilíbrio de um sistema representa o ajuste completo das suas variáveis internas às condições externas. [...] Os geossistemas e os demais sistemas geográficos sempre estão funcionando perante flutuações no fornecimento de matéria e energia. Todavia, a ajustagem interna do sistema permite que haja absorção das flutuações dentro de determinada amplitude, sem que o estado seja modificado. O estado estacionário não é imutável, mas representa o comportamento em torno de amplitude de variação. (1978c, p. 22, grifo nosso).
[Aqui, já sem o pudor de adjetivar, qualifica a condição de estacionamento, dizendo-a diferente da estática.].

[...] o estágio de entropia máxima é alcançado na etapa final, quando não há mais diferenças na distribuição de matéria e da energia por todo o sistema, atingindo o *equilíbrio estático.* [...] se os sistemas não permanecerem isolados, mas continuarem recebendo afluxos constantes de energia e de matéria, o equilíbrio final ou estático nunca será alcançado, mas o sistema ajusta-se a um estado de equilíbrio estacionário, que se mantém constante em torno dos parâmetros delineados pela intensidade do fornecimento de matéria e energia. (1979d, p. 12, grifo do autor).
[Volta, nesta passagem, a caracterizar o que seria o "não-equilíbrio"; mas apesar de recorrer a um adjetivo que faz as vezes de sinônimo – "estacionário" no lugar de "dinâmico" –, transmite corretamente a distinção entre isolamento e não-isolamento.].

Se a evolução fosse a da termodinâmica linear, o geossistema caminharia para um estado estacionário próximo da máxima entropia, compatível com as condições reinantes nos fatores controlantes. Por exemplo: esse estado seria o das superfícies aplainadas, no ciclo de erosão, e o clímax, no tocante à vegetação? Entretanto, Prigogine mostra que o comportamento predominante é o dos sistemas não-lineares submetidos a condições de não-equilíbrio, salientando-se nessa abordagem o papel das flutuações. (1990a, p. 30-31, grifo nosso).

> [Agora faz referência a um autor importante na teoria termodinâmica mais contemporânea. Está, novamente, bem colocada a distinção presente no trecho anterior; contudo, Christofoletti evita falar em equilíbrio "dinâmico".].
>
> [...] o estado de estabilidade não é indicador de equilíbrio estático. As forças controladoras apresentam variações em sua intensidade e freqüência, de modo que o sistema pode apresentar uma dinâmica em seu funcionamento para oferecer reações perante essa variabilidade na freqüência e magnitude das entradas, através de mecanismos que absorvem essas oscilações externas sem mudar as suas características internas. Essas reações denunciam um equilíbrio dinâmico, marcando a estabilidade do sistema. (1999, p. 113, grifo nosso).
> [Finalmente, denunciando a longevidade do modo de interpretar, o geógrafo mantém que existiriam dois tipos distintos de equilíbrio termodinâmico.].

A provável explicação dessa idéia cultivada (de equilíbrio sendo quase sinônimo de estabilidade; um ajuste confortável) é a herança conceitual que Christofoletti, ao que tudo indica, não renegou ... e pouco criticou. Obviamente, nos referimos ao consumo de autores (sobretudo geomorfólogos) alinhados com o pensamento sistêmico – em larga medida, consumo que foi, a bem dizer, uma interpretação secundária, uma "leitura da leitura".

Para estes autores (Chorley, Schumm, Scheidegger), um rio (sistema) equilibrado era aquele em que, depois de um lapso temporal, a entrada (água, carga detrítica) seria contrabalançada pela saída. Esta condição denotava um *steady state*, o qual, enquanto as perturbações nos fatores controlantes continuassem a ser absorvidas sem problema, se mantinha pelo ajustamento mútuo das características do canal (declividade, perfil transversal, rugosidade). Então, espontaneamente, acomodaram suas observações no molde teórico da segunda lei da termodinâmica, encaixando à situação de máxima entropia aquele (mensurável) "estável estado" ... na liberdade que a semântica outorga, estado "firme", "seguro", "calmo".

O aval para que se transponha do físico ao humano esta particular fraseologia fisicista, (impressão nossa) precisaria requerer, de antemão, uma leitura menos distorcida da matriz teórica. Matriz que, perigosamente (como se viu), pode já sofrer desvirtuamento do físico ao físico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS
... E O CLAVICULÁRIO

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS ... E O CLAVICULÁRIO

Vamos finalizar esta Tese obedientes aos protocolos que concertam e dão o arremate de todo trabalho acadêmico, mas gostaríamos de fazê-lo apresentando as considerações em função dos limites dos quais ela não pôde escapar.

o epistêmico

(a-f) O objetivo epistemológico, de expor argumentos girando em torno de uma possível sintonia (dinâmica) entre fenômenos e/ou (lingüística) entre as disciplinas que os investigam, dá margem a um sem-número de questões, é lógico ... e sua exploração já está bastante bem registrada nas obras de filósofos e historiadores da ciência. Contudo, dentre elas, determinadas alíneas parecem se manter abertas à discussão e, sendo assim, conservam status de pertinentes junto aos setores onde, naquelas disciplinas, se discuta teoria e conceito (setores feitos, pois, de contestações e muita persuasão).

No geógrafo, tradicional observador de campo, não sedimentou tanto a prática da epistemologia; por isso, reserva-se pouco espaço a este recinto de estrito exame teórico. Um efeito da desatenção é que os grandes problemas epistemológicos ainda lhe escapam da retina ... e por mais que já exauridos no "território" de ciências vizinhas (naturais ou sociais). Em meio a eles, quisemos dar realce aos que justamente dizem respeito a esta questão de domínio e fronteira disciplinares, desejando, por meio desta Tese, contribuir de modo a que a parte mais relevante da teoria do conhecimento para a Geografia volte a apetecer o olhar de seus profissionais. (Porquanto, imaginamos, nosso trabalho deverá ser consultado principalmente por eles – estudantes ou pesquisadores.). Como se depreende, elegemos como "parte mais relevante" a que está nas imediações do debate sobre a proximidade metodológica das ciências (e, tema paralelo, a possível contigüidade dos fenômenos, no específico aspecto de seus processos dinâmicos de organização): positivismos, interdisciplinaridade, empresa analógica.

É claro que o caráter propedêutico não é uma desculpa para a natureza quase que totalmente dissertativa de nossa "seção estrutural" (mesmo porque ela se encontra sumariada e rarefeita nalguns itens). De todo modo, o agrupamento dos conteúdos foi feito de extrema boa-fé e num exercício vigilante de ir nutrindo o leitor com o "mote" da Tese – esforço nosso, mote que deveria pairar ao longo dos itens. Pois, apesar da apresentação de modelos explicativos

dessemelhantes, há um slogan sobrevoando-os: parece possível coordenar conceitualmente as explicações científicas ... em Física, em Biologia, em Economia, ... e nas ciências de interface!, como a Geografia. A sofisticação dos modelos sistêmicos o confirmaria.

(c-m) O pensamento que Antonio Christofoletti forma a propósito, nós filtramos a partir de uma leitura rastreadora que varreu, praticamente, quatro décadas de publicações. Coisa que não imaginávamos de antemão, boa parte do que o constitui pudemos extrair de seus julgamentos literários. Neste sentido, ainda que Christofoletti tenha sido um geomorfólogo, um geógrafo físico (e este fato, a princípio, desautorizaria mesmo maiores deduções sobre o que ele possa ter achado da tolerância metodológica e do livre trânsito de conceitos), as resenhas que escreveu são prova de uma aproximação do temário humano em Geografia: as questões do território, da estratégia locacional, etc. Isto é, há uma substância, um fundo interessante nestes registros indiretamente opinativos; substância fácil de farejar toda vez que a obra avaliada diz algum respeito ao modo como o fenômeno parece se organizar no espaço (seja uma constatação atual, seja uma conjectura prognóstica): Christofoletti insiste na vantagem de se estudar as ocorrências espaciais (quaisquer!) pelo molde conceitual da teoria sistêmica.

Então, se o geógrafo chegou a transigir com a entrada do dialeto sistêmico no trato dos fenômenos atravessados pelo fator cultural ou pelo etos econômico, isto se deve à repetida vistoria de edições também consagradas à Geografia Humana. Seguramente, uma revista que motivou Christofoletti a repetir o hábito criado desde a instituição da *spatial analysis* no domínio da disciplina: ter igualmente por "sistema" a específica organização espacial que seja arranjo conformado pelas atividades e deliberações humanas (o "sistema sócio-econômico").

Isso ilustra o que na introdução chamamos de "efeito colateral inquietante". É que os adjetivos sucessivos, tendo a ver com a decorrente ilação do reducionismo (ou, quem sabe, unitarismo), estão de fato presentes no discurso do geógrafo. A colateralidade é objetiva; ela concerne aos factuais significados de uma opção metodológica. Logo, no caso de Christofoletti, ter admitido um partidarismo que lhe punha alinhado à fraseologia das ciências exatas o fez enaltecer, repetidamente, o valor do "método científico" e o mérito da filosofia positivista. Por seu turno, a inquietação é subjetiva; relaciona-se com o receio que a péssima reputação da filosofia costuma causar junto à comunidade dos cientistas sociais. Conseqüentemente, ter estado a par desse muito pouco prestígio (para si, já revelador de uma visão curta por parte de seus consortes) lhe impôs

uma postura acautelada – prudência atestada, sobretudo, quando do balanço de prós e contras das técnicas matemáticas.

a historicidade

(a-f) O objetivo historiográfico, de dispor um elenco de temas que desse suficiente idéia dos episódios progressivos de mudança paradigmática no pensamento científico, não é suscitador de menor número de questionamentos ... e, tal qual o caso epistemológico, também se encontra muito bem contemplado em obras magistrais, organizadas a propósito direto do tema evolucionário. Acontece que estivemos interessados em perseguir uma meta particular, atrelada a ele: o aparecimento de modelos explicativos que, gestados na "jurisdição" das ciências naturais e abstratas (Física, Biologia e Matemática, principalmente), restabelecem o pensar naturalista-sistêmico em vestes aprimoradas. Roupagem que, ademais, dá relativo restauro ao analogismo de função, dado que os modelos atraem, igualmente, os pesquisadores em ciências sociais – e sobretudo aqueles descrentes das faculdades da análise monográfica, omissora de entrecruzamentos.

É que a acepção com a qual o termo "complexidade" vem sendo utilizado por físicos e biólogos (quem sabe, transposta de forma inconseqüente por sociólogos e economistas) se assemelha pelo menos metaforicamente ao sentido de complexidade notado na história social, em seus eventos contemporâneos. E daí se coloca a intrigante questão da sociologia do conhecimento, segundo a qual o contexto político-econômico (reforçado pelos eventos de impacto sobre os recursos naturais – emblemático insinuador da "interface eco") bem pode ser um importante ingrediente na formulação desses modelos neo-sistêmicos.

Mas como dito há pouco, quisemos que a "seção estrutural" acumulasse também um encargo propedêutico; no caso, a fim de que esta porção do trabalho servisse para impelir o leitor a repensar o trajeto percorrido pelo pensamento geográfico a partir da Nova Geografia. Porque há uma versão tácita imersa nos poucos manuais em língua portuguesa dedicados ao assunto. Versão que, embebida num pretexto (discutível) de proteger a disciplina dos descaminhos que os positivismos já a teriam feito experimentar, descrevem a escola em tom denunciante e por meio de escassas páginas (senão parágrafos). Daí o teor reducionista contido nessas pequeníssimas historiografias – que, ditas "críticas", financiam a idéia (equivocada) de uma Geografia "ciência da sociedade". Bem, neste sentido, a historicidade ganhou para nós valor duplicado: ela denota a preocupação em desmistificar o juízo que (a propósito da história da Geografia pós-anos

cinqüenta) é feito à base de caricaturas-clichê e lugares-comuns ... e, decorrentemente, significa que essa mesma história não se dá de um modo distintivo. Ou seja, se fazemos uma descrição panorâmica do quadro evolutivo de outras ciências e este quadro revela pontos de, por assim dizer, comunicabilidade entre elas (interesses que sejam transversais, ocorrência "interior" de ensaios analógicos e descrédito do reducionismo explicativo), então o pensamento geográfico perde os chavões dos quais o leitor daqueles manuais tende a ficar refém: a Geografia não é um sistema isolado! Decerto isso não a torna uma espécie de aluvião; e, tampouco, detentora do monopólio da interdisciplinaridade. Mas este fato, ao final, aniquila duas vezes a máxima (muito comum) da idiossincrasia geográfica, porque: 1) a Geografia é ciência epistemologicamente "aberta" e 2) não é a única nisso.

(c-m) A história do pensamento de Antonio Christofoletti apareceu para servir de veículo de exame e, ao mesmo tempo, exemplificação da mudança de paradigma nos discursos científicos. Christofoletti, geógrafo, sabe-se voltado para o estudo de uma ciência de caráter social (e não "da sociedade"! ... menos ainda acabadamente "ciência social"), dedica maior parte de seus artigos aos temas "físicos", mas produz uma série de salientes textos sobre epistemologia – os quais, somados às resenhas, constituem a extraordinária fonte de onde destacamos suas impressões pessoais a respeito da natureza da Geografia, de seus percalços circunstanciais e do saldo positivo que a revolução metodológica lhe trouxe.

A exposição deste "caso-meio" esteve fracionada em dois encaminhamentos. Achamos importante apresentar, em síntese, as trajetórias profissional e intelectual do autor para que, inicialmente, fossem narrados o panorama das preocupações temáticas e a construção gradativa de um eixo epistemológico que restaria inabalado (sua filiação teórica, em duas palavras). Este primeiro encaminhamento (descritivo) correu paralelo ao segundo, que pretendia exibir exatamente esta rápida consolidação ... firma que, além do mais, dá prova de um geógrafo persistente na condição de, digamos assim, "comparte além da data" naquela revolução.

O "mundo vasto" lhe condiciona o discurso e a visão de mundo não do mesmo modo como seria previsível se Christofoletti, por exemplo, tivesse ocupado cargo nalgum braço técnico-científico de governo. Isto é, sua percepção de ciência pragmática se dá, é claro, pela aspiração de valores que o contexto histórico ventila, mas, no seu caso, isso vai ocorrer fora dos recintos político-administrativos. É no ambiente acadêmico – espaço das especulações reflexivas e dos conselhos técnicos – que estará atento às mudanças e disposto a propagá-las. Porque ali praticará o assíduo

recurso às bibliografias estrangeiras; e porque ali esta atitude alimentará seu conhecimento dos problemas desencadeados pela história humana (notadamente, os de aflitiva implicação no quadro físico).

Acreditamos que o relato da continuidade de idéias centradas na linguagem sistêmica (da assimilação dos rudimentos à identificação dos aprimoramentos) tenha deixado claro o fato de Christofoletti ter acompanhado essas sofisticações apreendendo-as como um sinal altamente expressivo. Pois nossa conclusão é precisamente esta: Christofoletti vinha lendo um registro bibliográfico eloqüente e este registro documentava a extensão aperfeiçoada de caracteres que haviam sido alicerce da (neo)positivista "Geografia Teorética e Quantitativa". Portanto, porque o material mostrava oxigenados os lemas do padrão lingüístico, da abstração analógica e da matematização, ficava autorizado se pensar na sobrevida da Nova Geografia ... ou no nascimento de uma *Outra* (segundo estágio de um processo inacabado).

Assim, o condicionamento que lhe estimula o reparo e as inclinações (leitura–reflexão–escrita–publicidade) é aquele que, transportando exigências do contexto (de uma intervenção racionalista, de um raciocínio totalizante), assume a forma de demandas bastante características de seu círculo profissional: técnicas que ajudem a tomada de decisão, teorias que dêem conta de realidades complexas. Isso e um categórico elemento biográfico, certamente.

entre a apologia e os senões

Nos trabalhos que têm essa pretensão de "historiografar" idéias e, por exemplo – para definir que particular encaminhamento será dado à pesquisa –, centralizando as análises no discurso de um autor eleito, pisa-se com freqüência em terreno arriscado.

Estamos falando do quão complicado tende a ser a formulação dos juízos que ele venha a merecer, posto que, não bastando a (sempre presente) chance de supervalorizar pensamentos que também sejam nossos, o problema de estar convicto da significância dos dados colhidos (às vezes, textualizações de enredo implícito) ainda está por ser resolvido metodologicamente.

Assim é que, no propósito de sintetizar o valor que Antonio Christofoletti possa ter tido nas reflexões domésticas sobre a epistemologia da Geografia, seria conveniente que nos mantivéssemos razoavelmente distantes de dois extremos que tornariam leviana esta Tese: nem o puro louvor (e glorificá-lo), nem a pura acusação (e recriminá-lo).

O Christofoletti que viemos a conhecer é um Christofoletti de registros textuais. Então, o conceito que dele pudemos fazer é produto híbrido; mescla de um discurso que, estando

documentado, foi filtrado com a ajuda de parâmetros teóricos paralelos e de uma expectativa pessoal nossa (naturalmente, bastante determinante do julgamento que virá).

Christofoletti – ficou evidente – cumpriu, desde sempre, uma missão. Foi um notável publicitário das literaturas geográfica e científica correntes. E este detalhe é crucial para entender conseqüências desdobradas. Porque, mesmo não podendo dizer que ele tenha praticado o exclusivismo temático (ter falado apenas de geormorfologia fluvial e técnicas estatísticas, digamos), Christofoletti deixou assinalado – para que, talvez, alguém viesse a ler e interpretar suas preferências – estar convencido das potencialidades explanatórias de uma muito peculiar ferramenta metodológica. Pois bem, a conjunção sublinhada acima tem, neste ponto, algo a relatar.

É provável que se Christofoletti tivesse se mantido indiferente à produção científica de cunho não-geográfico, que estava sendo divulgada no exterior, ele jamais tomasse conhecimento dos esforços contemporâneos para robustecer a linguagem em sistemas. Porém, não é o caso de aqui afirmar a preponderância das contingências. Muito pelo contrário, há de se trazer à combinação de causas e circunstâncias o fator pessoal, pois o Christofoletti ainda em fase de amadurecimento discursivo já insinuava uma biografia precedente e capital: o gosto pela leitura, combinado à destreza matemática, podem ter sido a ignição de todo o seu engajamento! Daí, teriam ocorrido espontaneamente a sondagem bibliográfica de métodos científicos totalizantes, globais, e a aplicação de técnicas abstratas que lhes conferissem a operacionalidade desejável.

Mas o papel de difusor não fez do geógrafo tão somente um cruzado de cega fidelidade a sua doutrina (doutrina assentada no princípio de ler as escrituras ecológica e física em tom inconfundivelmente reverencial). Christofoletti "sorve e replica", assimila as novidades e as divulga sim; contudo, criando sua própria distinção das coisas. E são os juízos de valor que atestam isso. Queremos crer, este seria, pois, um segundo predicado do autor.

Por outro lado, há a complicada questão do conteúdo das mesmas novidades – fosse no contexto de efervescência da Geografia Teorética e Quantitativa no país, fosse no mais recente, de ressurgência de alguns preceitos, na forma da moderna modelagem naturalista (*Outra* Nova Geografia). Nesta Tese nos furtamos a explorar o assunto (o que, sem dúvida, a livrou de outras tantas páginas e da menção de outros tantos nomes). De todo modo, uma leitura atenciosa pode realmente levantar a suspeita de certa licenciosidade por parte de Christofoletti. Em pelo menos um de seus livros há trechos que são literais traduções de obras outras ... e de cuja autoria ele não

chega a dar referência (o que, é lógico, desilude um pouco seu leitor-intérprete). No entanto, mesmo que ele tivesse sido um assíduo plagiador (e a hipótese é rigorosamente equivocada, dada a maior freqüência de dizeres autorais), ainda assim, aquela primeira característica, de uma publicidade grandemente instrutora, se manteria como um já atributo a merecer reconhecimento e congratulações. Mas estamos falando é da transmissão de conhecimentos que, na temperatura previsível do encontro de afinidades, podem não ter sido avaliados em seus mais prudentes limites de aplicação. Bem, e isso diminuiria em alguma proporção o crédito que pode haver na supracitada publicidade. Mencionamos brevemente a questão do conceito de equilíbrio (atrelado, conforme a termodinâmica, ao de entropia). Pensamos se tratar de uma boa ilustração.

Entretanto, salvaguarda a maior porção do crédito o fato de Christofoletti, nem sempre deslumbrado com a performance dos modelos sistêmicos e neo-sistêmicos, denunciar "lacunas". Por exemplo, a esperada concreta integração dos sistemas (para que não se quedasse num mero pressuposto no nível dos conceitos) ainda estaria compondo uma fila de promessas. Christofoletti esteve consciente desse tipo de pendência: da interação dos setores (organizações espaciais biofísicas e sócio-econômicas) e sub-setores (climatologia e biogeografia), da continuação do acento descritivo nos estudos analíticos, ...

E outra qualidade que lhe dá distinção (se bem que já num sentido de confiança inocente) tem a ver justamente com esse certo ar de sentinela que nos deixa escapar. Porque, mesmo sabedor dos limites da empresa sistêmica, pensa não convir esmorecer: os geógrafos têm de exercitar o raciocínio dos "aninhamentos"!; na lida com a linguagem dos sistemas, sondar profundamente a complexidade das escalas. Isto quer dizer: a despeito de uma virtual precariedade, confiar que seja possível chegar a conhecer as ações recíprocas entre o físico e o sociogênico.

Christofoletti esquadrinhado em "três frentes"

Na introdução dissemos que estaríamos interessados em localizar determinadas questões no discurso do autor. Compondo nosso estratagema para apresar os dizeres que, sendo seus, seriam os mais apropriados a fim de veicular o "assunto-fim", elas se traduzem, digamos assim, em três flancos de um mesmo pensamento. A localização deles significaria, portanto, o "avanço" (na direção deste pensamento) por três frentes. Daí a idéia de estratagema; armadilha metodológica.

Pois a primeira se deu numa via de vir a encontrar no discurso a concepção de Geografia cortada em duas (Física | Humana). Por quê? Cindida – como pudemos confirmar que ali de fato está – a disciplina demonstra ser curadora de, praticamente, dois domínios independentes: da obra

(espacial) de legislações sobretudo naturalistas | da obra (espacial) de regulações sobretudo sociogênicas. Em última análise, o flanco que propicia a dedução de um dualismo positivista clássico.

A segunda caminhou até esbarrar na ocorrência de um enunciado claramente denunciador da visão de uma ciência, apesar de tudo, "social" (por índole) e "íntegra" (por plenitude). Quer dizer, ciência cuja natureza não desvanece por efeito dessa cisão internalizada. Seu cerne estando, aliás, na dependência da manifestação dos domínios (porém, desde que um contato perene entre os dois se permita verificar!). Eis aqui o flanco dois: aquela "curadoria" se efetiva porquanto haja virtuais diálogos entre os sub-campos; conversa, é claro, consumada pelo exercício da interdisciplinaridade. E em Christofoletti o que simboliza esse exercício vem a ser a atribuição de um objeto geral a ambos os domínios: a "organização espacial", automática indutora de uma linguagem em comum. Logo, a frente localiza no autor um tipo endógeno de parentesco, o qual, especialmente lingüístico, também se deixa ler por temas colaterais à idéia de interface (as perturbações no quadro físico, o planejamento, etc. – não carece esmiuçar, temas sancionadores da deliberação humana, do ato da sociedade).

Por fim, a frente terceira (quiçá, a mais fácil de reparar) quis interceptar no discurso a valorização do aporte teórico trazido pelas demais ciências (as exatas, de maneira especial). O motivo: se ela estivesse presente seria já um bom indício de que a interface [mas agora na escala "superior", exógena: Geografia (tez social) | ciências naturais] pode advir de tentativas de analogismo entre os fenômenos. E em Christofoletti percebemos que a empresa analógica (queremos dizer: a constatação de sua corrente feitura e a estima pelo seu arrojo e fecundidade) está inequivocamente coligada ao uso de terminologias sistêmicas ... idioma que tomou por dispositivo intuído junto à comarca das ciências abstratas. O terceiro flanco, então, denota a consciência das "possibilidades argumentativas" em Geografia. (Curiosamente, o discurso vê no viés sistêmico, ao mesmo tempo, uma ferramenta de que a disciplina pode se servir para explanar seus assuntos e uma propriedade que também explica como está arranjado seu campo de ação.).

Confissão de um pensamento, no final, expugnado: ciências não se individualizam pela posse (monopolizada) de um método, mas pelo modo como empregam uma mesma linguagem! ... que é, por isso, suficientemente versátil. Desta forma, desenham sua fronteira por meio de um molde lingüístico que, relativizando-a, asseguram a porosidade propícia àquele perene contato. Seu léxico é, afinal, o mesmo.

mas, em meio às "organizações", um só dos "parentescos"

(a-f) Este trabalho teve o seu escopo. Aspirou a que o pensamento sistêmico – indicador (pelos recursos modelados mais contemporaneamente) de passagens de acesso entre as disciplinas – figurasse enquanto amostra de um específico refrão, caro aos positivismos. A deferência às ciências naturais (o que quer dizer: consideração dos métodos que elas estejam aplicando com razoável sucesso) é lema preservado por várias gerações de cientistas que sucederam Comte e, mais à frente, Carnap. E a modelagem neo-sistêmica, pós-Bertalanffy, oferecedora do caos, da fractalidade, da auto-organização, tendo sido engendrada (e estando ainda em depuração) no âmbito poroso daquelas ciências, parece mesmo bem representar o que poderíamos referir aqui como "proposta recente ao monismo metodológico".

O viés sistêmico, então, carregaria um valor inserto no positivismo lógico: produtos científicos avaliados pelo trâmite da linguagem. Isso é bastante evidente. Mas e o valor encravado no emblema do positivismo clássico? Esse viés – além do cânon de uma codificação verbal –, indiretamente, também recomendaria o reducionismo fenomênico?

É certo que a incumbência de acolher a não-linearidade nos seus enunciados põe os modelos sistêmicos numa vitrine velha conhecida dos cientistas humanos ... display que, sendo paiol onde se colocar a munição teórica das ciências abstratas, jamais deixou de seduzi-los. E dentre os cientistas, os mais profissionais são os que guardam o hábito de acompanhar o progresso do pensamento científico (o que vem a significar instruir-se não apenas do progresso "interior", provinciano). Portanto, um usufruto comungado é questão de iniciativa e sagacidade – para, respectivamente, olhar através de outras lentes e transpô-las com os devidos ajustamentos. Mas ocorre que essa adequação nem sempre é alcançada; até mesmo em virtude deste acerto precisar acontecer de tal maneira que o "transporte" não deforme a ótica física, nem falseie a humana. O sucesso do ensaio analógico requer um espírito muito esmerado; esforço talvez ainda sobre-humano.

Bem, o impasse não chega a arruinar tentativas de descrever processos tomando emprestado modelos simbolizadores de outras mecânicas. Apenas se dá que os riscos tendem a ser logo percebidos e o reparo imediatamente desencoraja afirmações mais peremptórias: não há sagaz empreendedor que, incorporando um Stuart Mill, vá defender que os quadros natural e social possuem dinâmicas essencialmente semelhantes ... no mínimo, primas-irmãs. Por conseguinte, o fato nos intimida qualquer suposição de que estaria indicada, nos registros bibliográficos

contemporâneos, uma fórmula unívoca para falar de máquinas e de homens, por exemplo. Neste sentido, o "parentesco dinâmico" (entre os fenômenos) só se permite ver por alusão; ele é improvável.

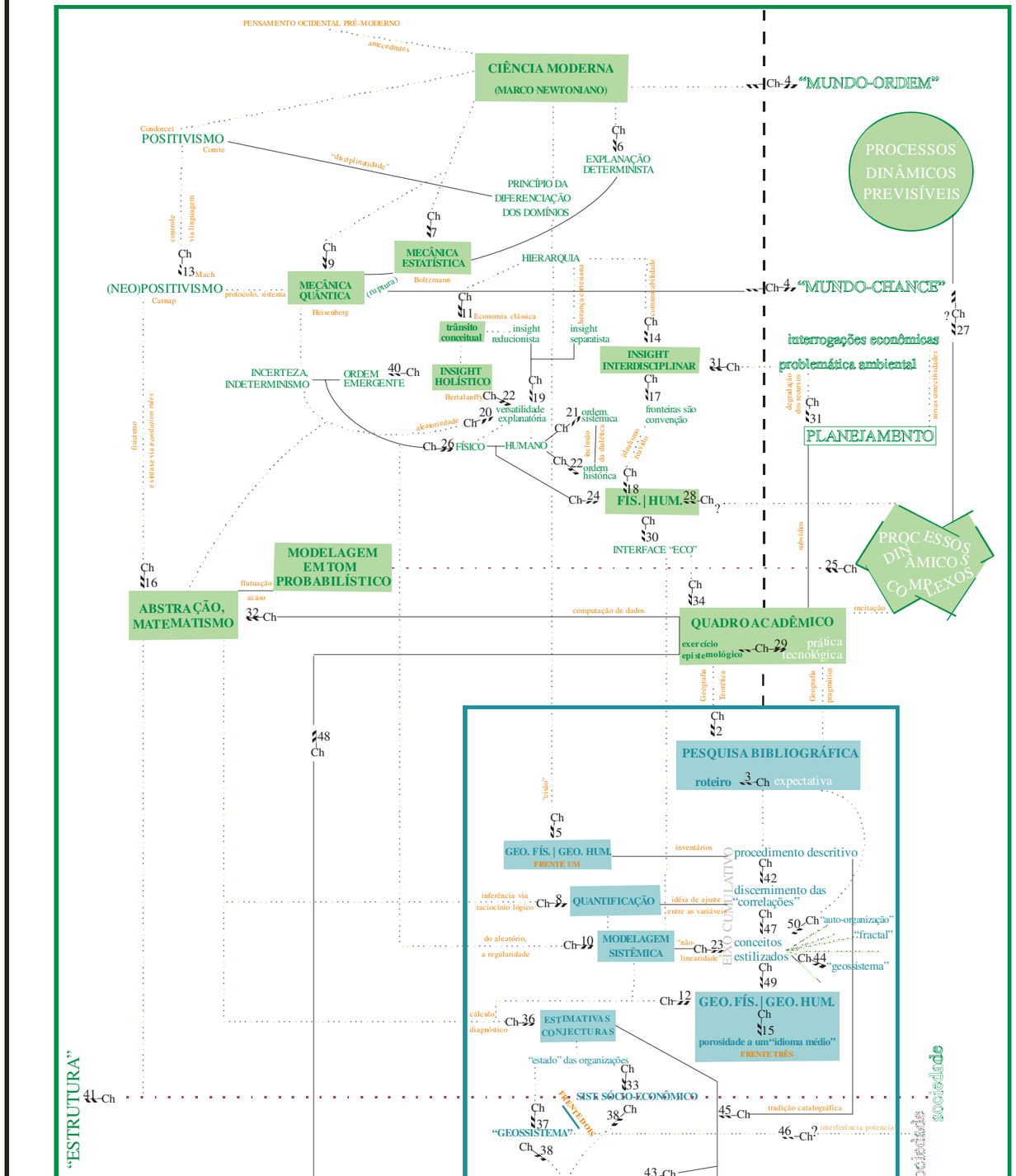
Entretanto, no aspecto da linguagem (terreno extenso) as fronteiras disciplinares vigoram apenas enquanto se queira imaginá-las. Porque, neste caso (idiomático), os conceitos têm estado bem conciliados, forjando uma estrutura tecidual. Ou seja, aquele transporte poderá ocorrer sem que se fique demasiado apreensivo, bastando que a intenção do usuário não se aferre tanto a uma analogia de forma ou de funcionamento; e antes a uma finalidade metafórica. Assim sendo, o que andamos chamando de parentesco teria que, de fato, ser considerado conforme se enquadre numa de duas manifestações: se diz respeito a identidades no nível da dinâmica funcional é "parentesco improvável"; se está, por outro lado, concentrado em semelhanças de estrutura (e esta similaridade parece legitimar a transposição lingüística) trata-se de um parentesco genérico e, pensamos, nem é o caso de distingui-lo por adjetivo.

(c-m) Marcantes no discurso, "geossistema" e "sistema sócio-econômico" jogam o papel de domínios em interface; (co)operam, no nível interior, para edificar o feitio naturalmente interdisciplinar da Geografia – ela que já é uma porta aberta às revelações da vizinhança; insights que esta parece sempre experimentar antes.

Todavia, ainda que a obra-epílogo *Modelagem de sistema ambientais* (1999) anuncie, nalgumas passagens, a possibilidade de entender ambas as organizações espaciais como possuidoras de uma dinâmica em comum, se consideramos o conjunto da obra do autor vemos que a sugestão se mostra muito episódica. Logo, apesar de tentador, afirmar que Christofoletti endossou o parentesco dos fenômenos seria por demais desonesto.

Em compensação, excetuando esse "parentesco improvável", vemos com nitidez o quanto está insinuada a extensibilidade da linguagem sistêmica ... beneficiadora de moldes conceituais que são distintos sem deixar de ser semelhantes. Então, salvo a hipótese que, neste momento, (admitimos) termina refutada, há aqui um autor promotor do parentesco entre as ciências.

O Christofoletti desta Tese as quis em fraternidade narrativa.


PENSAMENTO OCIDENTAL PRÉ-MODERNO
antecedentes
CIÊNCIA MODERNA
(MARCO NEWTONIANO)
Ch 4 "MUNDO-ORDEM"
PROCESSOS DINÂMICOS PREVISÍVEIS
Condorcet
POSITIVISMO
Comte
"disciplinaridade"
Ch 6
EXPLANAÇÃO DETERMINISTA
PRINCÍPIO DA DIFERENCIAÇÃO DOS DOMÍNIOS
Ch 7
controle
via linguagem
Ch 9
Ch 13
Mach
(NEO)POSITIVISMO
Carnap
protocolo, sistema
MECÂNICA ESTATÍSTICA
Boltzmann
MECÂNICA QUÂNTICA
Heisenberg
(ruptura)
HIERARQUIA
Ch 4 "MUNDO-CHANCE"
Ch 11
Economia clássica
hierarquia cartesiana
comunicabilidade
trânsito conceitual
insight reducionista
insight separatista
Ch 14
? Ch 27
interrogações econômicas
problemática ambiental
INSIGHT INTERDISCIPLINAR
31 Ch
Ch 17
fronteiras são convenção
degradação das condições
novas conectividades
Ch 31
PLANEJAMENTO
INCERTEZA, INDETERMINISMO
ORDEM EMERGENTE
40 Ch
INSIGHT HOLÍSTICO
Ch 19
Bertalanffy
Ch 22
20 versatilidade explanatória
21 ordem sistêmica
Ch
aleatoriedade
Ch 26 FÍSICO
HUMANO
inclusão de diferenças
dicotomias cartesianas
Ch 22 ordem histórica
Ch 18
Ch 24
FIS. | HUM.
28 Ch ?
Ch 30
INTERFACE "ECO"
subsídios
PROCESSOS DINÂMICOS COMPLEXOS
Ch 16
MODELAGEM EM TOM PROBABILÍSTICO
flutuação
acaso
ABSTRAÇÃO, MATEMATISMO
32 Ch
computação de dados
Ch 34
incitação
QUADRO ACADÊMICO
exercício epistemológico
Ch 29
prática tecnológica
Geografia Teorética
Geografia pragmática
Ch 2
48 Ch
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA
roteiro 3 Ch expectativa
"visão"
Ch 5
GEO. FÍS. | GEO. HUM.
FRENTE UM
inventários
procedimento descritivo
Ch 42
discernimento das "correlações"
Ch 47
50 Ch
"auto-organização"
"fractal"
conceitos estilizados
Ch 44
"geossistema"
Ch 49
inferência via raciocínio lógico
Ch 8
QUANTIFICAÇÃO
idéia de ajuste
entre as variáveis
do aleatório, a regularidade
Ch 10
MODELAGEM SISTÊMICA
"não" linearidade
Ch 23
Ch 12
GEO. FÍS. | GEO. HUM.
Ch 15
porosidade a um "idioma médio"
FRENTE TRÊS
cálculo, diagnóstico
Ch 36
ESTIMATIVAS CONJECTURAS
"estado" das organizações
Ch 33
41 Ch
SIST. SÓCIO-ECONÔMICO
tradição catalográfica
45 Ch
Ch 37
"GEOSSISTEMA"
Ch 38
FRENTE DOIS
38 Ch
46 Ch ?
interferência potencial
Ch 38
43 Ch
"ESTRUTURA"
fisicismo
ESTRUTURA SOCIEDADE
ESTRUTURA SOCIEDADE
ESTRUTURA SOCIEDADE

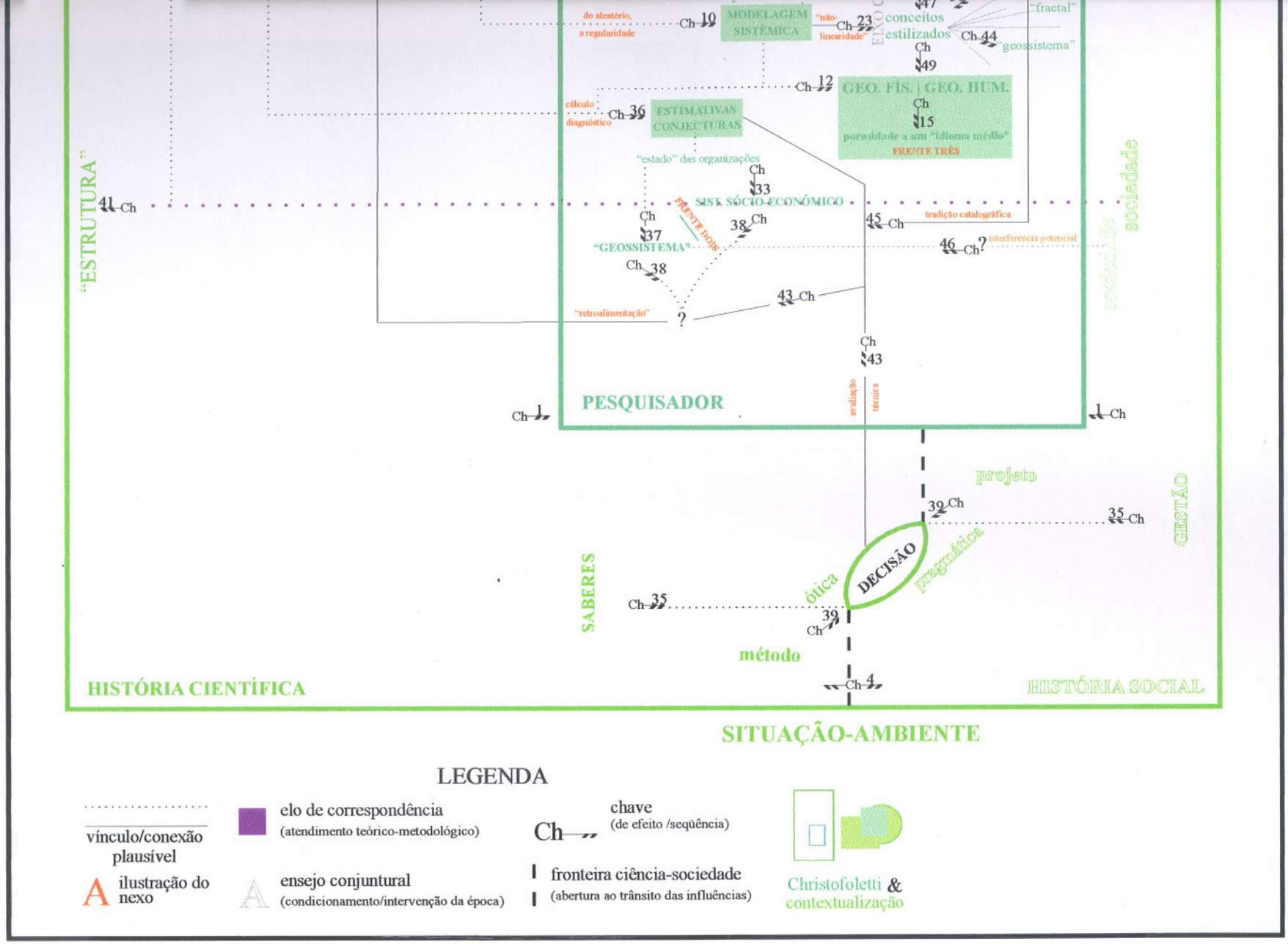


Figura 4.01 - "Mapa" dos condicionamentos (as chaves e seu claviculário)
[O cerne da Tese, o autor que é veículo do exame, as causalidades prováveis ... e - através de temporalidades distintas - o todo sistêmico.]

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5.1 Fundamentos teóricos

ABLER, R.; ADAMS, J. S.; GOULD, P. **Spatial organization**: the geographer's view of the world. New Jersey: Prentice-Hall, 1971. 587 p.

AB'SABER, A. N. Conhecimentos sobre as flutuações climáticas do quaternário no Brasil. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 24-30, abr. 1958a.

_____. Meditações em torno da notícia e da crítica na geomorfologia brasileira. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 1-6, abr. 1958b.

_____. O domínio morfoclimático amazônico. **Geomorfologia**, São Paulo, n.1, p. 1-11, 1966.

_____. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. **Orientação**, São Paulo, n. 3, p. 45-48, 1967.

_____. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 43, p. 1-39, 1974.

_____. **Os domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.

ACKERMAN, E. A. Where is a research frontier? **Annals of the Association of American Geographers**, Lawrence, v. 53, n. 4, p. 429-440, dec. 1963.

ADAMS, W. M. **Green development**: environment and sustainability in the third world. London: Routledge, 1990. 257p.

ALTHUSSER, L. Sobre a dialética materialista. In: SANTOS, W. G. dos (Org.). **Dialética e ciências sociais**. Rio de Janeiro: Zahar, 1967. p. 13-69.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998. 203p.

AMEDEO D.; GOLLEDGE, R. G. **An introduction to scientific reasoning in geography**. New York: John Wiley, 1975. 431p.

ANDERSON, M. G.; BURT, T. P. (Ed.). **Hydrological forecasting**. New York: John Wiley, 1985. 605p.

ANDRADE, M. C. de. **Geografia, ciência da sociedade**: uma introdução à análise do pensamento geográfico. São Paulo: Atlas, 1987. 143p.

ARMSTRONG, W. R.; McGEE, T. O. **Theatres of accumulation**: studies in asian and latin american urbanization. London: Methuen, 1985. 269p.

ASHBY, H. R. General systems theory as a new discipline. **General Systems Yearbook**, [S. l.], n. 3, p. 1-6, 1958.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. São Paulo: DIFEL, 1986. 332p.

BAILLY, A.; FERRAS, R.; PUMAIN, D. (Dir.). **Encyclopédie de géographie**. Paris: Economica, 1992. 1132p.

BAK, P. **How nature works**: the science of self-organized criticality. New York: Springer-Verlag, 1996. 212p.

BAK, P.; TANG, C.; WIESENFELD, K. Self-organized criticality: an explanation of 1/f noise. **Physical Review**, [S. l.], v. 59, n. 4, p. 381-384, 1987.

BARROWS, H. H. Geography as human ecology. **Annals of the Association of American Geographers**, Lancaster, v. 13, n. 1, p. 1-14, march 1923.

BATTY, M. Geography and the new geometry. **Geography Review**, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 7-10, 1989.

BATTY, M.; FOTHERINGHAM, S.; LONGLEY, P. Fractal geometry and urban morphology. In: LAM, N. S.-C.; COLA, L. de. (Ed.). **Fractals in geography**. New Jersey: Prentice Hall, 1993. p. 228-246.

BAULIG, H. Morphométrie. **Annales de Géographie**, Paris, v. 68, p. 385-408, 1959.

BECKER, B. et. al. (Org.). **Geografia e meio ambiente no Brasil**. São Paulo: HUCITEC, 1995. 395p.

BECKER, O. M. S.; OLIVEIRA, Z. L. C. de. Proposição metodológica para análise dos diferenciais entre imigrantes e nativos nas áreas metropolitanas do sudeste. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 2, p. 3-43, abr./jun. 1975.

BECKINSALE, R. P.; CHORLEY, R. J. **The history of the study of landforms or the development of geomorphology**. London: Routledge, 1991. 528p. v. 3: historical and regional geomorphology.

BÉGUIN, H. **Méthodes d'analyse géographique quantitative**. Paris: LITEC, 1979. 252p.

BENHABIB, S. **Critique, norm and utopia**: a study of the foundations of critical theory. New York: Columbia University, 1986. 455p.

BENKO, G. **Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI**. São Paulo: HUCITEC, 1996. 266p.

BENNETT, R. J.; CHORLEY, R. J. **Environmental systems**: philosophy, analysis and control. London: Methuen, 1978. 624p.

BENNETT, R. J.; WRIGLEY, N. **Quantitative geography**: a british view. London: Routledge, 1981. 419p.

BERNAL, J. D. **Ciência na história**. Lisboa: Livros Horizonte, 1969a. v. II.

_____. _____. Lisboa: Livros Horizonte, 1969b. v. III.

_____. _____. Lisboa: Livros Horizonte, 1969c. v. VI.

_____. _____. Lisboa: Livros Horizonte, 1969d. v. VII.

BERNARDES, L. M. C. Interligação dos núcleos populacionais. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 210, p. 3-44, 1969.

BERNARDES, N. Geografia e desenvolvimento. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 28, n, 211, p. 107-112, 1969.

BEROUTCHACHVILI, N.; BERTRAND, G. Le géosystème ou "système territorial naturel". **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**, Toulouse, v. 49, n. 2, p. 167-180, avr. 1978.

BERRY, B. J. L. Cities as systems within systems of cities. **Papers of the Regional Science Association**, [S. l.], v. 13, p. 147-163, 1964.

_____. A new urban ecology? **Urban Geography**, Columbia, v. 22, n. 8, p. 699-701, nov./dec. 2001.

BERRY, B. J. L.; GARRISON, W. L. Alternative explanations of urban rank-size relationships. **Annals of the Association of American Geographers**, Lancaster, v. 48, n. 1, p. 83-91, march 1958.

BERRY, B. J. L.; MARBLE, D. F. (Ed.). **Spatial analysis**: a reader in statistical geography. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1968. 512p.

BERTALANFFY, L. von. **General systems theory**: foundations, development, applications. New York: George Braziller Press, 1968. 289p.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**, Toulouse, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.

_____. Quelques remarques sur le rôle de l'outil mathématique dans les études intégrées du paysage. **L'Espace Géographique**, Paris, v. 2, n. 3, p. 197-198, 1973.

_____. Le paysage entre la nature et la société. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**, Toulouse, v. 49, n. 2, p. 239-258, avr. 1978.

BIGARELLA, J. J.; SALAMUNI, R. Notas sobre o significado paleoclimático da bacia de Curitiba. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 14-15, abr. 1958.

BIROT, P. **Les méthodes de la morphologie**. Paris: PUF, 1955. 175p.

BIROT, P. Morfologia da região de Recife. Tradução de A. Christofoletti. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 25-27, ago. 1958.

_____. Observações sobre o Itatiaia. Tradução de A. Christofoletti. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 5, n. 9/10, p. 49-50, abr./ago. 1962.

BLACHE, P. V. de la. **Tableau de la géographie de la France**. Paris: La Table Ronde, 1994. 559p. [obra de 1903, originalmente]

BLAUT, J. M. The theory of development. **Antipode**, Worcester, v. 5, n. 2, p. 22-27, may 1973.

BLOT, A. **L'altération climatique des massifs de granite du Senegal**. Paris: ORSTOM, 1980. 434p.

BOBBIO, N. **Os intelectuais e o poder**: dúvidas e opções dos homens de cultura na sociedade contemporânea. São Paulo: UNESP, 1997. 187p.

BOHM, D. **Wholeness and the implicate order**. London: Routledge, 1980. 224p.

BOYER, C. B. **História da matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974. 488p.

BRAY, S. C. Da técnica das palavras chaves à história do pensamento geográfico. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DO PENSAMENTO GEOGRÁFICO, 1., 1999, Rio Claro. **Mesas Redondas**. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1999, p. 3-16.

BROWN, L. Diffusion dynamics: a review and revision of the quantitative theory of the spatial diffusion of innovation. **Lund Studies in Geography**, Lund, B-29, 1968. Não paginado.

_____. **Innovation diffusion**: a new perspective. London: Methuen, 1981. 87p.

BRUNHES, J. **La géographie humaine**. Paris: Librairie Félix Alcan, 1925. 574p. t. 1: les faits essentiels groupés et classés, principe et exemples.

BULL, W. B. Transformação alométrica em formas de relevo. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 18, n. 35, p. 3-44, jun. 1978.

BUNGE, M. **Causalidad**: el principio de la causalidad en la ciencia moderna. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1961. 403p.

BUNGE, W. **Theoretical geography**. Lund: Lund Studies in Geography, 1962. Series C, n. 1: general and mathematical geography. Não paginado.

BURTON, I. The quantitative revolution and theoretical geography. **Canadian Geographer**, Calgary, v. 7, n. 4, p. 151-162, 1963.

BUTTIMER, A. Apreendendo o dinamismo do mundo vivido. In: CHRISTOFOLETTI, A. (Org.). **Perspectivas da geografia**. São Paulo: DIFEL, 1982. p. 165-193.

CAILLEUX, A. Le ruissellement en pays tempéré. **Annalles de Géographie**, Paris, v. 57, n. 305, p. 21-39, jan./mars 1948.

_____. Histórico dos estudos geomorfológicos sobre o Itatiaia. Tradução de A. Christofoletti. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 5, n. 9/10, p. 41-43, abr./ago. 1962.

CALDWELL, B. J. **Beyond positivism**: economic methodology in the twentieth century. London: Routledge, 1994. 279p.

CANNON, W. B. **The wisdom of the body**. New York: W. W. Norton, 1932. 312p.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1986. 445p.

_____. **The web of life**: a new scientific understanding of living systems. New York: Anchor Books, 1996. 347p.

CARNAP, R. **The unity of science**. Bristol: Thoemmes Press, 1995. 101p.

CARSON, M. A.; KIRKBY, M. J. **Hill slope form and process**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1972. 475p.

CASTELLS, M. **A era da informação**: economia, sociedade e cultura. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002. 698p. v.1: a sociedade em rede.

CASTRO, C. de M. A ortodoxia metodológica nas ciências sociais. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 231, p. 99-108, nov./dez. 1972.

CERON, A. O. As categorias dimensionais de propriedades agrícolas: técnicas de agrupamento. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 45, p. 106-123, jun. 1968.

_____. Programa de matemática e estatística para o curso de geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 1, p. 56-61, 1971.

_____. Classificações espaciais e regionalização. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 3, p. 5-70, 1972.

CERON, A. O.; DINIZ, J. A. F. Tipologia da agricultura – questões metodológicas e problemas de aplicação no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p. 41-71, jul./set. 1970.

CHEW, G. F. **S-matrix theory of strong interactions**: a lecture note and reprint volume. New York: W. A. Benjamin, 1961. 182p.

CHORLEY, R. J. Geomorphology and general systems theory. **United States Geological Survey Professional Paper**, Washington, v. 500-B, p. 1-10, 1962.

_____. The application of statistical methods to geomorphology. In: DURY, D. H. (Ed.). **Essays in geomorphology**. London: Heinemann, 1966. p. 275-387.

_____. Models in geomorphology. In: CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. (Ed.). **Models in geography**. London: Methuen, 1967. p. 59-96.

_____. A geomorfologia e a teoria dos sistemas gerais. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 11, n. 21, p. 3-22, 1971a.

_____. The role and relations of physical geography. **Progress in Geography**, London, v. 3, p. 87-109, 1971b.

_____. Geography as human ecology. In: _____. (Ed.). **Directions in geography**. London: Methuen, 1973. p. 155-169.

CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. (Ed.). **Frontiers in geographical teaching**. London: Methuen, 1965. 379p.

_____. (Ed.). **Models in geography**. London: Methuen, 1967. 816p.

CHORLEY, R. J.; KENNEDY, B. A. **Physical geography**: a systems approach. London: Prentice-Hall, 1971. 370p.

CHURCHMAN, C. W. **The systems approach**. New York: Delacorte Press, 1968. 243p.

CLIFF, A. D.; SMALLMAN-RAYNOR, M. R. **War epidemics**: a geography of infectious diseases in military conflict and civil strife, 1850-2000. Oxford, UK: Oxford University Press, 2004. 800p.

COHEN, I. B. **Interactions**: some contacts between the natural sciences and the social sciences. Cambridge, USA: MIT Press, 1994. 204p.

COLE J. P.; KING, C. A. M. **Quantitative geography**: techniques and theories in geography. London: John Wiley, 1968. 692p.

COMTE, A. **Curso de filosofia positiva**. São Paulo: Abril Cultural, 1973. 39p. (Os Pensadores, 33).

CONDORCET, J. A. C. de. **Mathématique et societé**. Paris: Hermann, 1974. 218p.

CORRÊA, R. L.; LOJKASEK, V. S. Uma definição estatística da hierarquia urbana. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, p. 154-171, jul./set. 1972.

CORRÊA DE SÁ, M. E. de P.; CHMATALIK, M. de S. da G. L.; AGUIAR, T. C. Região geoeconômica de Brasília: a produção de bens alimentares básicos e hortícolas e o mercado da capital federal. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 1, p. 79-196, jan./mar. 1984.

CULLING, W. E. H. Multicyle systems and the equilibrium theory of grade. **Journal of Geology**, [S. l.], v. 65, p. 259-274, 1957.

_____. Equifinality: chaos, dimension and pattern: the concepts of non-linear dynamical systems theory and their potential for physical geography, **Geography Discussion Paper**, London, n. 19, p. 1-83, 1985.

_____. A new view of the landscape. **Transactions of the Institute of British Geographers**, Oxford, v. 13, n. 3, p. 345-360, 1988.

CURRY, L. The random spatial economy: an exploration in settlement theory. **Annals of the Association of American Geographers**, Lawrence, v. 54, n. 1, p. 138-146, march 1964.

CUTHBERT, A.; ANDERSON, W. Using spatial statistics to examine the pattern of urban land development in Halifax – Dartmouth. **Professional Geographer**, Cambridge, USA, v. 54, n. 4, p. 521-532, 2002.

DACEY, M. F. The profile of a random stream. **Water Resources Research**, St. Louis, v. 4, n. 3, p. 651-654, jun. 1968.

DAUPHINÉ, A. **Chaos, fractales et dynamiques en géographie**. Montpellier: GIP Reclus, 1995. 136p.

_____. **Les théories de la complexité chez les géographes**. Paris: Anthropos, 2003. 248p.

DAVIDOVICH, F. A experiência dos estudos de fluxos, no IBG, como subsídio à regionalização. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 2, p. 66-80, abr./jun. 1969.

DAVIES, W. K. D. Theory, science and geography. In: _____ (Ed.). **The conceptual revolution in geography**. London: University of London Press, 1972. p. 31-41.

_____. Teoria, ciência e geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 7, n. 13, p. 85-99, 1977.

DAWSON, C. W.; WILBY, R. L. Hydrological modelling using artificial neural networks. **Progress in Physical Geography**, London, v. 25, n. 1, p. 80-108, march 2002.

DEVANEY, R. L. Fractal patterns arising in chaotic dynamical systems. In: PEITGEN, H.-O.; SAUPE, D. (Ed.). **The science of fractal images**. New York: Springer-Verlag, 1988. p. 137-167.

_____. **An introduction to chaotic dynamical systems**. 2. ed. Redwood City: Addison-Wesley, 1995. 336p.

DEWEY, J. **Logica**: teoría de la investigación. México: Fondo de Cultura Económica, 1950. 599p.

DICKENSON, J. P. et al. **A geography of the third world**. London: Methuen, 1983. 283p.

DICKINSON, R. E. (Ed.). **Geophysiology of Amazonia**: vegetation and climate interactions. New York: John Wiley, 1987. 526p.

DILTHEY, W. **Historia de la filosofía**. México: Fondo de Cultura Económica, 1951. 271p.

DINIZ, J. A. F. A zona de influência de Aracaju. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 3, p. 103-150, jul./set. 1969.

_____. Classificação de uma variável e sua aplicação na geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 1, p. 25-39, 1971.

DOBSON, A. **Green political thought**. 2. ed. London: Routledge, 1995. 225p.

DOORNKAMP, J. C.; KING, C. A. M. **Numerical analysis in geomorphology**: an introduction. London: Edward Arnold, 1971. 372p.

DOUGLAS, I. The city as an ecosystem. **Progress in Physical Geography**, London, v. 5, n. 3, p. 315-367, 1982.

DRESCH, J. Os problemas morfológicos do nordeste brasileiro. Tradução de A. Christofoletti. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 13-21, ago. 1958.

_____. Notas geomorfológicas sobre o Itatiaia. Tradução de A. Christofoletti. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 5, n. 9/10, p. 47-49, abr./ago. 1962a.

_____. Pedimentos, “glacis” de erosão, pediplanícies e inselbergs. Tradução de A. Christofoletti. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 5, n. 9/10, p. 1-15, abr./ago. 1962b.

DUPAS, G. Os grandes desafios da economia globalizada. In: SACHS, I.; WILHEIM, J.; PINHEIRO, P. S. **Brasil**: um século de transformações. São Paulo: Companhia das Letras, 2001. p. 430-455.

FAISSOL, S. Migrações internas – um subsistema no processo de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 3, p. 163-170, jul./set. 1971.

_____. Teorização e quantificação na geografia. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 1, p. 145-164, jan./mar. 1972.

_____. Espaço, geografia e ciências sociais. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 4, p. 3-22, out./dez. 1975.

_____ (Org.). **Tendências atuais na geografia urbano/regional**: teorização e quantificação. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1978a. 301p.

_____. Teorização e quantificação na geografia. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 3-50, jan./mar. 1978b.

_____. A geografia na década de 80; os velhos dilemas e as novas soluções. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 3, p. 7-37, jul./set. 1987.

FEDER, J. **Fractals**: physics of solids and liquids. New York: Plenum Press, 1988. 283p.

FEIGENBAUM, M. Universal behavior in nonlinear systems. In: CVITANOVIC, P. (Ed.). **Universality in chaos**. Bristol: Adam Hilger, 1984. p. 49-84.

FERREIRA, C. C.; SIMÕES, N. N. **A evolução do pensamento geográfico**. 9. ed. Lisboa: Gradiva, 1994. 142p.

FISCHER, M. M.; SCHOLTEN, H. J.; UNWIN, D. **Spatial analytical perspectives on GIS**. London: Taylor & Francis, 1996. 271p.

FOERSTER, H. von. On self-organizing systems and their environments. In: YOVITS, M. C.; CAMERON, S. (Org.). **Self-organizing systems**. London: Pergamon Press, 1960. p. 31-50.

FOLKE, C.; KÅBERGER, T. Recent trends in linking the natural environment and the economy. In: _____. (Ed.). **Linking the natural environment and the economy**: essays from the Eco-Eco Group. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992. p. 273-301.

FOLKE, S. Why a radical geography must be marxist. **Antipode**, Worcester, v. 4, n. 2, p. 13-18, july 1972.

FOLLARI, R. A. Para quem investigamos e escrevemos?: para além de populistas e elitistas. In: MOREIRA, A. F. et al. **Para quem pesquisamos, para quem escrevemos**: o impasse dos intelectuais. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003. p. 37-64.

FONSTAD, M; MARCUS, A. Self-organized criticality in riverbank systems. **Annals of the Association of American Geographers**, Washington, v. 93, n. 2, p. 281-296, june 2003.

FOSTER, C.; RAPOPORT, A.; TRUCCO, E. Some unsolved problems in the theory of non-isolated systems. **General Systems Yearbook**, [S. l.], n. 2, p. 9-29, 1957.

FOTHERINGHAM, A. S.; BRUNSDON, C; CHARLTON, M. **Quantitative geography**: perspectives on spatial data analysis. London: Sage, 2000. 270p.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. 8. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2002. 79p.

FURLAN, V. I. O estudo de textos teóricos. In: CARVALHO, M. C. M. de. **Construindo o saber**: metodologia científica: fundamentos e técnicas. 14 ed. Campinas: Papirus, 2003. p. 119-128.

GALLAIS, J. **Le delta intérieur du Niger**. Étude de géographie régionale. Dakar: IFAN, 1967. 621p.

GALVÃO, M. V.; FAISSOL, S. A revolução quantitativa na geografia e seus reflexos no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 4, p. 5-22, out./dez. 1970.

GARCIA, G. J. Aplicações de modelos probabilísticos na previsão de erosão dos solos. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 21, n. 41, p. 61-80, 1991.

GARRISON, W. L.; MARBLE, D. F. (Ed.). **Quantitative geography**. Evanston: Northwestern University, 1967. 323p.

GEIGER, P. P. Renovação na geografia. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, p. 67-71, jan./mar. 1970a.

_____. Cidades do nordeste. Aplicação de "factor analysis" no estudo de cidades nordestinas. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 4, p. 131-171, out./dez. 1970b.

GEIGER, P. P. et al. Introdução à análise de séries temporais. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 4, p. 81-108, out./dez. 1974.

GEORGE, P. **Os métodos da geografia**. São Paulo: DIFEL, 1972. 119p.

GEORGE, P. et al. **A geografia ativa**. São Paulo: DIFEL, 1966. 359p.

GERARDI, L. H. de O. Reunião da Comissão de Métodos Quantitativos da União Geográfica Internacional. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 1, p. 54-55, 1971a.

_____. Um modelo matemático: sua concepção e modificações. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 2, p. 77-93, 1971b.

_____. Comentando programas do curso de geografia – I. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 4, p. 67-75, 1972.

GERARDI, L. H. de O.; SILVA, B.-C. N. **Quantificação em geografia**. São Paulo: DIFEL, 1981. 161p.

GEYMONAT, L. **El pensamiento científico**. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1961. 67p.

GIBLIN, B. Élisée Reclus: géographie, anarchisme. **Hérodote**, Paris, n. 2, p. 30-49, avr./juin 1976.

GIDDENS, A. **As conseqüências da modernidade**. São Paulo: UNESP, 1991. 177p.

GLEICK, J. **Chaos**: making a new science. New York: Penguin Books, 1988. 352p.

GOLDBERG, M. A. Flexibility and adaptation: some cues for social systems from nature. **Geoforum**, Oxford, UK, v. 16, n. 2, p. 179-190, 1985.

GOLDMANN, L. **Dialética e cultura**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967. 197p.

GOLLEDGE, R. G.; AMEDEO, D. On laws in geography. **Annals of the Association of American Geographers**, Lawrence, v. 58, n. 4, p. 760-774, dec. 1968.

GOMES, H. **A produção do espaço geográfico no capitalismo**. São Paulo: Contexto, 1990. 74p.

_____. **Reflexões sobre teoria e crítica em geografia**. Goiânia: UFG, 1991. 120p.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 1989. 148p.

GOODCHILD, M. F.; MARK, D. M. The fractal nature of geographic phenomena. **Annals of the Association of American Geographers**, Washington, v. 77, n. 2, p. 265-278, june 1987.

GOODY, R. M.; WALKER, J. C. G. **Atmosferas planetárias**. São Paulo: Edgard Blücher, 1975. 139p.

GOUDIE, A. S. **The human impact**: man's role in environmental change. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1981. 326p.

_____. The interaction of human and physical geography. **Transactions of the Institute of British Geographers**, Oxford, v. 11, p. 454-458, 1986.

GOULD, P. R. Man against his environment: a game theoretic framework. **Annals of the Association of American Geographers**, Lawrence, v. 53, n. 3, p. 290-297, sept. 1963.

_____. Methodological developments since the fifties. **Progress in Geography**, London, v. 1, p. 1-49, 1969.

GOULD, S. J. **Wonderful life**: the burgess shale and the nature of history. New York: W. W. Norton & Co., 1989. 347p.

GRAMSCI, A. **Os intelectuais e a organização da cultura**. 5. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1985. 244p.

GREGORY, D. **Ideology, science and human geography**. London: Hutchinson, 1978. 198p.

GREGORY, K. J.; WALLING, D. E. **Drainage basin form and process**. New York: John Wiley, 1973. 456p.

GREGORY, S. **Statistical methods and the geographer**. Harlow: Longman, 1963. 225p.

GUELKE, L. Geografia regional. In: CHRISTOFOLETTI, A. (Org.). **Perspectivas da geografia**. São Paulo: DIFEL, 1982. p. 213-223.

GUERRA, A. T. Os lateritos dos campos do rio Branco e sua importância para a geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 21-22, abr. 1958.

HAACK, S. **Filosofia das lógicas**. São Paulo: UNESP, 2002. 359p.

HACK, J. T. Studies of longitudinal stream profiles in Virginia and Maryland. **United States Geological Survey Professional Paper**, Washington, v. 294-B, p. 45-97, 1957.

HAGERSTRAND, T. The propagation of innovation waves. **Lund Studies in Geography**, Lund, B-44, p. 1-20, 1952.

HAGGETT, P. **Locational analysis in human geography**. London: Edward Arnold, 1965. 339p.

_____. **Geography**: a modern synthesis. New York: Harper & Row, 1972. 483p.

HAGGETT, P.; CHORLEY, R. J. Modelos, paradigmas e a nova geografia. In: CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. (Ed.). **Modelos integrados em geografia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974. p. 1-22.

_____. From Madingley to Oxford: a foreword to *remodelling* geography. In: MACMILLAN, B. (Ed.). **Remodelling geography**. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1989. p. xv-xx.

_____. **The geographer's art**. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1990. 219p.

HAIGH, M. J. Geography and general system theory, philosophical homologies and current practice. **Geoforum**, Oxford, UK, v. 16, n. 2, p. 191-203, 1985.

HAIGH, M. J.; SCHEIDEGGER, A. E. **Dynamic system approach to natural hazards**: an introduction. Stuttgart: Gebruder Borntraeger, 1988. 113p.

HAKEN, H. **Synergetics**: an introduction: nonequilibrium phase transitions and self-organization in physics, chemistry, and biology. Berlin: Springer, 1977. 355p.

_____. Synergetics – an interdisciplinary approach to phenomena of self-organization. **Geoforum**, Oxford, UK, v. 16, n. 2, p. 205-211, 1985.

HALL, A. D.; FAGEN, R. E. Definition of system. **General Systems Yearbook**, [S. l.], n. 1, n. 1, p. 18-26, 1956.

HAMMERLI, S. M.; FREDRICH, O. M. B. de L. (Org.). **Geografia do Brasil**: região norte. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 307p.

HARVEY, D. **Explanation in geography**. London: Edward Arnold, 1969. 521p.

_____. Modelos da evolução dos padrões espaciais na geografia humana. In: CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. (Ed.). **Modelos integrados em geografia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974. p. 101-155.

_____. From models to Marx: notes on the project to "remodel" contemporary geography. In: MACMILLAN, B. (Ed.). **Remodelling geography**. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1989. p. 211-216.

_____. **Condição pós-moderna**. 10. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2001. 349p.

HAYKIN, S. **Neural networks**: a comprehensive foundation. New Jersey: Prentice Hall International, 1994. 696p.

HEPPLE, L. W. The impact of stochastic process theory upon spatial analysis in human geography. **Progress in Geography**, London, v. 6, p. 89-142, 1974.

HERGARTEN, S. **Self-organized criticality in earth systems**. Berlin: Springer-Verlag, 2002, 250p.

HEWITSON, B. C.; CRANE, R. G. **Neural nets**: applications in geography. Dordrecht: Kluwer Academic, 1994. 194p.

HEWITT, K. Probabilistic approaches to discrete natural events: a review and theoretical discussion. **Natural Hazard Research**: working paper series, n. 8, p. 1-59, 1969.

_____. **Interpretations of calamity**: from the viewpoint of human ecology. Boston: Allen & Unwin, 1983. 304p.

_____. **Regions of risk**: a geographical introduction to disasters. Essex: Addison Wesley Longman, 1997. 389p.

HOBSBAWM, E. **Era dos extremos**: o breve século XX: 1914-1991. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2003. 598p.

HOLT-JENSEN, A. **Geography**. Its history and concepts: a student's guide. London: Harper & Row, 1980. 171p.

HOPFIELD, J. J. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 79, p. 2554-2558, 1982.

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geological Society of America Bulletin**, Boulder, v. 56, n. 3, p. 275-370, 1945.

HUGGETT, R. J. **Systems analysis in geography**. Oxford, UK: Clarendon Press, 1980. 208p.

_____. **Earth surface systems**. Berlin: Springer-Verlag, 1985. 270p.

_____. Dissipative systems: implications for geomorphology. **Earth Surface Processes and Landforms**, West Sussex, n. 13, p. 45-49, 1988.

_____. **Modelling the human impact on nature**: systems analysis of environmental problems. Oxford, UK: Oxford University Press, 1993. 202p.

HUNT, E. K. **História do pensamento econômico**: uma perspectiva crítica. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 541p.

HURST, M. E. E. Establishment geography: or how to be irrelevant in three easy lessons. **Antipode**, Worcester, v. 5, n. 2, p. 40-59, may 1973.

HUXLEY, J. S. Constant differential growth-ratios and their significance. **Nature**, London, n. 114, p. 895-896, 1924.

IANNI, O. **Estado e planejamento econômico no Brasil**. (1930-1970). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1971. 316p.

_____. **A sociedade global**. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1993. 194p.

ISACHENKO, G. A. On the so-called anthropogenic landscapes. **Soviet Geography**, New York, v. 15, n. 8, p. 467-475, 1974.

ISNARD, H. **L'espace géographique**. Paris: PUF, 1978. 219p.

JANTSCH, E. **The self-organizing universe**. Oxford, UK: Pergamon Press, 1980. 343p.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976. 220p.

_____. **Nascimento e morte das ciências humanas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1982. 220p.

JOHNSTON, R. J. **Multivariate statistical analysis in geography**. New York: Longman Group, 1978. 280p.

_____. **Geography and geographers**: anglo-american human geography since 1945. London: Edward Arnold, 1991. 361p.

JOHNSTON, R. J.; GREGORY, D.; SMITH, D. M. **The dictionary of human geography**. 3. ed. Oxford, UK: Blackwell Publishers, 1996. 724p.

JOHNSTON, R. J. et al. Contemporary fiddling in human geography while Rome burns: has quantitative analysis been largely abandoned – and should it be? **Geoforum**, Amsterdam, v. 34, n. 2, p. 157-161, may 2003.

JOLLIVET, M. (Org.). **Sciences de la nature, sciences de la societé**: les passeurs de frontières. Paris: CNRS, 1992. 589p.

JONES, E. Cause and effect in human geography. **Annals of Association of American Geographers**, Lancaster, v. 46, n. 4, p. 369-377, dec. 1956.

KAYE, B. H. **Chaos and complexity**: discovering the surprising patterns of science and technology. New York: VCH, 1993. 612p.

KELLER, E. C. de S. Tipos de agricultura no Paraná, uma análise fatorial. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 4, p. 41-86, out./dez. 1970.

KELSO, J. A. S. **Dynamic patterns**: the self-organization of brain and behavior. Cambridge, USA: MIT Press, 1995. 334p.

KIM, J. **Mind in a physical world**: an essay on the mind-body problem and the mental causation. Cambridge, USA: MIT Press, 2000. 160p.

KING, C. A. M. **Techniques in geomorphology**. London: Edward Arnold, 1966. 342p.

KING, L. J. **Statistical analysis in geography**. London: Prentice-Hall, 1969. 286p.

KIRKBY, M. J. The future of modelling in physical geography. In: MACMILLAN, B. (Ed.). **Remodelling geography**. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1989. p. 255-272.

_____. (Ed.). **Process models and theoretical geomorphology**. Chichester: John Wiley, 1994. 417p.

KOESTLER, A. **Beyond reductionism**: new perspectives in the life sciences. London: Hutchinson, 1972. 438p.

KRUGMAN, P. What's new about the new economic geography? **Oxford Review of Economic Policy**, Oxford, UK, v. 14, n. 2, p. 7-17, 1998.

KRUMBEIN, W. C.; GRAYBILL, F. A. **An introduction to statistical models in geology**. New York: McGraw-Hill, 1965. 475p.

KUHN, T. **The structure of scientific revolutions**. 2. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1970. 210p.

LACOSTE, Y. **Geografia do subdesenvolvimento**. São Paulo: DIFEL, 1966. 264p.

LAFER, C. O Brasil e o mundo. In: SACHS, I.; WILHEIM, J.; PINHEIRO, P. S. **Brasil**: um século de transformações. São Paulo: Companhia das Letras, 2001. p. 162-183.

LAM, N. S.-C.; COLA, L. de. (Ed.). **Fractals in geography**. New Jersey: Prentice Hall, 1993. 308p.

LANDIM-GOYA, P. da C.; LANDIM, P. M. B. Análise das correspondências para o tratamento de tabelas de dados. **Geografia**, Rio Claro, v. 22, n. 1, p. 37-50, abr. 1997.

LEFEBVRE, H. **Lógica formal, lógica dialética**. 6. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995. 301p.

LEOPOLD, L. B.; LANGBEIN, W. B. The concept of entropy in landscape evolution. **United States Geological Survey Professional Paper**, Washington, v. 500-A, p. 1-20, 1962.

LEOPOLD, L. B.; MADDOCK, T. J. The hydraulic geometry of stream channels and some physiographic implications. **United States Geological Survey Professional Paper**, Washington, v. 252, p. 1-57, 1953.

LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M. G.; MILLER, J. P. **Fluvial processes in geomorphology**. San Francisco: W. H. Freeman, 1964. 522p.

LORENZ, E. Nonperiodic deterministic flow. **Journal of the Atmospheric Sciences**, Boston, v. 20, n. 2, p. 130-141, march 1963.

LOWENTHAL, D. Geografia, experiência e imaginação: em direção a uma epistemologia geográfica. In: CHRISTOFOLETTI, A. (Org.). **Perspectivas da geografia**. São Paulo: DIFEL, 1982. p. 103-141.

MACMILLAN, B. Modelling through: an afterword to *Remodelling Geography*. In: _____. (Ed.). **Remodelling geography**. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1989a. p. 291-313.

_____. Quantitative theory construction in human geography. In: _____. (Ed.). **Remodelling geography**. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1989b. p. 89-107.

_____. (Ed.). **Remodelling geography**. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1989c. 348 p.

MALANSON, G. P.; D. R. BUTLER; S. J. WALSH. Chaos theory in physical geography. **Physical Geography**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 293-304, 1990.

MANDELBROT, B. B. How long is the coast of Britain? Statistical self-similarity and fractional dimension. **Science**, Washington, v. 156, p. 636-638, 1967.

_____. Sobre la epistemología del azar en las ciencias sociales. Invariación de las leyes y verificación de las predicciones. In: PIAGET, J. et al. **Epistemología de las ciencias humanas**. Buenos Aires: Editorial Proteo, 1972. p. 154-168.

_____. **Les objets fractals**: forme, hasard et dimension. Paris: Flammarion, 1975. 192p.

_____. **The fractal geometry of nature**. New York: W. H. Freeman, 1983. 468p.

MANLEY, G. A new geography. **The Guardian**, 17 march 1966.

MANNHEIM, K. O problema de uma sociologia do conhecimento. In: MANNHEIM, K.; MERTON, R. K.; MILLS, C. W. **Sociologia do conhecimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1967. p. 13-80.

_____. **Ideologia e utopia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1968. 330p.

MANSILLA, H. C. F. Intelectuais e política na América Latina: uma breve abordagem a uma ambivalência fundamental. In: MANSILLA, H. C. F. et al. (Org.). **Os intelectuais e a política na América Latina**. Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, 2004. p. 13-45.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 289p.

MARGOLIS, J. **Science without unity**: reconciling the human and natural sciences. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1987. 470p.

MATTHEWS, J. A. **Quantitative and statistical approaches to geography**: a practical manual. Oxford, UK: Pergamon Press, 1981. 204p.

McCAULEY, J. L. **Chaos, dynamics and fractals**: an algorithmic approach to deterministic chaos. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1995. 323p.

McCORMICK, J. **The global environmental movement**. London: Belharen Press, 1992. 259p.

McKENDRICK, J. Multi-method research: an introduction to its application in population geography. **Professional Geographer**, Cambridge, USA, v. 51, n. 1, p. 40-50, 1999.

MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D. L.; RANDERS, J. **Beyond the limits**: global collapse or a sustainable future? London: Earthscan, 1992. 300p.

MEADOWS, D. H. et al. **The limits of growth**: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. New York: Universe Books, 1972. 207p.

MENDONÇA, F. **Geografia física**: ciência humana? 3. ed. São Paulo: Contexto, 1992. 72p.

MERTON, R. K. Sociologia do conhecimento. In: MANNHEIM, K.; MERTON, R. K.; MILLS, C. W. **Sociologia do conhecimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1967. p. 81-124.

MESQUITA, O. V.; SILVA, S. T. Relações agrícolas do estado do Paraná: uma definição estatística. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, p. 3-42, jan./mar. 1970.

MICOTTI, M. C. de O. Estruturalismo. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 4, p. 23-36, 1972.

MILL, J. S. **Philosophy of scientific method**. 3. ed. New York: Hafner Publishing, 1963. 461p.

MILLER, J. G. Living systems: basic concepts. **Behavioral Sciences**, [S. l.], v. 10, p. 193-237, jul. 1965.

MINAYO, M. C. S. Quantitativo e qualitativo em indicadores de saúde: revendo conceitos. In: COSTA, M. F. L.; SOUZA, R. P. (Org.). **Qualidade de vida**: compromisso histórico da epidemiologia. Belo Horizonte: Coopmed, 1994. p. 25-33.

MINSHULL, R. **An introduction to models in geography**. London: Longman, 1975. 162p.

MISES, R. von. **Positivism**: a study in human understanding. New York: George Braziller Press, 1956. 404p.

MITCHELL, T. D.; HULME, M. Predicting regional climate change: living with uncertainty. **Progress in Physical Geography**, London, v. 23, n. 1, p.57-78, march 1999.

MONBEIG, P. **O Brasil**. 6. ed. São Paulo: DIFEL, 1975. 139p.

MONTEIRO, C. A. de F. **Geossistemas**: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000. 127p.

MORAES, A. C. R. **Ideologias geográficas**: espaço, cultura e política no Brasil. São Paulo: HUCITEC, 1988. 156p.

_____. **Meio ambiente e ciências humanas**. São Paulo: HUCITEC, 1994. 100p.

MORIN, E. **O método**: 1. a natureza da natureza. Lisboa: Europa-América, 1977. 363p.

MORISAWA, M. E. **Streams**: their dynamics and morphology. New York: MacGraw-Hill, 1968. 175p.

_____. (Ed.). **Fluvial geomorphology**. Boston: George Allen & Unwin, 1973. 314p.

_____. (Ed.). **Geomorphology and natural hazards**. Amsterdam: Elsevier, 1994. 366p.

NAGEL, E. **La estructura de la ciencia**: problemas de la lógica de la investigación científica. Buenos Aires: Paidos, 1968. 543p.

NICHOLSON, M. **The new environmental age**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990. 232p.

NOTÍCIA GEOMORFOLÓGICA. Campinas: Universidade Católica de Campinas, v. 1, n. 1, abr. 1958. 43p.

NOVO, E. M. L. de M. A participação das técnicas de sensoriamento remoto na pesquisa geográfica brasileira. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 63 (n. esp.), p. 23-29, 1º sem. 1986.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434p.

ODUM, H. T. **Environmental accounting**: emergy and environmental decision making. New York: John Wiley, 1996. 384p.

OLSSON, D. The dialectics of spatial analysis. **Antipode**, Worcester, v. 6, n. 3, p. 50-62, dec. 1974.

OPENSHAW, S. Modelling spatial interaction using a neural net. In: FISCHER, M. M.; NIJKAMP, M. (Ed.). **GIS spatial modeling and policy**. Berlin: Springer, 1993. p. 147-164.

OPENSHAW, S.; WYMER, C. **Artificial intelligence in geography**. Chichester: John Wiley, 1997. 348p.

OSTWALD, W. F. **Die energie**. Leipzig: J. A. Barth, 1908. 167p.

O'SULLIVAN, D. Complexity science and human geography. **Transactions of the Institute of British Geographers**, Oxford, v. 29, n. 3, p. 282-295, sept. 2004.

PADOVANI, U.; CASTAGNOLA, L. **História da filosofia**. 17 ed. São Paulo: Melhoramentos, 1995. 587p.

PARETO, V. **Forma y equilibrio sociales**. Madrid: Revista de Occidente, 1967. 336p.

PARRA FILHO, D.; SANTOS, J. A. **Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Futura, 2001. 277p.

PEET, R. Inequality and poverty: a marxist-geographic theory. **Annals of the Association of American Geographers**, Lawrence, v. 65, n. 4, p. 564-571, dec. 1975.

_____. O desenvolvimento da geografia radical nos Estados Unidos. In: CHRISTOFOLETTI, A. (Org.). **Perspectivas da geografia**. São Paulo: DIFEL, 1982. p. 225-254.

PEET, R.; THRIFT, N. (Ed.). **New models in geography**: the political-economy perspective. London: Unwin Hyman, 1989. 2 v.

PÉGUY, C.-P. Introduction à l'emploi des méthodes statistiques en géographie physique. **Revue de Géographie Alpine**, Grenoble, v. 36, n. 1, p. 5-102, 1948.

PEPPER, D.; JENKINS, A. (Ed.). **The geography of peace and war**. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1985. 222p.

PETIT, M. **Géographie physique tropicale**: approche aux études du milieu: morphogenèse - paysages. Paris: Karthala, 1990. 351p.

PHILLIPS, J. D. Interpreting the fractal dimension of river networks. In: LAM, N. S.-C.; COLA, L. de. (Ed.). **Fractals in geography**. New Jersey: Prentice Hall, 1993. p. 142-157.

_____. Self-organization and landscape evolution. **Progress in Physical Geography**, London, v. 19, n. 3, p. 309-321, sept. 1995.

PHILLIPSON, J. **Ecological energetics**. London: Edward Arnold, 1966. 57p.

PIAGET, J. Los dos problemas principales de la epistemología de las ciencias del hombre. In: PIAGET, J. et al. **Epistemología de las ciencias humanas**. Buenos Aires: Editorial Proteo, 1972. p. 169-196.

POPPER, K. R. **La lógica de la investigación científica**. Madrid: Editorial Tecnos, 1973. 451p.

_____. **A lógica da investigação científica**. São Paulo: Abril Cultural, 1975. 122p. (Os Pensadores, 44).

_____. **Lógica das ciências sociais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1978. 101p.

_____. **Conjecturas e refutações**: o progresso do conhecimento científico. Brasília: UnB, 1981. 449p.

PORTUGALI, J. Parallel currents in the natural and social sciences. **Geoforum**, Oxford, UK, v. 16, n. 2, p. 227-238, 1985.

_____. **Self-organization and the city**. Berlin: Springer-Verlag, 1999. 319p.
PRANCE, G. T.; LOVEJOY, T. E. **Amazonia**. Oxford, UK: Pergamon Press, 1985. 442p.

PRED, A. R. O modelo "têmporo-geográfico" da sociedade, de Hägerstrand. In: CHRISTOFOLETTI, A. (Org.). **Perspectivas da geografia**. São Paulo: DIFEL, 1982. p. 299-318.

PRIGOGINE, I. **Introduction to thermodynamics of irreversible processes**. Springfield: Charles C. Thomas, 1955. 115p.

_____. **Introduction to thermodynamics of irreversible processes**. 3. ed. New York: John Wiley, 1967. 147p.

PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **La nouvelle alliance**: métamorphose de la science. Paris: Gallimard, 1979. 302p.

_____. **Order out of chaos**: man's new dialogue with nature. Toronto: Bentam, 1984. 349p.

QUÉTELET, A. **Sur l'homme**: et le développement des ses facultés ou essai de physique sociale. Paris: Librairie Arthème-Fayard, 1991. 550p.

RACINE, J.-B. Modèles, graphiques et mathématiques en géographie humaine. **Revue de Géographie de Montréal**, Montréal, v. 26, n. 1, p. 7-54, 1972.

RACINE, J.-B.; REYMOND, H. **L'analyse quantitative en géographie**. Paris: PUF, 1973. 316p.

RATZEL, F. **Anthropogeographie**: Die geographische Verbreitung des Menschen. Stuttgart: Engelhorn, 1891.

RAY, M. D. The allometry of urban and regional growth. In: UNION GÉOGRAPHIQUE INTERNATIONALE. **Proceedings of the Commission on Regional Aspects of Development**. [S. l.]: [s. n.], 1974. p. 345-369.

REICHENBACH, H. **L'avènement de la philosophie scientifique**. Paris: Flammarion, 1955. 282p.

_____. **Experience and prediction**. Chicago: University of Chicago, 1961. 408p.

REIS JÚNIOR, D. F. da C. **O humano pelo viés quantitativo**: um exame do (neo)positivismo em Speridião Faissol, através da análise de textos selecionados. 2003. 141f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

REYNAUD, A. **Épistémologie de la géomorphologie**. Paris: Masson, 1971. 128p.

RICOEUR, P. **Teoria da interpretação**: o discurso e o excesso de significação. Lisboa: Edições 70, 1976. 109p.

_____. **Du texte à l'action**: essais d'herméneutique II. Paris: Éditions du Seuil, 1986. 409p.

ROUGERIE, G. **Geografia das paisagens**. São Paulo: DIFEL, 1971. 134p.

ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Géosystèmes et paysages**: bilan et méthodes. Paris: Armand Colin, 1991. 302p.

RUELLE, D. **Acaso e caos**. São Paulo: UNESP, 1993. 224p.

RUHE, R. V. **Geomorphology**. Boston: Houghton Mifflin, 1975. 246p.

RUMNEY, G. R. **The geosystem**: dynamic integration of land, sea and air. Dubuque: W. M. C. Brawn, 1970. 135p.

RUSSELL, B. **A perspectiva científica**. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969. 212p.

_____. **History of western philosophy**: and its connection with political and social circumstances from the earliest times to the present day. London: Routledge, 1996. 842p.

RUTH, M. **Integrating economics, ecology and thermodynamics**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993. 251p.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986. 207p.

SACHS, W. (Ed.). **Global ecology**: a new arena of political conflict. London: Zed Books, 1993. 263p.

SAINT-SIMON, H. de. **Social organization, the science of man and others writings**. New York: Harper Torchbooks, 1964. 116p.

SAMAJA, J. La combinación de métodos: pasos para una comprensión dialéctica del trabajo interdisciplinario. **Educación Médica y Salud**, Ciudad de México, v. 26, n. 1, p. 4-34, 1992.

SAMPAIO, S. S. Relações entre a concentração espacial dos ramos industriais "motrizes" e o desenvolvimento regional: o caso do estado de São Paulo. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 5-25, 1983.

SANCHEZ, M. C. A problemática dos intervalos de classe na elaboração de cartogramas. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 4, p. 53-65, 1972.

SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. 12. ed. Porto: Edições Afrontamento, 2001. 59p.

SANTOS, M. **O centro da cidade de Salvador**: estudo de geografia urbana. Salvador: Universidade da Bahia, 1959. 196p.

_____. Society and space: social formation as theory and method. **Antipode**, Worcester, v. 9, n. 1, p. 3-13, febr. 1977.

_____. **Por uma geografia nova**: da crítica da geografia a uma geografia crítica. São Paulo: HUCITEC, 1978. 236p.

_____. _____. 2. ed. São Paulo: HUCITEC, 1980. 236p.

_____. **O espaço do cidadão**. São Paulo: Nobel, 1987. 142p.

_____. A revolução tecnológica e o território: realidades e perspectivas. **Terra Livre**, São Paulo, n. 9, p. 7-17, jul./dez. 1991.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2001. 471 p.

SAUER, C. O. The morphology of landscape. **University of California Publications in Geography**, Berkeley, v. 2, n. 2, p. 19-54, 1925.

SCHAEFER, F. K. Exceptionalism in geography: a methodological examination. **Annals of the Association of American Geographers**, Lancaster, v. 43, n. 3, p. 226-249, sept. 1953.

SCHEIDEGGER, A. E. **Theoretical geomorphology**. Berlin: Springer-Verlag, 1961. 333p.

_____. A thermodynamic analogy for meander systems. **Water Resources Research**, St. Louis, v. 3, n. 4, 1041-1046, 1967.

_____. **Systematic geomorphology**. Wien: Springer-Verlag, 1987. 285p.

SCHEIDEGGER, A. E.; LANGBEIN, W. B. Probability concepts in geomorphology. **United States Geological Survey Professional Paper**, Washington, v. 500-C, p. 1-14, 1966.

SCHLICK, M. **A causalidade na física atual**. São Paulo: Abril Cultural, 1975. 35p. (Os Pensadores, 44).

SCHUMM, S. A. The evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey. **Geological Society of America Bulletin**, Boulder, v. 67, p. 597-646, 1956.

_____. **The fluvial system**. New York: John Wiley, 1977. 338p.

SCHWARTZMAN, S. **Ciência, universidade e ideologia**: a política do conhecimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1981. 166p.

SCIACCA, M. F. **História da filosofia**. 3. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1968. 321p.

SEMPLE, E. C. **Influences of geographic environment**: on the basis of the Ratzel's system of anthropo-geography. New York: Henry Holt & Co., 1911.

SHREVE, R. L. Statistical law of stream numbers. **Journal of Geology**, [S. l.], v. 74, p. 17-37, 1966.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. 350p.

SILVA, C. A. F. da. Os avatares da teoria da difusão espacial: uma revisão teórica. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 1, p. 25-51, jan./mar. 1995.

SILVA, L. R. da. **A natureza contraditória do espaço geográfico**. São Paulo: Contexto, 1991. 104p.

SILVA, S. T. (Org.). **Brasil**: uma visão geográfica nos anos 80. Rio de Janeiro: IBGE, 1988. 353p.

SINGER, P. Evolução da economia e vinculação internacional. In: SACHS, I.; WILHEIM, J.; PINHEIRO, P. S. (Org.). **Brasil**: um século de transformações. São Paulo: Companhia das Letras, 2001. p. 78-131.

SKIDMORE, T. E. **Brasil**: de Castelo a Tancredo, 1964-1985. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988. 608p.

SLATER, D. The poverty of modern geographical enquiry. In: PEET, R. (Ed.). **Radical geography**: alternative viewpoints on contemporary social issues. London: Methuen, 1978. p. 40-57.

SOARES, M. Para quem pesquisamos? Para quem escrevemos? In: MOREIRA, A. F. et al. **Para quem pesquisamos, para quem escrevemos**: o impasse dos intelectuais. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003. p. 65-90.

SOJA, E. W. **Postmodern geographies**: the reassertion of space in critical social theory. London: Verso, 1989. 266p.

_____. **Geografias pós-modernas**: a reafirmação do espaço na teoria social crítica. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1993. 324p.

SORRE, M. **Les fondements de la géographie humaine**. 2. ed. Paris: Armand Colin, 1947.

SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. **Métodos em Questão**, São Paulo, n. 16, p. 1-50, 1977.

SOUZA, R. de C. M. de; BRAY, S. C. As influências darwinistas sociais e o determinismo geográfico em Oliveira Vianna. **Revista de Geografia**, São Paulo, v. 12, p. 87-94, 1993.

SPOSITO, E. S. **Geografia e filosofia**: contribuição ao ensino do pensamento geográfico. São Paulo: UNESP, 2004. 218p.

STAR, J.; ESTES, J. **Geographic information systems**: an introduction. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1990. 303p.

STARK, W. **Sociologia del conocimiento**: el pensamiento sociológico en la historia de las ideas. Madrid: Ediciones Morata, 1963. 485p.

STODDART, D. R. Geography and the ecological approach: the ecosystem as a geographic principle and method. **Geography**, [S. l.], n. 50, p. 242-251, 1965.

_____. Darwin's impact on geography. **Annals of the Association of American Geographers**, Lawrence, v. 56, n. 4, p. 683-698, dec. 1966.

_____. Organism and ecosystem as geographical models. In: CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. (Ed.). **Models in geography**. London: Methuen, 1967. p. 511-548.

_____. To claim the high ground: geography for the end of the century. **Transactions of the Institute of British Geographers**, Oxford, v. 12, p. 327-336, 1987.

STRAHLER, A. N. Davis' concepts of slope development viewed in the light of recent quantitative investigations. **Annals of the Association of American Geographers**, Lancaster, v. 40, n. 3, p. 209-213, sept. 1950a.

_____. Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency distribution analysis. **American Journal of Science**, New Haven, n. 248, p. 673-696. 1950b.

_____. Dynamic basis of geomorphology. **Geological Society of America Bulletin**, Boulder, v. 63, p. 923-938, 1952.

_____. Statistical analysis in geomorphic research. **Journal of Geology**, [S. l.], v. 62, p. 1-25, 1954.

_____. Systems theory in physical geography. **Physical Geography**, [S. l.], v. 1, p. 1-27, 1980.

SUI, D. Z. GIS and urban studies: positivism, post-positivism, and beyond. **Urban Geography**, Columbia, v. 15, n. 3, p. 258-278, april/may 1994.

SUMNER, G. N. **Mathematics for physical geographers**. London: Edward Arnold, 1978. 236p.

TAYLOR, P. J. **Quantitative methods in geography**: an introduction to spatial analysis. Atlanta: Houghton Mifflin, 1977. 386p.

THILL, J.-C.; TIMMERMANS, H. Analyse des décisions spatiales et du processus de choix des consommateurs: théorie, méthodes et exemples d'applications. **L'Espace Géographique**, Paris, v. 21, n. 2, p. 143-166, 1992.

THOM, R. **Stabilité structurelle et morphogénèse**: essai d'une théorie générale des modèles. Reading: W. A. Benjamin, 1972. 362p.

THOMAS, R. W.; HUGGETT, R. J. **Modelling in geography**: a mathematical approach. London: Harper & Row, 1980. 338p.

THOMAS JUNIOR, W. L. (Ed.). **Man's role in changing the face of the earth**. Chicago: University of Chicago Press, 1956. 1193p.

THRIFT, N. The place of complexity. **Theory, Culture & Society**, Nottingham, n. 16, p. 31-69, 1999.

_____. The future of geography. **Geoforum**, Oxford, UK, v. 33, n. 3, p. 291-298, aug. 2002.

TIDSWELL, W. V.; BARKER, S. M. **Quantitative Methods**: an approach to socio-economic geography. London: University Tutorial Press, 1971. 81p.

TRICART, J. Informações para a interpretação paleogeográfica dos cascalheiros. Tradução de A. Christofoletti. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 2, n. 4, p. 1-11, ago. 1959.

_____. **Principes et méthodes de la géomorphologie**. Paris: Masson, 1965. 495p.

_____. As descontinuidades nos fenômenos da erosão. Tradução de A. Christofoletti. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 12, p. 3-12, dez. 1966.

_____. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977a. 97p.

_____. **Précis de géomorphologie**. Paris: SEDES, 1977b. 345p. t. II: géomorphologie dynamique.

TRICART, J.; SILVA, T. C. da. Aspectos gerais da sedimentação da bacia de Taubaté (São Paulo, Brasil). **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 6-13, abr. 1958.

TRIGG, R. **Understanding social science**: a philosophical introduction to the social sciences. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1987. 224 p.

TROPPMAIR, H. **Geossistemas e geossistemas paulistas**. Rio Claro: Departamento de Geografia/IGCE/UNESP, 2000. 105p.

TSONIS, A. A.; ELSNER, J. B. Chaos, strange attractors and the weather. **Bulletin of the American Meteorological Society**, Boston, n. 70, p. 16-23, 1989.

UNWIN, D. J. Statistical methods in physical geography. **Progress in Physical Geography**, London, n. 1, p. 185-221, 1977.

_____. Fractals and geosciences. **Computer and Geosciences**, Oxford, v. 15, p. 163-165, 1989a.

_____. Three questions about modelling in physical geography. In: MACMILLAN, B. (Ed.). **Remodelling geography**. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1989b. p. 53-57.

VESENTINI, J. W. **Para uma geografia crítica na escola**. São Paulo: Ática, 1992. 135p.

WALLACE, R; WALLACE, D. Resilience and persistence of the synergism of plagues: stochastic resonance and the ecology of disease, disorder and disinvestment in US urban neighborhoods. **Environment and Planning A**, London, n. 29, p. 789-804, 1997.

WHEELER, J. O. Quantitative analysis and GIS in urban geography: then and now. **Urban Geography**, Columbia, v. 18, n. 2, p. 95-99, febr./march 1997.

WIENER, N. **Cibernética**: ou controle e comunicação no animal e na máquina. São Paulo: Polígono, 1970. 257p.

WILSON, A. G. **Entropy in urban and regional modeling**. London: Pion, 1970. 166p.

_____. **Geography and the environment**: systems analytical methods. New York: John Wiley, 1981. 297p.

_____. One man's quantitative geography: frameworks, evaluations, uses and prospects. In: BILLINGE, M.; GREGORY, D.; MARTIN, R. (Ed.). **Recollections of a revolution**: geography as spatial science. London: MacMillan Press, 1984. p. 200-226.

WILSON, A. G.; BENNETT, R. J. **Mathematical methods in human geography and planning**. Chichester: John Wiley, 1985. 411p.

WILSON, A. G.; KIRKBY, M. J. **Mathematics for geographers and planners**. Oxford, UK: Clarendon Press, 1975. 325p.

WILSON, E. O. **A unidade do conhecimento**: consiliência. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 321p.

WITHERS, S. D. Quantitative methods: bayesian inference, bayesian thinking. **Progress in Human Geography**, London, v. 26, n. 4, p. 553-566, aug. 2002.

WOLDENBERG, M. J. Horton's laws justified in terms of allometric growth and steady state in open systems. **Geological Society of America Bulletin**, Boulder, v. 77, n. 4, p. 431-434, 1966.

_____. (Ed.). **Models in geomorphology**. Boston: Allen & Unwin, 1985. 434p.

WRIGLEY, N. (Ed.). **Statistical applications in the spatial sciences**. London: Pion, 1979. 310p.

YEATES, M. **Introduction to quantitative analysis in human geography**. New York: MacGraw-Hill, 1974. 300p.

YOUNG, A. **Slopes**. London: Longman, 1972. 288p.

YOUNG, J. **Post environmentalism**. London: Belhaven Press, 1990. 225p.

ZADEH, L. Fuzzy sets. **Information and Control**, [S. l.], n. 8, p. 338-353, 1965.

_____. Fuzzy sets as a basis for a theory of possibility. **Fuzzy Sets and Systems**, Amsterdam, n. 1, p. 3-28, 1978.

5.2 Antonio Christofoletti[1]

CHRISTOFOLETTI, A. L. H.; CHRISTOFOLETTI, A. O uso das fractais na análise geográfica. **Geografia**, Rio Claro, v. 19, n. 2, p. 79-112, out. 1994.

_____. A abordagem fractal em geociências. **Geociências**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 227-264, jan./jun. 1995.

CHRISTOFOLETTI, A. Morfologia e gênese da Serra de Cabras, São Paulo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 116-117, jun. 1964.

_____. Contribuição ao estudo dos processos morfogenéticos na área dos cerrados. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 42, p. 71-77, jul. 1965.

_____. Concepções interpretativas na gênese das cascalheiras intertropicais. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 209-210, jun. 1966a.

_____. Considerações a propósito da geografia física dos cerrados. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 11, p. 5-32, jun. 1966b.

_____. Estudos sobre o quaternário. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 12, p. 64-66, dez. 1966c. [r]

_____. Nota explicativa. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 11, p. 3, jun. 1966d.

_____. Précis d'hidrologie marine et continentale, de André Guilcher. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 11, p. 87-88, jun. 1966e. [r]

_____. Principes et méthodes de la géomorphologie, de J. Tricart. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 11, p. 81-83, jun. 1966f. [r]

_____. Recherches sur la géomorphologie dynamique. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 12, p. 66-67, dez. 1966g. [r]

_____. A ação antrópica. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 7, n. 13/14, p. 66-67, jun./dez. 1967a. [r]

_____. Geologia e estatística. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 7, n. 13/14, p. 70-71, jun./dez. 1967b. [r]

[1] Aparecem devidamente identificadas as referências que não sejam artigos, trabalhos em eventos, capítulos, livros ou teses (para as quais procuramos seguir à risca as normas da ABNT): resenhas "[r]", editoriais "[ed]", notas "[n]" e relatórios "[rel]". No caso específico das resenhas, visto que a maioria delas é "temática" (como informado na introdução), mostrou-se impraticável respeitar a norma técnica convencionada. Por decorrência disso, decidimos referenciar separadamente as obras resenhadas ... ainda que só nos casos em que a elas fazemos explícita menção.

_____. Os matacões da Serra de Cocais. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 7, n. 13/14, p. 23-30, jun./dez. 1967c.

_____. A significação das cascalheiras nas regiões quentes e úmidas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 8, n. 15, p. 42-49, jun. 1968a.

_____. **O fenômeno morfogenético no município de Campinas (SP)**. 1968b. 209f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de Campinas, Campinas.

_____. O fenômeno morfogenético no município de Campinas (SP, Brasil). **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 8, n. 16, p. 3-97, dez. 1968c.

_____. Análise morfométrica das bacias hidrográficas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 9, n. 18, p. 35-64, dez. 1969a.

_____. Contribuições à geomorfologia das regiões secas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 9, n. 17, p. 83-85, jun. 1969b. [r]

_____. Geografia física geral. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 9, n. 18, p. 83-84, dez. 1969c. [r]

_____. O delta interior do Níger. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 9, n. 17, p. 85-87, jun. 1969d. [r]

_____. Análise hipsométrica de bacias de drenagem. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 10, n. 19, p. 68-76, jun. 1970a.

_____. Contribuições ao ensino da geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 10, n. 19, p. 85-89, jun. 1970b. [r]

_____. Geomorfologia teorética. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 10, n. 20, p. 65-67, dez. 1970c. [r]

_____. O avanço da geografia. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, n. 669, 9 maio 1970d. (Suplemento Literário).

_____. Técnicas utilizadas em geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 10, n. 20, p. 62-65, dez. 1970e. [r]

_____. A relação do equivalente vectorial aplicada ao planalto de Poços de Caldas (MG, Brasil). **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 11, n. 22, p. 9-19, dez. 1971a.

_____. A teoria dos sistemas. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 2, p. 43-60, 1971b.

_____. **Análise morfométrica das bacias hidrográficas do planalto de Poços de Caldas (MG)**. 1971c. 215f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, Rio Claro.

_____. Aplicações do índice de sinuosidade. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 1, p. 41-49, 1971d.

_____. Correlação de variáveis para o estudo comparativo de bacias hidrográficas. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 224, p. 101-106, set./out. 1971e.

_____. Epistemologia da geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 11, n. 22, p. 73-75, dez. 1971f. [r]

_____. Geografia física. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 11, n. 22, p. 75-81, dez. 1971g. [r]

_____. A nova geografia e a geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 12, n. 23, p. 63-69, jun. 1972a. [r]

_____. Morfologia estrutural. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 12, n. 24, p. 93-95, dez. 1972b. [r]

_____. Noções básicas sobre redes. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 4, p. 37-52, 1972c.

_____. O desenvolvimento da geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 12, n. 23, p. 13-30, jun. 1972d.

_____. O estudo das formas de relevo. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 12, n. 24, p. 91-93, dez. 1972e. [r]

_____. O estudo dos recursos naturais. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 12, n. 24, p. 101-107, dez. 1972f. [r]

_____. Análise espacial em geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 13, n. 26, p. 88-89, dez. 1973a. [r]

_____. Análise topológica de redes fluviais. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 3, n. 6, p. 5-29, 1973b.

_____. As teorias geomorfológicas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 13, n. 25, p. 3-42, jun. 1973c.

_____. Biografia de William Morris Davis. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 13, n. 26, p. 85-88, dez. 1973d. [r]

_____. Duas obras básicas sobre vertentes. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 13, n. 25, p. 97-102, jun. 1973e. [r]

_____. Geomorfologia: definição e classificação. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 3, n. 5, p. 39-45, 1973f.

_____. Os métodos da geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 3, n. 5, p. 78-79, 1973g. [r]

_____. Physical geography: a systems approach. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 3, n. 5, p. 76-77, 1973h. [r]

_____. Progress in geography: international reviews of current research. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 3, n. 5, p. 79-80, 1973i. [r]

_____. Directions in geography. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 4, n.7/8, p. 67-69, 1974a. [r]

_____. Filosofia da ciência. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 14, n. 27/28, p. 133-137, dez. 1974b. [r]

_____. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974c. 149p.

_____. O estudo das bacias de drenagem. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 14, n. 27/28, p. 132-133, dez. 1974d. [r]

_____. Os ambientes ecológicos do quaternário. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 14, n. 27/28, p. 124-127, dez. 1974e. [r]

_____. Spatial organization: the geographer's view of the world. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 4, n.7/8, p. 65-66, 1974f. [r]

_____ (Coord.). **A natureza, fonte de recursos**. Rio Claro: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1975a. 67p.

_____. _____: guia para o professor. Rio Claro: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1975b. 33p.

_____. Aplicabilidade da geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 15, n. 29, p. 99-101, jun. 1975c. [r]

_____. Geocronologia do holoceno. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 15, n. 29, p. 97-99, jun. 1975d. [r]

_____. Prefácio. In: _____ (Coord.). **A natureza, fonte de recursos**: guia para o professor. Rio Claro: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1975e. p. 5-11.

_____. A dinâmica do escoamento fluvial. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 249, p. 58-71, abr./jun. 1976a.

_____. As características da nova geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 1, n. 1, p. 3-33, abr. 1976b.

_____. Autocrítica em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 1, n.2, p. 107-114, out. 1976c. [r]

_____. Capacidade e competência no transporte fluvial. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 6, n. 11/12, p. 67-77, 1976d.

_____. Estruturas espaciais. **Geografia**, Rio Claro, v. 1, n.1, p. 111-113, abr. 1976e. [r]

_____. Geometria hidráulica. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 16, n. 32, p. 3-37, dez. 1976f.

_____. Geomorfologia fluvial. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 16, n. 31, p. 118-123, jun. 1976g. [r]

_____. Geomorfologia sobre a área de Caraguatatuba. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 16, n. 31, p. 123-127, jun. 1976h. [r]

_____. O uso de modelos na geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 1, n. 2, p. 114-116, out. 1976i. [r]

_____. Reestruturação no ensino da geografia nas escolas de primeiro grau. **Geografia**, Rio Claro, v. 1, n.1, p. 105-109, abr. 1976j. [n]

_____. A mecânica do transporte fluvial. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 51, p. 1-42, 1977a.

_____. As tendências atuais da geomorfologia no Brasil. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 17, n. 33, p. 35-91, jun. 1977b. [rel]

_____. Considerações sobre o nível de base, rupturas de declive, capturas fluviais e morfogênese do perfil longitudinal. **Geografia**, Rio Claro, v. 2, n. 4, p. 81-102, out. 1977c.

_____. IV Reunião do Comitê de Geomorfologia do IPGH. Simpósio Brasileiro de Geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 17, n. 33, p. 3-17, jun. 1977d. [rel]

_____. A incidência catastrófica do ambiente natural. **Geografia**, Rio Claro, v. 3, n. 6, p. 104-105, out. 1978a. [r]

_____. Análise quantitativa em geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 8, n. 16, p. 81-83, 1978b. [r]

_____. Aspectos da análise sistêmica em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 3, n. 6, p. 1-31, out. 1978c.

_____. Concepções interpretativas sobre a origem de meandros fluviais. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 8, n. 16, p. 49-66, 1978d.

_____. Depósitos sedimentares e formas topográficas nos canais e nas planícies de inundação. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 18, n. 36, p. 3-56, dez. 1978e.

_____. Dois manuais de geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 18, n. 36, p. 135-138, dez. 1978f. [r]

_____. Geomorfologia aplicada. **Geografia**, Rio Claro, v. 3, n. 6, p. 98-100, out. 1978g. [r]

_____. Perspectivas sobre a geografia física aplicada. **Geografia**, Rio Claro, v. 3, n. 6, p. 103, out. 1978h. [r]

_____. Progressos em geografia humana. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 8, n. 15, p. 76-77, 1978i. [r]

_____. A análise da densidade de drenagem e suas implicações geomorfológicas. **Geografia**, Rio Claro, v. 4, n. 8, p. 23-42, out. 1979a.

_____. A interpretação das paisagens. **Geografia**, Rio Claro, v. 4, n. 8, p. 123-124, out. 1979b. [r]

_____. A natureza da mudança nas idéias geográficas. **Geografia**, Rio Claro, v. 4, n. 8, p. 121-123, out. 1979c. [r]

_____. **Análise de sistemas em geografia**: introdução. São Paulo: HUCITEC, 1979d. 106p.

_____. Geografia dos solos. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 19, n. 37/38, p. 127-128, dez. 1979e. [r]

_____. O espaço geográfico. **Geografia**, Rio Claro, v. 4, n. 7, p. 94-96, abr. 1979f. [r]

_____. A construção dos modelos ecossistêmicos. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 20, n. 39/40, p. 102-104, dez. 1980a. [r]

_____. A filosofia na geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 5, n. 9/10, p. 109-110, out. 1980b. [r]

_____. A geografia anglo-americana. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 10, n. 20, p. 66-67, 1980c. [r]

_____. Birds in egg – eggs in bird. **Geografia**, Rio Claro, v. 5, n. 9/10, p. 111-112, out. 1980d. [r]

_____. Ciência e matemática para os geógrafos. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 20, n. 39/40, p. 105-106, dez. 1980e. [r]

_____. Geografia física. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 141-143, jan. 1980f. [r]

_____. _____. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 20, n. 39/40, p. 106-108, dez. 1980g. [r]

_____. Geografia radical. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 10, n. 19, p. 78-81, 1980h. [r]

_____. Introdução à geografia comportamental. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 10, n. 20, p. 69-71, 1980i. [r]

_____. O presente e o futuro da geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 20, n. 39/40, p. 100-102, dez. 1980j. [r]

_____. Progress in physical geography. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 10, n. 20, p. 71-73, 1980k. [r]

_____. Sistemas ambientais e análise de sistemas. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 143-145, jan. 1980l. [r]

_____. A tectônica e as formas de relevo. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 21, n. 42, p. 119-121, dez. 1981a. [r]

_____. A variabilidade espacial e temporal da densidade de drenagem. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 21, n. 42, p. 3-22, dez. 1981b.

_____. Análise geomorfológica dos processos. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 21, n. 42, p. 121-124, dez. 1981c. [r]

_____. Construção de modelos matemáticos em geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 11, n. 21/22, p. 83-86, 1981d. [r]

_____. Estudos de geografia física. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 21, n. 42, p. 124-126, dez. 1981e. [r]

_____. Geografia física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 11, n. 21/22, p. 5-18, 1981f.

_____. **Geografia para o mundo atual**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1981g. 270p. v. 1: análise ambiental, 2º grau.

_____. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Edgard Blücher, 1981h. 313p. v. 1: o canal fluvial.

_____. Manual de geografia física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 11, n. 21/22, p. 86-87, 1981i. [r]

_____. O estudo dos processos em geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 21, n. 41, p. 141-143, jun. 1981j. [r]

_____. Perspectivas novas para a geografia física. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 21, n. 41, p. 147-149, jun. 1981k. [r]

_____. Abordagem contextual em geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 12, n. 23/24, p. 77-79, 1982a. [r]

_____. Análise de sistemas espaciais. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 12, n. 23/24, p. 80-81, 1982b. [r]

_____. Análise geográfica e comportamento humano. **Geografia**, Rio Claro, v. 7, n. 13/14, p. 174-176, out. 1982c. [r]

_____. As características da nova geografia. In: _____. (Org.). **Perspectivas da geografia**. São Paulo: DIFEL, 1982d. p. 71-101.

_____. As perspectivas dos estudos geográficos. In: _____. (Org.). **Perspectivas da geografia**. São Paulo: DIFEL, 1982e. p. 11-36.

_____. Mapeamentos geomorfológicos no Brasil. In: LATIN AMERICAN REGIONAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GEOGRAPHICAL UNION, 1982, Rio Claro. **Proceedings of the joint meeting of the working groups**. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1982f, p. 23-33.

_____. Panorama avaliativo da contribuição inglesa à quantificação em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 7, n. 13/14, p. 171-173, out. 1982g. [r]

_____. (Org.). **Perspectivas da geografia**. São Paulo: DIFEL, 1982h. 318p.

_____. Progress in physical and human geography. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 12, n. 23/24, p. 82-85, 1982i. [r]

_____. Seminário internacional sobre processos de laterização. **Geografia**, Rio Claro, v. 7, n. 13/14, p. 183-184, out. 1982j. [r]

_____. A significância contextual da geografia física. In: SIMPÓSIO TEORIA E ENSINO DA GEOGRAFIA, 1983, Belo Horizonte. **Textos para Discussão**. Belo Horizonte: [s. n.], 1983a, p. 15-20.

_____. A significância da densidade de drenagem para a análise geomorfológica. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 27-53, 1983b.

_____. Abordagem idealista para a geografia histórica. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 88-90, 1983c. [r]

_____. Definição e objeto da geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 8, n. 15/16, p. 1-28, out. 1983d.

_____. Filosofia e geografia humana. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 86-88, 1983e. [r]

_____. O empirismo social de Humboldt. **Geografia**, Rio Claro, v. 8, n. 15/16, p. 184-186, out. 1983f. [r]

_____. O uso da teoria da catástrofe nos estudos dos sistemas urbanos e regionais. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 13, n. 25, p. 74-76, 1983g. [r]

_____. Programação matemática aplicada à geografia e ao planejamento. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 91-92, 1983h. [r]

_____. Quantificação em geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 90-91, 1983i. [r]

_____. A geografia e o meio ambiente. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 14, n. 27/28, p. 115-116, 1984a. [r]

_____. Análise ecológica das formações sociais de pequena grandeza espacial. **Geografia**, Rio Claro, v. 9, n. 17/18, p. 223-224, out. 1984b. [r]

_____. Geografia do terceiro mundo. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 14, n. 27/28, p. 118-119, 1984c. [r]

_____. Geologia ambiental ou geografia física? **Geografia**, Rio Claro, v. 9, n. 17/18, p. 242-244, out. 1984d. [r]

_____. Geomorfologia aplicada. **Geografia**, Rio Claro, v. 9, n. 17/18, p. 246-248, out. 1984e. [r]

_____. Interpretações ecológicas das calamidades. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 14, n. 27/28, p. 116-118, 1984f. [r]

_____. Introdução à geomorfologia antrópica. **Geografia**, Rio Claro, v. 9, n. 17/18, p. 248-249, out. 1984g. [r]

_____. Livros textos para a geografia humana. **Geografia**, Rio Claro, v. 9, n. 17/18, p. 224-226, out. 1984h. [r]

_____. O impacto humano na transformação ambiental. **Geografia**, Rio Claro, v. 9, n. 17/18, p. 244-245, out. 1984i. [r]

_____. Relações entre o homem e o meio ambiente. **Geografia**, Rio Claro, v. 9, n. 17/18, p. 245-246, out. 1984j. [r]

_____. Teoria e conceitos em geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 14, n. 27/28, p. 110-114, 1984k. [r]

_____. A geometria das fractais aplicada à natureza. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 15, n. 29/30, p. 474-475, 1985a. [r]

_____. Contribuições à geografia humana e econômica. **Geografia**, Rio Claro, v. 10, n. 19, p. 208-210, abr. 1985b. [r]

_____. Contribuições à geomorfologia fluvial. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 15, n. 29/30, p. 441-448, 1985c. [r]

_____. Contribuições à metodologia e à história da geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 10, n. 20, p. 199-212, out. 1985d. [r]

_____. Estudos ambientais e ecologia da paisagem. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 15, n. 29/30, p. 434-440, 1985e. [r]

_____. Geografia física e meio ambiente. **Geografia**, Rio Claro, v. 10, n. 20, p. 213-218, out. 1985f. [r]

_____. Geografia política e desenvolvimento desigual. **Geografia**, Rio Claro, v. 10, n. 19, p. 220-226, abr. 1985g. [r]

_____. Morfologia de vertentes, intemperismo, transporte e deposição de sedimentos. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 15, n. 29/30, p. 449-453, 1985h. [r]

_____. Ponderações abrangentes sobre a geografia física. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 1., 1984, Rio Claro. **Anais ...** Rio Claro: Boletim de Geografia Teorética, v. 15, n. 29/30, p. 173-177, 1985i.

_____. Progress in physical and in human geography – 1982 e 1983. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 15, n. 29/30, p. 475-481, 1985j. [r]

_____. Regionalização, planejamento e geografia regional. **Geografia**, Rio Claro, v. 10, n. 19, p. 226-230, abr. 1985k. [r]

_____. Simpósio de geografia física aplicada. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 1., 1984, Rio Claro. **Anais ...** Rio Claro: Boletim de Geografia Teorética, v. 15, n. 29/30, p. 9-28, 1985l.

_____. Simpósio sobre as mudanças climáticas recentes. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 15, n. 29/30, p. 463-464, 1985m. [r]

_____. Climatologia, poluição e turbulência atmosférica. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 22, p. 173-175, out. 1986a. [r]

_____. Estudos setoriais no campo da geografia humana. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 22, p. 162-169, out. 1986b. [r]

_____. Geografia regional do Canadá e Estados Unidos. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 21, p. 183-184, abr. 1986c. [r]

_____. Geomorfologia, geomorfologia fluvial e deslizamentos. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 22, p. 176-177, out. 1986d. [r]

_____. Geopolítica, multinacionais e geoestratégia do atlântico sul. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 21, p. 151-155, abr. 1986e. [r]

_____. Livros textos a respeito da geografia física. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 22, p. 169-173, out. 1986f. [r]

_____. Métodos matemáticos e análises de dados espaciais em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 21, p. 155-157, abr. 1986g. [r]

_____. Obras gerais em geografia humana. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 22, p. 153-162, out. 1986h. [r]

_____. Perspectivas marxistas sobre metropolização. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 21, p. 157-159, abr. 1986i. [r]

_____. Análise topográfica de bacias de drenagem. **Geociências**, São Paulo, v. 5/6, p. 1-29, 1986/1987a.

_____. Contribuições à problemática do terceiro mundo. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 16/17, n. 31-34, p. 409-422, 1986/1987b. [r]

_____. Significância da teoria de sistemas em geografia física. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 1., 1987, Águas de São Pedro. **Anais ...** Rio Claro: Boletim de Geografia Teorética, Rio Claro, v. 16/17, n. 31-34, p. 119-128, 1986/1987c.

_____. Análise, monitoramento e previsão em hidrologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 12, n. 23, p. 148-154, abr. 1987a. [r]

_____. Conceitos e técnicas em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 12, n. 23, p. 189-191, abr. 1987b. [r]

_____. Da vida bucólica ao uso do solo e exploração dos recursos naturais. **Geografia**, Rio Claro, v. 12, n. 24, p. 175-189, out. 1987c. [r]

_____. Ensino da geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 12, n. 23, p. 155-163, abr. 1987d. [r]

_____. Geografia econômica da Hungria. **Geografia**, Rio Claro, v. 12, n. 23, p. 191-192, abr. 1987e. [r]

_____. Geomorfologia dinâmica, ambiental e paleoecologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 12, n. 23, p. 143-148, abr. 1987f. [r]

_____. Processos políticos e sócio-econômicos atuantes na organização dos sistemas espaciais. **Geografia**, Rio Claro, v. 12, n. 24, p. 190-204, out. 1987g. [r]

_____. Progress in physical and human geography – 1985-1986. **Geografia**, Rio Claro, v. 12, n. 23, p. 185-189, abr. 1987h. [r]

_____. Sistemas da superfície terrestre. **Geografia**, Rio Claro, v. 12, n. 23, p. 141-142, abr. 1987i. [r]

_____. A potencialidade das abordagens sobre sistemas dinâmicos para os estudos geográficos: alerta para uma nova fase. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 149-151, out. 1988a. [n]

_____. Abordagens teóricas em geomorfologia. In: COLÓQUIO BRASILEIRO DE HISTÓRIA E TEORIA DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO, 1., 1988, Campinas. **O Conhecimento Geológico na América Latina**: questões de história e teoria. Campinas: [s. n.], 1988b, p. 259-272.

_____. Amazônia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 18, n. 35/36, p. 131-132, 1988c. [r]

_____. Contribuições ao ambientalismo e à geografia cultural e humanística. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 191-200, out. 1988d. [r]

_____. Contribuições às atividades do planejamento urbano e regional. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 25, p. 167-176, abr. 1988e. [r]

_____. Ensino, pesquisa e aplicabilidade em geomorfologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 176-191, out. 1988f. [r]

_____. Geografia regional. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 25, p. 163-167, abr. 1988g. [r]

_____. Impactos, eventos e modelização em climatologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 25, p. 178-182, abr. 1988h. [r]

_____. Progress in physical and human geography. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 207-209, out. 1988i. [r]

_____. Contribuições à geografia do Brasil. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 19, n. 37/38, p. 114-123, 1989a. [r]

_____. Contribuições à história, às concepções e aos procedimentos metodológicos em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 14, n. 27, p. 154-167, abr. 1989b. [r]

_____. Contribuições ao ensino e à pesquisa em geografia humana. **Geografia**, Rio Claro, v. 14, n. 27, p. 167-179, abr. 1989c. [r]

_____. Filosofia da ciência e metodologia científica. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 19, n. 37/38, p. 107-114, 1989d. [r]

_____. O desenvolvimento teórico-analítico em geomorfologia: do ciclo de erosão aos sistemas dissipativos. **Geografia**, Rio Claro, v. 14, n. 28, p. 15-30, out. 1989e.

_____. Panorama et évaluation du concept d'organisation spatiale. **L'Espace Géographique**, Paris, v. 18, n. 3, p. 225-234, 1989f.

_____. A aplicação da abordagem em sistemas na geografia física. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 2, p. 21-35, abr./jun. 1990a.

_____. Desenvolvimento da quantificação em geografia. **Geociências**, São Paulo, n. esp., p. 67-78, 1990b.

_____. Focalizando recursos naturais e ambientais. **Geografia**, Rio Claro, v. 15, n. 1, p. 149-158, abr. 1990c. [r]

_____. Formação acadêmica em ciências ambientais: a perspectiva de um geógrafo. **Geografia**, Rio Claro, v. 15, n. 1, p. 137-141, abr. 1990d. [n]

_____. Livros didáticos e ensino de geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 20, n. 39, p. 96-102, 1990e. [r]

_____. Progress in physical and in human geography – 1989. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 20, n. 39, p. 102-104, 1990f. [r]

_____. A natureza da geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 16, n. 1, p. 185-194, abr. 1991a. [r]

_____. Condicionantes geomorfológicos e hidrológicos aos programas de desenvolvimento. In: TAUK, S. M. (Org.). **Análise ambiental**: uma visão interdisciplinar. São Paulo: UNESP, 1991b. p. 82-84.

_____. Contribuições ao ensino e à pesquisa em geomorfologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 16, n. 1, p. 172-181, abr. 1991c. [r]

_____. Contribuições na área da geografia humana. **Geografia**, Rio Claro, v. 16, n. 2, p. 155-164, out. 1991d. [r]

_____. Estudos de geografia regional. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 21, n. 41, p. 167-175, 1991e. [r]

_____. Perspectivas ambientais e bases ecológicas. **Geografia**, Rio Claro, v. 16, n. 2, p. 164-171, out. 1991f. [r]

_____. Perspectivas em ciências humanas. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 21, n. 41, p. 181-185, 1991g. [r]

_____. Contribuições relacionadas com o ensino da geografia e campos de ação em geografia humana. **Geografia**, Rio Claro, v. 17, n. 2, p. 132-140, out. 1992a. [r]

_____. Focalizando análises regionais em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 17, n. 2, p. 161-168, out. 1992b. [r]

_____. Mudanças climáticas e azares ambientais. **Geografia**, Rio Claro, v. 17, n. 1, p. 164-171, abr. 1992c. [r]

_____. O conhecimento geográfico no Brasil: considerações de um geógrafo. **Geografia**, Rio Claro, v. 17, n. 2, p. 107-115, out. 1992d. [n]

_____. Visitando instituições geográficas inglesas e francesas. **Geografia**, Rio Claro, v. 17, n. 1, p. 1-21, abr. 1992e. [r]

_____. A inserção da geografia física na política de desenvolvimento sustentável. **Geografia**, Rio Claro, v. 18, n. 1, p. 1-21, abr. 1993a.

_____. Abordagens conceituais e analíticas em geomorfologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 18, n. 2, p. 145-156, out. 1993b. [r]

_____. Contribuições à história da geografia e às perspectivas de análise em geografia humana. **Geografia**, Rio Claro, v. 18, n. 1, p. 157-165, abr. 1993c. [r]

_____. Contribuições aos estudos hidrológicos. **Geografia**, Rio Claro, v. 18, n. 2, p. 169-177, out. 1993d. [r]

_____. Contribuições direcionadas à geografia regional. **Geografia**, Rio Claro, v. 18, n. 2, p. 185-191, out. 1993e. [r]

_____. Focalizando setores da geografia humana. **Geografia**, Rio Claro, v. 18, n. 2, p. 157-169, out. 1993f. [r]

_____. Impactos no meio ambiente ocasionados pela urbanização tropical. In: SOUZA, M. A. A. de et al. **Natureza e sociedade de hoje**: uma leitura geográfica. São Paulo: HUCITEC, 1993g. p. 127-138.

_____. Implicações geográficas relacionadas com as mudanças climáticas globais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 1., 1992, Rio Claro. **Anais ...** Rio Claro: Boletim de Geografia Teorética, v. 23, n. 45/46, p. 18-31, 1993h.

_____. Análise espacial e uso do sig na modelagem ambiental. **Geografia**, Rio Claro, v. 19, n. 2, p. 220-226, out. 1994a. [r]

_____. Bibliografia ligada às questões ambientais. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 24, n. 47/48, p. 142-152, 1994b. [r]

_____. Contribuições aos estudos ambientais e ecológicos. **Geografia**, Rio Claro, v. 19, n. 1, p. 204-215, abr. 1994c. [r]

_____. Obras didáticas e simpósios em climatologia e biogeografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 24, n. 47/48, p. 152-161, 1994d. [r]

_____. A ampla temática do desenvolvimento sustentável. **Geografia**, Rio Claro, v. 20, n. 1, p. 207-218, abr. 1995a. [r]

_____. A geografia física no estudo das mudanças ambientais. In: CHRISTOFOLETTI et al. (Org.). **Geografia e meio ambiente no Brasil**. São Paulo: HUCITEC, 1995b. p. 334-345.

_____. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Org.). **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995c. p. 415-440.

_____. Contribuições aos setores da geografia humana e à geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 20, n. 2, p. 184-199, out. 1995d. [r]

_____. Literatura envolvendo obras sobre análise espacial, a respeito do ensino e aplicabilidade dos sistemas de informação geográfica, da modelagem e fractais. **Geografia**, Rio Claro, v. 20, n. 1, p. 191-206, abr. 1995e. [r]

_____. Morfologia, processos e modelos em geomorfologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 20, n. 1, p. 176-190, abr. 1995f. [r]

_____. Caracterização de indicadores geomorfológicos para a análise da sustentabilidade ambiental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 1., 1996, Uberlândia. **Anais ...** Uberlândia: Sociedade e Natureza, v. 8, n. 15, p. 31-33, 1996a.

_____. Desenvolvimento conceitual e analítico em geografia física. **Geografia**, Rio Claro, v. 21, n. 1, p. 183-198, abr. 1996b. [r]

_____. História, ensino e pesquisas em geografia e geografia humana. **Geografia**, Rio Claro, v. 21, n. 2, p. 215-229, out. 1996c. [r]

_____. Questões ambientais. **Geografia**, Rio Claro, v. 21, n. 1, p. 208-216, abr. 1996d. [r]

_____. Questões ambientais e desenvolvimento sustentável. **Geografia**, Rio Claro, v. 22, n. 1, p. 108-122, abr. 1997a. [r]

_____. Temáticas em geografia humana. **Geografia**, Rio Claro, v. 22, n. 2, p. 137-151, out. 1997b. [r]

_____. Perspectivas para el análisis de la complejidad y la autoorganización en sistemas geomorfológicos. In: MATTEUCCI, S. D.; BUZAI, G. D. (Ed.). **Sistemas ambientales complejos**: herramientas de análisis espacial. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, 1998a. p. 57-99.

_____. Temáticas em geografia física e ecologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 23, n. 1, p. 97-113, abr. 1998b. [r]

_____. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236p.

CHRISTOFOLETTI, A.; CESAR, A. L. Relacionamento entre o equivalente vetorial e o comprimento em bacias hidrográficas da região centro-meridional paulista. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 249, p. 80-88, abr./jun. 1976.

_____. Correlação entre densidade de drenagem e comprimento médio de canais em bacias hidrográficas. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 30, n. 5, p. 601-604, mai. 1978.

CHRISTOFOLETTI, A.; FEDERICI, H. **A terra campineira**: análise do quadro natural. Campinas: Mousinho, 1972. 100p.

CHRISTOFOLETTI, A.; FILIZOLA, H. F. Procedimentos expeditos para o cálculo da densidade de drenagem. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 256, p. 96-104, jan./mar. 1978.

CHRISTOFOLETTI, A.; MACHADO, L. M. C. P. A lei da constância na amplitude altimétrica aplicada em bacias hidrográficas brasileiras. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 17, n. 34, p. 33-46, dez. 1977.

CHRISTOFOLETTI, A.; OKA-FIORI, C. O uso da densidade de rios como elemento para caracterizar as formações superficiais. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 20, n. 39/40, p. 73-85, dez. 1980.

CHRISTOFOLETTI, A.; OLIVEIRA, A. B de. Análise morfométrica dos meandramentos do vale do Paraíba, na área da bacia sedimentar de Taubaté. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 14, n. 27/28, p. 45-60, dez. 1974.

_____. Densidade de meandramento. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 15, n. 29, p. 83-87, jun. 1975. [n]

CHRISTOFOLETTI, A.; OLIVEIRA, L. de. Geografia teorética. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 1, p. 5-23, 1971.

CHRISTOFOLETTI, A.; PACHECO, P. J. Relacionamento alométrico entre comprimento da drenagem e tamanho das áreas em bacias hidrográficas da região de Campinas. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 12, n. 23/24, p. 47-59, 1982.

CHRISTOFOLETTI, A.; PENTEADO, M. Cronologia relativa do quaternário na depressão periférica paulista. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 10, n. 19, p. 35-46, jun. 1970.

CHRISTOFOLETTI, A.; PEREZ FILHO, A. Estudo comparativo entre a documentação cartográfica (1:50.000) e a aerofotográfica (1:25.000) para a análise da drenagem. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 15, n. 30, p. 55-64, dez. 1975a.

_____. Estudos sobre a forma de bacias hidrográficas. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 5, n. 9/10, p. 83-92, 1975b.

_____. Estudo comparativo das formas de bacias hidrográficas do território paulista. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 249, p. 72-79, abr./jun. 1976.

CHRISTOFOLETTI, A.; PIRES NETO, A. G. Morfometria planimétrica das praias entre Santos e São Sebastião (SP). **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 4, p. 110-123, out./dez. 1975.

CHRISTOFOLETTI, A.; QUEIRÓZ NETO, J. P. de. As formas de relevo da Serra de Santana (SP). **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 3, n. 6, p. 12-17, ago. 1960.

_____. Estudos geomorfológicos a respeito da Serra de Santana, SP. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 38, p. 3-20, jul. 1961.

_____. Notas fisiográficas sobre a área de Campo Alegre (SP). **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 5, n. 9/10, p. 25-31, abr./ago. 1962.

CHRISTOFOLETTI, A.; TAVARES, A. C. Análise de perfis de vertentes esculpidas em rochas do grupo Nova Lima (Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais). **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 16, n. 31, p. 41-56, jun. 1976a.

_____. Contribuição ao estudo das vertentes na área do quadrilátero ferrífero (MG). **Geografia**, Rio Claro, v. 1, n. 2, p. 67-87, out. 1976b.

_____. Análise de vertentes: caracterização e correlação de atributos do sistema. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 17, n. 34, p. 65-83, dez. 1977.

CHRISTOFOLETTI, A. et al. Comissão de redação. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 1, p. 3, 1971. [ed]

CHRISTOFOLETTI, A. et al. Contribuição à análise morfométrica das regiões das bacias do Jequitinhonha e extremo sul, no estado da Bahia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 21, n. 41, p. 61-83, jun. 1981.

TEIXEIRA, A. L. de A.; CHRISTOFOLETTI, A. **Sistemas de informação geográfica (dicionário ilustrado)**. São Paulo: HUCITEC, 1997. 244p.

TEIXEIRA, A. L. de A.; MORETTI, E.; CHRISTOFOLETTI, A. **Introdução aos sistemas de informação geográfica**. Rio Claro: [edição do autor], 1992. 80p.

BIBLIOGRAFIA

6 BIBLIOGRAFIA

6.1 Fundamentos teóricos

ABRANTES, P. **Imagens de natureza, imagens de ciência**. Campinas: Papirus, 1998. 247p.

ABREU, A. A. As funções urbanas da zona do mercado central de São Paulo. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 211, p. 63-77, 1969.

AB'SABER, A. N. Problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 53, P. 1-19, 1977.

ALBUQUERQUE, A. M.; SOUSA NETO, M. F. A história da Associação dos Geógrafos Brasileiros Seção Fortaleza, a partir de 1978. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 13., 2002, João Pessoa. **Anais ...** João Pessoa: UFPB, 2002. 1 CD-ROM.

ALMEIDA, R. S. de. A geografia do IBGE através da memória de seus geógrafos: 1938-1998. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DO PENSAMENTO GEOGRÁFICO, 1., 1999, Rio Claro. **Eixos Temáticos**. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1999. p. 115-118. v. 1.

ANSELMO, R. de C. M. de S.; BRAY, S. C. Considerações sobre a influência do darwinismo social no pensamento geográfico brasileiro: Sílvio Romero, Euclides da Cunha, Oliveira Vianna. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DO PENSAMENTO GEOGRÁFICO, 1., 1999, Rio Claro. **Eixos Temáticos**. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1999. p. 8-14. v. 1.

ANTONIO FILHO, F. D. **O pensamento geográfico de Euclides da Cunha**: uma avaliação. 1990. 272f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

_____. **Euclides da Cunha e a Amazônia**: uma avaliação do pensamento geográfico euclidiano. Rio Claro: Departamento de Geografia/IGCE/UNESP, 1993. 66p.

BAILLY, A.; FERRAS, R. **Éléments d'épistémologie de la géographie**. 2. ed. Paris: Armand Colin, 2001. 191p.

BEROUTCHACHVILI, N; RADVANYI, J. Les structures verticales des géosystèmes. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**, Toulouse, v. 49, n. 2, p. 181-198, 1978.

BEROUTCHACHVILI, N; RICHARD, J.-F. **Aspects traditionnels et aspects modernes dans la "science du paysage" en Union Soviétique**. Paris: ORSTOM, 1975. 10p.

BERRY, B. J. L. Approaches to regional analysis: a synthesis. In: BERRY, B. J. L.; MARBLE, D. F. (Ed.). **Spatial analysis**: a reader in statistical geography. New Jersey: Prentice-Hall, 1968. p. 24-34.

BERRY, B. J. L.; GARRISON, W. L. The functional basis of the central place hierarchy. **Economic Geography**, Worcester, n. 34, p. 145-154, 1958.

BERTALANFFY, L. von. The concepts of systems in physics and biology. **Bulletin of the British Society for the History of Science**. Oxford, n. 1, p. 44-45, 1949.

_____. An outline of general systems theory. **British Journal for the Philosophy of Science**, Oxford, n. 1, p. 139-164, 1950.

_____. The theory of open systems in physics and biology. **Science**, Washington, n. 111, p. 23-29, 1950.

_____. **Problems of life**: an evaluation of modern biological and scientific thought. New York: Harper Torchbooks, 1952. 216p.

_____. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973. 351p.

BERTALANFFY, L. von; RAPOPORT, A. (Ed.). **General systems**: yearbook of the society for general systems research. Bedford, MA, USA: The Mitre Corporation, 1963. 251p. v. 3: society for general systems research.

BERTRAND, C.; BERTRAND, G. La végétation dans le géosystème: phytogéographie des montagnes cantabriques centrales (Espagne). **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**, Toulouse, v. 57, n. 3, p. 291-312, 1986.

_____. Territorialiser l'environnement: un objectif pour la géographie. **Géodoc**, Toulouse, n. 37, p. 1-17, 1992.

BERTRAND, G. La "science du paysage", une "science diagonale". **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**, Toulouse, v. 43, n. 2, p. 127-134, avr. 1972.

_____. Le paysage et son concept. **L'Espace Géographique**, Paris, v. 2, n. 3, p. 161-163, 1973.

_____. La géographie physique contre nature? **Herodote**, Paris, n. 12, p. 77-96, oct./déc. 1978.

_____. Construire la géographie physique. **Herodote**, Paris, n. 26, p. 90-116, août/oct. 1982.

_____. Le système et l'élément. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**, Toulouse, v. 57, n. 3, p. 281-282, juil./sept. 1986.

_____. Chassez le naturel … **L'Espace Géographique**, Paris, v. 18, n. 2, p. 102-105, avr./juin 1989.

_____. La nature en géographie: un paradigme d'interface. **Géodoc**, Toulouse, n. 34, p. 1-16, 1991.

BOHR, N. **Física atômica e conhecimento humano**. Ensaios 1932-1957. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995. 129p.

BOUVERESSE, J. A teoria e a observação na filosofia das ciências do positivismo lógico. In: CHÂTELET, F. (Org.). **História da filosofia**: idéias, doutrinas. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. p. 71-123. v. 8: o século XX.

BRAITHWAITE, R. B. **La explicación científica**. Madrid: Editorial Tecnos, 1965. 410p.

BRAY, S. C. Considerações sobre o método de interpretação funcionalista na geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 10, n. 20, p. 33-43, 1980.

_____. A visão do mundo de Pierre Deffontaines e a ideologia da cultura brasileira nos anos 30. **Geografia**, Rio Claro, v. 18, n. 2, p. 53-67, out. 1993.

BRENNER, A. **Les origines françaises de la philosophie des sciences**. Paris: PUF, 2003. 224p.

CAMARGO, J. C. G; BRAY, S. C. Transformações e tendências da ciência geográfica. **Documentos Geográficos da ARGEO**, Rio Claro, n. 9, p. 1-56, 1984.

CAMARGO, J. C. G.; PINTO, S. dos A. F. A teoria das ondas cinemáticas e o seu emprego na geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 3, p. 71-81, 1972.

CAMARGO, J. C. G.; REIS JÚNIOR, D. F. da C. Considerações a respeito da geografia neopositivista no Brasil. **Geografia**, v. 29, n. 3, p. 355-382, set./dez. 2004.

CASTRO, H. M. de; GOMES, R. F. P. O regionalismo literário em geografia, a linguagem reinventada de Guimarães Rosa e os caminhos da fronteira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 6., 2004, Goiânia. **Anais ...** Goiânia: UFG, 2004. 1 CD-ROM.

CERON, A. O.; SANCHEZ, M. C. Determinação de espaços mais representativos. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n.2, p. 61-75, 1971.

CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. (Ed.). **Modelos sócio-econômicos em geografia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975. 284p.

CHURCHMAN, C. W. **The systems approach and its enemies**. New York: Basic Books, 1979. 221p.

CLAVAL, P. Histoire de la géographie. In: BAILLY, A. (Dir.). **Les concepts de la géographie humaine**. 5. ed. Paris: Armand Colin, 2004. p. 37-49.

COLA, L. de.; LAM, N. S.-C. A fractal paradigm for geography? In: LAM, N. S.-C.; COLA, L. de. (Ed.). **Fractals in geography**. New Jersey: Prentice Hall, 1993. p. 75-83.

_____. Introduction to fractals in geography. In: LAM, N. S.-C.; COLA, L. de. (Ed.). **Fractals in geography**. New Jersey: Prentice Hall, 1993. p. 3-22.

CONCEIÇÃO, A. L. **Às margens do beberibe e do capibaribe**: a crítica de Tobias Barreto nos meandros da geografia. 2001. 308f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CONCEIÇÃO, A. L.; OLIVEIRA, I. M. de. A questão nacional dos discursos do Instituto Histórico e Geográfico de Sergipe – IHGS (1912-1930). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 6., 2004, Goiânia. **Anais ...** Goiânia: UFG, 2004. 1 CD-ROM.

COSGROVE, D. Models, description and imagination in geography. In: MACMILLAN, B. (Ed.). **Remodelling geography**. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1989. p. 230-244.

COSTA, L. C. Política de urbanização. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 214, p. 62-70, 1970.

DAVIDOVICH, F. Relações da indústria com o espaço geográfico. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 216, p. 61-69, 1970.

DENEUX, J.-F. **Histoire de la pensée géographique**. Paris: Belin, 2006. 255p.

DINIZ, J. A. F. Cálculo da eficiência da agricultura na depressão periférica paulista. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 218, p. 66-75, 1970.

_____. Curso de geografia quantitativa. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 1, p. 51-54, 1971.

_____. Modelos e paradigmas na geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 2, p. 5-42, 1971.

DINIZ, J. A. F.; OLIVEIRA, L. H. B. de. O emprego de modelos na análise da distribuição da terra e das categorias dimensionais de estabelecimentos agrícolas no leste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 1, p. 123-140, jan./mar. 1971.

DUARTE, A. F. Aracaju e sua região. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 220, p. 3-130, jan./fev. 1971.

FAISSOL, S. As grandes cidades brasileiras: dimensões básicas de diferenciação e relações com o desenvolvimento econômico. Um estudo de análise fatorial. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 4, p. 87-130, out./dez. 1970.

_____. Tipologia de cidades e regionalização do desenvolvimento econômico: um modelo de organização espacial do Brasil. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 30, n.223, p.25-57, jul./ago. 1971.

_____. Pólos de desenvolvimento no Brasil: uma metodologia quantitativa e uma exemplificação empírica. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 52-80, abr./jun. 1972.

_____. A estrutura urbana brasileira: uma visão do processo brasileiro de desenvolvimento econômico. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, p. 19-123, jul./set. 1972.

_____. A geografia quantitativa no Brasil: como foi e o que foi? **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 4, p. 21-52, out./dez. 1989.

FAUSTO, B. **História do Brasil**. 8. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000. 660p.

FEYERABEND, P. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977. 487p.

FLOWERDEW, R. Some critical views of modelling in geography. In: MACMILLAN, B. (Ed.). **Remodelling geography**. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1989. p. 245-252.

GALVÃO, M. V.; FAISSOL, S. Divisão regional do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 4, p. 179-218, out./dez. 1969.

GARCIA, R. L. Para quem investigamos – para quem escrevemos: reflexões sobre a responsabilidade social do pesquisador. In: MOREIRA, A. F. et al. **Para quem pesquisamos, para quem escrevemos**: o impasse dos intelectuais. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003. p. 11-36.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 206p.

HAGERSTRAND, T. Quantitative techniques for analysis of the spread of information and technology. In: ANDERSON, C. A.; BOWMAN, M. J. (Ed.). **Education and economic development**. Chicago: Aldine, 1952. p. 244-280.

_____. **Innovation diffusion as a spatial process**. Chicago: University of Chicago Press, 1967. 334p.

HAKEN, H. **Information and self-organization**: a macroscopic approach to complex systems. Berlin: Springer, 2000. 222p.

HAKEN, H.; WAGNER, M. (Ed.). **Cooperative phenomena**. Berlin: Springer, 1973. 458p.

HEMPEL, C. G. **Aspects of scientific explanation and others essays in the philosophy of science**. New York: The Free Press, 1965. 504p.

IORIO, G. S.; CORDEIRO, M. R. Filosofia da natureza e racionalização do espaço físico. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 14., 2006, Rio Branco. **Anais ...** Rio Branco: UFAC, 2006. 1 CD-ROM.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 1990. 257p. (Debates).

LAFER, C. Quando o futuro chegar. In: SACHS, I.; WILHEIM, J.; PINHEIRO, P. S. **Brasil**: um século de transformações. São Paulo: Companhia das Letras, 2001. p. 418-429.

LAMEGO, M. Notas de um estudo introdutório acerca do excepcionalismo na geografia e Fred K. Schaefer. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10., 2005, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: USP, 2005. p. 7343-7370. 1 CD-ROM.

LANGBEIN, W. B.; LEOPOLD, L. B. Quasi-equilibrium states in channel morphology. **American Journal of Science**, New Haven, v. 262, p. 782-794, 1964.

LANGENBUCH, J. R. Organização urbana do estado de São Paulo analisada pela circulação de ônibus intermunicipais. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 219, p. 26-52, 1970.

LAVALLÉE, D. et al. Nonlinear variability of landscape topography: multifractal analysis and simulation. In: LAM, N. S.-C.; COLA, L. de. (Ed.). **Fractals in geography**. New Jersey: Prentice Hall, 1993. p. 158-192.

LIBERATO, P. E. Caracterização e delimitação de centros intra-urbanos. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 3, p. 83-113, 1972.

LIMA, D. P. et al. Diálogo entre o olhar geográfico e a geografia de Élisée Reclus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 6., 2004, Goiânia. **Anais ...** Goiânia: UFG, 2004. 1 CD-ROM.

LORENZ, E. **The essence of chaos**. Seattle: University of Washington Press, 1993. 227p.

LOURENÇO, J. S. Amazônia: trajetória e perspectivas. In: SACHS, I.; WILHEIM, J.; PINHEIRO, P. S. (Org.). **Brasil**: um século de transformações. São Paulo: Companhia das Letras, 2001. p. 348-369.

MACHADO, L. O. História do pensamento geográfico no Brasil: elementos para um programa de pesquisa. **Terra Brasilis**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 110-134, jan./jun. 2000.

MACHADO, M. S. Uma contribuição à história institucional da geografia carioca. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DO PENSAMENTO GEOGRÁFICO, 1., 1999, Rio Claro. **Eixos Temáticos**. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1999. p. 147-151. v. 1.

_____. **A geografia universitária carioca e o campo científico-disciplinar da geografia brasileira**. 2002. 182f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARCHI, D. D. **O pensamento geográfico de Josué de Castro nas décadas de 40 e 50**: a fome e a produção de alimentos. 1998. 66f. Monografia (Especialização em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

MENDES, I. A. Biografia: Antonio Christofoletti (1936-1999). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 103-104, 2000.

MORAES, A. C. R. História social da geografia no Brasil: elementos para uma agenda de pesquisa. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DO PENSAMENTO GEOGRÁFICO, 1., 1999, Rio Claro. **Mesas Redondas**. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1999. p. 17-23.

MÜLLER FILHO, I. L. Caracterização do espaço econômico do Rio Grande do Sul (uma adaptação do modelo de Weaver). **Geografia**, Rio Claro, v. 8, n. 15/16, p. 129-142, out. 1983.

NEVES, G. R. Contribuição ao estudo da rede urbana do Rio Grande do Sul. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 222, p. 19-50, mai./jun. 1971.

NUNES, F. G. **O econômico na geografia**. Influências do pensamento econômico na produção geográfica (1970-2001). 2004. 209f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

OLIVA, T. A. de. **O pensamento geográfico em Manuel Bomfim**. 1998. 189f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

OLIVEIRA, E. R. de. **De Geisel a Collor**: forças armadas, transição e democracia. Campinas: Papirus, 1994. 352p.

OLIVEIRA, L. de. O conceito geográfico de espaço. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 4, p. 5-22, 1972.

OLIVEIRA, L. de; MACHADO, L. M. C. P. Um estudo sobre a aprendizagem de região. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, n. 2, p. 95-106, 1971.

OSTWALD, W. The relations of biology and the neighboring sciences. **Psychology**, [S. l.], v. 1, n. 4, p. 11-31, 1903.

PHILLIPS, J. D. Instability and chaos in hillslope evolution. **American Journal of Science**, New Haven, n. 293, p. 25-48, 1993.

POPPER, K. **Conhecimento objetivo**: uma abordagem evolucionária. Belo Horizonte: Itatiaia, 1975. 394p.

PUMAIN, D.; SANDERS, L.; SAINT-JULIEN, T. **Villes et auto-organisation**. Paris: Économica, 1989. 191p.

QUINE, W. van O. **Palabra y objeto**. Barcelona: Editorial Labor, 1968. 298p.

RATZEL, F. Textos selecionados. In: MORAES, A. C. R. (Org.). **Ratzel**: geografia. São Paulo: Ática, 1990. p. 1-199. (Grandes Cientistas Sociais, 59).

REIS JÚNIOR, D. F. da C. Geografia física e "nova" nova geografia em Antonio Christofoletti. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 5., ENCONTRO SUL-AMERICANO DE GEOMORFOLOGIA, 1., 2004, Santa Maria. **Anais ...** Santa Maria: UFSM, 2004. 1 CD-ROM.

_____. Há quem pense, paisagens são máquinas térmicas e têm pulsão de morte. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11., 2005, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: USP, 2005. 1 CD-ROM.

_____. Esperando a teoria: do holismo geo-sistêmico aos geossistemas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 6., REGIONAL CONFERENCE ON GEOMORPHOLOGY, 2006, Goiânia. **Anais ...** Goiânia: UFG, 2006. 1 CD-ROM.

REIS JÚNIOR, D. F. da C.; PEREZ FILHO, A. A filosofia (neo)positivista – que, se infiltrando na geografia, fez dos ambientes "sistemas" (de natureza e de homens). In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPEGE, 6., 2005 Fortaleza. **Anais ...** Fortaleza: UFC, 2005. 1 CD-ROM.

_____. A nova geografia não sucumbiu! In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10., 2005, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: USP, 2005. 1 CD-ROM.

ROCHA, T. M. da S. O método cartesiano na elaboração sistêmica da geografia. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 14., 2006, Rio Branco. **Anais ...** Rio Branco: UFAC, 2006. 1 CD-ROM.

RODRIGUES, C. A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 14, p. 69-77, 2001.

ROUGERIE, G. Le dessus, ou le dedans? **Revue Géographique de l'Est**, Nancy, v. 25, n. 4, p. 355-363, 1985.

SANTOS, M. Para que a geografia mude sem ficar a mesma coisa. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 59, p. 5-22, out. 1982.

SCHRÖDINGER, E. **O que é vida?** O aspecto físico da célula viva. São Paulo: UNESP, 1997. 192p.

SEMPLE, E. C. O homem é um produto da superfície da terra. In: FERREIRA, C. C.; SIMÕES, N. N. (Org.). **A evolução do pensamento geográfico**. Lisboa: Gradiva, 1986. p. 120-121.

SOARES, M. S. A. Os intelectuais latino-americanos: ontem e hoje. In: MANSILLA, H. C. F. et al. **Os intelectuais e a política na América Latina**. Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, 2004. p. 127-140.

SOCHAVA, V. B. The development of geographic science in Siberia and the soviet far east over the last 50 years (1917-67). **Soviet Geography**, New York, v. 9, n. 4, p. 293-304, apr. 1968.

_____. The training of geographers for work in applied geography. **Soviet Geography**, New York, v. 11, n. 9, p. 730-736, nov. 1970.

_____. Geography and ecologie. **Soviet Geography**, New York, v. 12, n. 5, p. 277-293, may 1971.

SOUZA, M. B. de; FURLAN, S. A. Geografia física – balanço de sua produção no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 13., 2002, João Pessoa. **Anais ...** João Pessoa: UFPB, 2002. 1 CD-ROM.

STEWART, J. Q. Empirical mathematical rules concerning the distribution and equilibrium of population. **Geographical Review**, Baton Rouge, n. 37, p. 461-485, 1947.

_____. Demographic gravitation: evidence and applications. **Sociometry**, [S. l.], n. 11, p. 31-58, 1948.

_____. A basis for social physics. **Impact of Science on Society**, Paris, n. 3, p. 110-133, 1952.

TEIXEIRA, M. P. V. A rede fluminense de localidades centrais: um estudo com base na circulação intermunicipal de ônibus. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, p.172-190, jul./set. 1972.

TROPPMAIR, H. Professor Doutor Antonio Christofoletti. **Geografia**, Rio Claro, v. 24, n. 1, p. 6, abr. 1999.

VIDEIRA, A. A. P. Filosofia da natureza e física. In: CHEDIAK, K.; VIDEIRA, A. A. P. (Org.). **Temas de filosofia da natureza**. Rio de Janeiro: UERJ, 2004. p. 14-23.

VOSS, R. F. Fractals in nature: from characterization to simulation. In: PEITGEN, H.-O.; SAUPE, D. (Ed.). **The science of fractal images**. New York: Springer-Verlag, 1988. p. 21-70.

WALLACE, I. **The global economic system**. London: Routledge, 1992. 303p.

WERBOS, P. J. Advanced forecasting methods for global crisis warning and models of intelligence. **General Systems Yearbook**, [S. l.], n. 22, p. 25-38, 1977.

WILSON, A. G. **Catastrophe theory and bifurcations**: applications to urban and regional systems. London: Croom Helm, 1981. 331p.

6.2 Antonio Christofoletti[2]

CHRISTOFOLETTI, A. I reunião inter-universitária de geografia, em Campos do Jordão (outubro de 1958). **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 2, n. 3, p. 58-61, abr. 1959. [rel]

_____. A II reunião inter-universitária de geografia, em Poços de Caldas (setembro de 1959). **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 3, n. 5, p. 68-71, abr. 1960. [rel]

_____. A Norois, da Université de Caen e outras. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 12, p. 67-69, dez. 1966. [r]

_____. Bibliographie géographique internationale de 1962, da Ass. des Géog. Français. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 11, p. 86, jun. 1966. [r]

_____. Documents et méthode pour le commentaire de cartes, de Archambault, Lhénaff e Vanney. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 12, p. 64, dez. 1966. [r]

_____. Géographie physique générale de la zone intertropicale, de Pierre Birot. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 11, p. 83-84, jun. 1966. [r]

_____. Geology, de William Putnam. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 11, p. 86-87, jun. 1966. [r]

_____. Le modelé des régions chaudes, de J. Tricart e A. Cailleux. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 6, n. 11, p. 84-85, jun. 1966. [r]

_____. As formações vegetais do globo. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 7, n. 13/14, p. 69-70, jun./dez. 1967. [r]

_____. Introdução à geomorfologia climática. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 7, n. 13/14, p. 64-66, jun./dez. 1967. [r]

_____. Manual de biogeografia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 7, n. 13/14, p. 68-69, jun./dez. 1967. [r]

_____. A formação dos continentes. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 8, n. 15, p. 58-59, jun. 1968. [r]

_____. Elementos de geografia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 8, n. 15, p. 59, jun. 1968. [r]

[2] Aparecem devidamente identificadas as referências que não sejam artigos, trabalhos em eventos, capítulos, livros ou teses (para as quais procuramos seguir à risca as normas da ABNT): resenhas "[r]", notas "[n]" e relatórios "[rel]". No caso específico das resenhas, visto que a maioria delas é "temática" (como informado na introdução), mostrou-se impraticável respeitar a norma técnica convencionada. Por decorrência disso, decidimos referenciar separadamente as obras resenhadas ... ainda que só nos casos em que a elas fazemos explícita menção.

_____. O quaternário dos Estados Unidos. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 8, n. 15, p. 55-57, jun. 1968. [r]

_____. Os mantos de decomposição das rochas nos andes venezuelanos. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 8, n. 15, p. 57-58, jun. 1968. [r]

_____. Geografia física do Brasil. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 9, n. 18, p. 80-82, dez. 1969. [r]

_____. Iniciação à geografia física. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 9, n. 17, p. 87-89, jun. 1969. [r]

_____. O maciço do Itatiaia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 9, n. 18, p. 77-80, dez. 1969. [r]

_____. Estudos a propósito do quaternário. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 10, n. 19, p. 80-85, jun. 1970. [r]

_____. Geografia física da China. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 10, n. 19, p. 91-93, jun. 1970. [r]

_____. O aluvionamento em meio tropical. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 10, n. 19, p. 89-91, jun. 1970. [r]

_____. Duas obras de Reinhard Maack. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 10, n. 20, p. 68-70, dez. 1970. [r]

_____. O tratado de geomorfologia de H. Louis. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 10, n. 20, p. 67-68, dez. 1970. [r]

_____. A megatectônica dos continentes e oceanos. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 11, n. 22, p. 81-83, dez. 1971. [r]

_____. As regiões naturais do globo. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 11, n. 21, p. 72-74, jun. 1971. [r]

_____. Coletânea sobre ciências da terra. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 11, n. 21, p. 70-72, jun. 1971. [r]

_____. Introdução à geologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 11, n. 22, p. 83-84, dez. 1971. [r]

_____. Introdução à geomorfologia sistemática. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 11, n. 21, p. 69-70, jun. 1971. [r]

_____. Contribuições à morfologia litorânea. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 12, n. 23, p. 59-61, jun. 1972. [r]

_____. Contribuições sobre morfologia cársica. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 12, n. 24, p. 95-100, dez. 1972. [r]

_____. Questões geomorfológicas relativas às áreas de matacões. In: ASSEMBLÉIA GERAL DA ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS, 22., 1967, Franca. **Anais ...** Campinas: Notícia Geomorfológica, v. 12, n. 23, p. 41-47, jun. 1972.

_____. Rios e terraços fluviais. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 12, n. 23, p. 58-59, jun. 1972. [r]

_____. A mecânica da erosão. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 13, n. 25, p. 95-97, jun. 1973. [r]

_____. A unidade morfoestrutural do planalto de Poços de Caldas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 13, n. 26, p. 77-85, dez. 1973.

_____. Análise da densidade hidrográfica e da densidade de drenagem no planalto de Poços de Caldas. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 25, n. 5, p. 454-457, mai. 1973.

_____. Análise numérica em geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 13, n. 25, p. 91-92, jun. 1973. [r]

_____. Introdução à sedimentologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 13, n. 26, p. 90-91, dez. 1973. [r]

_____. Os solos do maciço antigo de Madagascar. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 13, n. 25, p. 102-105, jun. 1973. [r]

_____. Praias e costas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 13, n. 25, p. 92-95, jun. 1973. [r]

_____. Quantitative analysis in the social sciences. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 3, n. 5, p. 74-76, 1973. [r]

_____. Solos vermelhos da África ocidental. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 13, n. 26, p. 91-93, dez. 1973. [r]

_____. Gênese e evolução de topossequências de solos tropicais do Tchad. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 14, n. 27/28, p. 127-131, dez. 1974. [r]

_____. Mental maps. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 4, n.7/8, p. 69-70, 1974. [r]

_____. Evaluating the human environment. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 5, n.9/10, p. 95-96, 1975. [r]

_____. Geomorfologia climática. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 15, n. 29, p. 94-96, jun. 1975. [r]

_____. Processos e formas periglaciárias. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 15, n. 29, p. 96-97, jun. 1975. [r]

_____. A elaboração das paisagens. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 16, n. 31, p. 114-118, jun. 1976. [r]

_____. Análise quantitativa em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 1, n.1, p. 109-111, abr. 1976. [r]

_____. Curso de pós-graduação em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 1, n. 2, p. 125-127, out. 1976. [n]

_____. Geografia dos eventos catastróficos. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 6, n. 11/12, p. 91-93, 1976. [r]

_____. O quaternário na África e em Madagascar. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 16, n. 31, p. 127-128, jun. 1976. [r]

_____. Progressos na ciência geográfica. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 6, n. 11/12, p. 93-96, 1976. [r]

_____. Earth surface processes. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 17, n. 34, p. 133-135, dez. 1977. [r]

_____. Estabilidade de vertentes. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 17, n. 34, p. 127-129, dez. 1977. [r]

_____. Lateritas e paisagens. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 17, n. 34, p. 129-131, dez. 1977. [r]

_____. Morfologia granítica. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 7, n. 14, p. 91-93, 1977. [r]

_____. A noção de tempo em geomorfologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 3, n. 5, p. 109-110, abr. 1978. [r]

_____. Análise das formas de relevo. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 18, n. 35, p. 128-130, jun. 1978. [r]

_____. Densidade de rios e de segmentos. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 18, n. 35, p. 124-128, jun. 1978. [n]

_____. Earth surface processes. **Geografia**, Rio Claro, v. 3, n. 5, p. 110-111, abr. 1978. [r]

_____. Geomorfologia e clima. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 18, n. 35, p. 130-132, jun. 1978. [r]

_____. Morfologia de bacias de drenagem. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 18, n. 36, p. 130-132, dez. 1978. [r]

_____. Progress in physical geography. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 18, n. 36, p. 132-135, dez. 1978. [r]

_____. Sensoriamento remoto em geomorfologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 3, n. 6, p. 100-101, out. 1978. [r]

_____. Simpósios do XXIII Congresso Internacional de Geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 8, n. 16, p. 78-80, 1978. [n]

_____. Solos do quaternário. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 18, n. 36, p. 138-140, dez. 1978. [r]

_____. Análise locacional em geografia humana. **Geografia**, Rio Claro, v. 4, n. 7, p. 96-99, abr. 1979. [r]

_____. Geomorfologia dinâmica. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 19, n. 37/38, p. 114-116, dez. 1979. [r]

_____. Mudanças nos canais fluviais. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 19, n. 37/38, p. 119-122, dez. 1979. [r]

_____. O equilíbrio dos cursos de água. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 19, n. 37/38, p. 122-125, dez. 1979. [r]

_____. O sistema fluvial. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 19, n. 37/38, p. 116-119, dez. 1979. [r]

_____. Temporalizando o espaço e espacializando o tempo. **Geografia**, Rio Claro, v. 4, n. 8, p. 111-114, out. 1979. [r]

_____. A análise dinâmica de sistemas espaciais. **Geografia**, Rio Claro, v. 5, n. 9/10, p. 107-109, out. 1980. [r]

_____. A morfogênese e a pedogênese no sudoeste de Madagascar. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 20, n. 39/40, p. 104-105, dez. 1980. [r]

_____. Introdução à geografia humana. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 10, n. 20, p. 67-69, 1980. [r]

_____. A geografia física de William Morris Davis. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 21, n. 42, p. 126-127, dez. 1981. [r]

_____. Análise das concepções de espaço. **Geografia**, Rio Claro, v. 6, n. 11/12, p. 221-222, out. 1981. [r]

_____. Compêndio sobre rochas sedimentares. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 21, n. 41, p. 145-147, jun. 1981. [r]

_____. Ecologia e manejo ambiental. **Geografia**, Rio Claro, v. 6, n. 11/12, p. 223-224, out. 1981. [r]

_____. Problemáticas da geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 11, n. 21/22, p. 81-83, 1981. [r]

_____. Tratado de geomorfologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 21, n. 41, p. 143-145, jun. 1981. [r]

_____. Características e bases físicas das estruturas sedimentares. **Geografia**, Rio Claro, v. 7, n. 13/14, p. 180-182, out. 1982. [r]

_____. Contribuição geomorfológica brasileira ao estudo das planícies fluviais. In: LATIN AMERICAN REGIONAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GEOGRAPHICAL UNION, 1982, Rio Claro. **Proceedings of the joint meeting of the working groups**. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1982, p. 116-123.

_____. Contribuição geomorfológica brasileira ao estudo das planícies litorâneas. In: LATIN AMERICAN REGIONAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GEOGRAPHICAL UNION, 1982, Rio Claro. **Proceedings of the joint meeting of the working groups**. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1982, p. 124-134.

_____. Erodologia e geografia dos solos. **Geografia**, Rio Claro, v. 7, n. 13/14, p. 176-179, out. 1982. [r]

_____. A preferência e a valorização de meios ambientes. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 13, n. 25, p. 77-79, 1983. [r]

_____. Alocação dos recursos temporais nas sociedades pré-industriais. **Geografia**, Rio Claro, v. 8, n. 15/16, p. 186-189, out. 1983. [r]

_____. Análise dos limiares em geomorfologia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 13, n. 25, p. 79-82, 1983. [r]

_____. Geomorfologia aplicada. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 93-94, 1983. [r]

_____. Mecanismos de readaptação nos sistemas fluviais. **Geografia**, Rio Claro, v. 8, n. 15/16, p. 194-196, out. 1983. [r]

_____. O estudo das mudanças no meio ambiente físico. **Geografia**, Rio Claro, v. 8, n. 15/16, p. 192-194, out. 1983. [r]

_____. Organização do espaço no Japão. **Geografia**, Rio Claro, v. 8, n. 15/16, p. 190-192, out. 1983. [r]

_____. Oscilações paleoclimáticas no Saara. **Geografia**, Rio Claro, v. 8, n. 15/16, p. 196-197, out. 1983. [r]

_____. Pedologia: a ciência dos solos. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 95-96, 1983. [r]

_____. As transformações geográficas recentes no Reino Unido. **Geografia**, Rio Claro, v. 9, n. 17/18, p. 226-227, out. 1984. [r]

_____. Geologia e geomorfologia do quaternário. **Geografia**, Rio Claro, v. 9, n. 17/18, p. 249-250, out. 1984. [r]

_____. A abordagem sistêmica e as perspectivas analíticas em geomorfologia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 15, n. 29/30, p. 454-456, 1985. [r]

_____. Contribuições à temática geomorfológica. **Geografia**, Rio Claro, v. 10, n. 20, p. 218-227, out. 1985. [r]

_____. Geografia dos países em desenvolvimento. **Geografia**, Rio Claro, v. 10, n. 19, p. 214-220, abr. 1985. [r]

_____. Geomorfologia aplicada às áreas urbanas. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 15, n. 29/30, p. 456-457, 1985. [r]

_____. Geomorfologia das regiões tropicais úmidas. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 15, n. 29/30, p. 457-459, 1985. [r]

_____. Progress in physical and in human geography – 1984. **Geografia**, Rio Claro, v. 10, n. 19, p. 242-244, abr. 1985. [r]

_____. Contribuições abrangentes sobre a geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 22, p. 146-153, out. 1986. [r]

_____. Geografia da África do Sul. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 21, p. 179-182, abr. 1986. [r]

_____. Geografia histórica, industrial e política. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 21, p. 147-151, abr. 1986. [r]

_____. Glaciares da África oriental equatorial. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 21, p. 182-183, abr. 1986. [r]

_____. Hidrologia e drenagem do solo. **Geografia**, Rio Claro, v. 11, n. 22, p. 177-179, out. 1986. [r]

_____. Problemáticas focalizadas em geografia urbana. **Geografia**, Rio Claro, v. 12, n. 24, p. 204-217, out. 1987. [r]

_____. Contribuições à avaliação e ao planejamento dos recursos hídricos. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 25, p. 182-187, abr. 1988. [r]

_____. Contribuindo ao ensino da geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 25, p. 187-194, abr. 1988. [r]

_____. Desenvolvimento rural e urbano. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 25, p. 194-197, abr. 1988. [r]

_____. Ensino, pesquisa e aplicabilidade em biogeografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 25, p. 198-200, abr. 1988. [r]

_____. Estudos regionais sobre fronteiras marítimas. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 18, n. 35/36, p. 138-139, 1988. [r]

_____. Geografia dos transportes. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 25, p. 177-178, abr. 1988. [r]

_____. Geografia física, planejamento do meio ambiente e desenvolvimento sustentado. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 26, p. 165-176, out. 1988. [r]

_____. Das bases meteorológicas à climatologia aplicada. **Geografia**, Rio Claro, v. 14, n. 28, p. 142-154, out. 1989. [r]

_____. Geografia regional. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 19, n. 37/38, p. 123-132, 1989. [r]

_____. Oceanografia, hidrologia e recursos hídricos. **Geografia**, Rio Claro, v. 14, n. 28, p. 154-162, out. 1989. [r]

_____. Progress in physical and in human geography – 1988. **Geografia**, Rio Claro, v. 14, n. 27, p. 179-182, abr. 1989. [r]

_____. Publicações do CEGET. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 19, n. 37/38, p. 146-149, 1989. [r]

_____. Economia, planejamento e desenvolvimento regional. **Geografia**, Rio Claro, v. 15, n. 1, p. 158-167, abr. 1990. [r]

_____. Estudos em geografia urbana. **Geografia**, Rio Claro, v. 15, n. 1, p. 167-173, abr. 1990. [r]

_____. Quinze anos da revista “Geografia”. **Geografia**, Rio Claro, v. 15, n. 2, p. 1-9, out. 1990. [n]

_____. Transformando a face da terra. **Geografia**, Rio Claro, v. 15, n. 1, p. 141-149, abr. 1990. [r]

_____. Agricultura e meio ambiente. **Geografia**, Rio Claro, v. 16, n. 1, p. 194-201, abr. 1991. [r]

_____. Características e manejo da vegetação natural. **Geografia**, Rio Claro, v. 16, n. 2, p. 171-178, out. 1991. [r]

_____. Ensaios sobre a modelagem em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 16, n. 1, p. 181-184, abr. 1991. [r]

_____. A perspectiva holística em geografia física. **Geografia**, Rio Claro, v. 17, n. 1, p. 155-164, abr. 1992. [r]

_____. Características das florestas úmidas, da vegetação urbana e dos manguezais. **Geografia**, Rio Claro, v. 17, n. 2, p. 156-160, out. 1992. [r]

_____. Cartografia, sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica. **Geografia**, Rio Claro, v. 17, n. 2, p. 150-156, out. 1992. [r]

_____. Contribuição bibliográfica aos problemas ambientais. **Geografia**, Rio Claro, v. 17, n. 2, p. 140-149, out. 1992. [r]

_____. Recursos naturais, avaliação ambiental e desenvolvimento sustentável. **Geografia**, Rio Claro, v. 17, n. 1, p. 172-182, abr. 1992. [r]

_____. Análise, avaliação de recursos e dinâmica das florestas e evolução da biosfera. **Geografia**, Rio Claro, v. 18, n. 2, p. 178-184, out. 1993. [r]

_____. Contribuições aos procedimentos analíticos, às mudanças e à modelagem em climatologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 18, n. 1, p. 187-195, abr. 1993. [r]

_____. Em busca da sustentabilidade na agricultura e no uso dos recursos naturais. **Geografia**, Rio Claro, v. 18, n. 1, p. 178-187, abr. 1993. [r]

_____. Espectro abrangente sobre questões ambientais. **Geografia**, Rio Claro, v. 18, n. 1, p. 166-178, abr. 1993. [r]

_____. Análises, estudos e temáticas em geografia regional. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 24, n. 47/48, p. 162-174, 1994. [r]

_____. Ensino e pesquisa em geografia humana e em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 19, n. 2, p. 212-220, out. 1994. [r]

_____. Ensino e pesquisa no setor da geografia física. **Geografia**, Rio Claro, v. 19, n. 1, p. 181-190, abr. 1994. [r]

_____. Gestão ambiental, avaliação de impactos e desenvolvimento sustentável. **Geografia**, Rio Claro, v. 19, n. 1, p. 190-203, abr. 1994. [r]

_____. Miscelânea de interesse aos estudos geográficos. **Geografia**, Rio Claro, v. 19, n. 1, p. 215-222, abr. 1994. [r]

_____. Problemáticas ambientais e do desenvolvimento sustentável. **Geografia**, Rio Claro, v. 19, n. 2, p. 227-235, out. 1994. [r]

_____. Ensino e pesquisa em geografia física. **Geografia**, Rio Claro, v. 20, n. 2, p. 172-184, out. 1995. [r]

_____. Livros didáticos, simpósios e novos conceitos em hidrologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 20, n. 2, p. 200-212, out. 1995. [r]

_____. Análise estatística, modelagem ambiental e sistemas de informação geográfica. **Geografia**, Rio Claro, v. 21, n. 1, p. 198-207, abr. 1996. [r]

_____. Miscelânea temática em climatologia e hidrologia. **Geografia**, Rio Claro, v. 21, n. 2, p. 230-237, out. 1996. [r]

_____. Temáticas e pesquisas em desenvolvimento sustentável. **Geografia**, Rio Claro, v. 21, n. 2, p. 237-249, out. 1996. [r]

_____. Bibliografia em climatologia e sobre mudanças climáticas. **Geografia**, Rio Claro, v. 23, n. 2, p. 63-81, ago. 1998. [r]

CHRISTOFOLETTI, A.; ARANA, J. Estruturação de redes hidrográficas localizadas na região norte-ocidental do estado de São Paulo. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 52, p. 5-27, out. 1976.

CHRISTOFOLETTI, A.; OLIVEIRA, A. A. B. de. Relacionamento entre a geometria dos meandros e as características hidrológicas do rio Paraíba, na área da bacia sedimentar de Taubaté. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 28, n. 7, p. 787-791, jul. 1976.

CHRISTOFOLETTI, A.; QUEIRÓZ NETO, J. P. Os sedimentos da Serra de Santana (SP). **Boletim Paranaense de Geografia**, Curitiba, n. 18/20, p. 231-245, out. 1966.

CHRISTOFOLETTI, A.; TAVARES, A. C. Relação entre declividade de vertentes e litologia na área do Quadrilátero Ferrífero (MG). **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 16, n. 32, p. 55-70, dez. 1976.

CHRISTOFOLETTI, A.; TROPPMAIR, H. Crônica climatológica e biogeográfica – I. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 11, n. 21, p. 74-83, jun. 1971. [r]

_____. Crônica climática e biogeográfica – II. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 12, n. 24, p. 110-120, dez. 1972. [r]

CHRISTOFOLETTI, A.; GERARDI, L. H. O.; TAVARES, A. C. Análise comparativa e classificatória de bacias hidrográficas paulistas. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 45, p. 1-9, 1974.

MAURO, C. A. de; MENDES, I. A.; CHRISTOFOLETTI, A. Implantação de estações geomorfológicas de observações: o projeto do IGCE-UNESP. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 1., 1984, Rio Claro. **Anais ...** Rio Claro: Boletim de Geografia Teorética, v. 15, n. 29/30, p. 317-324, 1985.

MAYER, O. S.; CHRISTOFOLETTI, A. Análise da rugosidade topográfica na região administrativa de Campinas (SP). **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 14, n. 27/28, p. 87-100, 1984.

PEREZ FILHO, A.; CHRISTOFOLETTI, A. Relacionamento entre ordem e largura de planícies de inundação em bacias hidrográficas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 17, n. 34, p. 112-119, dez. 1977. [n]

PIRES NETO, A. G.; CHRISTOFOLETTI, A. Estudo comparativo entre variáveis da morfometria planimétrica de praias do litoral paulista. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 251, p. 90-101, out./dez. 1976.

QUEIRÓZ NETO, J. P. de; CHRISTOFOLETTI, A. A ação do escoamento pluvial na Serra de Santana, São Paulo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 115-116, jun. 1964.

TEIXEIRA, A. L. A.; CHRISTOFOLETTI, A. Representação cartográfica, técnicas de quantificação e sistemas de informação geográfica. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 21, n. 41, p. 175-181, 1991. [r]

Embora comumente haja omissão em citar os trabalhos redigidos por mim,
sinto-me satisfeito em verificar que atualmente se fala amiúde em geossistemas
como sendo o campo de estudos da Geografia Física
e adoção ampla das noções e conceitos difundidos por tais contribuições.

ANTONIO CHRISTOFOLETTI (1936-1999)

A vantagem única em desperdiçar o grande amor
é que se ganha tempo.

[Neste caso, escreveu-se uma Tese
... (ainda que não tão grande).].