

## SUMÁRIO

### **Edmon Nimer**

- Climatologia da Região Nordeste do Brasil —  
Introdução à Climatologia Dinâmica. 3

### **Speridião Faissol**

- Pólos de Desenvolvimento no Brasil: uma  
Metodologia Quantitativa e uma Exemplifi-  
cação Empírica. 52

### **Speridião Faissol**

- Comentário bibliográfico e notas à margem:  
“Explanation in Geography” de David Har-  
vey. 81

### **Edgar Liandrat**

- Mapa Geológico da Folha de Vitória. 120

### **Noticiário**

- 36.º Aniversário da criação do IBGE. 131  
Símbolo da Fundação IBGE. 133  
Conferência Nacional de Geografia e Cartogra-  
fia. 134  
Curso de Extensão Universitária. 134  
Novos lançamentos do IBG. 134  
Falecimento do Dr. Arch C. Gerlach. 136

# Climatologia da Região Nordeste do Brasil

## Introdução à Climatologia Dinâmica\*

Subsídios à Geografia Regional  
do Brasil

---

EDMON NIMER

### INTRODUÇÃO

**A** enorme *extensão territorial* da Região Nordeste (1.540.827 km<sup>2</sup>), o *relevo* — constituído por amplas planícies (baixadas litorâneas), por vales baixos, geralmente inferiores a 500 m, entre superfícies que se alçam, muitas vezes, a cotas de 800 m na Borborema, Araripe, Ibiapaba e de 1.200 m na Diamantina — somado à *conjugação de diferentes sistemas* de circulação atmosférica, tornam a climatologia desta Região uma das mais complexas do mundo.

Esta complexidade não se traduz em grandes diferenciações térmicas, mas reflete-se em uma extraordinária variedade climática, do ponto de vista da pluviosidade, sem igual em outras Regiões brasileiras.

---

\* Este estudo realizado no Setor de Climatologia da Divisão de Pesquisas Sistemáticas, contou com a colaboração de ARTHUR ALVES PINHEIRO FILHO, ELMO DA SILVA AMADOR e MÁRIO DINIZ DE ARAUJO NETO.

Entretanto, apesar dos dois primeiros fatores acima citados exercerem papéis importantes na climatologia da região Nordeste, sua complexidade decorre fundamentalmente de sua posição geográfica em relação aos diversos sistemas de circulação atmosférica. Até mesmo os demais fatores, tais como o relevo, a latitude, a continentalidade ou maritimidade, etc., agem sobre as condições climáticas em interação com os sistemas zonais e regionais de circulação atmosférica.

Por isso iniciaremos nosso estudo sobre as condições climáticas da Região Nordeste, focalizando a circulação atmosférica que atua sobre esta Região, a qual dedicaremos, a seguir, uma unidade de estudo.

## UNIDADE I — A Região Nordeste do Brasil é o “Ponto Final” de Diversos Sistemas de Correntes Atmosféricas Perturbadas

Durante todo ano, nas regiões tropicais do Brasil, a exceção do oeste da Amazônia, sopram freqüentemente *ventos do quadrante E*, oriundos das altas pressões subtropicais, ou seja, do *anticiclone semi-fixo do Atlântico Sul*. Esta massa de ar tropical, de vorticidade anticiclônica, possui temperaturas mais ou menos elevadas, fornecidas pela intensa radiação solar e telúrica das latitudes tropicais, e forte umidade específica fornecida pela intensa evaporação marítima.

Entretanto, em virtude de sua constante subsidência superior e conseqüente inversão de temperatura, sua umidade é limitada à camada superficial, o que lhe dá um caráter de homogeneidade e estabilidade. No setor oriental do anticiclone, isto é, na costa da África, a inversão térmica está geralmente a 500 m acima do nível do mar. Porém, no setor ocidental desta *alta*, o aquecimento do continente, a corrente marítima (quente) que tangencia o litoral do Brasil, o obstáculo imposto pela encosta do Planalto Brasileiro e provavelmente outros motivos por nós desconhecidos produzem no ar superficial um ligeiro movimento ascendente, que eleva a inversão térmica para acima de 1.500 m. Conseqüentemente, a umidade absorvida do oceano penetra até grandes alturas, tornando o setor ocidental da *massa tropical marítima* mais sujeita à instabilidade que o setor oriental. A inversão térmica, que está mais alta a oeste, eleva-se pouco a pouco para norte em direção a *convergência intertropical* (CIT) e para sudoeste em direção à *frente polar*, até desaparecer nestas discontinuidades.

Entretanto, apesar da inversão térmica superior se encontrar mais elevada no setor ocidental do *anticiclone subtropical*, o domínio deste anticiclone mantém a estabilidade do tempo. Praticamente, esta estabilidade somente cessa com a chegada de correntes perturbadas.\*

---

\* Esclarecemos, contudo, que a orografia nas regiões tropicais apresenta maior significância climática, principalmente no que afeta à nebulosidade e à precipitação. Ao longo do rebordo oriental do Brasil, a encosta do Planalto não apenas concorre no sentido de aumentar a pluviosidade durante as situações de descontinuidade dinâmica, como ainda provoca, por vezes, algumas precipitações no seio da *massa tropical*, mesmo sob regime de inversão superior, quando os aliseos sopram com velocidade acima do normal. Neste caso a ascendência dinâmica provocada pelo obstáculo montanhoso é suficiente para provocar algumas precipitações, uma vez que a inversão se acha próxima a 2.000 m.

Essas correntes de circulação perturbada, responsáveis por instabilidade e chuvas na Região Nordeste, compreendem 4 sistemas a saber: *sistema de correntes perturbadas de sul*, *sistema de correntes perturbadas de norte*, *sistema de correntes perturbadas de este* e *sistema de correntes perturbadas de oeste*.

1) *As correntes perturbadas de S* são representadas por invasões de *frentes polares*. Estas descontinuidades, oriundas do choque entre os ventos anticiclônicos da *massa polar* e *massa tropical*, somente poucas vezes conseguem ultrapassar as vizinhanças do trópico de capricórnio durante a primavera e verão, e quando conseguem, o fazem ao longo das áreas litorâneas, raramente ultrapassando o paralelo de 15° lat. sul, aproximadamente, provocando chuvas frontais e pós-frontais ao longo do litoral e encosta do planalto até ao sul da Bahia.

Ao contrário, no inverno, com mais frequência a *frente polar* ultrapassava aquele paralelo, indo atingir o litoral pernambucano, enquanto que o sertão permanece sob ação de *alta tropical* com tempo estável.\*

2) *As correntes perturbadas de N* — são representadas pelo deslocamento da *convergência intertropical* (CIT). Esta descontinuidade é oriunda da convergência dos alíseos dos dois hemisférios. Ao longo desta “depressão equatorial”, geralmente conhecida por “região de calmarias”, o ar em ascensão provoca chuvas e trovoadas, geralmente muito intensas.

Em média, durante o ano, esta depressão está situada mais perto de 5° N. de que do equador geográfico. Porém em simetria com os centros de *altas* dos dois hemisférios, a CIT está constantemente oscilando segundo as componentes gerais N-S. Seus deslocamentos meridionais mais importantes se dão no verão—outono. Na Região Nordeste ela se faz sentir de modo importante a partir de meados do verão e atinge sua maior frequência no outono (março-abril), quando alcança sua posição mais meridional. Pelas suas componentes N a NW, as áreas a noroeste da Região Nordeste são as mais atingidas por esta corrente perturbada. Nesses deslocamentos para o sul, a CIT chega a provocar chuvas até sobre os paralelos de 9 a 10° S, ou seja, nas imediações do “cotovelo” do rio São Francisco sobre a região do Raso da Catarina.

3) *As correntes perturbadas de E*. — Vimos que os alíseos oriundos do *anticiclone tropical* do Atlântico Sul possuem uma inversão térmica superior. Esta inversão divide os alíseos em duas camadas: a inferior, fresca e úmida, e a superior, quente e seca. Quanto mais baixa for esta inversão mais estável é o tempo. Vimos também que no litoral do Nordeste esta inversão é mais alta, desaparecendo ao contacto com a *frente polar* (ao sul) e com a CIT (ao norte). Entretanto, desaparece também em virtude de outros fenômenos dinâmicos denominados: *ondas de este* (EW) e *linhas de instabilidades tropicais* (IT).

As EW constituem outro sistema de correntes perturbadas na Região Nordeste. Como seu nome indica, elas caminham de E para W. Este fenômeno não está suficientemente estudado para se ter dele uma

\* A respeito da fonte de origem e transformação de estrutura e propriedade da *frente polar* ao longo de sua trajetória até alcançar a Região Nordeste, recomendamos a leitura dos artigos “Climatologia da Região Sudeste (e Sul) do Brasil”, publicados na *Revista Brasileira de Geografia* (E. NIMER — 1971).

idéia mais exata. Sabemos, no entanto, que são característicos dos litorais da zona tropical, atingidos pelos alíseos. A este respeito RIEHL (1954) dedicou um capítulo de seu livro *Meteorologia Tropical*, baseado em pesquisas realizadas por DUNN no Mar das Caraíbas.

De qualquer forma, não há dúvida que tais fenômenos de perturbação ocorrem no seio dos *anticiclones tropicais* sob a forma de “pseudo frentes”, sobre as quais desaparece a inversão térmica superior, o que permite a mistura de ar das duas camadas horizontais dos alíseos e, conseqüentemente, chuvas mais ou menos abundantes anunciam sua passagem.

No Brasil tais fenômenos são por SERRA (1948, 1953 e 1954) relacionados com um *reforço* de ar polar nos alíseos de E a SE, com *anticiclone polar* de posição marítima. A este respeito escreve o referido autor: “Novas ondas de leste se formam principalmente nos dias em que a pressão cai ao mínimo na zona equatorial, voltando a subir. Correspondem portanto à situação de chegada de KF (Frente Fria) ao trópico, em geral quando houver formação ciclônica (ondulações) no Rio de Janeiro . . . Os respectivos movimentos para oeste, acompanham os avanços SW — NE da KF sem ramo interior, e não ultrapassam o meridiano de 40° (oeste de Pernambuco) . . . Movem-se porém para leste sob ação de uma KF que avança pelo interior até Mato Grosso, e o centro de ação (Alta Tropical) se afasta para o oceano”.

No Brasil este fenômeno ocorre do Rio Grande do Norte ao norte do Estado do Rio de Janeiro, sendo mais freqüente na Zona da Mata de Pernambuco a Zona Cacaueira da Bahia.

As precipitações devidas a este fenômeno diminuem bruscamente para oeste, raramente ultrapassando as escarpas da Borborema e da Diamantina. Este sistema de circulação *perturbada* é mais freqüente no inverno, e secundariamente no outono, enquanto que na primavera-verão são muito menos freqüentes.

4) *As correntes perturbadas de W.* — O sistema de instabilidade de W decorre do seguinte: entre o final da primavera e o início do outono, o interior do Brasil é freqüentemente submetido a ventos de W a NW trazidos por *linhas de instabilidades tropicais* (IT). Tratam-se de alongadas depressões barométricas induzidas em dorsais de altas.\*

No seio de uma *linha* de IT o ar em convergência acarreta, geralmente, chuvas e trovoadas. Tais fenômenos são comuns no interior do Brasil, especialmente no verão. Sua origem parece estar ligada ao movimento ondulatório que se verifica na *frente polar atlântica* (FPA) ao contacto com o ar quente da zona tropical. A partir dessas ondulações, formam-se ao norte da FPA, uma ou mais IT sobre o continente, sobre as quais desaparece a inversão térmica superior. Após formadas, elas propagam-se para E à medida que a FPA caminha para o Equador as IT se deslocam para E ou SE, anunciando com nuvens e geralmente chuvas tropicais do “tipo monçônico”\*\* a chegada da FPA com antecedência de 24 horas, a qual, no entanto, pode não chegar.

---

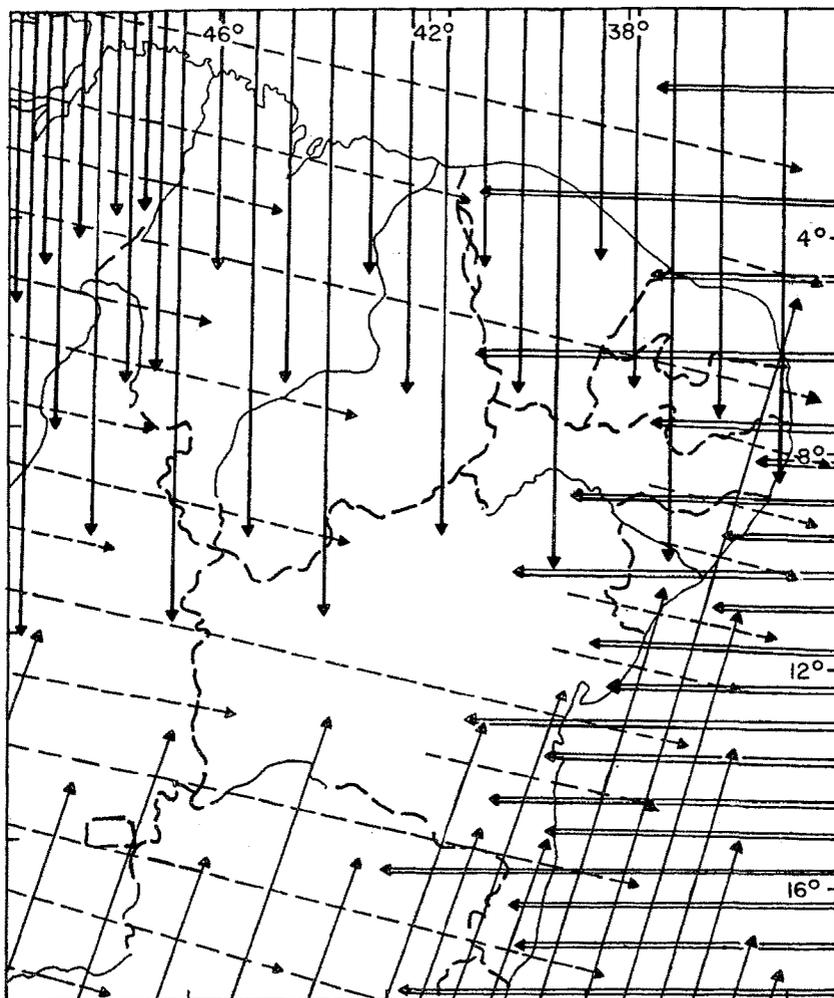
\* A respeito dessas *altas* existem controvérsias: alguns autores consideram-nas pertencentes a *massa equatorial continental*, enquanto outros consideram-nas vinculadas ao *anticiclone do atlântico sul*, constituindo-se, pois, em massa de ar tropical.

\*\* Consideramos do “tipo monçônico”, uma vez que tais chuvas acompanham um sistema de circulação que só adquire importância no verão (final da primavera ao início do outono). Porém, não se trata de um regime de monção, que se caracteriza por uma inversão geral das componentes dinâmicas de massas de ar, como acontece no sul da Ásia.

As IT que invadem a Região Nordeste do Brasil se formam sobre o Pará e Goiás na maioria das vezes. Daí elas se deslocam para E. Ao sul da Região, freqüentemente penetram sobre a Bahia indo se perder sobre o oceano, ao mesmo tempo que a *alta do Atlântico* recua para E. Entretanto, ao norte, raramente conseguem ultrapassar o Estado do Piauí, impedidas pela constante *alta tropical* sobre o interior da Região, nas baixas latitudes.

Outra área muito freqüentemente submetida a estas instabilidades é o litoral oriental da Região Nordeste. Aí, as *linhas* de IT raramente

## SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA PERTURBADA NA REGIÃO NORDESTE



- > SISTEMA DE CIRCULAÇÃO PERTURBADA DE S (FP)
- > SISTEMA DE CIRCULAÇÃO PERTURBADA DE N (CIT)
- =====> SISTEMA DE CIRCULAÇÃO PERTURBADA DE E (WE)
- - - - -> SISTEMA DE CIRCULAÇÃO PERTURBADA DE W (IT)

0 100 300 500 Km

DivEd/D - J. A. C.

FIG. 1

são resultantes de penetrações através do Maranhão, mas sim formadas sobre o próprio litoral.

Esclarecemos, contudo, que a frequência de tais depressões induzidas na Região Nordeste é bem inferior às registradas no interior da Amazônia e nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste. Isto decorre do seguinte: embora no verão o *centro de ação do Atlântico Sul* esteja enfraquecido e recuado para E, sobre o oceano, e sua inversão térmica esteja muito elevada, sobre a Região Nordeste persiste uma *dorsal de alta*, suficientemente poderosa para dificultar ou impedir a invasão de W de tais correntes perturbadas.

Do que foi escrito sobre os sistemas de circulação responsáveis pela perturbação atmosférica e conseqüente instabilidade do tempo na Região Nordeste do Brasil, pode ser visualizado no esquema relativo à fig. 1.\*

## UNIDADE II — A Região Nordeste se Constitui em um Domínio de Temperaturas Elevadas

O ritmo, até certo ponto, regular e definido das estações, tão bem caracterizado nas latitudes médias, torna-se cada vez menos nítido em se aproximando do Equador. Enquanto na zona temperada o Sol nunca alcança o zênite, nas latitudes baixas (zona intertropical) o Sol atinge o zênite, não somente uma, mas duas vezes por ano (fig. 2).

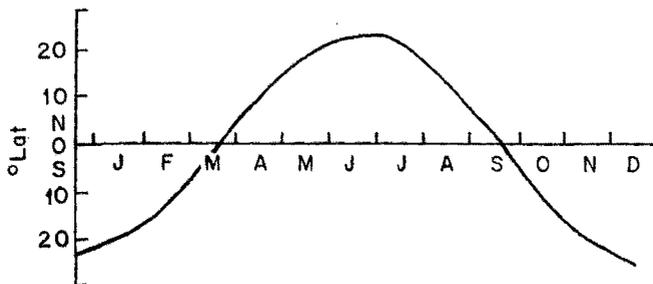


FIG. 2 — MARCHA ANUAL DA ALTURA ZENITAL DO SOL

\* Os sistemas circulatórios que aqui esquematizamos foram baseados em observações diretas por nós realizadas em cartas sinóticas elaboradas pelo Escritório de Meteorologia do Ministério da Agricultura e na leitura sobre diversos trabalhos realizados por ADALBERTO SERRA, dentre os quais destacamos:

a) "Chuvas de Primavera no Brasil", "Chuvas de Verão no Brasil", "Chuvas de Outono no Brasil". "Chuvas de Inverno no Brasil", Serviço de Meteorologia (atual Departamento Nacional de Meteorologia), Ministério da Agricultura, 1960, pp. 244 — Rio de Janeiro;

b) "O Princípio de Simetria", *Revista Brasileira de Geografia*, Ano XXIV, n.º 3, 1962, CNG — IBGE, pp. 377-439 — Rio de Janeiro.

Para maiores informações recomendamos a leitura dos artigos de EDMON NIMER, publicados no Atlas Nacional do Brasil, IBGE, sob o título "Circulação Atmosférica", e na *Revista Brasileira de Geografia*, Ano XXVII n.º 3, pp. 232/250, CNG — IBGE, Rio de Janeiro 1966, sob o título "Circulação Atmosférica do Brasil — Contribuição ao Estudo da Climatologia do Brasil".

Recomendamos, ainda, a leitura do artigo "Climatologia da Região Sul do Brasil", publicado na *Revista Brasileira de Geografia* 33, n.º 4 — IBGE em 1971. Nele o leitor encontrará maiores detalhes sobre o mecanismo geral da atmosfera que, direta ou indiretamente, afetam o quadro da circulação sobre a Região Nordeste.

Compreende-se, portanto, porque a Região é submetida a forte radiação solar, uma vez que a intensidade deste fenômeno depende essencialmente da altura do Sol sobre o horizonte, ou seja, do ângulo de incidência dos raios solares, sendo tanto mais intensa quanto maior o ângulo de incidência, e este varia na proporção inversa da latitude. Daí resulta que da radiação direta do Sol, a quantidade de calor absorvida pelos níveis inferiores da atmosfera na Região Nordeste é de 0,39 cal/cm<sup>2</sup>/min (ondas curtas) e 0,3 cal/cm<sup>2</sup>/min (ondas longas) contra 0,13 e 0,3 das latitudes entre 60° e 90°, em média, por ano.

Compreende-se, ainda, por que as *médias de suas temperaturas anuais* são das mais elevadas. Quase todas as regiões próximas ao equador geográfico possuem médias térmicas anuais entre 26 a 28°C. Nestas latitudes a Região Nordeste não constitui exceção, conforme mostra a fig. 3. Em quase todo vasto território regional, ao norte do paralelo de 13° sul, aproximadamente, apenas as áreas situadas acima de 250 a 200 metros de altitudes possuem temperatura média anual inferior a 26°C. Entretanto, refletindo a influência moderadora dos alíseos, o litoral oriental é menos quente, variando de 26 a 24°C, e até menos em Pernambuco e Alagoas. Portanto, excluindo o litoral oriental e as áreas situadas acima de 250 a 200 m, toda área aquém do paralelo de 13° Sul possui temperatura anual entre 26 a 28°C em média.

Ora, como mais de 80% do território da Região Nordeste está compreendido nas latitudes inferiores a 13°Sul, concluímos que as superfícies elevadas (sedimentar e cristalina), do interior da Região, e a ação refrescante dos alíseos, no litoral, impedem que a maior parte da Região Nordeste possua temperatura média anual superior a 26°C.

A influência dos alíseos, conjugada ao fator altitude, faz da superfície elevada da Diamantina (acima de 700 — 800 m a leste e 900 a 950 m a oeste) e da Borborema (acima de 600 — 650 m a leste e 800 a 850 m a oeste) as áreas de temperatura mais amena da Região. Nessas áreas, os locais situados acima de 1.000 — 1.100 m na Diamantina e 950 — 1.000 m na Borborema, registram médias anuais inferiores a 20°C.

Como se pode observar, entre a isoterma de 26°C e a de 22°C existe uma vasta área com média anual superior a 24°C. Disto resulta que a maior parte da Região Nordeste possui uma média térmica anual muito elevada.

Entretanto, não apenas as médias do ano são elevadas, mas as de qualquer mês, o que significa que se levando em conta as temperaturas médias a *variação anual* não possui grande importância. Este caráter do seu regime térmico, mais uma vez, é determinado por sua posição geográfica. Como é sabido, à medida que nos aproximamos do equador, menos importante é a *amplitude anual* da temperatura, chegando a ser “insignificante” na zona equatorial. Na Região Nordeste do Brasil a amplitude média varia de 5°C a menos de 2°C, do sul da Bahia ao litoral norte.

Como em todo o território brasileiro situado no hemisfério austral, os meses de junho e julho são, geralmente, os de temperaturas mais amenas. Estes meses são os mais representativos do inverno, época em que o Sol encontra-se mais afastado do zênite e, por conseguinte, é menor a radiação. Em interação com esta circunstância, é também a época de maior frequência de invasões de *anticiclone* de origem *subpolar*, responsável pelo caráter hibernal na maior parte do território brasileiro.

Na Região Nordeste tais invasões, como vimos, se fazem com mais frequência ao longo das áreas litorâneas decrescendo para norte.

O fenômeno se processa mais ou menos do seguinte modo: ao transpor a cordilheira dos Andes, na zona pré-frontal produz-se uma forte advecção do ar tropical. Esta situação produz bom tempo e aquecimento na Região Nordeste, sob a inversão anticiclônica do *centro de ação do Atlântico sul*, a pressão se eleva e intensificam-se os ventos de SE, E e NE. Mais comumente no verão, a *frente fria* (KF) ao avançar para NE, sofre o efeito da intensa radiação sobre o continente, entrando, por isso mesmo, em *frontólise* (dissipa-se) sobre a região do Chaco, enquanto que seu ramo oriental prossegue em *frontogênese* (avançando) sobre o oceano, atingindo o litoral. Porém, nesta época do ano, ela dificilmente alcança a Região Nordeste ficando estacionada nas imediações do trópico. Com seu estacionamento ela se dissipa ou recua como *frente quente* (WF). Antes porém ela se ondula e, a partir destas ondulações, surgem no interior do Brasil *linhas* de IT que se deslocam para E atingindo frequentemente o Maranhão e Bahia com instabilidade e pancadas ocasionais de chuvas acompanhadas de trovoadas. O mesmo fenômeno costuma ocorrer também ao longo do litoral oriental.

No inverno, entretanto, o *anticiclone polar* é geralmente mais poderoso e a KF consegue mais frequentemente atingir as latitudes da Região Nordeste, mesmo assim, ao longo do litoral oriental, só raramente estendendo-se pelo interior, abaixo das latitudes de 10 a 12°Sul. Com a chegada da *frente*, sobre o lugar o céu fica completamente encoberto por nuvens de convecção dinâmica (*cumulus* e *cumulunimbus*), acompanhados de trovoadas, ventos fracos e moderados (5 a 10 nós, geralmente) e chuvas, estas pouco intensas, devido a pequena convergência para a frente, por serem fracos os ventos, e ainda porque o ar tropical em ascensão sobre a rampa frontal e o ar frio da *massa polar* possuem, nesta época do ano, menor umidade específica.

Com a passagem da *frente polar* sob o *anticiclone polar*, a pressão sobe, a temperatura cai sob o vento fresco que passa a soprar do sul, a chuva frontal termina, logo substituída por leve chuveiro ou nevoeiro (situação pós-frontal). Com céu ainda encoberto e a presença do ar polar, resultam em fracas amplitudes térmicas diurnas, com máximas baixas e mínimas ainda elevadas e umidade relativa em torno de 95%. Com a continuidade do avanço do *anticiclone polar*, diminui a turbulência anterior, o céu torna-se limpo pela intensa radiação noturna e registram as mínimas diárias mais baixas da Região. Durante essas situações já foram registradas temperaturas em torno de 10°C nos níveis mais elevados do maciço da Borborema e de 1°C no maciço da Diamantina. Porém, mais comumente, não descem abaixo de 14°C e 11°C respectivamente, conforme demonstram a média das mínimas de julho de Garanhuns (14,6°C) e de Morro do Chapéu (11°C). Estas mínimas, contudo, não se mantêm por mais de 2 dias (na maioria das vezes) não só pela destruição do *anticiclone polar*, como ainda porque a massa de retorno à sua retaguarda e a fraca nebulosidade permitem o aquecimento solar que acaba com o fenômeno, retornando os ventos de SE a NE do *anticiclone subtropical* com inversão térmica superior, estabilidade, tempo ensolarado e aumento geral da temperatura.

A fig. 4 indica a distribuição das mínimas absolutas. Este mapa demonstra com absoluta precisão a influência do relevo e da latitude na

45°

40°

35°

# TEMPERATURA MÉDIA ANUAL (°C)



## RELAÇÃO DOS POSTOS

### *MARANHÃO:*

- 1 — Barra do Corda
- 2 — Carolina
- 3 — Caxias
- 4 — Grajaú
- 5 — Imperatriz
- 6 — São Bento
- 7 — São Luís
- 8 — Turiaçu

### *PIAUI:*

- 1 — Teresina

### *CEARA:*

- 1 — Fortaleza
- 2 — Guaramiranga
- 3 — Iguatu
- 4 — Porangaba
- 5 — Quixadá
- 6 — Quixeramobim
- 7 — Sobral

### *R. G. DO NORTE:*

- 1 — Macaíba
- 2 — Natal
- 3 — Nova Cruz

### *PARAÍBA:*

- 1 — Areia
- 2 — Campina Grande
- 3 — Guarabira
- 4 — João Pessoa
- 5 — Umbuzeiro

### *PERNAMBUCO:*

- 1 — Barreiros
- 2 — Cabrobó

- 3 — Escada
- 4 — Garanhuns
- 5 — Goiana
- 6 — Nazaré da Mata
- 7 — Olinda (Recife)
- 8 — Pesqueira
- 9 — Tapacurá

### *ALAGOAS:*

- 1 — Água Branca
- 2 — Anadia
- 3 — Coruribe
- 4 — Macció
- 5 — Manguaba
- 6 — Palmeira dos Índios
- 7 — Pão de Açúcar
- 8 — Porto de Pedra
- 9 — Satuba

### *SERGIPE:*

- 1 — Aracaju
- 2 — Itabaianinha
- 3 — Propriá

### *BAHIA:*

- 1 — Barra
- 2 — Caetité
- 3 — Caravelas
- 4 — Ibipetuba
- 5 — Ilhéus
- 6 — Jacobina
- 7 — Monte Santo
- 8 — Morro do Chapéu
- 9 — Paratinga
- 10 — Remanso
- 11 — Salvador
- 12 — S. Francisco do Conde
- 13 — S. Gonçalo do Campo

46° 38°

# TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA DO ANO (°C)

0° 8° 16°

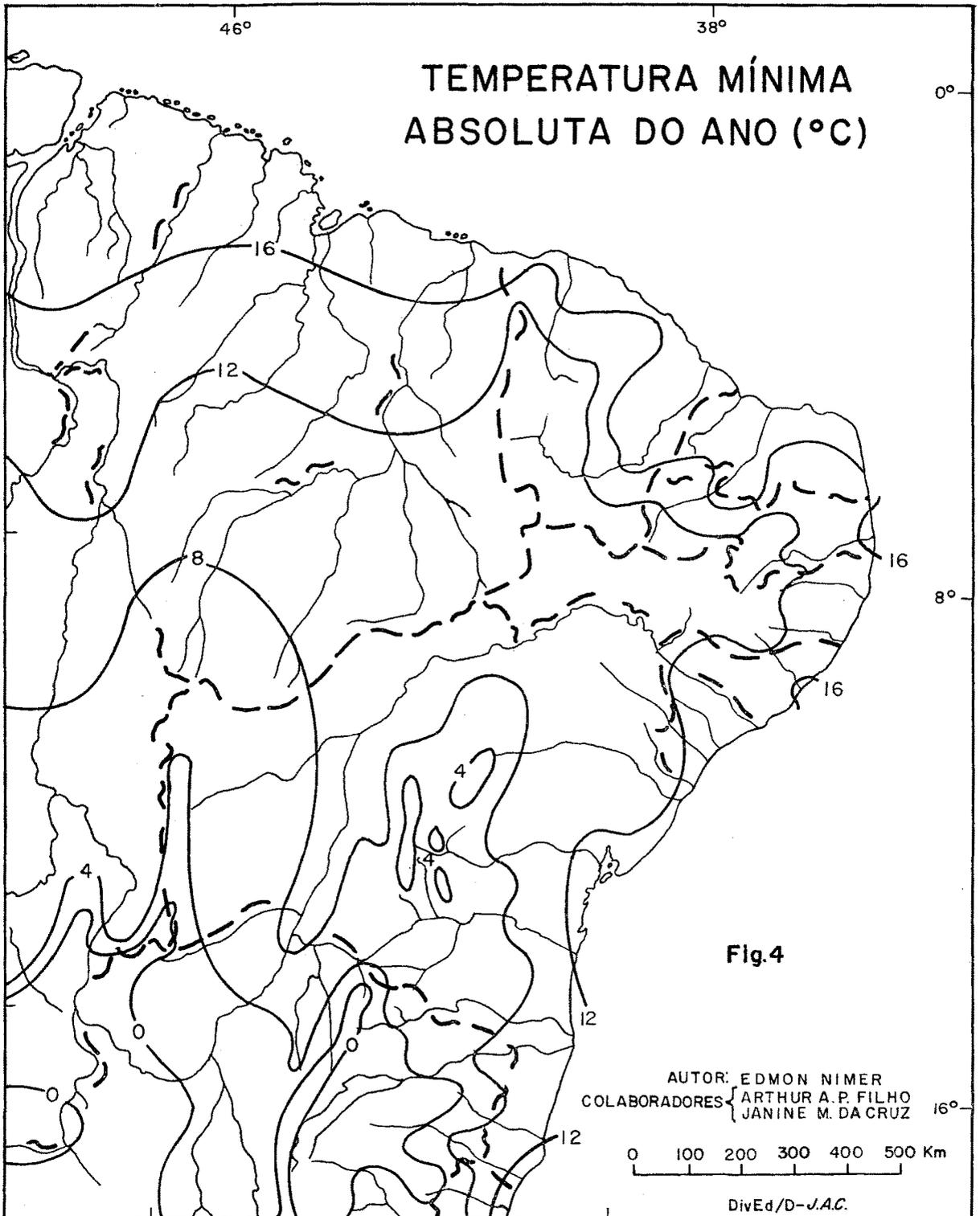


Fig.4

AUTOR: EDMON NIMER  
COLABORADORES { ARTHUR A.P. FILHO  
                          JANINE M. DA CRUZ

0 100 200 300 400 500 Km

DivEd/D-J.A.C.

distribuição da temperatura. As mínimas mais elevadas estão relacionadas com o litoral e baixas encostas da superfície elevada do interior: no litoral norte o termômetro jamais desceu a níveis inferiores a 16°C, enquanto que no litoral oriental já foram registradas temperaturas de 16 a 12°C de norte para o sul. \* As mínimas mais importantes estão relacionadas às cotas altimétricas mais elevadas do maciço cristalino e das chapadas. Os níveis superiores a 800 m na Borborema já registraram mínimas inferiores a 10°C, enquanto que nos níveis próximos de 1.000 m na Diamantina os termômetros já desceram a valores inferiores a 4°C.

A notável diferença entre as temperaturas registradas numa diferença de apenas 200 m entre a Borborema e a Diamantina, deve estar ligada ao fato de que estando a Diamantina numa posição mais meridional ela está sujeita a ficar sob a ação direta do *anticiclone polar* após o avanço para NE da *frente fria* (KF), enquanto que ao chegar a Borborema, a KF está em dissipação, não havendo praticamente as situações de ar seco e frio que caracterizam as noites pós-frontais.

Embora, como vimos, as situações sinóticas de maiores quedas de temperatura dure pouco tempo e as invasões do *anticiclone polar* sejam pouco freqüentes (mormente do centro da Bahia para o norte), a altitude da Borborema e da Diamantina, com encostas orientais abruptas e próximas ao litoral, submetidas constantemente a ação refrescante dos alísios de SE a NE do *anticiclone subtropical* do Atlântico Sul, asseguram a estas áreas médias térmicas muito baixas, não obstante às latitudes muito baixas dos lugares.

Estes fatores são tanto mais importantes no inverno quando a eles se junta a grande freqüência de chuvas de *ondas de este* (EW) sucedidas por sensíveis quedas de temperatura, em função do gradiente adiabático seco, sofrido pelos alísios ao galgar tais encostas.

Por isso cabe a esta estação as médias mensais mais baixas \* A fig. 5, representativa da *média mensal do mês mais frio*, exprime muito

---

\* As mínimas absolutas estudadas neste trabalho referem-se às *normais* climatológicas até 1942, do Depto. Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura. De 1942 a 1960 essas mínimas foram ultrapassadas apenas em poucos locais, mesmo assim ligeiramente, o que significa que o quadro geral da distribuição espacial das mínimas absolutas na Região Nordeste, referente a Fig. 4, manteve-se semelhante de 1942 a 1960.

\* Se a temperatura média mensal das latitudes próximas ao equador geográfico variasse estritamente de acordo com a posição do Sol, encontraríamos duas mínimas nos solstícios e duas máximas nos equinócios. No entanto, a nebulosidade e a precipitação entram como fatores de importância pelo menos igual. Na estação chuvosa, freqüentes aguaceiros durante o dia mantêm relativamente baixas as máximas. Esta redução nas temperaturas máximas tendem a tornar a média mensal mais baixa no apogeu da estação chuvosa do que na zona equatorial do Brasil que, como veremos, corresponde ao outono.

Entretanto, na Região Nordeste do Brasil o inverno é a estação mais fresca, mesmo nas latitudes mais baixas (próximo do Equador). Somente um reduzido número de postos meteorológicos nas latitudes inferiores do Ceará, Piauí e Maranhão apresentam mínimas na estação mais chuvosa, mesmo assim estes postos registram uma segunda mínima, de igual importância, no solstício de inverno.

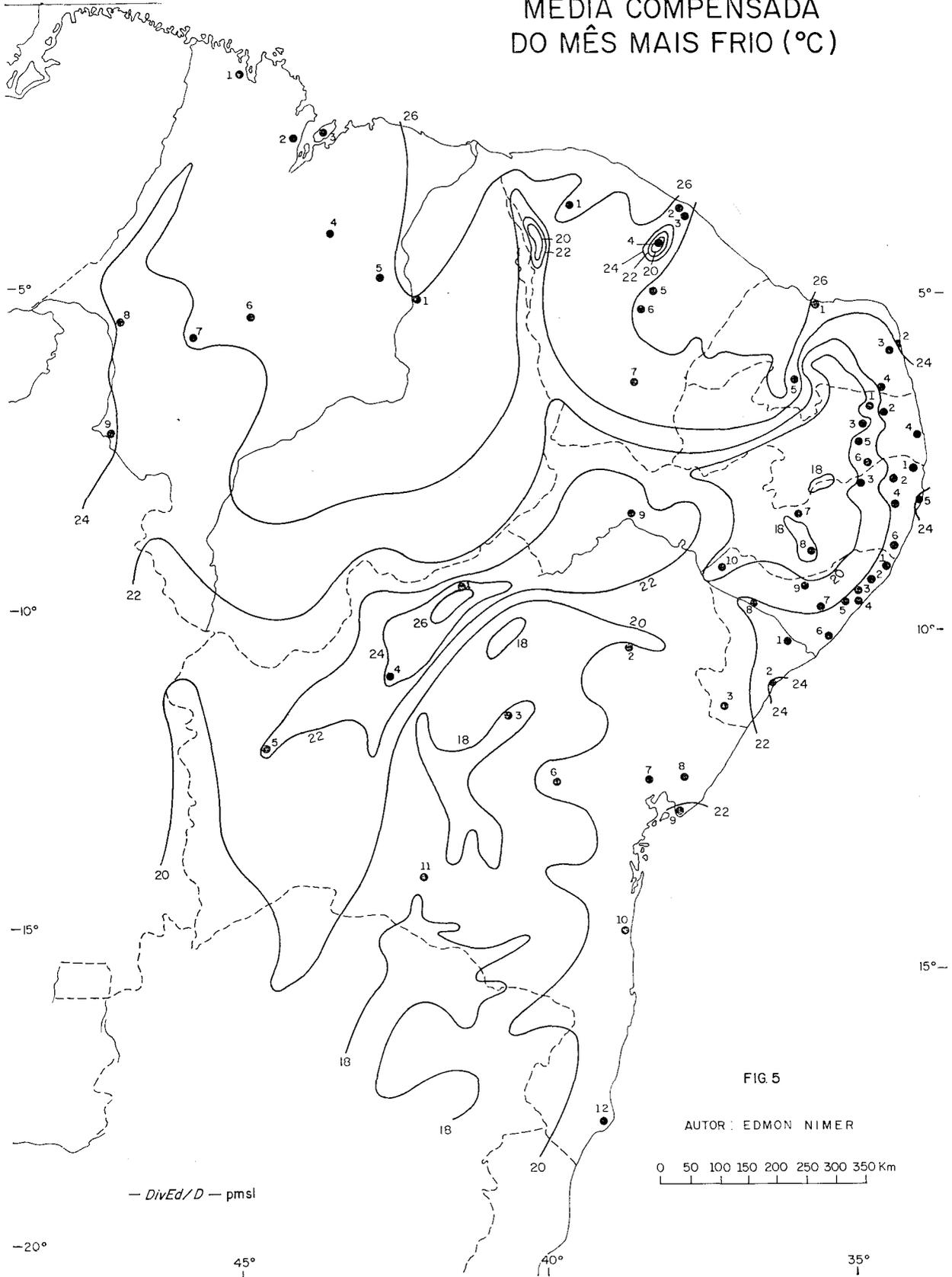
Esta pequena "anomalia" decorre do fato de que na América do Sul, durante o inverno, a invasão de ar polar do pólo sul se processa até as latitudes equatoriais, uma vez que o "equador meteorológico" (determinado pela posição da CIT) está em julho perto de 12° a 15°N. Entretanto esta anomalia não merece grande importância, uma vez que, embora nas latitudes equatoriais do Nordeste, a média mensal mais baixa do solstício de inverno é muito pouco inferior às médias mensais dos meses equinoctiais de outono, ficando, portanto, confirmada a importância da estação mais chuvosa no abaixamento da temperatura nas latitudes próximas ao equador geográfico.

45°

40°

35°

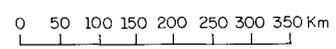
# MÉDIA COMPENSADA DO MÊS MAIS FRIO (°C)



— DivEd/D — pmsl

FIG 5

AUTOR: EDMON NIMER



45°

40°

35°

-20°

-15°

-10°

-5°

15°

10°

5°

## RELAÇÃO DOS POSTOS

### MARANHÃO:

- 1 — Turiiaçu
- 2 — S. Bento
- 3 — S. Luís
- 4 — Coroaá
- 5 — Caxias
- 6 — Barra do Corda
- 7 — Grajaú
- 8 — Imperatriz
- 9 — Carolina

### PIAUI:

- 1 — Teresina

### CEARÁ:

- 1 — Sobral
- 2 — Porangaba
- 3 — Mondubim
- 4 — Guaramiranga
- 5 — Quixadá
- 6 — Quixeramobim
- 7 — Iguatu

### RIO G. DO NORTE:

- 1 — Macau
- 2 — Natal
- 3 — Macaíba
- 4 — Nova Cruz
- 5 — Cruzeta

### PARAÍBA:

- 1 — Bananeiras
- 2 — Guarabira
- 3 — Areia
- 4 — João Pessoa
- 5 — Campina Grande
- 6 — Umbuzeiro

### PERNAMBUCO:

- 1 — Goiana
- 2 — Nazaré
- 3 — Surubim
- 4 — Tapacura
- 5 — Olinda
- 6 — Barreiros
- 7 — Pesqueira
- 8 — Garanhuns
- 9 — Cabroso

### ALAGOAS:

- 1 — Porto de Pedras
- 2 — S. Luís do Quitunde
- 3 — Satuba
- 4 — Maceió
- 5 — Pilar
- 6 — Coruripe
- 7 — Anadia
- 8 — Pão de Açúcar
- 9 — Palmeira dos Índios
- 10 — Água Branca

### SERGIPE:

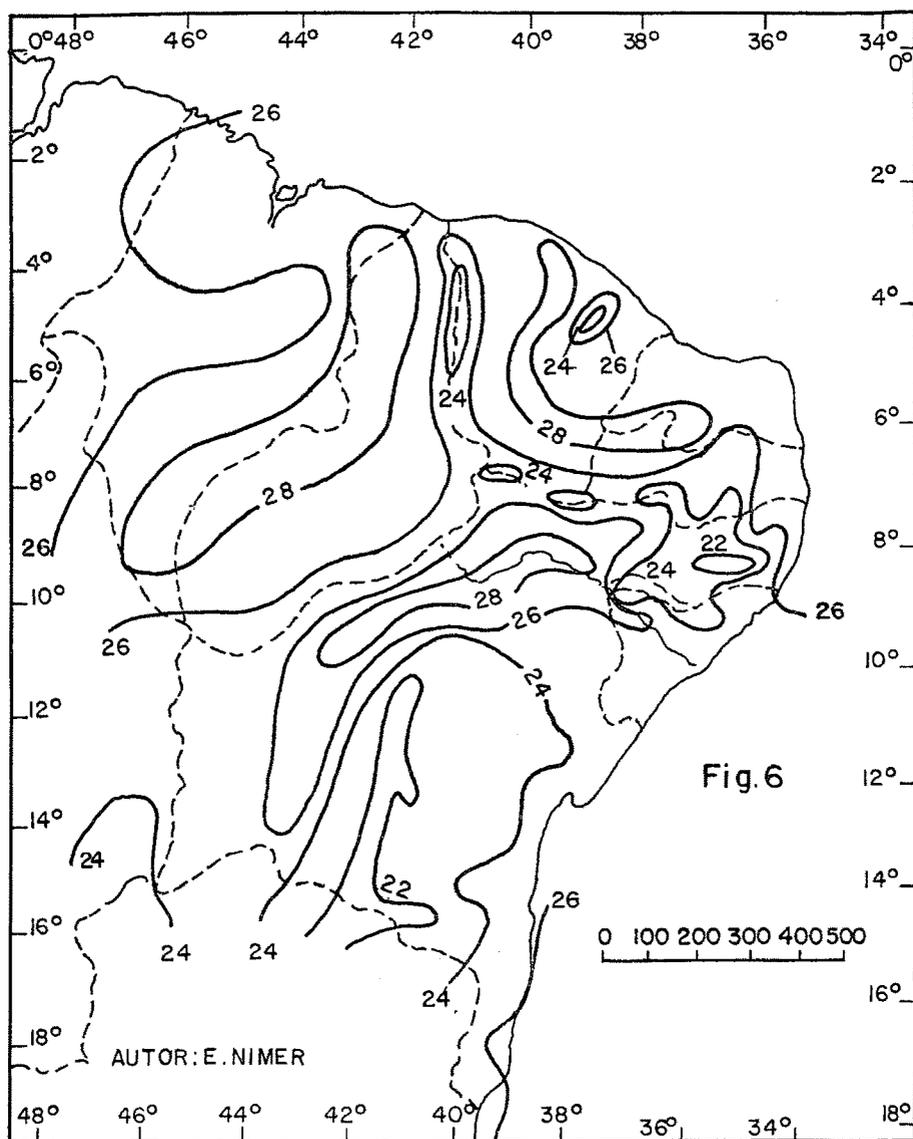
- 1 — Propriá
- 2 — Aracaju
- 3 — Itabaianinha

### BAHIA:

- 1 — Remanso
- 2 — Monte Santo
- 3 — Morro do Chapéu
- 4 — Barra
- 5 — Barreiras
- 6 — Itaberaba
- 7 — S. Gonçalo dos Campos
- 8 — Catu
- 9 — Ondina
- 10 — Ilhéus
- 11 — Caetité
- 12 — Caravelas

bem a constância de temperaturas elevadas nesta Região: não obstante ser este mês o de maior frequência das mínimas diárias mais baixas e de menor frequência das máximas diárias mais elevadas, sua média térmica mantém-se em níveis elevados, típicos das regiões de clima quente. A influência da latitude e do relevo comandam a distribuição da temperatura, de modo bastante sensível. Ao longo do litoral a temperatura varia de 26°C, no Maranhão, a 20°C, no sul da Bahia. As superfícies baixas do interior do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba apresentam médias superiores a 24°C. Somente as superfícies elevadas da Borborema e Diamantina possuem médias inferiores a 20°C. Nestas duas áreas apenas os locais superiores a 900 m,

### TEMPERATURA MÉDIA DE NOVEMBRO (°C)

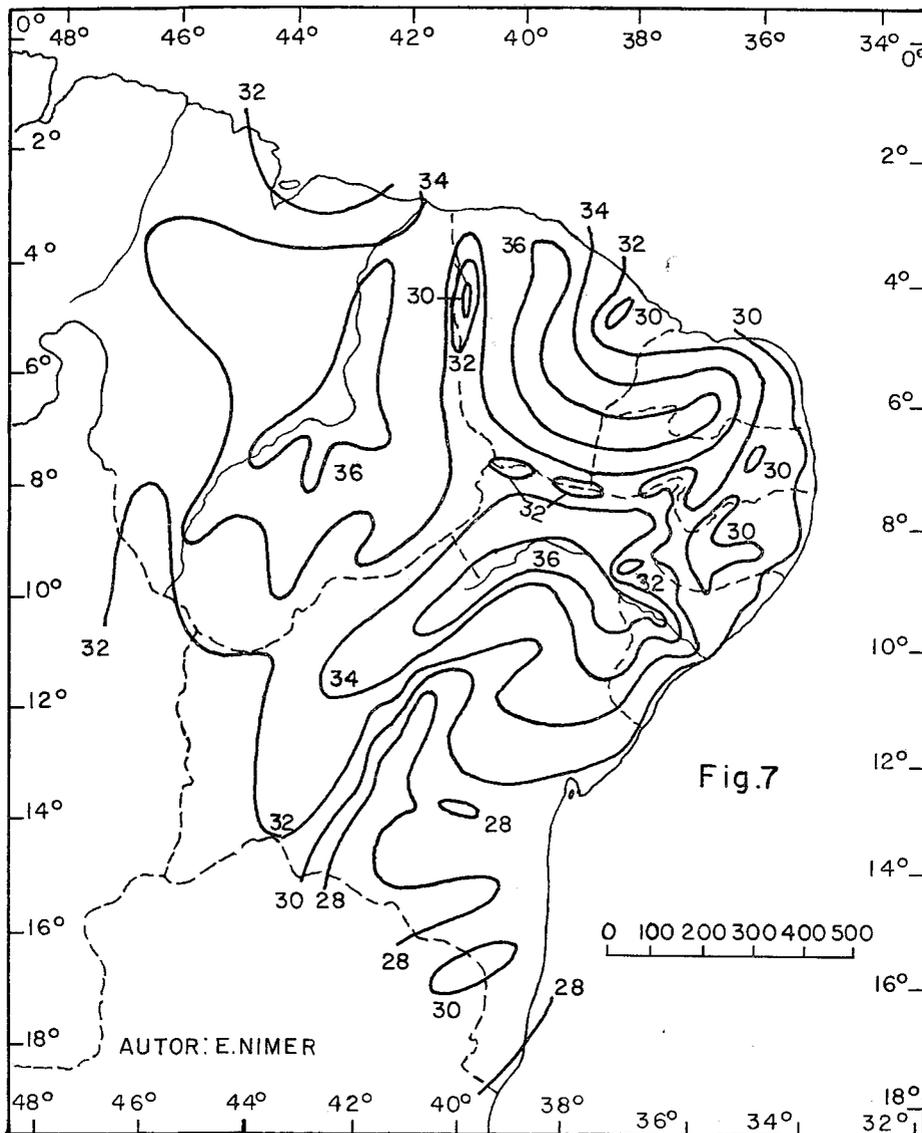


situados a barlavento dos alísios, possuem médias inferiores a 18°C (17,8°C em Garanhuns — Borborema e 16,2°C em Morro do Chapéu — Diamantina).

De qualquer forma, a menor constância de temperaturas elevadas em favor das temperaturas amenas e das fortes quedas de temperatura pela radiação noturna faz do inverno uma espécie de trégua do calor quase constante a que são submetidas as vastas áreas de altitudes baixas, principalmente as do interior, pouco beneficiadas pelo frescor dos alísios do Atlântico Sul.

De fato, durante os meses da primavera, verão e outono, grande parte do interior do Nordeste, (excluindo a Borborema e Diamantina)

### MÉDIA DAS MÁXIMAS-NOVEMBRO (°C)



e litoral setentrional mantêm-se com temperaturas médias superiores a 26.ºC. Neste longo período, mais ou menos quente, destacam-se, por suas temperaturas mais elevadas, os meses de outubro-novembro, na metade ocidental, e de janeiro-fevereiro, na metade oriental da Região. Isto é, a onda de maior calor passa pelo Piauí em meados da primavera (outubro) atingindo o litoral oriental em fins do verão (fevereiro).

A explicação para este fato é bastante evidente. Conforme a fig. 2, durante a primavera o Sol passa pelos zênites de todas as latitudes do Nordeste se dirigindo para o trópico de Capricórnio, depois de permanecer 6 meses sobre o hemisfério Setentrional. Nesta ocasião quase toda Região Nordeste acha-se em regime de seca, porém a onda de maior calor atinge apenas a sua metade ocidental. Em fins do verão o Sol retorna aos zênites dessas mesmas latitudes depois de quase 6 meses de presença sobre o hemisfério Meridional. Nesta ocasião a metade oriental da Região Nordeste está sobre regime de rigorosa seca, do Rio Grande do Norte ao Recôncavo baiano, e decréscimo acentuado de chuvas do Recôncavo para o sul, o que propicia a chegada de elevada onda de calor. Enquanto isso acontece na metade oriental, a metade ocidental se acha em plena estação chuvosa na Bahia, e em início da estação chuvosa ao norte deste Estado, quando, então, a nebulosidade acompanhada pela ação refrescante das freqüentes chuvas subtrai consideravelmente a radiação solar, impedindo que toda Região apresente o máximo térmico nesta época do ano.

Entretanto, considerando o Nordeste brasileiro como um todo climático, novembro é o mês mais representativo da estação quente. O mapa da fig. 6, relativo à *normal* deste mês, exemplifica este fato. Neste mês, somente as superfícies elevadas do maciço da Borborema, das chapadas da Diamantina, do Araripe e da Ibiapaba e da "Serra de Baturité" possuem, *temperatura média* inferior a 24ºC. Nessas áreas, os locais situados acima de 800 a 900 metros, aproximadamente, descem em torno de 22ºC (Garanhuns e Morro do Chapéu).

A freqüência de temperaturas elevadas nestes meses pode ser avaliada examinando os índices da *médias das máximas*. No mês de *novembro*, por exemplo, excluindo a borda oriental da Região e as áreas mais elevadas das superfícies cristalinas e das chapadas, todo o território restante é envolvido pela isoterma de 30ºC. Nesse território predominam máximas diárias superiores a 32ºC e, nas áreas mais baixas dos vales interiores do Sertão do Piauí, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, os valores sobem acima de 36ºC. Estes últimos índices são os mais elevados do Brasil (fig. 7).

A média das máximas, por seus índices muito elevados, coloca ainda em evidência a importância das máximas absolutas. De fato, de setembro a janeiro já foram registradas temperaturas em torno de 40ºC no sul do Maranhão e Piauí, bem como no médio e baixo curso do Rio São Francisco. O mapa da fig. 8 relativo a *máximas absolutas* já registradas na Região Nordeste\* nos apresenta o seguinte quadro, vinculado ao núcleo de máximas superiores a 42ºC do sudeste do Pará e norte de Goiás, parte para E uma "língua" de máximas absolutas de 40ºC, envolvendo todas as terras baixas do sul do Maranhão e Piauí,

---

\* Normais até 1942 elaboradas pelo Serviço (atual Depto. Nacional) de Meteorologia do Ministério da Agricultura.



sem contudo atingir o Ceará. Outra área cujas máximas atingem esses valores compreende uma estreita faixa ao longo do rio São Francisco, de Penedo (Alagoas) a Barreiras (Bahia). Acreditamos, não fora a existência da superfície elevada, cristalina—sedimentar, do interior do Nordeste, ou mais precisamente do “Sertão” do Nordeste, toda esta região (exceção ao litoral oriental) teria máximas superiores 40°C. De fato, acima da cota de 300 m, aproximadamente, as máximas registradas não excederam a 38°C, e acima de 800 m foi sempre inferior a 36°C. Outra área, cuja máxima nunca excedeu a 36°C, compreende o litoral oriental, apesar de que a primavera (estação zenital) e o verão nesta área se constituem no período de menor frequência diária de chuvas. A ação refrescante dos constantes alíseos de SE a E aí se constitui no único fator moderador impedindo as máximas muito importantes.

### UNIDADE III — O Nordeste é Uma Região De Insuficiência de Chuvas

Se em relação à temperatura, a Região Nordeste, excluindo a Borborema e a Diamantina, apresenta uma certa homogeneidade espacial e uma variação anual pouco significativa, o mesmo não acontece em relação à pluviosidade.

Daremos uma ênfase especial a este fenômeno, uma vez que no Nordeste as chuvas, pela sua repartição e irregularidade, assumem importância bem maior, não apenas do ponto-de-vista estritamente climático mas, principalmente, pelas conseqüências de ordem econômica e social delas advindas.

Como vimos, a Região Nordeste do Brasil se constitui num “ponto final” de 4 sistemas de correntes atmosféricas cuja passagem é acompanhada de instabilidade e chuvas (fig. 1). Desta posição advêm todas as características de seus regimes de chuvas.

Os totais pluviométricos nessa Região se distribuem nitidamente decrescendo da periferia para o interior, conforme se pode observar na fig. 9. Esta tendência geral é uma conseqüência da orientação dos sistemas de *correntes perturbadas* cuja frequência diminui para o interior do “Sertão”.

A *altura das precipitações durante o ano* exprimem muito bem esta característica. O oeste da Região, mais sujeito às chuvas de convergência das correntes de W, é abrangido pela isoieta de 1.500 mm. Neste setor destaca-se o noroeste do Maranhão, onde é mais importante a soma de chuvas de W de IT e de N da CIT.

A leste da Região, o litoral oriental se constitui em um outro setor periférico cujos totais anuais são igualmente muito significativos. Trata-se do setor mais sujeito às chuvas frontais de Sul e “pseudo-frontais” de leste. Aí, do Rio Grande do Norte ao norte do Espírito Santo, os índices são sempre superiores a 1.250 mm. Ao longo deste litoral destacam-se duas áreas: de Pernambuco a Sergipe onde os índices são quase sempre superiores a 1.500 mm, havendo locais que variam de 1.750 a 2.000 mm, e até mais (em Pernambuco, Barreiros registra 2.464 em média); do Recôncavo Baiano ao extremo sul da Bahia onde os

# ISOIETAS ANUAIS (mm)

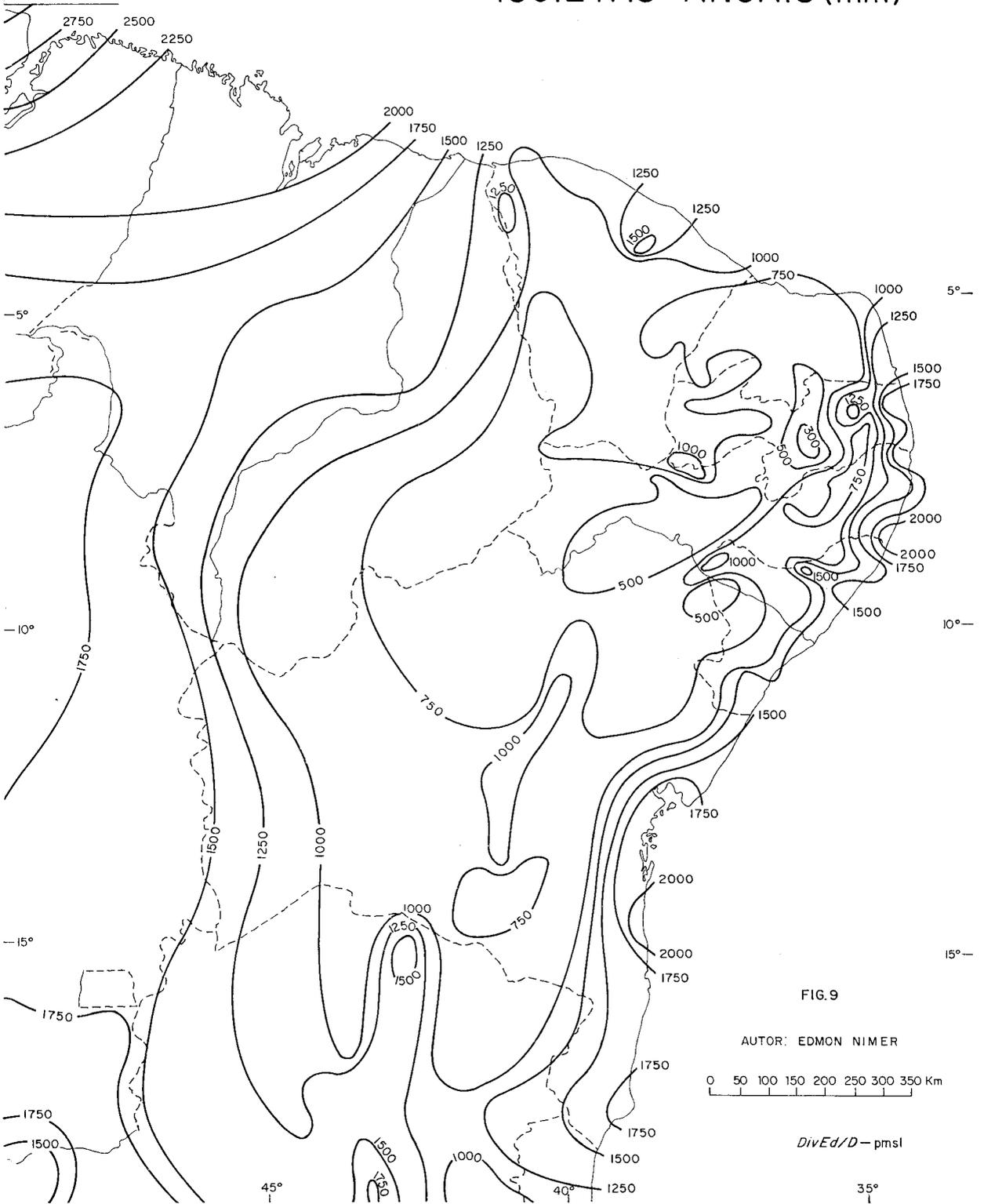


FIG. 9

AUTOR: EDMON NIMER

0 50 100 150 200 250 300 350 Km

DivEd/D - pmsl

índices são sempre superiores a 1.500 mm, havendo locais cujos índices são superiores a 1.750 (em Iheus o total médio atinge a 2.115 mm).

Em contrapartida, todo o "Sertão" não possui mais de 1.000 mm de chuvas em média, e em 50% aproximadamente deste vasto território, os índices são inferiores a 750 mm, caindo abaixo de 500 mm no Raso da Catarina (Bahia—Pernambuco) e Depressão de Patos na Paraíba.

Chamamos atenção para os diversos núcleos de precipitação mais copiosa que suas áreas circunvizinhas. Trata-se de locais cuja orografia concorre de modo mais importante no sentido do acréscimo de chuvas. São eles: Ibiapaba (Ceará), Areia (Paraíba), Triunfo (Pernambuco), Quebrangulo e Água Branca (Alagoas) e encosta oriental da Diamantina (Bahia). Certamente existem outros locais de situação semelhante, porém a ausência neles de postos meteorológicos não nos permite delimitá-los.

A *marcha estacional* dessa precipitação não compreende apenas um único regime como acontece nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, mas diversos regimes (fig. 10).

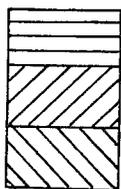
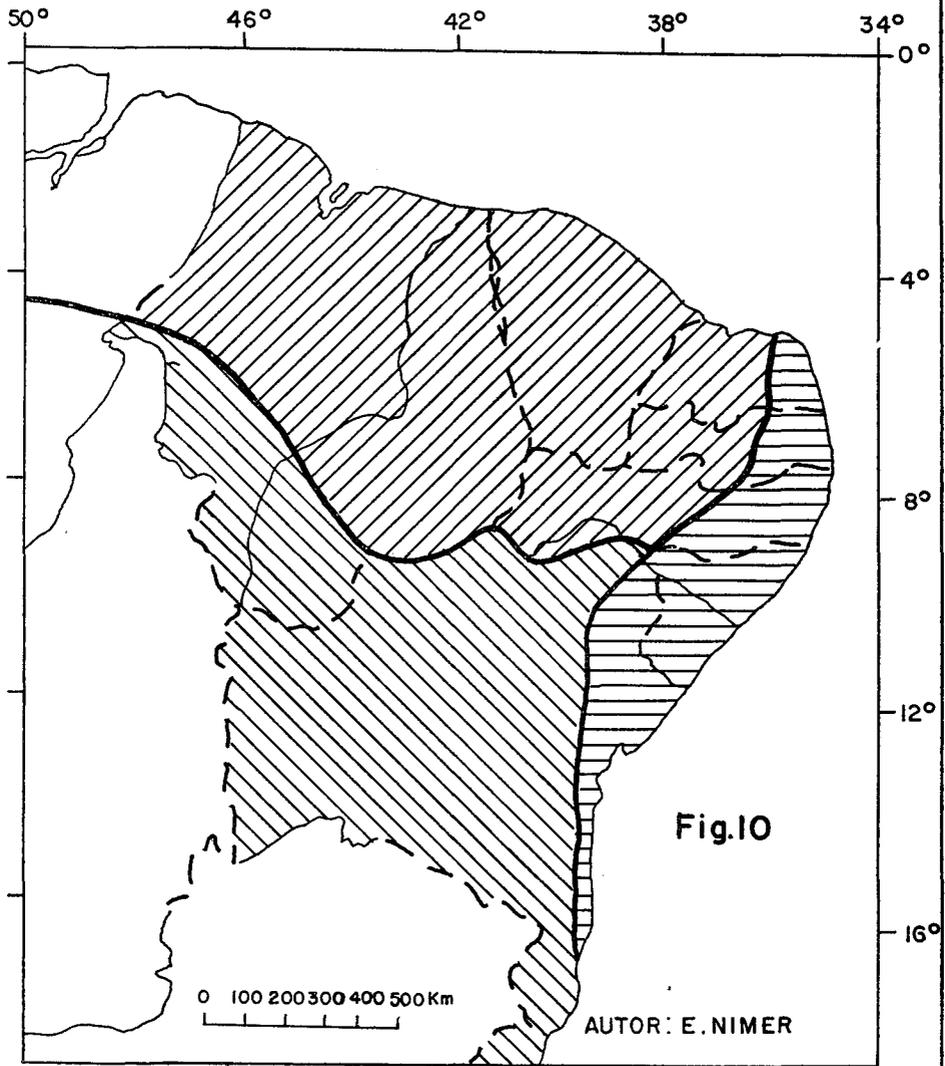
a) Ao longo do litoral oriental e encosta do Planalto, do Rio Grande do Norte a Belmonte (Bahia), o *máximo* pluviométrico se dá no outono (mais freqüente) ou inverno, e o *mínimo* na primavera ou verão, o que significa que o máximo pertence à época do ano em que os dias são mais curtos que as noites, e o mínimo pertence à época em que os dias são mais longos que as noites. Portanto, trata-se de um *regime estacional típico das regiões de "clima mediterrâneo"*. Esclarecemos que em alguns locais existem dois máximos: um no outono outro no inverno, separados por um curto decréscimo.

O *máximo de inverno* está vinculado à maior freqüência de chuvas do sistema de correntes perturbadas de Este (EW) nesta estação. O *máximo de outubro* é uma conseqüência da conjugação das chuvas do sistema de correntes perturbadas de Este (EW) e do sistema de correntes perturbadas de Norte (CIT). Os *mínimos de verão* ou *de primavera* estão relacionados à maior ausência das chuvas de EW (primavera-verão) e da CIT (primavera).

b) Dos paralelos de 5°S (no Maranhão) a 9°S (entre Pernambuco-Bahia) ao litoral setentrional, o *máximo* se dá no outono e o mínimo na primavera ou inverno. Nesse setor setentrional a *marcha estacional* da precipitação é, de certa forma, semelhante à que se verifica na zona equatorial do continente sul-americano, principalmente ao sul do Equador geográfico, onde o máximo do outono está relacionado com a posição média mais meridional daquela "depressão equatorial". A diferença fundamental entre esse setor do Nordeste e a zona equatorial da Amazônia é mais em termos quantitativos que qualitativos. De fato, na Amazônia, principalmente sobre o Pará, a CIT se faz mais presente do que no Nordeste.

Neste setor setentrional, embora o máximo pertença ao outono (dias mais curtos que as noites) e o mínimo à primavera (dias mais longos que as noites) seu *regime estacional se assemelha mais ao regime tropical do que ao mediterrâneo*, uma vez que no verão (época dos dias mais longos) inicia-se a estação chuvosa para a maior parte deste setor, e o inverno (época dos dias mais curtos) é quase tão seco quan-

# MARCHA ESTACIONAL DA PRECIPITAÇÃO



REGIME MEDITERRÂNEO

[ MÁXIMO NO OUTONO OU INVERNO  
MÍNIMO NA PRIMAVERA OU VERÃO

REGIME TROPICAL  
da Zona Equatorial

[ MÁXIMO NO OUTONO  
MÍNIMO NA PRIMAVERA

REGIME TROPICAL  
do Brasil Central

[ MÁXIMO NO VERÃO  
MÍNIMO NO INVERNO

DivEd/D-J.A.C.

to à primavera (alguns locais mais meridionais desse setor chegam a acusar o mínimo no inverno).

c) No interior da Região, ao sul dos referidos paralelos, o *regime estacional é tipicamente tropical*: durante o verão o sistema de correntes perturbadas de oeste (IT), com pancadas de chuvas ocasionais, asseguram, quase exclusivamente, o máximo pluviométrico. Ao contrário, no inverno, com o enfraquecimento desse sistema, o setor fica sob o domínio mais constante dos ventos anticiclônicos de NE e E da *alta subtropical* do Atlântico Sul, quando então se dá o mínimo pluviométrico do ano.

Salientamos que a marcha estacional da precipitação na Região Nordeste é bem mais complexa do que apresentamos. No contacto desses três setores certamente existem áreas de transição cujo regime pluviométrico apresenta conjugações entre aqueles descritos. Entre o regime mediterrâneo e o tropical do setor meridional, por exemplo, existe uma vasta área que apresenta dois máximos e dois mínimos pluviométricos, os quais necessitam um estudo especial.

Cumpramos ainda salientar que o fato mais negativo das precipitações sobre a Região Nordeste não reside na altura dos seus totais, mas na sua *distribuição anual*. Aliás, nas regiões tropicais pouco sujeitas às influências marítimas, a repartição das chuvas se caracteriza por sua *grande concentração em poucos meses*. Nestas regiões este caráter é tanto mais notável, tratando-se de clima semi-árido, como é o caso de grande parte da Região Nordeste.

A desigualdade na repartição das chuvas durante o ano assume nesta região feições das mais contrastantes do mundo. A *porcentagem da precipitação máxima em 3 meses consecutivos* nos dá uma boa idéia deste aspecto do regime de chuvas (fig.11). Das águas precipitadas durante o ano, apenas o litoral e encosta oriental da superfície elevada (Zona da Mata e Agreste) apresentam uma concentração média inferior a 50%. Fora destas áreas a concentração é sempre superior a 50%, atingindo ao norte dos paralelos de 5°Sul (no Maranhão) a 9°Sul (limite de Pernambuco-Bahia) a índices que variam de 55 a 70%.

A distribuição espacial da concentração média das precipitações no trimestre mais chuvoso está em estreita relação com a marcha estacional da precipitação e, conseqüentemente, com os sistemas de *correntes perturbadas*, conforme se pode observar comparando a fig. 11 com as Figs. 1 e 10:

— a larga faixa litorânea de menor concentração anual (menos 50%) corresponde à região cuja marcha estacional da precipitação é do tipo “mediterrâneo”. Nesta região, as correntes perturbadas E (EW), bem como as de S (FPA) além de possuírem menor concentração estacional (outono-inverno), suas raras ocorrências no semestre primavera-verão se somam às *linhas de IT*, assegurando precipitações mais ou menos importantes durante todo o ano.

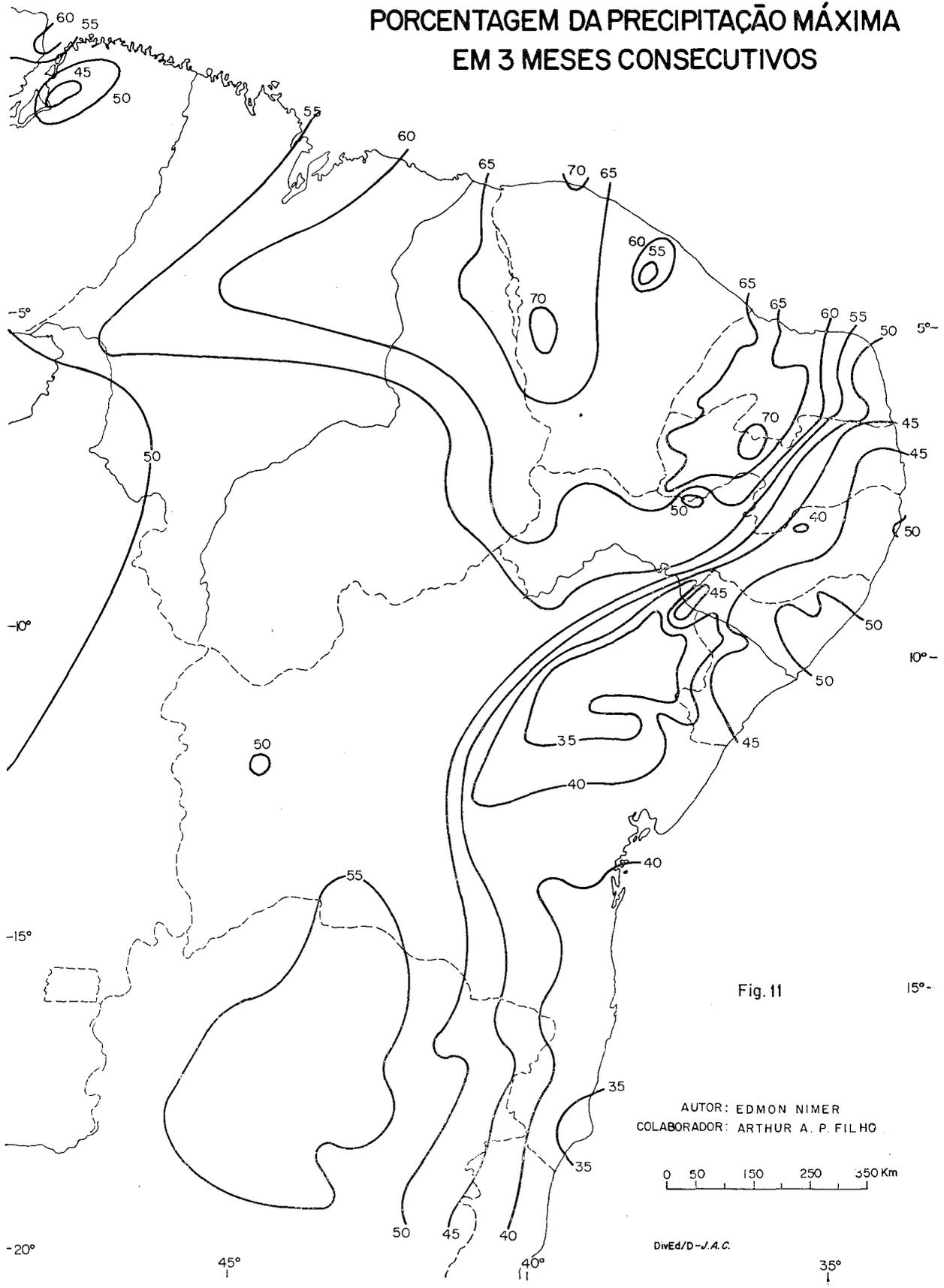
— o setor setentrional, de concentração trimestral entre 50 e 70%, corresponde à região na qual a marcha estacional da precipitação está quase exclusivamente na dependência das *correntes perturbadas* de N que, como vimos, somente adquirem significância de meados do verão a meados do outono e, em suas áreas mais meridionais, apenas no outono.

45°

40°

35°

# PORCENTAGEM DA PRECIPITAÇÃO MÁXIMA EM 3 MESES CONSECUTIVOS



Esses índices são tanto mais significativos quando sabemos que a maior parte do vasto "Sertão" do setor setentrional (latitudes inferiores a 10°Sul) possui apenas dois meses (março-abril) verdadeiramente chuvosos, enquanto que aquelas percentagens referidas são relativas aos totais de 3 meses.\*

O trimestre mais chuvoso (fig. 12) da região de regime de chuvas do tipo "mediterrâneo" compreende os meses do outono ou outono-inverno, assim distribuídos:

abril-maio-junho — do Rio Grande do Norte a Pernambuco

maio-junho-julho — de Pernambuco a Sergipe

abril-maio-junho — no Recôncavo Baiano

março-abril-maio — do Recôncavo para o Sul.

No setor setentrional da Região o trimestre mais chuvoso corresponde a fevereiro-março-abril. Portanto, aí a estação chuvosa inicia-se em fins do verão e se torna mais importante no outono.

No setor meridional o trimestre mais chuvoso desloca-se, de sul para norte, do fim da primavera ao início do outono, compreendendo, portanto, os meses do verão, principalmente, ou seja: novembro-dezembro-janeiro, dezembro-janeiro-fevereiro, janeiro-fevereiro-março.

Desta forte concentração estacional resulta que em quase toda a Região Nordeste o regime de precipitação se caracteriza, sobretudo, pela existência de uma estação relativamente muito chuvosa, na qual se fazem presentes chuvas torrenciais, enquanto que um período, de duração variável, se constitui em muito seco, cujas chuvas, além de serem raras, são pouco copiosas.\*

Temos visto como é de notável significância o papel da orografia no condicionamento climático da Região Nordeste, principalmente no que afeta a precipitação. Este fator, exercendo tanta importância sobre os totais pluviométricos, acaba por tornar a distribuição da *duração do período seco* muito complexo nesta Região. As saliências locais do relevo abreviam o período seco, enquanto que as depressões o prolongam, mesmo tratando-se de topografia cujos acidentes não sejam muito importantes do ponto-de-vista morfológico: o posto pluviométrico de Água Branca, situado a 560 m na Serra da Mata Grande (Alagoas) possui 2 meses secos, numa área de 6 a 8 meses; o posto de Triunfo, situado a 1.060 m na Borborema (Pernambuco) possui 3 meses secos, numa área de 7 meses secos; o posto de Guaramiranga, situado a 872 m na Serra de Baturité (Ceará) não possui sequer 1 mês seco, quando sua área circunvizinha apresenta 7 meses secos. Em contrapartida, a depressão do Raso da Catarina registra 10 a 11 meses secos, quando suas áreas vi-

---

\* Se o leitor desejar obter o conhecimento mais profundo sobre o regime de precipitação nesta área, recomendamos a leitura do artigo "Análise da Precipitação na Região do Cariri Cearense — Contribuição ao Estudo da climatologia Dinâmica do Nordeste do Brasil" (E. NIMER — 1971)

\* Esclarecemos que para a determinação de seca adotamos o critério de GAUSSEN e BAGNOULS (1953). Os referidos autores, com base em trabalhos de ecologia vegetal, consideram seco aquele mês cujo total das precipitações em milímetro é igual ou inferior ao dobro da temperatura média em graus celsius  $P \geq 2T$ . Para a determinação de subseca adotamos a fórmula  $P \geq 3T$ , de WALTER E LIETH (1960), aplicável aos locais que não possuem sequer 1 mês seco.

# ÉPOCAS DA PRECIPITAÇÃO MÁXIMA EM 3 MESES CONSECUTIVOS

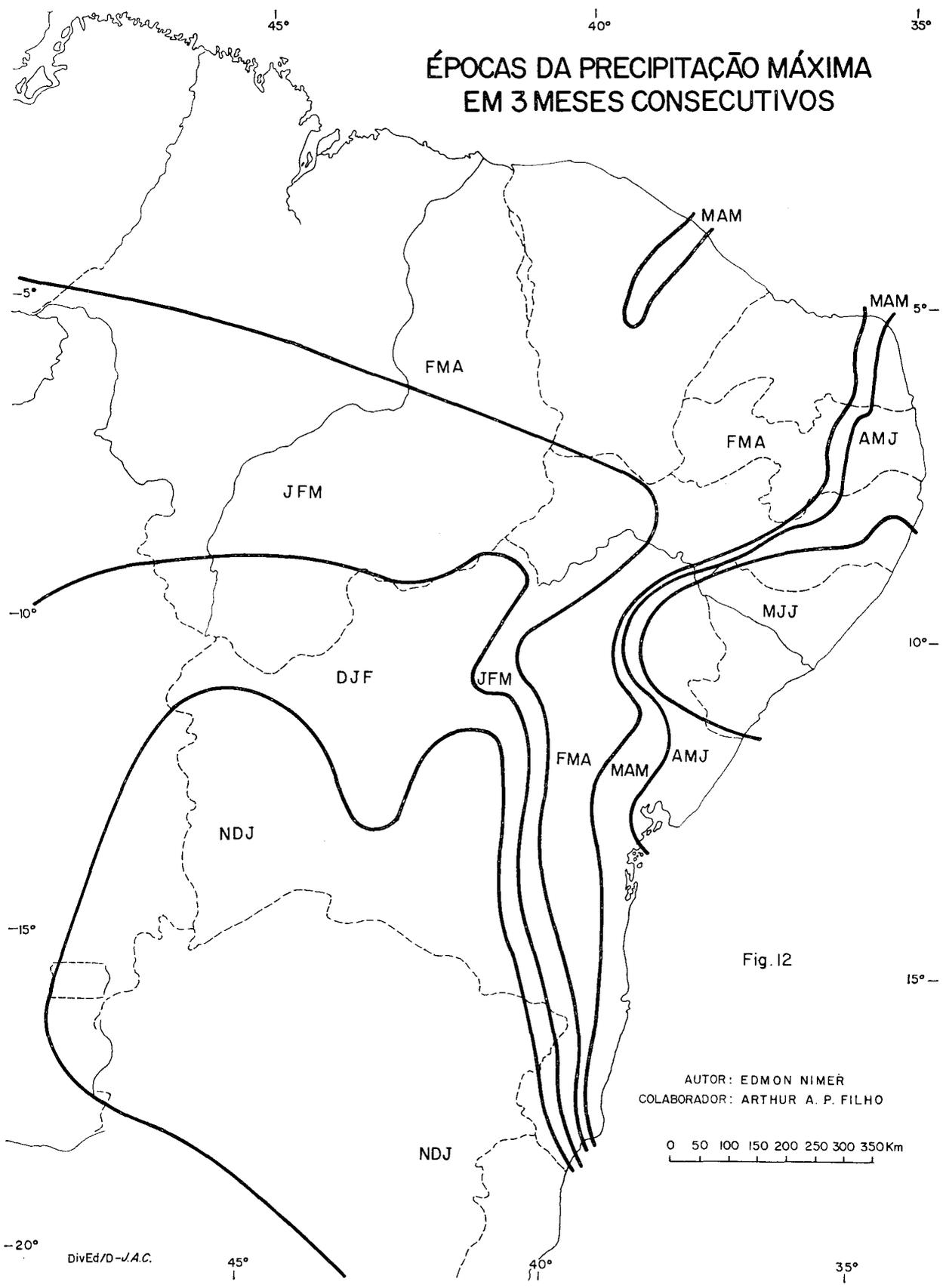


Fig. 12

AUTOR: EDMON NIMER  
COLABORADOR: ARTHUR A. P. FILHO

0 50 100 150 200 250 300 350Km

zinhas possuem no máximo 8 meses; a depressão de Patos possui 9 a 11 meses secos, quando suas áreas vizinhas registram 7 a 8 meses secos. Estes são alguns exemplos que exprimem muito bem a importância da orografia nas precipitações sobre a Região Nordeste do Brasil.

Entretanto, estas e outras *interferências locais* não suprimem a tendência geral da distribuição da duração dos períodos secos na Região. A tendência geral deste fenômeno é bastante definida, e sua distribuição espacial repete, em linhas gerais, a repartição dos totais anuais de precipitação sobre o território regional (fig. 9): *o período seco é tanto mais prolongado da periferia para o interior do "sertão"* (fig. 13).

Na periferia ocidental a seca dura apenas 5 a 3 meses de sul para norte, ou seja, da Bahia ao Maranhão, sendo uma decorrência da presença mais prolongada de *correntes perturbadas* de W (IT) que, no oeste maranhense, se conjugam com a presença também mais prolongada, das *correntes perturbadas* de N (CIT).

Entretanto, a periferia oriental se constitui na área mais úmida da Região. De fato, ao longo do litoral, apenas no Rio Grande do Norte e na foz do Rio São Francisco a seca dura até 4 meses. Fora destas restritas seções do litoral, a seca dura no máximo 3 meses, sendo que, de Pernambuco ao Recôncavo Baiano, a seca é muito curta (2 meses) ou mesmo inexistente em alguns locais. Porém, a maior extensão do território, cuja seca inexistente em termos de *normais*, cabe ao litoral baiano, do Recôncavo para o sul.

Contudo, o que predomina sobre o território da Região Nordeste é uma seca que se prolonga no mínimo por 6 meses: caminhando das periferias oriental e ocidental para o interior do "Sertão" a seca cresce em intensidade e duração, alcançando o máximo na Depressão de Patos (Paraíba) e no Raso da Catarina (Bahia-Pernambuco) com 10 a 11 meses. Estas duas áreas interioranas, como se pode observar na fig. 13, estão mais próximos do litoral leste do que limite oeste da Região, porque o gradiente deste fenômeno é maior na periferia oriental.\*

Quanto à *época de ocorrência das secas*, cumpre-nos ressaltar que, à primeira investigação deste fenômeno no Brasil, verificamos que existe um traço comum: a *tropicalidade*. Com efeito, estando a maior parte do território brasileiro localizado na zona intertropical seu regime estacional de seca possui, por isso, um ritmo tropical, isto é, a seca se verifica no inverno, enquanto o verão se constitui, normalmente, em estação muito chuvosa. Entretanto no Nordeste a repartição estacional deste fenômeno é muito complexa. Uma investigação acurada deste aspecto do regime de chuvas nesta Região leva-nos a distinguir diversas e extensas áreas cujo regime é tropical, enquanto outras diferem inteiramente, ao lado de outras que apresentam caráter de transição.

Cada uma dessas áreas está submetida, com maior ou menor intensidade, a um sistema peculiar de circulação atmosférica regional (fig. 14).

a) *Área de seca de Primavera-Verão* — Compreende o litoral e encosta oriental do Planalto, do Rio Grande do Norte ao Recôncavo baiano.

---

\* Certamente existem outros locais com 11 meses secos em média, no alto curso dos rios Vaza Barris, Itapecuru, Jacuípe e Paraguaçu (Bahia). Entretanto, a ausência de informações meteorológicas satisfatórias destes locais não nos permitiu delimitá-las.

# DURAÇÃO DOS PERÍODOS SECOS

AUTOR: EDMON NIMER

0 50 100 150 200 250 300 350 km

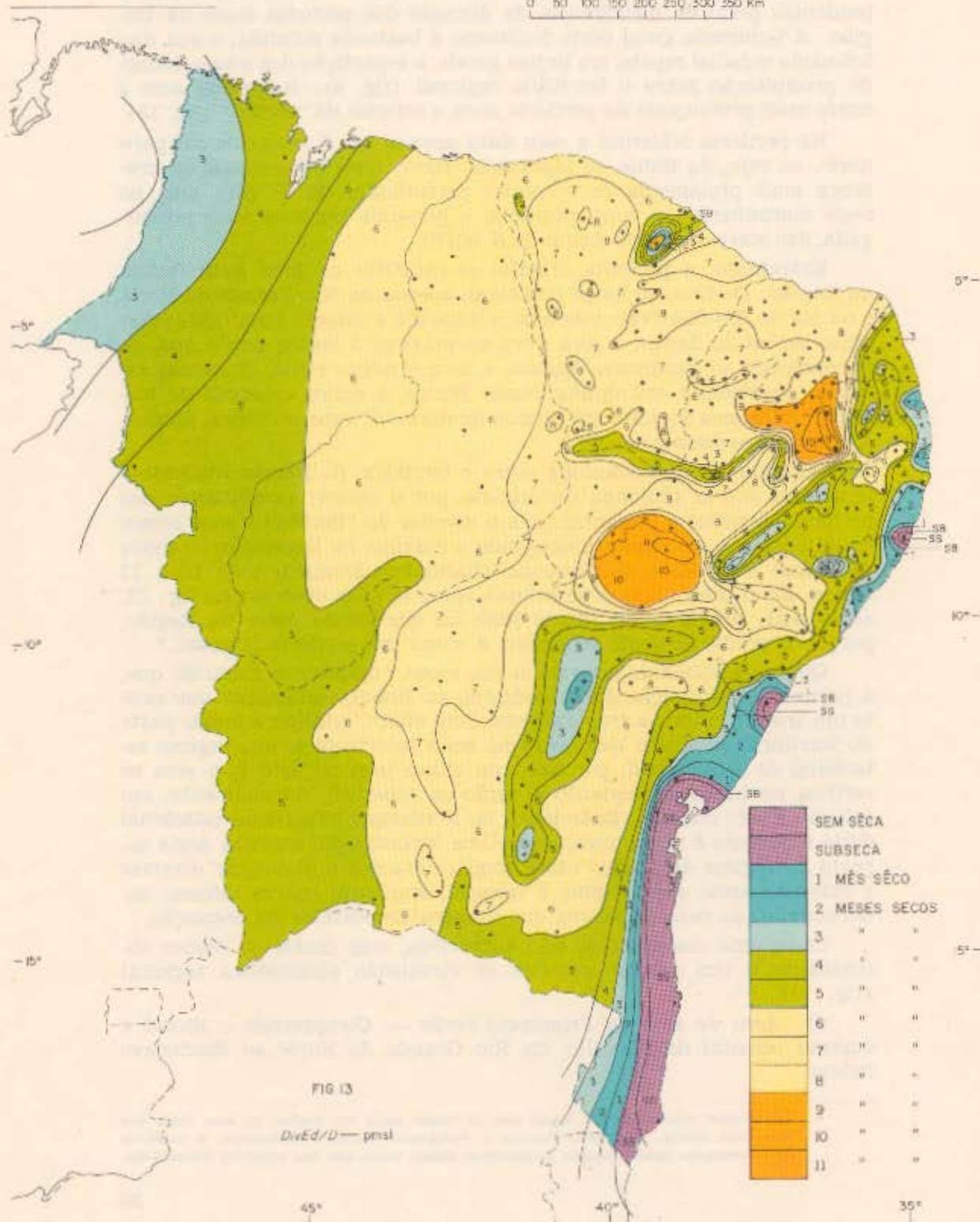
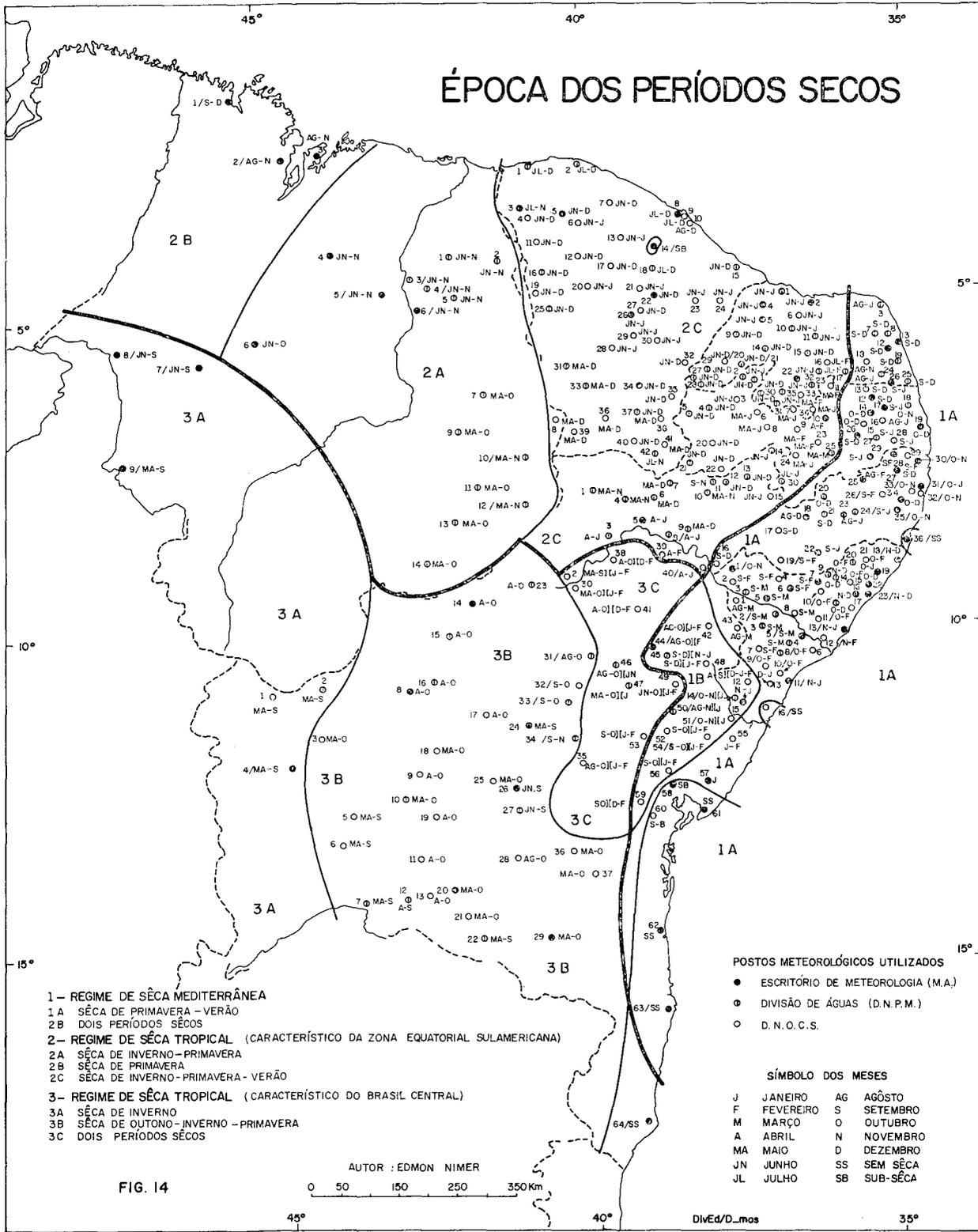


FIG 13

*DivEd/D — pmsl*

# ÉPOCA DOS PERÍODOS SECOS



- 1 - REGIME DE SÊCA MEDITERRÂNEA
- 1A SÊCA DE PRIMAVERA - VERÃO
- 1B DOIS PERÍODOS SÊCOS
- 2 - REGIME DE SÊCA TROPICAL (CARACTERÍSTICO DA ZONA EQUATORIAL SULAMERICANA)
- 2A SÊCA DE INVERNO - PRIMAVERA
- 2B SÊCA DE PRIMAVERA
- 2C SÊCA DE INVERNO - PRIMAVERA - VERÃO
- 3 - REGIME DE SÊCA TROPICAL (CARACTERÍSTICO DO BRASIL CENTRAL)
- 3A SÊCA DE INVERNO
- 3B SÊCA DE OUTONO - INVERNO - PRIMAVERA
- 3C DOIS PERÍODOS SÊCOS

- POSTOS METEOROLÓGICOS UTILIZADOS
- ESCRITÓRIO DE METEOROLOGIA (M.A.)
  - DIVISÃO DE ÁGUAS (D.N.P.M.)
  - D.N.O.C.S.

SÍMBOLO DOS MESES

J	JANEIRO	AG	AGOSTO
F	FEVEREIRO	S	SETEMBRO
M	MARÇO	O	OUTUBRO
A	ABRIL	N	NOVEMBRO
MA	MAIO	D	DEZEMBRO
JN	JUNHO	SS	SEM SÊCA
JL	JULHO	SB	SUB-SÊCA

FIG. 14

AUTOR: EDMON NIMER

0 50 150 250 350 Km

DivEd/D\_mcs

## RELAÇÃO DOS POSTOS

### MARANHÃO:

- 1 — Turiaçu
- 2 — S. Bento
- 3 — S. Luís
- 4 — Coroaá
- 5 — Caxias
- 6 — Barra do Corda
- 7 — Grajaú
- 8 — Imperatriz
- 9 — Carolina

### PIAUI:

- 1 — Barras
- 2 — Pedro II
- 3 — União
- 4 — Livramento
- 5 — Campo Maior
- 6 — Teresina
- 7 — Valença do Piauí
- 8 — Pio IX
- 9 — Oeiras
- 10 — Jaicós
- 11 — Simplicio Mendes
- 12 — Paulistana
- 13 — São João do Piauí
- 14 — São Raimundo Nonato

### CEARÁ:

- 1 — Camocim
- 2 — Acaraú
- 3 — Viçosa do Ceará
- 4 — Tianguá
- 5 — Sobral
- 6 — Aragatiáçu
- 7 — Itapipoca
- 8 — Porangaba
- 9 — Fortaleza
- 10 — Mondubim
- 11 — Guaraciaba do Norte
- 12 — S. Quitéria
- 13 — Gal. Sampaio
- 14 — Guaramiranga
- 15 — Aracati
- 16 — Ipueriras
- 17 — Itatira
- 18 — C. Prado
- 19 — Biapaba
- 20 — Mons. Tabosa
- 21 — D. Maurício
- 22 — Quixadá
- 23 — Boqueirão da Pedra Branca
- 24 — Morada Nova
- 25 — Crateús
- 26 — Prudente de Moraes
- 27 — Quixeramobim
- 28 — Mombaça
- 29 — Sen. Pompeu
- 30 — Solonópole
- 31 — Tauá
- 32 — Pereiro
- 33 — Arnelroz
- 34 — Iguatu
- 35 — Umari
- 36 — Açaré
- 37 — V. Alegre
- 38 — Aurora
- 39 — C. Sales
- 40 — Crato
- 41 — Milagres
- 42 — Brejo Santo

### RIO GRANDE DO NORTE

- 1 — Areia Branca
- 2 — Macau
- 3 — Touros
- 4 — Moçoró
- 5 — Gov. Dix Sept Rosado
- 6 — Carnaubais
- 7 — Taipu
- 8 — Ceará Mirim
- 9 — Apodi
- 10 — Açú
- 11 — Angicos
- 12 — Macaíba
- 13 — Natal
- 14 — A. Severo
- 15 — Sant. de Matos
- 16 — Cerro Corá
- 17 — Santa Cruz
- 18 — Serra Caiada
- 19 — S. José do Mipibu
- 20 — Martins
- 21 — Patu
- 22 — Cruzeta

- 23 — Currais Novos
- 24 — S. Antônio
- 25 — Canguaretama
- 26 — N. Cruz
- 27 — S. Miguel
- 28 — Luís Gomes
- 29 — Pau dos Ferros
- 30 — Serra Negra do Norte
- 31 — S. José do Sabugi
- 32 — Acari
- 33 — Jardim do Seridó
- 34 — Parelhas
- 35 — Caicó

### PARAÍBA:

- 1 — Brejo da Cruz
- 2 — Catolé do Rocha
- 3 — Pombal
- 4 — Souza
- 5 — Cajazeiras
- 6 — Malta
- 7 — Sta. Luzia
- 8 — Patos
- 9 — Paterda
- 10 — Soledade
- 11 — Picuí
- 12 — Bananeiras
- 13 — Araruna
- 14 — Areia
- 15 — Alagoas Nova
- 16 — Mulungu
- 17 — Guarabira
- 18 — Mamanguape
- 19 — J. Pessoa
- 20 — Itaboranga
- 21 — Conceição
- 22 — Princ. Isabel
- 23 — S. J. do Cariri
- 24 — Sta. Luzia do Sabugi
- 25 — Cabaceiras
- 26 — Campina Grande
- 27 — Ingá
- 28 — Itabaiana
- 29 — Umbuzeiro
- 30 — Monteiro

### ALAGOAS:

- 1 — Água Branca
- 2 — Delmiro Gouveia
- 3 — Piranhas
- 4 — Santana do Ipanema
- 5 — Pão de Açúcar
- 6 — Sertãozinho
- 7 — Palmeira dos Índios
- 8 — Traipu
- 9 — Quebrangulo
- 10 — Anadia
- 11 — Junqueira
- 12 — Penedo
- 13 — Coruripe
- 14 — Viçosa
- 15 — Atalaia
- 16 — Pilar
- 17 — S. Miguel dos Campos
- 18 — Pto. de Pedras
- 19 — São Luís do Quitunde
- 20 — União dos Palmares
- 21 — Urucu
- 22 — Satuba
- 23 — Maceió

### SERGIPE:

- 1 — Corituba
- 2 — Pto. da Folha
- 3 — Boca da Mata
- 4 — Aquidabá
- 5 — Propriá
- 6 — Pacatuba
- 7 — Frei Paulo
- 8 — Nossa Senhora das Dores
- 9 — Itabaiana
- 10 — Laranjeiras
- 11 — Aracaju
- 12 — Lagarto
- 13 — Itaporanga
- 14 — Tobias Barreto
- 15 — Itabaianinha
- 16 — Estância

### PERNAMBUCO:

- 1 — Ouricuri
- 2 — Petrolina
- 3 — S. Maria da Boa Vista
- 4 — Parnamirim

- 5 — Cabrobó
- 6 — Salgueiro
- 7 — S. José do Belmonte
- 8 — Belém do S. Francisco
- 9 — Floresta
- 10 — Serra Talhada
- 11 — Triunfo
- 12 — Flores
- 13 — Afogados da Ingazeira
- 14 — S. José do Egito
- 15 — Sertânia
- 16 — Tacaratu
- 17 — Buíque
- 18 — Pesqueira
- 19 — Águas Belas
- 20 — Madre de Deus
- 21 — Bom Jardim
- 22 — Garanhuns
- 23 — São Caetano
- 24 — Caruaru
- 25 — Surubim
- 26 — Vitória de S. Antão
- 27 — Nazaré
- 28 — Timbaúba
- 29 — Também
- 30 — Golana
- 31 — Olinda
- 32 — Recife
- 33 — Jaboatão
- 34 — Tapacurá
- 35 — Escada
- 36 — Barreiros

### BAHIA:

- 1 — Itajú
- 2 — Ibitubá
- 3 — Tagua
- 4 — Barreiras
- 5 — Santana
- 6 — Sta. Maria da Vitória
- 7 — Carinhanha
- 8 — Barra
- 9 — Oliveira dos Brejinhos
- 10 — Paratinga
- 11 — Riacho de Santana
- 12 — Palmas de Monte Alto
- 13 — Guanambi
- 14 — Remanso
- 15 — Pilão Arcado
- 16 — Xique-Xique
- 17 — Irecê
- 18 — Brotas de Macaúbas
- 19 — Macaúbas
- 20 — Caetité
- 21 — Caculé
- 22 — Condeúba
- 23 — Casa Nova
- 24 — Morro do Chapéu
- 25 — Seabra
- 26 — Lençóis
- 27 — Andaraí
- 28 — Barra da Estiva
- 29 — Vit. da Conquista
- 30 — Juazeiro
- 31 — Senhor do Bonfim
- 32 — Saúde
- 33 — Jacobina
- 34 — Mundo Novo
- 35 — Macajuba
- 36 — Maracás
- 37 — Jequié
- 38 — Curaçá
- 39 — Chorrochó
- 40 — Glória
- 41 — Uauá
- 42 — Jeremoabo
- 43 — Votorauna
- 44 — Monte Santo
- 45 — Euclides da Cunha
- 46 — Itaúba
- 47 — Queimadas
- 48 — Cícero Dantas
- 49 — Tucano
- 50 — Araci
- 51 — Rio Real
- 52 — Serrinha
- 53 — Riacho do Jacuipé
- 54 — Inhambupe
- 55 — Esplanada
- 56 — Feira de Santana
- 57 — Catu
- 58 — S. Gonçalo dos Campos
- 59 — Castro Alves
- 60 — S. Antônio de Jesus
- 61 — Salvador
- 62 — Ilhéus
- 63 — Belmonte
- 64 — Caravelas

Trata-se da única área do Brasil que apresenta seca no verão e inexistência da mesma no inverno. Esta característica decorre do fato desta área ficar sob o predomínio dos constantes e estáveis alísios de E a SE do *anticiclone do Atlântico Sul*. Esta massa estável recua frequentemente no outono para o oceano, quando a CIT desce para o hemisfério sul, propiciando chuvas, o que raramente acontece na primavera. No inverno, embora o *anticiclone subtropical* permaneça nesta área, IT e EW (estas também comuns no outono) seccionam essa massa, provocando chuvas no litoral oriental, cujos totais decrescem para o interior com forte gradiente até a Serra da Borborema. Na primavera-verão as EW são raras e a CIT permanece no hemisfério Norte, razão pela qual o período seco compreende este período, e o chuvoso, outono-inverno.

Observamos, contudo, que esta área não apresenta muita homogeneidade. Sua denominação poderia nos dar a impressão de que em toda sua extensão ocorre seca na primavera-verão. Porém isso não acontece. Como o período seco, sob influência da continentalidade, tende a aumentar do litoral para o interior; como o relevo, embora de altitudes modestas, constitui fator muito importante; e ainda devido a sua extensão latitudinal, a época de ocorrência e duração do período seco sofre ligeiras variações espaciais, o que empresta a esta área diversas feições.

Em sua maior parte a seca é de primavera—verão, daí a denominação da área — chegando a se estender ao outono no vale do São Francisco. Porém, do litoral do Rio Grande do Norte ao Sul de Alagoas, somente a primavera registra período seco, o qual se estende, quando muito, ao início do verão. Da mesma forma em Água Branca (extremo ocidental de Alagoas), na alta encosta da Borborema, o período seco abrange apenas a primavera. De Aracaju para o sul, acompanhando o litoral e contornando o Recôncavo Bianco, a seca é de verão.

Trata-se de uma área pertencente ao já conhecido setor oriental do Nordeste cuja marcha estacional da precipitação é do ritmo “*mediterrâneo*”.

b) *Área de Seca de Inverno—Primavera* — Estende-se de E-W, da chapada de Ibiapaba ao rio Grajaú, e de norte para sul, do litoral à “serra” Dois Irmãos (limite Piauí-Bahia).

O regime desta área reflete a *conjugação do regime tropical* de seca de inverno e máximo de chuva no verão do Brasil Central (com chuvas de W de IT) e do *regime equatorial* de mínimo na primavera e máximo de chuvas no outono, da zona equatorial sul-americana.

Trata-se, portanto, da área ocidental do setor setentrional cuja marcha estacional da precipitação, embora apresente seca nos dias longos do ano e forte umidade nos dias curtos, seu regime anual de chuvas mais se assemelha ao ritmo tropical, pelos motivos já analisados. A oeste do rio Grajaú a seca é de primavera estendendo-se apenas ao início do inverno.

c) *Área de Seca de Inverno—Primavera—Verão* — Estende-se da Ibiapaba a Serra da Borborema no sentido E—W, e do litoral ao “coto-velo” do rio São Francisco, no sentido N—S

O regime de seca desta área resulta da conjugação da seca de inverno do Brasil Central (ritmo tropical por excelência), da seca de

primavera da zona equatorial sul-americana e da seca de verão do litoral oriental (ritmo mediterrâneo).

Esta área também não é homogênea. Em sua maior parte a seca é de inverno-primavera-verão, porém, a continentalidade, o relevo e a posição em relação às outras áreas, imprimem interferências nas tendências gerais tornando o período seco maior ou menor e, conseqüentemente, modificando a época de sua ocorrência. Por exemplo, na Chapada do Araripe a seca se dá apenas no inverno-primavera, enquanto que na Depressão de Patos apenas o outono se constitui em estação chuvosa.

Trata-se da área oriental do setor setentrional cuja marcha estacional da precipitação, embora apresente seca nos dias longos e forte umidade nos dias curtos do ano, seu regime anual de chuva mais se assemelha ao ritmo tropical, pelos motivos já analisados.

d) *Área de Seca de Outono—Inverno—Primavera* — Prolonga-se de N—S da “serra” Dois Irmãos ao norte de Minas Gerais. É limitada, a leste pela área de dois períodos secos do nordeste baiano e por aquela sem período seco do litoral, e a oeste, pelos chapadões do Brasil Central.

A principal característica desta área é a sua grande diversificação. Estas são motivadas principalmente pelo relevo: nas superfícies elevadas e “serras” a maior pluviosidade encurta o período seco e conseqüentemente sua época de ocorrência; ao contrário, o encaixamento dos vales faz com que estes fiquem semiprotégidos das chuvas.

Nas partes mais baixas do vale do São Francisco a seca compreende o outono—inverno—primavera, de norte a sul até próximo ao limite de Minas Gerais. Daí para o sul, a primavera torna-se menos seca, o mesmo se verificando no alto curso do rio Jequitinhonha. Já o vale do alto curso do rio de Contas permite um período seco mais longo, semelhante ao do vale do São Francisco. Ao contrário, no Espinhaço, Diamantina e Conquista a seca é sensivelmente mais curta.

Apesar destas diferentes feições, a presença da seca no outono e no inverno e do máximo de chuva no verão assegura a esta área características próprias: em toda a área o verão é úmido e o outono é total ou parcialmente seco, excetuando-se a Diamantina e uma estreita faixa próxima ao litoral superúmido. Sobre a Diamantina a seca é de inverno, estendendo-se à primavera para se tornar apenas de primavera em sua vertente leste, o mesmo acontecendo nas áreas próximas ao litoral.

Este traço comum está relacionado à posição desta área em relação aos diversos sistemas de *correntes perturbadas*. A presença de seca no inverno-primavera e a ausência no verão decorre do fato desta área ser efetivamente atingida pelas chuvas de W (IT) apenas no verão, sofrendo assim um atraso em relação ao Brasil central. A ocorrência de seca no outono é devida a conjugação de três fatores: afastamento para oeste das *correntes perturbadas* de W (IT) ao findar o verão; decréscimo de *correntes perturbadas* de E (EW) que diminuem rapidamente do litoral para o interior; e a ausência de chuvas trazidas pelas *correntes perturbadas* de N (CIT), cujo limite meridional corresponde à serra Dois Irmãos.

e) *Área de Dois Períodos Secos* — Corresponde ao nordeste da Bahia, constituído pelas terras do Raso da Catarina e das bacias dos rios Vaza Barris, Itapecuru, Paraguaçu, excluindo o baixo curso.

Como já sabemos, a Região Nordeste do Brasil é uma vasta área periférica de diferentes sistemas de circulação perturbada. O nordeste baiano é justamente o núcleo desta área, o que lhe dá características próprias: dois períodos secos. Trata-se da maior área de transição — entre o ritmo de chuvas “mediterrâneo” e o ritmo de chuvas “tropical” — e pode ser dividida em dois setores; *oriental e ocidental*, cada um apresentando características próprias. Nestes setores a duração dos períodos secos varia conforme a posição do lugar no interior de sua área e em relação ao relevo. Entretanto, o que bem os distingue reside no fato de que o primeiro, com presença de seca no verão e ausência da mesma no inverno, indica que ele está mais vinculado ao regime de chuva do tipo “mediterrâneo”, enquanto que o segundo, com seca no verão e também no inverno (esta, mais intensa) está mais ligado ao regime de chuvas do tipo “tropical”.

Esclarecemos, ainda, que no sul dos Estados do Maranhão e Piauí e no oeste da Bahia o regime é tipicamente “tropical”, com seca no inverno, embora apresente traços da marcha estacional da precipitação da zona equatorial sul-americana, com seca iniciando-se, por vezes, na primavera e estendendo-se, por vezes, ao outono (fig. 14).

*Desvios Pluviométricos Anuais em Relação às normais* — O mecanismo atmosférico nas regiões tropicais se caracteriza sobretudo por sua notável irregularidade, isto é, sua dinâmica está sujeita a apresentar comportamento bem distinto quando comparada de um ano para outro. Disto resulta que as precipitações em cada ano estão, conseqüentemente, sujeitas a totais bem distintos, podendo se afastar grandemente dos valores normais.

Este afastamento é ainda tanto maior tratando-se das regiões de clima semi-árido. A este respeito THORNTHWAITE (1941) assim se referiu: “Num deserto sabe-se o que esperar do clima e planeja-se de acordo. O mesmo é verdadeiro para as regiões úmidas. Os homens foram muito iludidos pelas regiões semi-áridas por que elas às vezes são úmidas, às vezes desertas, e as vezes um meio-termo entre os dois”.

Portanto, as desvantagens do regime anual de chuvas com secas muito prolongadas em largas extensões da Região, são ainda acentuadas pela sua extrema irregularidade. Nenhuma outra Região Brasileira acusa desvios tão significativos como o Nordeste (fig. 15). Com efeito, quase todo o território desta Região apresenta um desvio médio (positivo ou negativo) em relação à *normal*, superior a 25% e são bem maiores na área do “polígono das secas”. Nesta vasta área de clima semi-árido os desvios maiores estão geralmente relacionados ao setor setentrional da Região, cujo regime anual de precipitação depende quase que exclusivamente da chegada de *correntes perturbadas* de N. (CIT). Em algumas áreas deste setor o desvio médio chega a alcançar índices superiores a 50%, o que significa um dos mais *expressivos do mundo*.

45°

40°

35°

# DESVIO PLUVIOMÉTRICO MÉDIO ANUAL EM RELAÇÃO À NORMAL (%)

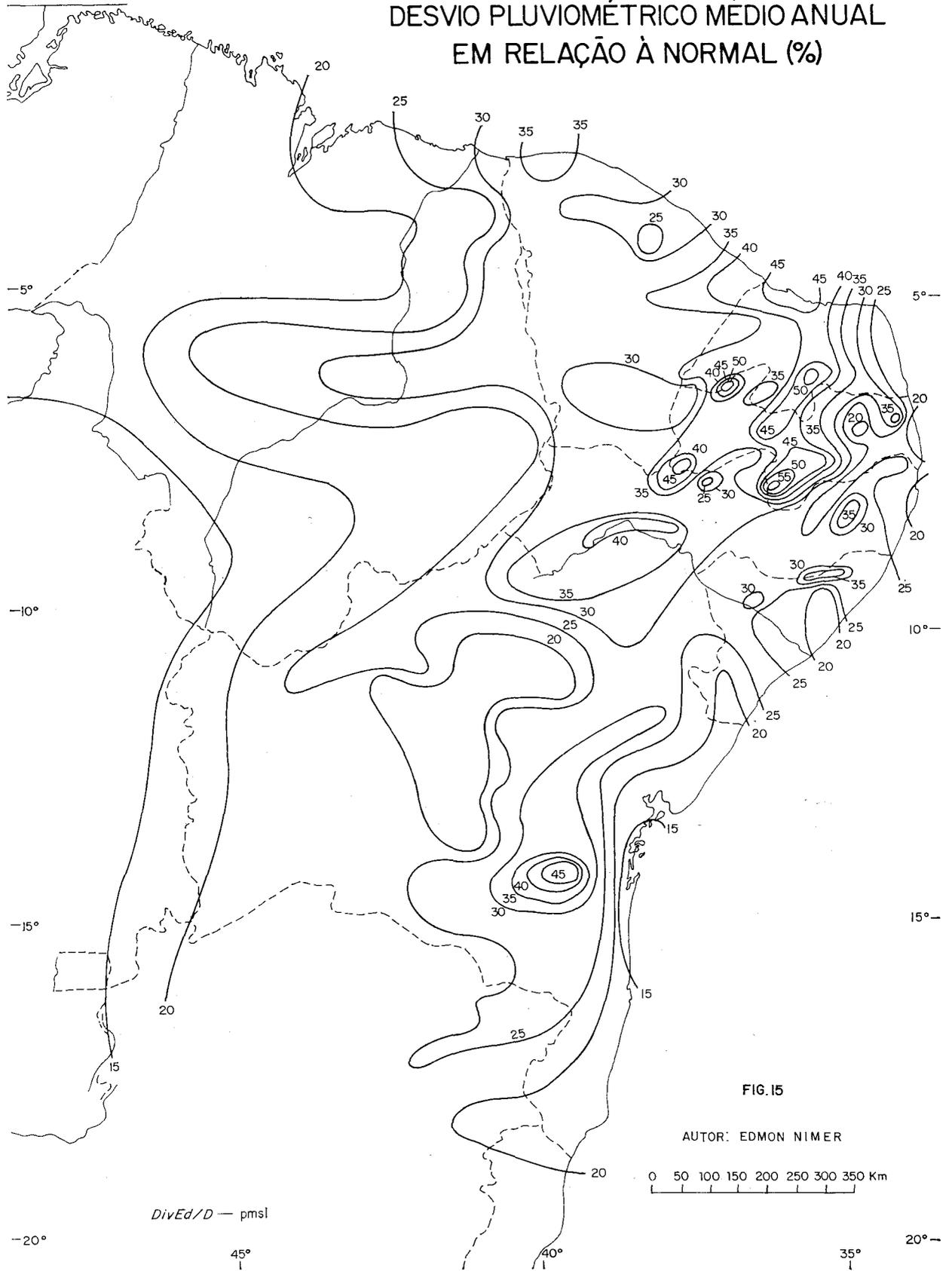
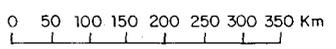


FIG. 15

AUTOR: EDMON NIMER



DivEd/D — pmsl

Como se pode verificar, comparando o mapa da fig. 15 aos das figs. 9, 11 e 13, os maiores desvios estão relacionados às áreas onde a altura anual da precipitação é menor; a concentração dos 3 meses consecutivos mais chuvosos é maior; e o período seco se prolonga, em média, por mais tempo.

Entretanto, por se tratar de desvios médios, sua importância reside apenas no fato deles indicarem a tendência da variabilidade: as áreas de maiores desvios médios são aquelas sujeitas, em determinado ano, a maiores desvios efetivos, e estes costumam ser extremamente superiores aos indicados pelos desvios médios. Em certos anos quase toda Região Nordeste recebe uma quantidade de chuvas, cerca do dobro da *normal*, chegando a atingir o triplo na área semi-árida, como sucedeu, dentre outros, em 1912, 1917, 1924 e 1947. Trata-se dos “anos chuvosos” ou das “grandes enchentes”, embora sua população os considere anos de “bom inverno”. Em contrapartida, determinados anos acusam totais tão insignificantes que em certas áreas semi-áridas as chuvas faltam totalmente, como sucedeu em 1877, 1915, 1919 e 1932. Trata-se dos “anos de grandes secas”, isto é, um “mau inverno”. \*

Outra característica dos desvios pluviométricos nessa Região é a sua extrema complexidade. Tomando por base o estudo do desvio efetivo entre 1914 a 1938, realizado pela Divisão de Águas do DNPM (1948), concluímos que no Nordeste brasileiro a distribuição dos desvios pluviométricos ocorre de diversas maneiras:

a) a exceção de restritos locais, toda a Região apresenta desvios positivos, como ocorreu em 1924 (fig. 16 A);

b) a exceção de restritos locais, toda a Região apresenta desvios negativos, como ocorreu em 1915 (fig. 16 B);

c) enquanto o setor setentrional acusa desvios negativos, o setor meridional apresenta desvios positivos, como ocorreu em 1919 (fig. 16 C);

d) enquanto o setor setentrional acusa desvios positivos, o setor meridional apresenta desvios negativos, como ocorreu em 1934 (fig. 16 D);

e) enquanto os setores setentrional e meridional acusam desvios positivos, o setor oriental registra desvios negativos, como ocorreu em 1919 (fig. 16 E).

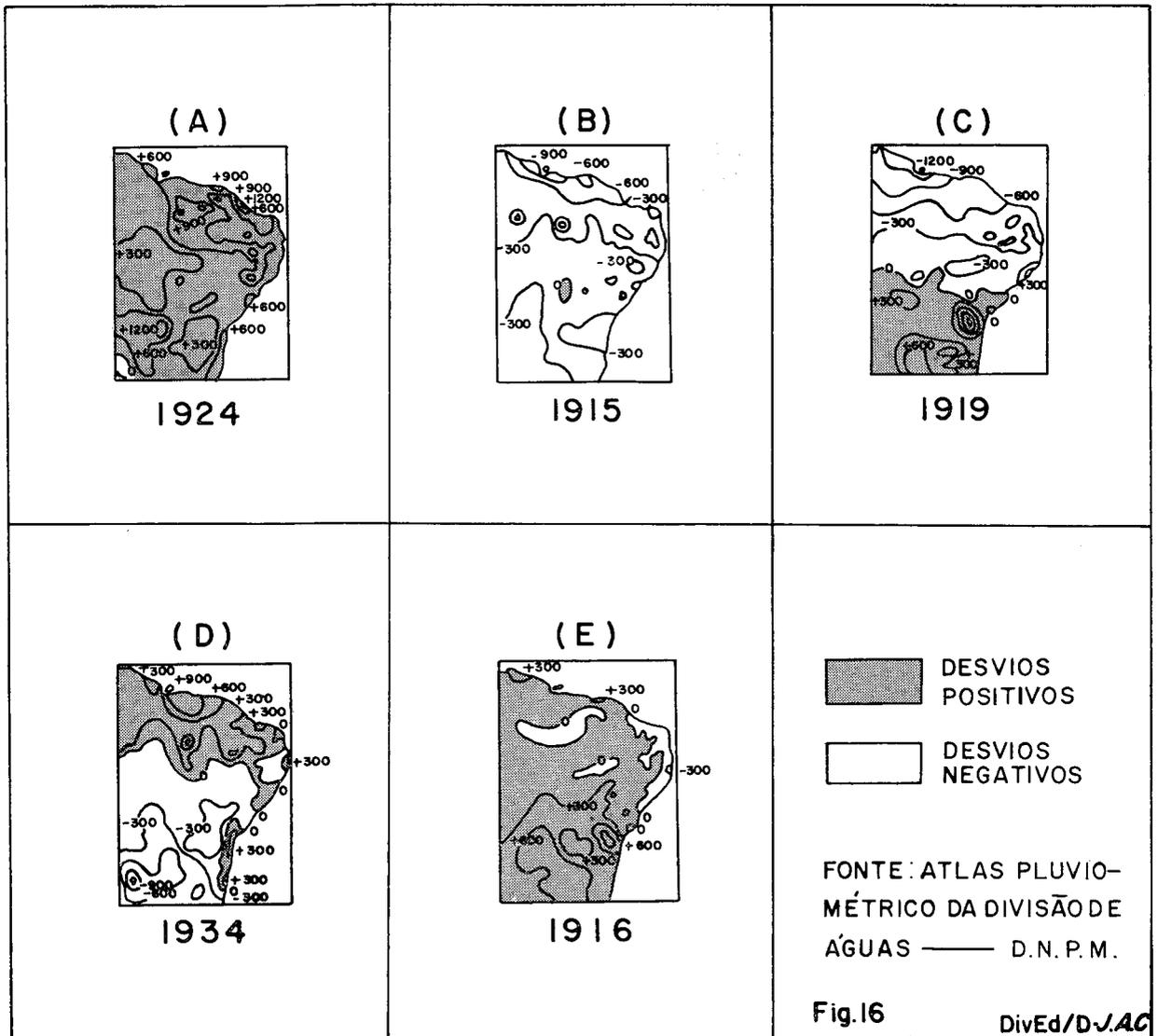
Os tipos “A” e “B” foram os mais freqüentes, enquanto que o tipo “E” é mais raro. Outras combinações menos freqüentes ocorreram, porém sem formas definidas, pela sua extrema heterogeneidade.

O caráter assimétrico no comportamento dos desvios num mesmo ano (tipo C, D, E), se deve, como vimos, à existência de 4 sistemas de circulação *perturbada* semi-independentes. Disto resulta que em determinados anos, enquanto o sistema de circulação N. faz precipitar chuvas abundantes, isto não significa necessariamente uma simetria com os outros sistemas de circulação *perturbada*. Os desvios

---

\* Os anos de notáveis desvios exemplificados neste trabalho foram obtidos através da leitura do artigo de ADALBERTO SERRA intitulado: “Meteorologia do Nordeste Brasileiro”. 1945, CNG — IBGE, Rio de Janeiro.

# DESVIOS PLUVIOMÉTRICOS EFETIVOS



ao norte da Região estão praticamente na dependência exclusiva da maior ou menor freqüência do sistema de circulação *perturbada* de N (CIT). Os desvios ao sul dependem dos sistemas de W (IT) e de S (FPA), enquanto que no setor oriental os desvios estão condicionados aos *sistemas perturbados* de E (EW), de S (FPA) e de W (IT). Os anos em que toda Região apresenta desvios positivos ou negativos, decorre da simetria entre esses sistemas.

Disto resulta que a duração dos períodos secos na Região Nordeste estão sujeitos a importantes oscilações da maré pluviométrica.

Nos anos de fortes desvios positivos (“anos chuvosos”), as áreas cujas *normais* não indicam sequer um mês seco (clima superúmido) e as que indicam um curto período seco (clima úmido) têm suas áreas de ocorrência bastante ampliadas, enquanto que as áreas de mais de 6 meses secos em média (clima semi-árido) têm suas áreas restringidas. O inverso se dá nos anos cujos desvios negativos determinam os “anos de grandes secas”. Nestes anos as áreas cuja seca dura em média mais de 6 meses, ampliam-se, enquanto que aquelas que normalmente não acusam sequer um mês seco, podem registrar uma estação seca que pode durar vários meses.

Outro elemento importante a considerar nos climas das regiões tropicais, afeto à grande variabilidade pluviométrica, é que nestas regiões os fortes desvios negativos são mais frequentes que os desvios positivos de igual magnitude. Este fato torna ainda mais precária a área do “polígono das secas” da Região Nordeste, uma vez que nos anos de “mau inverno” não apenas o período seco torna-se bem mais prolongado que a duração média, como ainda as poucas chuvas que normalmente ocorrem nessa época costumam ficar praticamente ausentes.

Finalizando, devemos saber que não havendo periodicidade na escassez de chuvas a previsão de tais fenômenos torna-se indiscutivelmente necessária, pois, além de sua importância para a economia regional do Nordeste, viria assegurar igualmente prognósticos para outras regiões do país. Isto por si só justificaria o interesse, neste particular, por parte dos governos estaduais e federal, de nossas empresas públicas e privadas.

Como há na atmosfera uma circulação geral tendente a mantê-la em equilíbrio de pressão e temperatura, há conseqüentemente estreita relação entre os diversos sistemas de *circulação perturbada* ou não, os quais se movem em perfeito sincronismo, cujo conhecimento, tendo em vista a previsão do tempo, é praticamente possível pela densa rede de postos de observação situados em pontos estratégicos nos diversos continentes.

Com este fim o meteorologista A. SERRA (1945) aplicou um método muito prático utilizando estações meteorológicas do Brasil e de várias partes do mundo, através do qual ficou demonstrado não apenas sua aplicabilidade para todo o Brasil, como ainda traçou as diretrizes gerais para tal previsão. Naquela oportunidade o referido autor esclareceu que tudo se resume em prever com antecedência de 3 a 6 meses a pressão nos Açores, uma vez que se a pressão for aí elevada em janeiro, ela trará seca mais prolongada e intensa no Nordeste se em julho do ano anterior forem observadas:

- a) pressão baixa na Groenlândia, Islândia, Alasca, Havai, Estados Unidos, Índia, Samoa, Buenos Aires e Ilhas Órcadas;
- b) pressão alta em Zanzibar, Port Darwin e Capetown;
- c) temperatura baixa na Groenlândia e Japão;
- d) temperatura elevada no Havai, Índia, Dacar, Samoa e Santa Helena.

## UNIDADE IV — Principais Diferenciações Climáticas — Nordeste, Região de Clima Semi-Árido \*

Como vimos, embora haja importantes variações de temperatura na Região Nordeste, considerando-se as máximas e as mínimas diárias, estas últimas, por não serem muito freqüentemente importantes, não chegam a criar importantes diferenciações climáticas ao longo do território desta Região. Por isso, *quanto ao comportamento térmico* devemos reconhecer apenas duas categorias ou tipos climáticos importantes: a de *clima quente* e a de *clima subquente*.

Mais de 95% do território regional do Nordeste brasileiro possui *clima quente*, uma vez que *todos os meses acusam temperatura média superior a 18°C*, como se pode verificar no mapa da fig. 5. Neste vasto território merecem destaque o setor setentrional, a Borborema, a Diamantina, Conquista e Espinhaço.

Excluindo as chapadas do sul do Maranhão e do Piauí, a chapada do Apodi e a “serra” de Baturité, o setor setentrional da Região constitui a área mias quente, onde o mês de temperaturas mais amenas possui média superior a 24°C, chegando a ser superior a 26°C em largos trechos do litoral, do Maranhão ao Rio Grande do Norte. Em todos os aspectos térmicos por nós analisados, como se pode verificar, os in-

---

\* Antes de passarmos às diferentes categorias de climas, torna-se indispensável alguns esclarecimentos. A exemplo do que fizemos para outras Regiões brasileiras, não adotamos para esse fim nenhum critério classificatório tradicional. Este comportamento permite ao climatologista selecionar os aspectos climáticos mais importantes, estabelecendo limites, índices expressivos em determinada região. Deste modo, o climatologista não apenas foge dos enquadramentos pré-estabelecidos pelos critérios tradicionais como ainda lhe é permitido utilizar parcialmente diversos critérios de diferentes autores naquilo que lhe parece significativo. Por exemplo no critério classificatório aplicado nesta pesquisa usamos do critério de KÖPPEN a média de 18°C para o mês mais frio como limite entre os climas *quentes* (mais 18°C) e *subquente* (menos 18°C), embora o referido autor, como sabemos, utilizasse essa isoterma mensal como limite entre os climas “tropical” e “temperado”. Da mesma forma, utilizamos o critério de GAUSSEN e BAGNOULS (1953) no que diz respeito a determinação de mês seco, bem como das isotermas mensais de 15°C e 10°C do mês mais frio, como limite entre os climas *subquentes* (18 a 15°C), *mesotérmico brando* (15 a 10°C) e *mesotérmico médio* (10 a 0°C), embora com denominações diferentes daquelas usadas por esses autores.

Os outros aspectos aqui abordados foram estabelecidos por nós em consonância ao critério livre para o qual selecionamos os aspectos e os índices que consideramos expressivos na climatologia da Região Norte. Assim é que a consideração de climas *superúmidos*, *úmidos*, *semi-úmidos*, *semi-áridos* e *desérticos*, com suas diversas variedades: *superúmido* (sem seca ou com subseca) *úmido* (com 1 a 2 ou 3 meses secos), *semi-úmido* (4 a 5 meses secos), *semi-árido brando* (com 6 meses secos) *mediano* com 7 a 8 meses seco), *forte* (com 9 a 10 meses secos), *muito forte* (com 11 meses secos) e *desértico* (com 12 meses secos), está baseada na relação existente entre esta seqüência e a vegetação natural. No Brasil, (com exceção de algumas áreas da Região Sul) a ausência de seca está *sempre* relacionada às áreas florestais, a existência de 1 a 2 meses secos é *quase sempre* acompanhada de florestas, e as áreas de 3 meses secos estão relacionadas às áreas de transição, onde, na *maioria das vezes*, aparecem florestas semidecíduas, enquanto que as áreas de 4 a 5 meses secos se relacionam *quase sempre* com o cerrado. Enquanto isso, as áreas com 6 ou mais meses secos estão relacionadas à caatinga, sendo que, *geralmente*, as áreas de 6 meses secos correspondem a uma caatinga predominantemente arbórea ou de transição; as de 7 a 8 meses, à caatinga predominantemente arbustiva e a de mais de 9 meses, à caatinga herbácea, sendo tanto mais rala nas áreas de 11 meses secos.

A adoção deste critério permite ainda introduzir na climatologia *tradicional* de determinada região, conhecimentos relativos à climatologia *dinâmica* (climatologia moderna) sempre que for possível. Este último comportamento também norteou este estudo. Dele deriva o conceito de climas *tropicais*, *temperados*, etc.

lices mais elevados pertencem a este setor. Apenas as máximas absolutas mais importantes não se registram ao longo do litoral setentrional, mas apenas no seu interior, onde o efeito da continentalidade determina, não raras vezes, máximas superiores a 40°C durante as radiações diurnas do período mais seco (primavera). Fora deste setor setentrional apenas uma área do vale do São Francisco, em torno de Remanso, Pilão Arcado e Xique-Xique, apresenta índices térmicos também muito elevados.

Em contrapartida, a Borborema, Diamantina, Conquista e Espinhaço constituem as áreas onde o clima, apesar de *quente*, possui, pelo menos, um mês com temperatura média inferior a 20,0°C. Nestas áreas os níveis superiores a 850-900 m possuem *pelo menos um mês*, no inverno, *com temperatura média* inferior a 18°C. Trata-se de locais onde a altitude conjugada à ação refrescante dos constantes aliseos do *anticiclone subtropical* do Atlântico Sul e às significantes mínimas resultantes da radiação noturna após a passagem de *frentes polares*, acabam por fazer predominar, no inverno, tipos de tempo com temperaturas mais baixas, e não permitem que, no verão, temperaturas elevadas venham caracterizar as condições médias do tempo. Esses locais, por isso mesmo, possuem clima *subsequente*.

No mapa da fig. 5 aparecem cinco destes núcleos contornados pela isoterma de 18,0°C, onde, pelo menos em 1 mês, a temperatura média é inferior a 18,0°C. Entretanto, acreditamos que futuramente, com a instalação de novos postos meteorológicos e um estudo realizado com esta finalidade sob mapas hipsométricos de escalas grandes, outros núcleos semelhantes possam ser delimitados.

Levando-se em conta o regime de umidade ou, mais especificamente, a *existência ou inexistência de seca*, e o regime de *duração dos períodos secos*, fica evidente o reconhecimento de uma variedade climática sem igual em outra Região Brasileira. Tendo em vista estes aspectos ligados ao regime de chuvas, encontramos no Nordeste Brasileiro desde o clima *superúmido*, sem sequer 1 mês seco até o clima *quase desértico* com 11 meses secos, o que significa 4 modalidades climáticas: clima *super-úmido*, *úmido*, *semi-úmido* e *semi-árido*. Estes, por sua vez, compreendem 6 variedades: *sem seca*, *com subseca*, *com 1 a 2 meses secos*, *com 3 meses secos*, *com 4 a 5 meses secos*, *com 6 meses secos*, *com a 7 a 8 meses secos*, *com 9 a 10 meses secos* e *com 11 meses secos*.

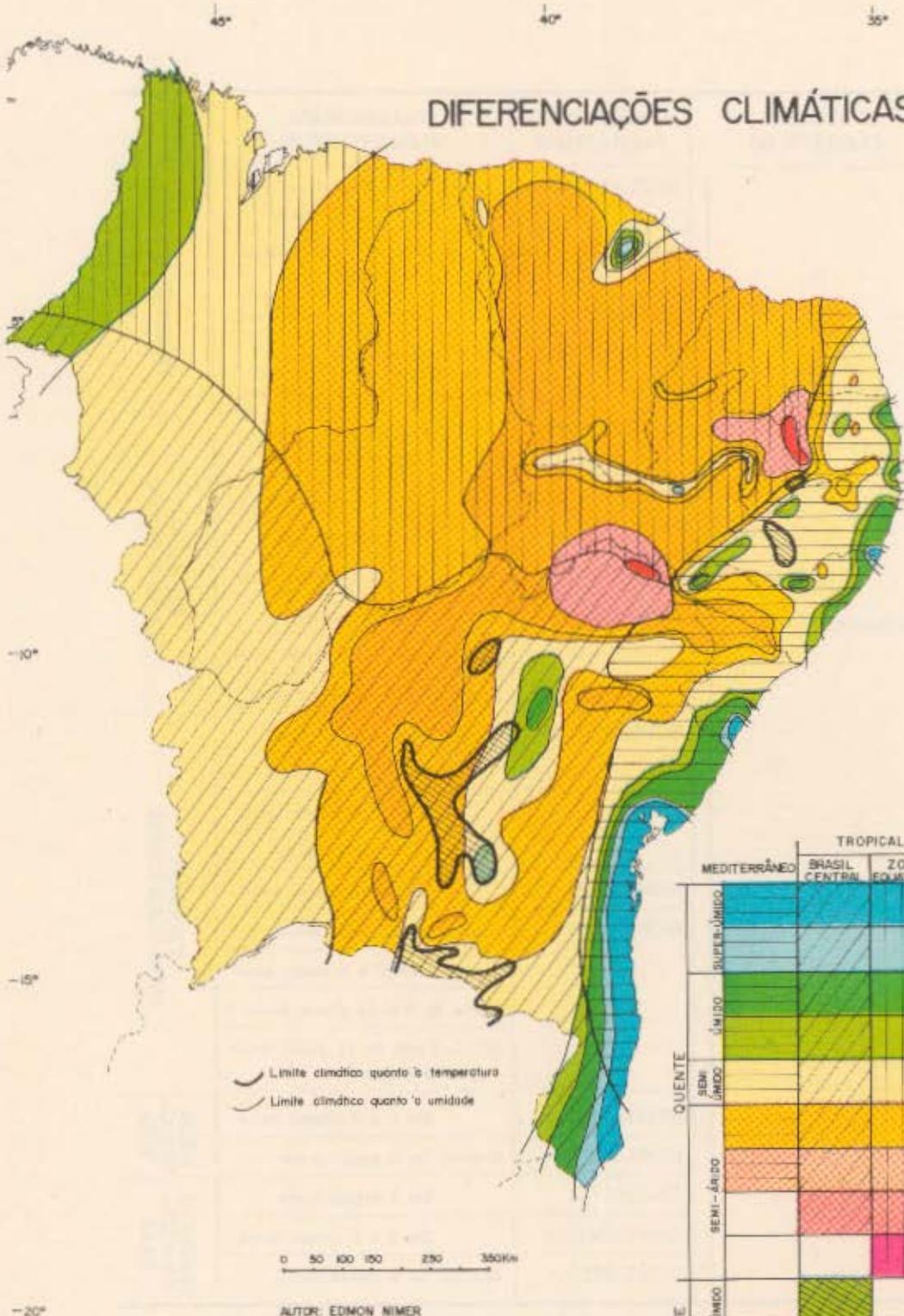
Cerca de 50% do território regional é constituído por climas *super-úmidos*, *úmidos* e *semi-úmidos*. Estas categorias climáticas estão localizadas ao longo do litoral. Este fato decorre não apenas porque nessas áreas os totais pluviométricos anuais são mais importantes, mas principalmente pelo regime das precipitações: o litoral é mais beneficiado, não apenas pelas chuvas de EW e FPA durante o outono-inverno, mais ainda, pelas chuvas de IT durante a primavera-verão. Fora destas áreas litorâneas, apenas pequenos núcleos possuem clima igualmente úmido. Trata-se de locais não muito distantes do litoral oriental (encosta da Diamantina) ou do litoral setentrional (serra de Baturité), onde a orografia concorre no sentido de aumentar a pluviosidade em qualquer estação do ano.

Não obstante a existência de climas superúmidos, úmidos e semi-úmidos, o que bem caracteriza a Região Nordeste do Brasil é a presença de climas *semi-áridos*. De fato, os climas *semi-áridos* não apenas cobrem cerca de 50% de seu território, como ainda deve-se a eles o agravamento dos problemas econômicos e sociais que afligem desde longos anos, direta ou indiretamente, as populações desta Região. A criação de órgãos como a Superintendência do Vale do São Francisco e do Departamento de Obras Contra a Seca atestam a preocupação que esses problemas tem causado ao governo nacional.

Mas a complexidade climática da Região Nordeste não cessa aí. Outro aspecto importante a se considerar na classificação climática diz respeito à *marcha estacional da precipitação* e os sistemas de circulação atmosférica. Neste particular, como vimos, o Nordeste brasileiro é muito heterogêneo, podendo-se reconhecer nesta Região, pelo menos, 3 setores distintos conforme mostra a Fig. 10: o *Setor Mediterrâneo*, com máximo no outono ou inverno [chuvas de *correntes perturbadas* de N (CIT), *correntes perturbadas* de E (EW) e *correntes perturbadas* de S (FP)] e mínimo na primavera ou verão. Pela *massa de ar* que aí domina e pela importância dos sistemas de *correntes perturbadas* atuantes, este *setor* tem um *clima tropical*, porém seu ritmo é muito semelhante ao ritmo do clima das regiões mediterrâneas da Europa e África, podendo, por isso, ser também denominado *clima mediterrâneo quente*; o *Setor tropical do Brasil Central*, com máximo no verão [chuvas de *correntes perturbadas* de W (IT) e de S (FP)] e mínimo no inverno. Seu *clima* é tipicamente *tropical*; e o *setor tropical da zona equatorial*, com máximo no outono [chuvas de *correntes perturbadas* N (CIT)] e mínimo na primavera ou inverno.

Considerando em conjunto os regimes térmicos e pluviométrico, ou seja, sobrepondo a fig. 5 (média compensada do mês mais frio), à fig. 13 (duração dos períodos secos), e à fig. 10 (marcha ou ritmo estacional das precipitações) chegamos ao seguinte quadro climático na Região Nordeste (fig. 17):

# DIFERENCIAÇÕES CLIMÁTICAS



Limite climático quanto à temperatura  
 Limite climático quanto à umidade

0 50 100 150 200 250 300 Km

AUTOR: EDMON NIMER

	TROPICAL			DURAÇÃO DO PERÍODO SECO
	MEDITERRÂNEO	BRASIL CENTRAL	ZONA EQUATORIAL	
QUENTE	SEMI-ÚMIDO	SEM SECA	SEM SECA	SEM SECA
	SEMI-ÚMIDO	COM SUBSECA	SEM SECA	COM SUBSECA
	ÚMIDO	DE 1 A 2 MESES	SEM SECA	DE 1 A 2 MESES
	ÚMIDO	DE 3 MESES	SEM SECA	DE 3 MESES
	SEMI-ÚMIDO	DE 4 A 5 MESES	SEM SECA	DE 4 A 5 MESES
	SEMI-ÁRIDO	DE 6 MESES	SEM SECA	DE 6 MESES
SUBQUENTE	SEMI-ÁRIDO	DE 7 A 8 MESES	SEM SECA	DE 7 A 8 MESES
	SEMI-ÁRIDO	DE 9 A 10 MESES	SEM SECA	DE 9 A 10 MESES
	SEMI-ÁRIDO	DE 11 MESES	SEM SECA	DE 11 MESES
	SEMI-ÚMIDO	DE 3 MESES	SEM SECA	DE 3 MESES
	SEMI-ÚMIDO	DE 4 A 5 MESES	SEM SECA	DE 4 A 5 MESES
	SEMI-ÁRIDO	DE 5 MESES	SEM SECA	DE 5 MESES

Div&D, MAS

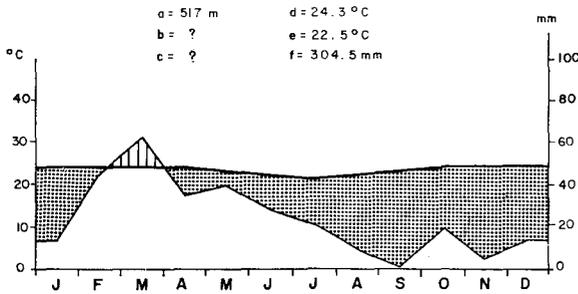
FIG. 17

DOMÍNIOS CLIMÁTICOS	SUBDOMÍNIOS CLIMÁTICOS	VARIETADES CLIMÁTICAS (*)	TIPO	
QUENTE.....	SUPERÚMIDO	Sem Seca Com Subseca	MEDITERRÂNEO	
	ÚMIDO	De 1 a 2 meses secos De 3 meses secos		
	SEMI-ÚMIDO	De 4 a 5 meses secos		
	SEMI-ÁRIDO	Brando de 6 meses secos		
		Mediano de 7 a 8 meses secos		
	SUPERÚMIDO	Sem Seca Com Subseca	TROPICAL BRASIL-CENTRAL	
	ÚMIDO	De 1 a 2 meses secos		
		De 3 meses secos		
	SEMI-ÚMIDO	De 4 a 5 meses secos		
	SEMI-ÁRIDO	Brando de 6 meses secos		
		Mediano de 7 a 8 meses secos		
		Forte de 9 a 10 meses secos		
	SUPERÚMIDO	Sem seca	TROPICAL ZONA EQUATORIAL	
		Com Subseca		
ÚMIDO		De 1 a 2 meses secos		
		De 3 meses secos		
SEMI-ÚMIDO		De 4 a 5 meses secos		
SEMI-ÁRIDO	Brando de 6 meses secos			
	Mediano de 7 a 8 meses secos			
	Forte de 9 a 10 meses secos			
	Muito Forte de 11 meses secos (Subdesértico)			
SUBQUENTE.....	SEMI-ÚMIDO	De 4 a 5 meses secos		MEDI- TERRÂ- NEO
	SEMI-ÁRIDO	Brando de 6 meses secos		TROPICAL BR-CEN- TRAL
	ÚMIDO	De 3 meses secos		
	SEMI-ÚMIDO	De 4 a 5 meses secos		
	SEMI-ÁRIDO	Brando de 6 meses secos		

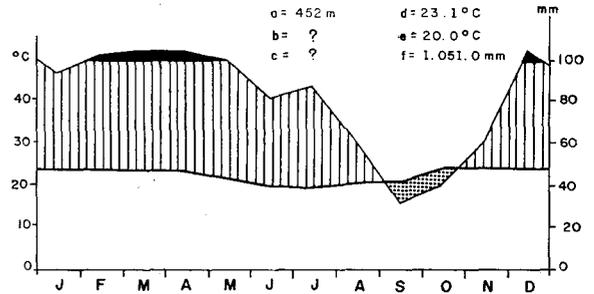
\* — Acompanham este quadro climático 14 gráficos ombrotérmicos (Fig. 18.1 a 18.14) representativos dos regimes térmico e pluviométrico de algumas das 29 variedades climáticas que compõem a Região Nordeste.



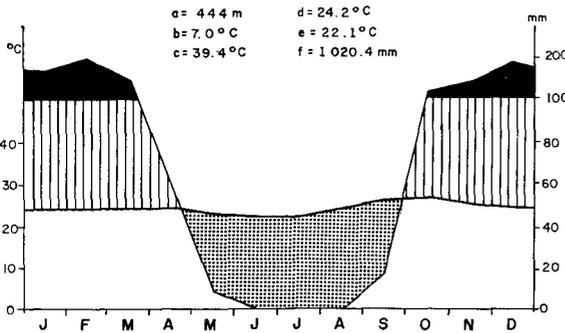
**Fig.18.9 - SOLEDADE (PB)- Clima QUENTE e SEMI-ÁRIDO (Sub-désértico) Com 11 meses secos do Tipo Tropical da Zona Equatorial!**



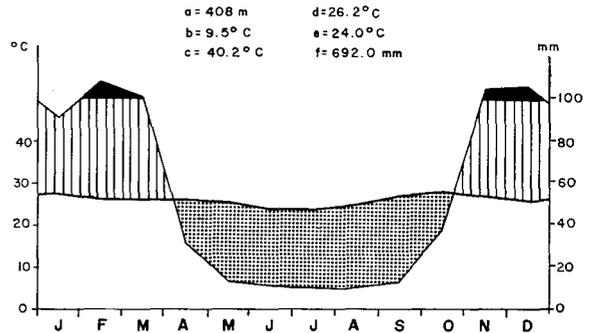
**Fig.18.10- JACOBINA (BA)- Clima QUENTE e ÚMIDO Com 2 meses secos do Tipo Tropical do Brasil Central**



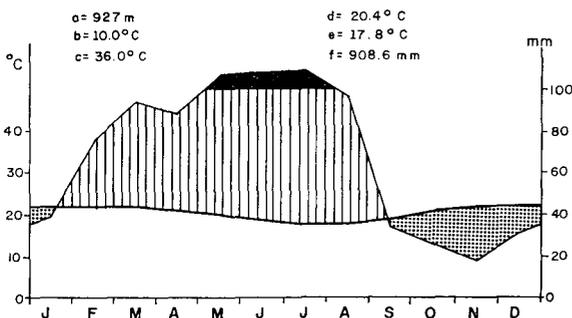
**Fig.18.11 -BARREIRAS (BA) - Clima QUENTE e SEMI-ÚMIDO Com 5 meses secos do Tipo Tropical do Brasil Central**



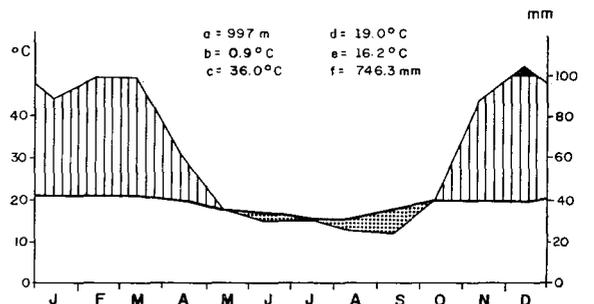
**Fig.18.12-BARRA (BA) - Clima QUENTE e SEMI-ÁRIDO Com 7 meses secos do Tipo Tropical do Brasil Central**



**Fig.18.13- GARANHUNS (PE) - Clima SUB-QUENTE e SEMI-ÚMIDO - Com 5 meses secos do Tipo Mediterraneo**



**Fig.18.14- MORRO DO CHAPÉU (BA) - Clima SUB-QUENTE e SEMI-ÚMIDO - Com 5 meses secos do Tipo Tropical do Brasil Central**



— Curva das médias mensais de temperatura  
 a = altitude do pôsto  
 b = mínima absoluta  
 c = máxima absoluta  
 d = média do ano  
 e = média do mês mais frio  
 f = altura média da precipitação anual

— Curva dos totais mensais de precipitação  
 Período Úmido altura da precipitação > 100 mm  
 altura da precipitação < 100 mm  
 Período sêco Período subseco  
 Mês com mínima absoluta < 0°C

## CONCLUSÕES GERAIS

Do que foi aqui estudado sobre a Climatologia da Região Nordeste é possível destacar algumas conclusões, umas de natureza estritamente climatológica, outras de ordem social.

### 1 — De natureza climatológica

a) Os climas semi-áridos do Nordeste não provêm, como alguns afirmam, do contacto de massas de ar com regime de chuvas não coincidentes durante todo o ano (tais regiões de contacto, ao contrário, possuem chuvas mais ou menos abundantes durante o ano, como é o caso da Região Sul do Brasil e da Amazônia), mas decorre de estar esta Região durante todo o ano sob o domínio de uma *alta tropical* vinculada ao *anticiclone subtropical* do Atlântico Sul, ou sob o domínio direto deste grande *anticiclone semifixo*, o que torna a Região Nordeste uma área na qual os diversos sistemas de *correntes perturbadas* se dissipam ao se aproximar da divergência anticiclônica que domina sobre a Região Nordeste.

b) Levando-se em conta os totais de chuvas, a marcha estacional da precipitação e o regime de secas, poucas regiões no mundo possuem tanta diversificação climática quando o Nordeste brasileiro. É bem verdade que uma parte importante desta Região se constitui em domínio de climas semi-áridos, porém, não é menos verdade que cerca de 50% do território regional possui climas que vão do semi-úmido ao superúmido, nos quais os períodos secos decrescem em duração de 5 a 1 mês apenas, e em algumas áreas não acusam, normalmente, sequer um mês seco.

### 2 — De ordem social

a) Pela sua notável diversificação climática, o Nordeste brasileiro pode perfeitamente vir a se constituir numa região de economia agrícola bastante diversificada. Tudo dependendo de uma utilização do solo e do clima de forma cientificamente planejada. Mesmo os domínios de clima semi-árido não deveriam se constituir, como tem sido a longos anos, em áreas de problemas insolúveis. Em sua maior parte estas áreas possuem uma estação chuvosa que se caracteriza por chuvas copiosas, cujas precipitações poderiam ser armazenadas em numerosas represas que viriam a ser construídas. É verdade que o regime anual de precipitação é muito irregular, isto é, o afastamento da precipitação efetiva em relação à média é dos maiores, porém o conhecimento de sua exata distorção e sua previsão, ambas perfeitamente possíveis, viriam minimizar seus efeitos.

b) Na Borborema, os locais de clima *subquente*, isto é, que possuem pelo menos um mês com temperatura média inferior a 18.0°C, como é o caso de Garanhuns, certamente possuem condições climáticas propícias a cultura daquelas plantas de grande interesse comercial nos países mediterrâneos, tais como a vinha e a oliveira. O ciclo vegetativo de tais plantas estão, como é do conhecimento geral, adaptados a um regime de precipitação caracterizado por possuir uma estação chuvosa no inverno, enquanto que o verão é seco. Como vimos, o setor oriental

da Região Nordeste possui regime pluviométrico com este ritmo, e as superfícies mais elevadas da Borborema, embora menos frias que as regiões mediterrâneas, possuem, não obstante, temperaturas amenas. Estas, combinadas à umidade do inverno e à secura do verão, determinam boas condições ecológicas à prática de tais lavouras.

c) Os problemas socioeconômicos gerados por sua estrutura fundiária, por suas relações de trabalho e de seus empreendimentos, nem sempre planejados de modo mais conveniente, não devem ser, como têm sido, imputados ao clima regional.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) DIVISÃO DE ÁGUAS, DNPM, MME — *Atlas Pluviométrico do Brasil*  
1948 pp. 25, IBGE — Rio de Janeiro
- 2) GAUSSEN, H. e BAGNOULS, F — *Saison Seche et Indice Xerothermique*  
1953 pp. 47, Faculté de Sciences, Toulouse
- 3) NIMER, EDMON — “Circulação Atmosférica do Brasil — Contribuição  
1966 ao Estudo de Climatologia Dinâmica do Brasil” — *Revista Brasileira de Geografia*, Ano XXVIII, n.º 3, pp. 232/250 — IBG — Fundação IBGE — Rio de Janeiro
- 4) NIMER, EDMON — “Climatologia das Regiões Norte, Centro-Oeste,  
1971 Sudeste e Sul do Brasil” — *Revista Brasileira de Geografia*, 1971 e 1972 — IBG — Fundação IBGE — Rio de Janeiro
- 5) NIMER, E. PNHEIRO FILHO, A.A. e AMADOR, E. S. — “Análise da  
1971 Precipitação na Região do Cariri Cearense — Contribuição ao Estudo da Climatologia Dinâmica do Nordeste do Brasil” — *Revista Brasileira de Geografia*, Ano 33, n.º 1, IBG — Fundação IBGE — Rio de Janeiro.
- 6) PEDELABORDE, PIERRE — *Introduction A L'étude Scientifique du  
1967 Climat*, pp. 150, Les Cours de Sorbonne — Paris
- 7) RIEHL HERBERT — *Tropical Meteorology* pp. 322, First Edition, Mc  
1954 Graw-Hill Book, Company, Inc-New York
- 8) SERRA, ADALBERTO — *Meteorologia do Nordeste Brasileiro*, pp. 120,  
1945 IBG — Fundação IBGE — Rio de Janeiro
- 9) SERRA, ADALBERTO — “Previsão do Tempo” — *Boletim Geográfico*,  
1948 Ano VI, n.º 68, pp. 827/904 — IBG — Fundação IBGE — Rio de Janeiro
- 10) SERRA, ADALBERTO — “Circulação Superior” — *Revista Brasileira  
1953 e 1954 de Geografia*, Ano XV e XVI, n.º 4 e 1, pp. 517/596 e 3/55 — IBG — Fundação IBGE — Rio de Janeiro
- 11) SERRA, ADALBERTO — “Chuvas de Primavera no Brasil” — “Chuvas  
1960 de Verão no Brasil” — “Chuvas de Outono no Brasil” — “Chuvas de inverno no Brasil”, pp. 244, Escritório de Meteorologia do Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro
- 12) SERRA, ADALBERTO — “O Princípio de Simetria” — *Revista Brasileira  
1962 de Geografia*, Ano XXIV, n.º 3, pp. 377/439 — IBG — Fundação IBGE — Rio de Janeiro
- 13) SERRA, ADALBERTO — “Previsões Trimestrais” — *Boletim Geográfico*,  
1966 Ano XXV, n.º 190, pp. 66/83, — IBG — Fundação IBGE — Rio de Janeiro
- 14) THORNTHWAITE, C. W. — “Climate and Man”, *yearbook of Agriculture*  
1941 — New York.
- 15) WALTER, H. e LIETH, H. — *Klimadiagram* — Weltatlas, Veb Gustav  
1960 Fischer Verlag, Jena.

## SUMMARY

The large territorial extension of the Northeast Region, the topography with wide plains and deep valleys between high surfaces which reach till 1,200 meters, added together conjugation of different systems of *perturbed atmospheric circulation*, make the climatology of this Region one of the most complete of the world.

This complexity is reflected in a remarkable climatic variety, chiefly considering its humidity and pluviosity.

Although it may occur considerable thermic variations, having in account the daily maximum and minimum temperatures, these minimum temperatures, not being so important in their frequencies, they don't come to produce important climatic differentiations in all over the Region. For this reason one must recognize, as for the thermic comportment, only two important climatic categories: *hot climate*, 95% and *subhot climate*.

However, taking into account the regimen of *humidity* and *pluviosity*, one finds out a climatic diversity unequal in other brasilian regions. One may find there since the *superhumid climate* without so much as a dry month, till the *subarid climate* with eleven dry months.

Notwithstanding fifty per cent of the territorial area is represented by superhumid, humid and semi-humid climates, what well characterize the Region is the presence of a semi-arid climate in the other half part.

Another distinguishing element of the climate in this Region is the exceeding irregularity in its yearly pluvial regimen. This characteristic accentuates the disadvantages of a regimen with a long dry period in a wide extension of the Region. In semi-arid areas the rainfall indicator accuses the largest mean deviation (positive or negative) when compared with the mean totals relative to normals (around 50%).

While in certains years the *effective deviations* come to be three times upper to normal, in other years they are so low that the rain appear as almost completly absent.

By actuation, often superimposed, of various systems of *perturbed atmospheric circulation*, the precipitation and wet regimen, through its *seasonal progress of precipitation* contributes to increase the heterogeneity of the climatic sight of the Northeast, determining at least three distinct sector which is superimposed to that climatic varieties, independent of its wet degree and temperature: the *mediterranean sector* with the maximum of rain in the autumn or winter and the minimum in the spring or summer; the *characteristic tropical sector* (Central Brazil), with maximum in the summer and minimum in the winter; the *tropical sector of the equatorial zone*, with maximum in the autumn and minimum in the spring.

There are, however, in all this heterogeneity, a climatic peculiarity common to all Region, the almost absolute predominance of winds or circulation systems arising from the semi-fixed and permanent subtropical anticyclone of the South Atlantic.

This unfavourable aspect doesn't make the Northeast Region so hard to settle as it appear because of its climatic conditions. On the contrary, its diversified climate confere to it good perspectives for agricultural utilization, all depending on the study of climate and land using on scientific bases.

Versão de Joaquim França

## RESUMÉ

L'énorme *extension* territoriale de la Région Nordeste, son *relief* avec de larges plaines et des vallées basses au milieu de hautes superficies qui s'élèvent jusqu'à 1.200 mètres, à quoi s'ajoute la conjungaison de différents systèmes de *circulation atmosphérique troublée*, rendent la climatologie de cette Région une des plus complexes du monde.

Cette complexité se reflète dans l'extraordinaire variété climatique, surtout quant à la pluviosité et à l'humidité.

Malgré d'importantes variations de température, considérant les maxima et les minimum quotidiennes, comme ces dernières ne sont pas de grande importance, elles n'arrivent pas à créer dans la Région de différenciations climatiques considérables. C'est ainsi que, par rapport au *comportement thermique*, on ne reconnaît que deux catégories climatiques importantes: *clima chaud* 95% et *climat sous-chaud*.

Cependant, en considérant le régime d'humidité et de pluviosité, on peut distinguer une variété climatique qui, au Brésil, n'existe que dans cette Région. Au Nordeste on rencontre non seulement le climat super-humide n'ayant même pas un mois sec mais aussi un climat sous-désertique avec 11 mois sans pluies.

Quoique les climats super-humides, humides et semi-humides se déploient sur 50% du territoire, la caractéristique de la Région Nordeste du Brésil, est la présence de climats semiarides (50% restants).

Un autre élément qui caractérise le climat de cette Région est celui de l'extrême irrégularité de son régime annuel de pluie. Ce qui fait que les inconvénients du régime avec ses sécheresses très prolongées, sur de grandes extensions du territoire, soient encore accentuées; c'est ce qui d'ailleurs constitue la caractéristique des régions semi-arides du globe. Dans ces zones semi-arides le volume d'eau tombée pendant l'année enregistre les plus grands écarts moyens (positifs ou négatifs) dès qu'on les compare aux totalités moyennes *effectifs* arrivent parfois à être 3 fois supérieurs à la normale, en d'autres années ils sont si qui se rapportent à la normale (près de 50%). Tandis que dans certaines années les *écarts* bas qu'il n'y a pas por ainsi dire de de pluies.

Mais à côté de ces aspects négatifs il y en a d'autres positifs. En réalité, le Nordeste brésilien, par l'extraordinaire diversification climatique de son territoire, peut devenir une région d'économie agricole assez diversifiée. Il faudra cependant que l'utilisation du sol et du climat soit entreprise de manière scientifiquement planifiée. Par l'action, plusieurs fois superposée, de divers systèmes de *circulation atmosphérique troublée*, le régime de précipitation et d'humidité à travers le *cours saisonnier de la précipitation*, contribue à augmenter l'hétérogénéité du cadre climatique du Nordeste, déterminant au moins trois secteurs distincts qui se superposent aux variétés climatiques, indépendantes de son degré d'humidité et de température: le secteur *méditerranéen* avec le maximum de pluies à l'automne ou en hivers et le minimum au printemps ou en l'été, le *secteur tropical caractéristique* du Brésil Central, le maximum en été et le minimum en hivers; le *secteur tropical de la zone équatorial* avec le maximum à l'automne et le minimum au printemps.

Dans toute cette hétérogénéité il y a cependant un trait climatique commun à toute la Région — le domaine presque absolu de vents ou systèmes de circulation issus de *l'anticyclone subtropical permanent et semi-fixe de l'Atlantique Sud*. Delà son climat génétique *tropical*.

Versão de Olga Buarque de Lima.

# Pólos de Desenvolvimento no Brasil: uma Metodologia Quantitativa e uma Exemplificação Empírica

---

SPERIDIÃO FAISSOL

## 1 — Introdução

**U**m dos conceitos teóricos que mais vem alcançando aceitação generalizada entre administradores e planejadores é, sem dúvida, o relativo a pólos de desenvolvimento. No Brasil chegou mesmo a haver uma certa disputa pela fixação de pólos de desenvolvimento, nas mais diferentes áreas e com os mais diferentes objetivos específicos. Certamente a razão principal desta aceitação foi a de que num país subdesenvolvido, um pólo de desenvolvimento seria o instrumento ideal e necessário a gerar uma reversão de expectativas e desencadear um processo de aceleração do desenvolvimento econômico.

Uma das premissas implícitas nesta aceitação era a de que o pólo seria uma localização pré-escolhida, com bases em decisões de natureza político-administrativa, no qual seriam criadas condições especiais de facilitação da localização de empreendimentos de elevados efeitos multiplicadores e que por sua vez gerariam demandas para matérias-primas e para novas indústrias, que acabassem por desencadear um mecanismo de auto-sustentação. Como um processo como o acima descrito pode, efetivamente, ser produzido por decisões de natureza político-administrativa, sem a devida observação dos custos imediatos e mediatos do mesmo, ou sem a comparação com alternativas de menor custo e até

mesmo de igual efeito, houve muita discussão do problema, tanto na área técnica propriamente dita, como na área político-administrativa.

Na área técnica propriamente dita a discussão ficou restrita (e isto não significa que não tenha sido uma polêmica mais ou menos interminável) ao problema de eficiência versus equidade.

Não caberia nos limites do presente trabalho, de natureza essencialmente metodológica, discutir o problema de eficiência versus equidade; entretanto, mesmo que haja uma opção por uma política de equidade, o problema de eficiência não se afasta de todo, uma vez que se considere o problema da equidade a nível macrorregional, o problema da eficiência no âmbito macrorregional estaria sempre sendo proposto.

Brian Berry \*, no artigo que abaixo mencionamos, parte de um livro sobre Urbanização e Desenvolvimento Nacional; discute amplamente o problema de relações entre tamanho das cidades e nível de desenvolvimento do país, "separado em dois grupos de urbanistas e planejadores, os "modernizadores" e os "tradicionalistas", pp. 111.

Os modernizadores, diz ele, "argumentam que a continuidade da concentração de crescimento econômico em grandes cidades é necessário para capturar economias de escala e acumular externalidades, sob a forma de custos sociais e econômicos (*overhead*) e infra-estrutura, porque estes, por sua vez, são os pré-requisitos de crescimento contínuo, necessário para prover recursos adequados a sobrepujar as inadequações sociais".

Os tradicionalistas, diz ele, "que contestam os modernizadores, argumentam que as inadequações são um produto de severas deseconomias de escala, da concentração de crescimento e desenvolvimento em umas poucas cidades em densidades demográficas suficientemente altas, que *primacy* de grandes cidades refletem "superurbanização", que leva à drenagem "parasítica" da vitalidade da sociedade, de um modo geral, e gera um estado contínuo de "hiperurbanização", que pode ser combatido somente por estratégias de descentralização deliberada": pp. 12.

Ao analisar as implicações do debate em torno do problema, Brian Berry encontra uma ponta de ironia no fato de que, na análise do problema "primacy", os modernizadores são conservadores e os tradicionalistas são radicais. Os primeiros consideram que políticas dirigidas para crescimento nacional eficiente será suficiente, porque, em última instância, a estrutura urbano-regional acompanhará o crescimento nacional e atingirá uma posição harmônica de "quase-equilíbrio". Embora admitindo intensificação dos desequilíbrios nos estágios iniciais, uma tendência para igualização se produzirá quando a economia atingir uma fase de maturidade. Os segundos, sendo radicais, acham que, uma vez implantando um sistema *primacy* no conjunto urbano e, por via dele ou por causa dele, no desenvolvimento econômico, só uma mudança radical inverteria o mecanismo; em outras palavras o processo é o que às vezes se denomina *Deviation amplifying process*. Por outro lado o mundo moderno comunicou, com seus efeitos de demonstração, os hábitos de consumo para todos, mesmo onde não existem, nem pode

---

\* BERRY J. L. BRIAN — City Size and Economic Development: Conceptual Synthesis and policy problems, with special reference to South and Southeast Asia, in *Urbanization and National Development*, Beverly Hills, Sage Publications, 1971, Ed. por Leo Jakobson e Ved Prakash eds.

existir, os mesmos hábitos de poupança ou renda *per capita*. O efeito de demonstração, dizem eles, é por necessidade, assimétrico, quer dizer, aplica-se a consumo, mas não a investimento.

Daí a idéia de descentralização, com a criação de novos centros de crescimento, argumentando inclusive com a idéia de que padrões descentralizados de urbanização, com ênfase em centros de tamanho médio, provavelmente custarão menos “em investimentos infra-estruturais ao lado de se evitar os perigos sociais de gigantismo”, pp. 143.

Ao mesmo tempo, argumentam os defensores de criação de novos centros de crescimento: estes centros, ao se constituírem em verdadeiros simuladores artificiais dos mecanismos de “filtrar” para núcleos menores indústrias que vão perdendo capacidade competitiva vis-a-vis salários mais altos das grandes metrópoles, usam recursos novos no processo de desenvolvimento, portanto acrescentam algo mais ao produto bruto.

Tanto modernizadores como tradicionalistas, diz Berry, parecem ter concordado com estes argumentos, cujo ponto, como salientamos desde logo, é também atrativo a políticos e administradores. Assim, conclui Berry, “pólos de crescimento” com “política de descentralização” parecem ter atingido *status* de a última “moda” em planejamento”. Como todas estas últimas “modas”, uma avaliação precisa, agora, esperar o teste do tempo e da prática”. pp. 143.

O objetivo particular deste estudo é o de apresentar uma metodologia quantitativa de identificação de pólos, aqui entendidos como um ponto cuja origem seria considerada ótima num determinado sistema de cidade. É clara a conotação eficiência num conceito deste tipo, mas o processo analítico pode ser aplicado a nível nacional e a nível macrorregional, como o fizemos, o que torna possível identificar aqueles pólos que têm uma significação nacional, maior ou menor, bem como os que têm significação apenas regional.

Por isso mesmo trataremos, em seguida, do conceito de pólo e sua medida de magnitude, que é um dado exógeno ao método analítico adotado, para que os resultados apresentados possam ser avaliados no contexto de tal conceituação; segue-se uma apresentação da metodologia adotada, discutindo-se o problema da distância que é o dado mais importante no processo de análise. A exemplificação empírica adotada é constituída de análises feitas do sistema urbano brasileiro, uma do sistema urbano de forma geral, outra de sua estrutura industrial. Ambos os casos foram divididos, para efeito de análise, em um sistema nacional e uma subdivisão entre Centro-Sul e Norte-Nordeste, com o propósito de identificar significações nacionais e regionais.

A título de conclusão faz-se uma comparação dos pólos identificados a nível nacional e regional, tanto pelas suas funções de um modo geral, como pela sua função industrial.

## 2 — O conceito de pólo de desenvolvimento e sua medida de magnitude

Em geral os estudiosos do problema da urbanização admitem dois tipos de efeito de uma cidade sobre sua região complementar:

- 1 — Um efeito polarizador, no qual o sentido fundamental das trocas é na direção da cidade, que drena a produção de sua área

de influência, sem exercer um papel dinamizador sobre a mesma. É típica de situações como estas uma cidade-porto, que exporta os produtos da região e beneficia-se dos resultados desta exportação no seu desenvolvimento urbano. Seria caracteristicamente uma economia colonial e que frequentemente culmina em uma organização urbana do tipo primaz.

- 2 — Um efeito fluente (*trickling down*), no qual embora haja um sentido de trocas na direção da cidade, ela influi fortemente na organização de seu *hinterland*, dinamizando o seu processo produtivo através de todo um sistema de inovações, criando um sistema urbano articulado e hierarquicamente organizado.

FRIEDMAN em um de seus mais recentes artigos analisa o processo de urbanização, \* que ele descreve como definido por funções distintas:

- 1 — Urbanização — que ele define como a concentração de população em atividades não agrícolas, em um meio urbano de tamanho e formas diferentes;
- 2 — Urbanização — que ele define como a difusão espacial de valores, comportamento, organização e instituições urbanas.

No primeiro caso a cidade primaz tem um tamanho desproporcionalmente grande em relação a todos os outros núcleos urbanos existentes, ao mesmo tempo que concentra a autoridade, os serviços, as indústrias e todas as atividades de nível econômica e culturalmente mais elevadas. Isto ocorre quase que na mesma medida em que, em um sistema deste tipo, uma pequena fração da população controla o sistema econômico e o restante trabalha por uma subsistência quase que primitiva.

No segundo caso a maior cidade do sistema desenvolve atividades que exigem uma amplitude de mercado bastante grande, inclusive serviços ultra-especializados, para os quais só uma metrópole ofereceria as condições próprias. Entretanto, um conjunto de cidades menores se desenvolve, para o qual a distribuição espacial de núcleos de diferentes tamanhos é bem mais regular, portanto muito relacionada com a distância entre os núcleos de diferentes tamanhos. Muitos autores têm defendido a idéia de que um modelo gravitacional representaria uma forma de equilíbrio espacial, entre os mecanismos do processo de desenvolvimento e os efeitos de localização espacial. Até mesmo analogias com os postulados da lei da alometria \*\* têm sido aplicadas associadas a concepções sistêmicas.

Os mecanismos de transmissão dos impulsos de crescimento por via de transformações econômicas se fazem, segundo Berry, em três planos:

- 1 — Das metrópoles do núcleo central para as metrópoles regionais;
- 2 — De centros de maior hierarquia para centros de menor hierarquia num processo de difusão hierárquica;

---

\* FRIEDMAN, John — *Urbanization and National Development: a comparative analysis*, Mimeografado, June 1970.

\*\* BERRY, J.L. Brian — *Cities as systems within systems of cities*

### 3 — Dos centros urbanos para suas áreas de influência. \*\*\*

A ação de uma cidade, em qualquer dos três planos acima mencionados, é facilitada ou dificultada por uma série de fatores, um dos quais é a distância, seja ela física, ou representando o custo do movimento. A distância é, assim, um fator essencial na análise do papel das cidades, no comando do processo de desenvolvimento de uma região.

Em todos os estudos urbanos, o tamanho tem sido uma dimensão básica de diferenciação entre os mesmos e é desnecessário enfatizar a sua significação, \* bastando apenas lembrar o fato de que o tamanho de uma cidade acaba por criar uma diversificação produtiva de tal natureza que resulta em um mecanismo de auto-sustentação de seu crescimento. \*\*

O tamanho de um núcleo urbano, tomado em uma dimensão agregada, é uma noção essencial à compreensão de seu papel no sistema urbano e este tamanho é, em última análise, a sua posição na hierarquia de cidades. Em geral, costuma-se analisar o sistema de cidades pelo ângulo de seu tamanho, segundo dois tempos distintos:

- 1 — No que diz respeito ao sistema urbano como um todo;
- 2 — No que diz respeito à distribuição espacial dos centros, em termos, tamanhos diferentes e espaçamento entre os mesmos.

Em um exame das relações entre tamanho e hierarquia de cidades, Berry \*\*\* argumenta sobre um estado de quase equilíbrio (*steady state*) do sistema urbano, representado pelo conceito desenvolvido por Zipf \*\*\*\* quando o tamanho das cidades em todo o sistema vai decrescendo segundo uma determinada constante.

É claro que não caberia nos limites do presente trabalho a discussão de problemas implícitos na idéia de regularidade de uma rede urbana, tanto no sentido de sua distribuição global em termos de tamanho, como de sua distribuição espacial, em termos de tamanho e espaçamento.

As diferentes concepções de modelos de equilíbrio do tipo das desenvolvidas por MYRDALL ou HIRSCHMAN ou de desenvolvimento polarizado, desenvolvida por FRIEDMAN, são suficientemente conhecidas tanto em seus pontos de contato como em seus pontos de divergência, para tornar necessário uma discussão das mesmas. Entretanto, estas teorias ou analisam o sistema econômico (e o sistema urbano refletiria o mesmo) como um todo e o seu equilíbrio seria global, ou analisam o comportamento espacial da economia e nesse caso resulta a concepção de um sistema de cidades composto de um conjunto de localidades

---

\*\*\* BERRY, J. L. Brian — City Size and Economic development: Conceptual Synthesis and policy problems, with special reference to South and Southeast Asia, manuscrito inédito, 1970.

\* FAISSOL, Speridião — As grandes cidades brasileiras: dimensões básicas de diferenciação e relações com o desenvolvimento econômico, in *Revista Brasileira de Geografia*, Ano 32, n.º 4.

\*\* THOMPSON, Wilbur — Preface to Urban Economics.

\*\*\* BERRY, J.L. Brian — Frontiers of Urban Research, in *Study of Urbanization*, Ed. por Léo Schnore.

\*\*\*\* ZIPF, G. K. — Human behaviour and the principle of least effort, 1949.

centrais, cujos tamanhos e espaçamentos seria proporcionais às suas áreas de mercado. A base teórica de uma concepção deste tipo é a de que o consumidor tem um comportamento racional e que procurará a mínima distância econômica para obter os bens e serviços de que necessita; por outro lado o produtor também tem um comportamento racional e como cada bem ou serviço tem um tamanho de mercado mínimo (*threshold*), resulta do intercâmbio entre estas duas forças uma distribuição de cidades descrita por CHISTALLER \*\*\*\*\* como um sistema hexagonal.

Estas considerações pretenderam apenas destacar que o tamanho funcional de uma cidade, na medida em que ela reflete seu poder econômico agregado \*\*, tem, evidentemente, uma ampla conotação com a idéia de pólo.

Entretanto, a idéia de pólo implica, também e especialmente, em uma atuação dinâmica, do tipo daquela definida como o segundo tipo de urbanização por FRIEDMAN e anteriormente mencionada; o que isto significa é que uma cidade de tamanho funcional elevado, mas com baixo poder de difusão, certamente exercerá um papel dinâmico muito fraco em relação à sua área de influência. Comparando alguns exemplos brasileiros, até mesmo no âmbito das metrópoles, se procurarmos avaliar subjetivamente o papel de Curitiba e de Fortaleza, duas metrópoles de tamanhos não muito diferenciados, veremos que Curitiba exerce uma ação bem mais dinâmica, no sentido de alterações de estruturas socioeconômicas, do que Fortaleza; esta última conforma com o *status* regional e tem uma força de drenagem sobre a economia regional muito poderosa, sem irrigá-la com inovações significativas para as alterações estruturais desejáveis no processo de produção. O simples fato de Fortaleza polarizar uma extensão territorial maior é uma confirmação da mesma idéia, inclusive porque esta extensão territorial maior representa uma área de mercado de menor poder econômico e de, obviamente, menor capacidade aquisitiva.

Por outro lado, é indiscutível que o setor industrial exerce a maior parte da ação dinâmica positiva (uma vez que a própria distinção de ação polarizadora, no sentido de drenagem, é apoiada essencialmente na função comercial e a ação fluente, no sentido de difusão de inovações, é baseada no papel de indústria motriz). Neste setor industrial a capacidade de gerar relações industriais espaciais seria de fundamental importância, desde que especificamente medida, o que seria tecnicamente viável através de análises de insumo-produto, cuja desagregação a nível regional é, sabidamente, extremamente difícil.

No contexto da teoria tradicional de pólo, na forma desenvolvida por Perroux, \*\* esta idéia era essencial; Perroux considerava a existência de certas indústrias motrizes capazes de gerar relações intersetoriais na indústria, com elevados efeitos multiplicadores sobre o conjunto do setor e por esta via produzir crescimento econômico. Neste contexto e por isso mesmo, o principal problema é o de transformar um espaço econômico abstrato em um espaço geográfico concreto. Esta dificuldade, na realidade, significa que se necessita de uma forma de es-

---

\* BERRY, J. L. Brian — *City Classification Handbook: methods and applications*, John Wiley & Sons, 1972.

\*\* PERROUX, François — *L' économie*

tabelecer os sistemas de fricção de um determinado espaço geográfico, sobre um sistema de relações intersetoriais; esta fricção é aí entendida ao mesmo tempo como resistência ou aceleração (a existência ou proximidade de recursos naturais para determinados tipos de indústria seriam fricções aceleradoras) aos contatos e conseqüentes mecanismos de interação.

### 3 — A metodologia usada e as implicações teóricas adotadas

A metodologia utilizada, embora simples, é bastante laboriosa e baseia-se em uma técnica analítica conhecida (*Trend Surface Analysis*), aplicada a partir de um programa de computador elaborado na Universidade de Ohio, Estados Unidos, e apresentado pelo Prof. Howard Gauthier na Reunião da Comissão de Métodos Quantitativos da União Geográfica Internacional, realizada em abril de 1971, no Rio de Janeiro e sob o patrocínio do Instituto Brasileiro de Geografia da Fundação IBGE.

O programa utiliza essencialmente um sistema de coordenadas, duas das quais planimétricas, que localizam o ponto no espaço, e a partir desta localização pode medir a distância entre as mesmas por um processo geométrico fácil, baseado nas propriedades do triângulo retângulo; a terceira coordenada representa a magnitude do lugar e está estreitamente associada ao conceito de pólo, conforme discutido no capítulo anterior. Isto equivale a dizer que esta magnitude deverá representar a capacidade do ponto, de gerar o tipo de interações com um sistema espacial que ele comandar, capaz de, por sua vez, produzir as transformações socioeconômicas que uma política de pólos deverá, em última análise, visar. Por isso mesmo esta magnitude deverá espelhar, simultaneamente, um tamanho absoluto do lugar e uma combinação de sua estrutura econômica, social e política, que indique a extensão e a profundidade da ação do núcleo urbano considerado sobre o espaço geográfico determinado.

Dadas estas características particulares desta terceira coordenada de cada lugar, ela é sempre, como de resto as duas outras, um dado exógeno ao método analítico, e produzida especificamente com o propósito de ser utilizada para os fins de identificação de pólos.

As duas coordenadas de localização definidoras das distâncias constituem o elemento essencial para a demonstração da projeção espacial de cada lugar, desde que ele tenha as características próprias que o definem como um pólo.

Antes de examinar algumas das premissas teóricas implícitas na metodologia utilizada, vamos descrever rapidamente a seqüência adotada no programa para melhor compreendê-las. Duas sub-rotinas acopladas ao programa identificam quatro coordenadas, a maior no eixo do "X" e a maior no eixo do "Y", bem como a menor nos dois eixos. Com estas quatro coordenadas fica estabelecido um retângulo que contém todas as cidades utilizadas na análise. Este retângulo é dividido em 15 partes iguais, de norte para sul e de leste para oeste, o que permite a identificação de pontos de referência, na interseção de cada linha

com cada coluna, nos dois eixos de X e Y, respectivamente. A seguir são calculadas as distâncias de cada lugar para cada ponto de referência, seguindo a fórmula da hipotenusa, no triângulo retângulo.

Estas distâncias são a seguir transformadas e normalizadas para melhor distribuí-las. Ao lado disso, o processo de transformação dos valores das distâncias foi o da recíproca da raiz quadrada da distância, mais uma constante 0,10. O objetivo desta transformação foi o de primeiro produzir-se uma transformação que atenuasse o efeito das distâncias muito grandes de um lado, o que era obtido pela raiz quadrada da mesma e, de outro lado, não minimizar demais o efeito das distâncias pequenas, o que se obtém com a constante 0,10 somada a todas as distâncias indistintamente. O efeito pretendido com a normalização dos valores das distâncias é apenas obter-se uma distribuição mais normal dos dados, sem prejuízo das diferenças relativas, que são utilizadas na correlação.

Observe-se, a este respeito, que os valores de magnitude passam pelo mesmo processo de normalização, o que torna ambos os dados perfeitamente comparáveis.

A etapa subsequente do programa é a de estabelecer uma correlação entre os valores de magnitude de cada lugar com as distâncias de cada lugar e cada ponto de referência no reticulado de  $15 \times 15$ , já mencionado, identificando o ponto de referência em que esta correlação seja a maior. As diagonais a partir deste ponto de referência, (para N.W. N.E., S.W. e S.E.) fornecem quatro novos pontos para estabelecer um segundo reticulado, dividido em 10 partes, para o qual todo o procedimento anterior é repetido, produzindo-se um terceiro e final reticulado, agora dividido em 8 partes iguais, no qual ainda uma vez se repete o processo anterior, produzindo-se, assim, coeficientes de correlação cada vez mais apurados.

Esta é uma etapa essencial do programa, porque parte do princípio de que há um sistema espacial, com centros urbanos de magnitudes diferentes e de capacidades polarizadoras diferentes, cujos tamanho e capacidade polarizadora diminuem com a distância. Essencialmente a distância é calculada a partir das coordenadas do ponto, portanto constitui uma distância em linha reta. As transformações feitas têm o propósito de normalizar a distribuição dos valores, porém nesta última fase de utilização da distância na regressão, ela tem o propósito de testar a validade de uma hipótese (como a de que função decrescente da distância é o seu quadrado, como num modelo gravitacional clássico), ou outra transformação qualquer que atenda às necessidades da pesquisa.

Com a distância assim transformada, faz-se, então, uma regressão utilizando-se as magnitudes dos lugares como variável dependente e as distâncias a partir do lugar definido como de maior correlação no sistema de magnitudes e distâncias, como variável independente.

A implicação teórica desta regressão é a de que os valores acima de zero, ali estimados representam centros urbanos na mesma tendência regional (TREND) do centro principal, e portanto polarizados por ele, em intensidades variáveis segundo os valores: mais próximos do valor estimado para o centro (polarização mais forte), mais próximos do valor zero (polarização mais fraca). Estes valores podem ser lançados em um mapa, constituindo-se em verdadeiros potenciais de atração,

um pouco, conforme os conceitos de potencial de população utilizados no contexto de modelos gravitacionais.

Na mesma medida em que os centros urbanos de valores estimados acima de zero constituem áreas de atração do centro principal, os valores que se distanciam do zero, mas com valores negativos, representam núcleos mais e mais independentes do centro principal, a medida que vão ficando cada vez mais distantes. Como em qualquer tipo de regressão, os resíduos constituem a parte não explicada pela primeira regressão, eles constituem valores baixos para os lugares que foram total ou parcialmente explicados pelo pólo e valores mais elevados para os centros independentes. Como estes centros independentes, obviamente, têm valor elevado abaixo de zero, estes valores são adicionados ao seu valor inicial, no procedimento comum da regressão.

Os resíduos são a seguir utilizados como magnitudes (na realidade eles constituem a parte da magnitude não explicada pela regressão), em uma nova iteração do programa inteiro, correlacionados com as distâncias em reticulados de 15, 10 e 8 partes e identificação do novo ponto de mais alta correlação. De novo, este segundo pólo é usado para a regressão magnitude/distância, seguindo-se o mesmo procedimento.

O processo iterativo de utilização de resíduos da regressão para uma nova análise termina, em princípio, quando a distribuição dos resíduos se torna aleatória e isto é, em geral, determinado quando a variação explicada pelo último pólo identificado é inferior a 5%. Entretanto, pode ser aconselhável reduzir bastante esta margem de explicação em análises que abrangem o conjunto do país, pois se centros como São Paulo e Rio de Janeiro, ou mesmo as principais metrópoles certamente têm um poder de explicação do sistema de ordem superior a 5%, centros regionais ou secundários têm poder de explicação menor e nem por isso se torna desinteressante a sua identificação. Por isso adotou-se um limite de 0,5% para interromper a iteração, sem prejuízo de ter-se sempre a medida do poder de explicação de cada centro identificado.

Este comentário vem a propósito de uma terceira implicação teórica fundamental.

Os centros escolhidos para a análise devem constituir, como hipótese ou por definição, o sistema espacial dentro do qual pólos vão ser identificados. Por isso análises devem ser feitas, pelo menos a título de primeira hipótese de pesquisa, a nível nacional e nela incluídos todos os centros considerados capazes de exercer uma função polarizadora relevante. Subseqüentemente subsistemas menores devem ser escolhidos, utilizando-se os mesmos em novas análises que possam indicar a significação nacional e regional de determinados pólos. Esta dicotomização da função nacional e regional de um ou mais pólos é importante, porque é óbvio que o tipo de ação que um pólo como São Paulo exerce sobre o "hinterland" paulista, por exemplo, é bem diferente da que ele exerce sobre o Nordeste ou sobre o Planalto Central.

#### 4 — A aplicação da metodologia a exemplos brasileiros

Esta metodologia foi aplicada a dois conjuntos de cidades brasileiras: o primeiro foi composto de noventa e nove cidades, escolhidas se-

gundo critério demográfico \* e objetivou definir as dimensões básicas da estrutura urbana brasileira em termos das funções principais das cidades e segundo concepção centro-periferia das estruturas das mesmas; o segundo foi composto de 152 cidades, escolhidas entre os centros industriais mais importantes \*\* e objetivou um exame da estrutura industrial brasileira, segundo as suas dimensões básicas de variação.

Em ambos os casos os dados foram submetidos à análise fatorial, e como os dois estudos tomaram como hipótese que o tamanho funcional agregado era uma das medidas básicas de diferenciação entre os núcleos urbanos e industriais, ao mesmo tempo, um fator que descrevia e media o tamanho funcional dos núcleos urbanos apareceu como o fator mais importante da análise feita. E este fator tamanho funcional foi utilizado como medida de magnitude, isoladamente, no caso das noventa e nove cidades. Isoladamente neste caso, porque entre as variáveis utilizadas para a definição do tamanho funcional e por isso altamente correlacionada no fator respectivo, estava a de número de veículos e número de grandes empresas, o que de certa forma já explicitava que este tamanho estava ponderado por uma variável que também representava um pouco do *status* socioeconômico do núcleo, e que era o número de veículos e numa certa medida o número de grandes empresas.

No caso das cidades utilizadas na análise da estrutura industrial, a hipótese básica era a de que os núcleos industriais se diferenciavam não só pelo tamanho industrial, mas também pela eficiência operacional, medida por algumas variáveis do tipo valor da transformação industrial por pessoa ocupada e salários pagos por pessoal ocupado, para cada grupo de indústrias. Neste caso, como a ação de um pólo industrial tem muito a ver, também, com a eficiência industrial capaz de gerar uma maior variedade de ligações tanto de insumos recebidos como fornecidos, adotou-se a forma de adicionar as medidas de eficiência ao tamanho funcional agregado, aumentando-o nas áreas de maior eficiência e diminuindo nas áreas de menor eficiência.

A título de precaução quanto aos resultados obtidos com estes dois exemplos, é importante esclarecer que nenhuma das duas análises foi feita, especificamente, com o propósito de serem utilizadas na definição dos pólos urbanos ou industriais. As análises foram realizadas para o estudo da estrutura urbana, tipologia de cidades e suas relações com o desenvolvimento econômico (e por esta via testar a validade da concepção centro-periferia para o Brasil) e estrutura industrial, no caso das 152 cidades. Por isso mesmo, voltamos a insistir, os resultados apresentados têm um caráter fundamentalmente exploratório e preliminar, e tiveram, mais precipuamente, a função de apresentar uma metodologia já utilizada na literatura corrente sobre o assunto.

a) A análise das noventa e nove cidades

A primeira análise realizada com as 99 cidades como um todo, que seria a análise da rede urbana brasileira, indicou dois pólos nacionais,

---

\* FAISSOL, Speridião — Tipologia de cidades e regionalização do desenvolvimento econômico: um modelo de organização espacial do Brasil, in *Boletim Geográfico*, n.º 223, Ano 30, 1971.

\*\* FAISSOL, Speridião e GEIGER, Pedro Pinchas — Aspectos da estrutura industrial brasileira: uma análise fatorial (em preparação).

capazes de cada um deles explicar uma parcela importante do processo de polarização nacional, portanto as metrópoles nacionais. O primeiro pólo foi naturalmente São Paulo, que apresentou uma correlação com o sistema de tamanhos e distâncias de 0,31, o que equivale dizer que a variação explicada pelo pólo São Paulo é da ordem de 10% da variação total (recorde-se que a medida de variação é obtida pelo quadrado da correlação). Observe-se ainda que em termos de uma correlação o valor aparece baixo, mas ele precisa ser interpretado de uma forma um pouco diferente da correlação entre duas variáveis que visem definir um processo, como o de relações entre população urbana e pessoal ocupado na indústria, por exemplo. Se considerarmos que São Paulo, com esta correlação, explica cerca de 10% da variação entre tamanho dos núcleos urbanos e as distâncias dos mesmos entre si, veremos que é um percentual relativamente elevado para uma cidade de um conjunto de 100. A implicação teórica de uma observação deste tipo é que, embora o sistema urbano brasileiro não seja articulado de forma equilibrada em torno de São Paulo, do qual resultasse uma correlação mais alta, de qualquer forma a polarização exercida por São Paulo é elevada, pois só ele representa 10% do variância explicada.

Outro aspecto importante a salientar é de que o tamanho funcional de São Paulo apresentou um valor estimado de apenas 12,0, enquanto que o tamanho funcional observado (o que aqui chamamos de valor observado é o resultado da análise fatorial feita e que produziu os dados introduzidos no programa) foi de 88,0. Ainda aí a implicação teórica desta discrepância é o de um enorme gigantismo da metrópole paulista em relação ao sistema urbano brasileiro, do qual resulta aquela concentração de polarização em São Paulo, mencionada anteriormente.

As cidades que apresentam valores positivos, portanto imediatamente associados à mesma tendência de São Paulo são, além das cidades da área metropolitana, do tipo Santo André, São Bernardo e São Caetano, ainda Jundiaí, Campinas, Sorocaba, Taubaté, São José dos Campos, Limeira, Rio Claro e Piracicaba. Numa periferia imediata de polarização menos acentuada, com valores abaixo de zero, aparecem cidades do tipo Ribeirão Preto, Araraquara, Bauru e mesmo Volta Redonda e Barra Mansa, que vão aparecer, posteriormente, na faixa de transição entre São Paulo e Rio de Janeiro, conforme era de se esperar. A tabela I mostra os valores de cidades selecionadas, tirados da regressão baseada em São Paulo.

O segundo pólo identificado, também conforme se poderia esperar, foi o do Rio de Janeiro, com as mesmas características do pólo São Paulo. Em primeiro lugar com uma correlação semelhante (0,30) e explicando, por isso, 9% dos resíduos; como estes resíduos explicavam somente 90%, pois 10% já tinham sido retirados com a explicação do pólo São Paulo, 9% de 90% equivale a dizer 8,1% da explicação total, em termos de sistema urbano nacional. A diferença essencial, entretanto, é que o tamanho funcional do Rio de Janeiro é de 53,0, derivado da análise fatorial do sistema urbano de 99 cidades, e o seu valor estimado na regressão foi de 18,0, descontado como foi o efeito de São Paulo, que diminuiu o tamanho dos núcleos próximos e aumentou relativamente o dos núcleos distantes. Esta modificação é, em parte, responsável por um tamanho, estimado para o Rio de Janeiro, maior que

o de São Paulo. Por outro lado, todas as interpretações do sistema urbano brasileiro feitas em estudos anteriores\* mostram uma primazia progressivamente crescente de São Paulo sobre o Rio que, se for levado a limites desordenados, pode produzir o que BERRY costuma chamar de "deviation amplifying process" tendendo até a ressurgir um sistema primaz na rede urbana brasileira, típico de economias duais.

Observando-se os valores positivos da regressão, para o pólo Rio de Janeiro, verifica-se que além dos núcleos da área metropolitana do tipo Niterói, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Nilópolis, São João de Meriti, etc., aparecem ainda Petrópolis, Nova Friburgo, Juiz de Fora, Volta Redonda e Barra Mansa. Estes dois últimos aparecem com valores positivos, porém próximos de zero, voltados para a área do Rio de Janeiro, ao passo que em referência a São Paulo aparecem com valores inferiores a zero, porém próximos dele, o que os coloca numa faixa obviamente transicional, embora pendendo mais para o Rio de Janeiro. É importante assinalar que tal tendência se mostra assim definida para o centro urbano, em sua natureza multivariada, (o mesmo aliás ocorre em relação aos centros industriais), uma vez que não se dispõe de dados que indiquem a natureza do sistema de relações para também compor a medida de magnitude do lugar.

Na análise das cidades do Centro Sul, em número de 75, utilizando os mesmos dados da análise das 99 cidades (apenas retiramos 75 cidades localizadas no Centro Sul), algumas diferenciações importantes se fizeram notar, em relação a estas duas metrópoles nacionais. Reduzido o número de cidades a 75, e por esta via reduzido o sistema ao Centro Sul, o que se pretendia examinar com isso era a significação regional de cada uma destas duas metrópoles nacionais. Em outras palavras pretendia-se obter as duas perspectivas, nacional e regional, para os dois núcleos urbanos mais importantes do Brasil.

A primeira observação significativa é a de que São Paulo explicou 60% da variação, a correlação verificada foi de 0,78, comparada com 10% e 0,30 de correlação, no sistema nacional. A conotação desta diferenciação, assim tão grande, é a de que a integração de São Paulo ao sistema espacial do Centro Sul é muito maior do que no sistema nacional. Por outro lado, para um mesmo tamanho inicial de 88,0, a regressão indicava um tamanho estimado de 76,0, conforme com a correlação acima e magnitude da explicação fornecida pela mesma regressão. A implicação óbvia desta elevada diferenciação, entre o grau de integração no sistema nacional e do sistema Centro Sul, é de que São Paulo, realmente, mantém um sistema articulado muito mais coeso em relação ao Centro Sul do que em relação ao país como um todo. Ao mesmo tempo reforça aquela noção, antes mencionada de um acentuado gigantismo de São Paulo, fortemente acentuado no plano nacional e muito mais atenuado no plano regional.

No que diz respeito ao Rio de Janeiro, também identificado como o segundo pólo do Centro Sul, a correlação verificada com o sistema foi de 0,66, que embora bastante significativa é inferior à verificada para São Paulo. É claro que o poder de explicação de 44% dos resíduos passa a ser, na realidade, de cerca de 16%. Por outro lado, para um

\* FAISSOL, Speriðião — Além do estudo das 99 cidades, veja-se "As grandes cidades brasileiras: dimensões básicas de diferenciação e relações com o desenvolvimento econômico". RBG — Ano 32 n.º 4.

valor de magnitude observado de 53,0, o valor estimado pela regressão foi de 30,0, o que representa uma diferença relativa bem maior que a observada para São Paulo. Estes valores indicam, simultaneamente, uma menor integração do pólo Rio de Janeiro no sistema regional Centro-Sul, e um maior gigantismo do Rio de Janeiro no plano regional do que no plano nacional. A implicação é a de que São Paulo, mesmo sendo uma metrópole nacional de maior expressão do que Rio de Janeiro, a sua expressão regional é muito mais significativa que a do Rio de Janeiro. Não estaria longe da realidade dizer-se que talvez Rio de Janeiro tenha evoluído muito mais como metrópole nacional do que como metrópole regional, dada a sua longa tradição de capital e centro cultural e político do país; São Paulo, ao contrário, foi crescendo como centro regional e conquistou a posição de metrópole nacional através de um processo de integração da economia regional, ao longo das transformações estruturais por que foi passando a economia do Centro Sul. Daí a sua maior integração espacial no sistema regional.

Voltando agora ao sistema nacional de cidades, verifica-se que as diferenças entre as metrópoles nacionais e regionais é substancial, o que evidentemente conforma-se com os resultados das análises feitas com o objetivo de definir e medir as dimensões básicas do sistema. Poder-se-ia argumentar uma certa circularidade do teste, no caso de se interpretar a evidência da análise do processo de polarização com a da hierarquia do sistema urbano, uma vez que os dados resultantes da análise fatorial serviram de base à análise do processo de polarização. Entretanto, o processo analítico é diferente e a correlação com o sistema de distância é uma medida inteiramente independente das magnitudes de cada lugar.

O terceiro pólo, em importância medida pelo seu poder de explicação, emergiu como sendo Porto Alegre; a sua correlação com o sistema de distância foi de 0,34 e seu poder de explicação dos resíduos foi de 11%, o que equivale a uma explicação pouco superior a 2,5% do total da variância existente em todo o sistema. É curioso assinalar que no sistema urbano nacional a diferença entre a área metropolitana do Rio de Janeiro e a de Porto Alegre era, de certa forma, menor que a existente entre São Paulo e Rio de Janeiro. Em termos do processo de polarização esta diferenciação não ocorre a nível nacional, mas ocorre a nível regional, uma vez que, como vimos a polarização nacional de São Paulo e Rio de Janeiro explicam 10 e 8%, respectivamente, enquanto que Porto Alegre explica muito menos.

Entretanto, no plano regional, em que São Paulo explica 60% e Rio de Janeiro apenas por volta de 15%, a explicação para Porto Alegre, com os seus 2,5% aproxima-se mais do Rio de Janeiro que Rio de Janeiro de São Paulo. Esta é mais uma indicação da posição regionalmente fraca do Rio de Janeiro, comparada com São Paulo, enquanto sua posição de metrópole nacional gerada ao longo de um período histórico de liderança político-administrativa foi-se consolidando.

Recobertos pela mesma tendência regional de Porto Alegre aparecem centros de sua área metropolitana como Novo Hamburgo, São Leopoldo, Esteio, Canoas etc. bem como a sua extensão industrial que é Caxias do Sul. A periferia imediata a esta área, com valores estimados abaixo de zero, é constituída por centros como Santa Maria, Passo Fundo, Pelotas e Rio Grande.

Belo Horizonte aparece como o centro seguinte em nível de explicação (7% dos resíduos, ou seja menos de 2% do total), com uma correlação com o sistema de distâncias de 0,27. Os centros que aparecem recobertos pela mesma tendência regional de Belo Horizonte são Contagem e Divinópolis, verdadeiras extensões do processo de expansão industrial de Belo Horizonte; apenas Barbacena, do grupo de cidades utilizado na análise, aparece recoberto pela mesma tendência de Belo Horizonte, sendo que Juiz de Fora e Governador Valadares aparecem com valores negativos baixos, bem como Barra Mansa e Volta Redonda.

No caso de Juiz de Fora, recorde-se que a cidade é recoberta pela tendência regional do Rio de Janeiro, em relação a cujo pólo apresenta valor positivo. No caso de Volta Redonda e Barra Mansa, que apresentam valores positivos, em relação ao pólo Rio de Janeiro, os seus valores, tanto para São Paulo como Belo Horizonte são relativamente baixos. É claro que, em circunstâncias semelhantes, principalmente levando em conta que os dados utilizados não foram explicitamente determinados para os fins de se medir o alcance da polarização de cada centro, esta parcial superposição precisaria ser analisada de forma mais específica; de qualquer maneira, o fato de Volta Redonda estar simultaneamente associada a São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, em termos de polarização urbana, não parece uma constatação despropositada, principalmente se considerarmos que a maior vinculação com Rio de Janeiro se liga ao fato de que até a pouco tempo a direção da empresa siderúrgica se localizava no Rio de Janeiro e a distância é muito menor para o Rio.

Finalmente, aparece Curitiba, com o menor poder de explicação das metrópoles do Centro Sul, com uma correlação de 0,18 e com poder de explicação na casa de 1%, o que é realmente um valor baixo. Entretanto, Curitiba recobre centros como Ponta Grossa, Blumenau, Joinville e Florianópolis. É importante salientar, a esta altura, que do ponto-de-vista da ação do centro urbano, como um todo, Curitiba recobre uma cidade como Joinville, o que não acontece, como veremos mais tarde, ao se analisar as funções industriais, quando a situação se inverte. Resultados deste tipo, muito de acordo com as expectativas, parecem dar um alto índice de validade não só à metodologia usada, como até, de certa forma, aos valores de magnitude empregados, pois significam resultados muito consistentes com os fatos conhecidos.

A primeira cidade não metrópole que emergiu da presente análise, com um poder de explicação superior a 1,0% dos resíduos e portanto na casa dos 0,5 da variância total, foi Ribeirão Preto. É importante assinalar, em função das premissas do sistema analítico adotado, que centros como Campinas, por exemplo, na área de São Paulo ou Juiz de Fora na área do Rio de Janeiro, tendo sido quase que totalmente explicados pela mesma tendência regional de São Paulo ou do Rio, praticamente desaparecem do contexto da análise; simultaneamente, um centro como Ribeirão Preto que teve valor estimado inferior a zero, o que define uma certa independência de São Paulo, teve seu valor observado acrescido em valor igual ao seu valor estimado negativo em relação à regressão a partir de São Paulo e mesmo de outros centros, e por esta forma a sua posição de independência foi sendo destacada. Na verdade não seria contrário à realidade afirmar-se que Ribeirão Preto ocupa uma posição de maior independência no sistema urbano coman-

dado por São Paulo e que por isso exerce, graças aos seus requisitos estruturais e de equipamento, uma função de comando regional indiscutível. A definição de Ribeirão Preto como centro regional mais importante do Centro Sul, depois das metrópoles, não parece, por isso mesmo, uma definição que não se conforme com uma realidade objetiva. Ainda a título de confirmação desta condição, embora em posição relativa diferente, Ribeirão Preto também é identificada no sistema de polarização industrial.

Aparecem explicados por Ribeirão Preto centros como Araraquara, Barretos, Franca, São Carlos, Rio Claro, Limeira e Uberaba, não explicados por nenhum outro centro, no sistema Centro Sul bem entendido, e mais Campinas e Piracicaba, já englobados na área de São Paulo e quase totalmente explicados por aquela metrópole. Neste caso, repete-se aquele problema de que a parte de Campinas e Piracicaba, explicada por Ribeirão Preto é uma parcela substancialmente pequena de seu tamanho global e não o tamanho da cidade como um todo.

A implicação teórica destas superposições é a de que nenhuma cidade explica o tamanho da outra de forma total, a não ser os núcleos estreitamente integrados das áreas metropolitanas e assim mesmo de áreas desenvolvidas como a de São Paulo; no mais sempre existem relações com o resto do sistema, por muito fracas e difusas que elas possam ser.

Conforme foi indicado na descrição do processo analítico, quando a explicação dos resíduos é inferior a 0,5% a análise é interrompida, pois os centros que daí por diante viessem a ser identificados não teriam nenhuma significação. Na realidade, de um ponto de vista de ortodoxia estatística, valores já abaixo de 5% de explicação dos resíduos caracterizariam uma distribuição quase que aleatória dos resíduos, portanto sem mais nenhum poder de explicação. Entretanto, considerando as grandes disparidades nos valores de magnitudes, resultantes de fortes desequilíbrios no sistema urbano brasileiro, ainda caracterizado por índices significativos de macrocefalia urbana e industrial, e considerando que a cada iteração do programa o nível de explicação é calculado e impresso, mesmo identificando os centros com baixos valores de explicação, tem-se, sempre, a exata medida desta explicação, e as conclusões dela derivadas passam a sofrer as restrições consequentes.

O último centro identificado foi Goiânia, com uma correlação baixíssima (0,06) e com um poder de explicação de 0,3% dos resíduos, portanto menos que isso em relação à explicação total. Não só por esta razão mas também pela ausência de núcleos urbanos incluídos na análise, nos arredores de Goiânia, apenas Anápolis aparece em sua área regional, e Uberlândia com valor inferior a zero, ainda assim mais próxima de Ribeirão Preto que de Goiânia.

O fato de que Brasília não foi incluída nesta análise, por razões expostas na análise fatorial de que resultaram os dados utilizados nesta análise, certamente deslocou para Goiânia a posição que seria certamente assumida por Brasília. A inferência é tanto mais lógica que na análise dos centros industriais, no qual Brasília foi incluída. O último núcleo de polarização do Centro Sul foi definido como sendo Brasília e não Goiânia.

De qualquer forma a análise indica o eixo Goiânia-Brasília, aliás já definido na divisão em regiões funcionais urbanas, \* como sendo de natureza hierarquicamente superior ao de Uberlândia, muitas vezes considerado como função regional de nível hierárquico superior ao de Goiânia. Antes da fundação da nova capital e ainda em pleno processo de desenvolvimento da área de Mato Grosso de Goiás e construção da Belém-Brasília, esta ascendência talvez tivesse sido efetiva; entretanto os desenvolvimentos que vão surgindo com a presença do Governo Federal em Brasília e a ativação do crescimento do Norte de Goiás por efeito da rodovia norte-sul, está fazendo pender, de forma irreversível, o comando daquela vasta hinterlândia pelo eixo Goiânia-Brasília.

Do total de 99 cidades utilizadas no estudo de que se derivaram os dados para a análise da polarização, apenas 24 se situam no Nordeste e Norte. E ainda assim estas cidades se distribuem desde Ilhéus—Itabuna ou Vitória da Conquista, até Manaus, ou Belém, Fortaleza, etc., com enormes distâncias entre umas e outras.

Não só o número de cidades é, efetivamente, pouco representativo do processo de urbanização desta vasta extensão do território brasileiro, como a distribuição das distâncias, mesmo normalizadas, dificilmente assume uma distribuição normal. Assim os resultados desta parte da análise são, a rigor, mais representativos do que não se deve fazer em matéria de utilização de métodos analíticos de base estatística, do que de uma exemplificação da identificação de pólos numa região tão vasta como esta parte do Brasil.

Ainda assim Recife emerge desta análise como o principal pólo do Nordeste, seguido de Salvador, Fortaleza e Belém.

Embora Salvador seja o primeiro ponto identificado, a correlação verificada foi de 0,45 e por via dela o seu poder de explicação foi de 20,5%. O tamanho observado era de 8,44 e o estimado pela regressão foi de 7,86. Em seguida identifica-se Belém, com uma correlação de 0,23 e um poder de explicação de 5,6 dos resíduos, o que equivale a dizer pouco mais de 4% do total. O terceiro pólo foi Recife, mas já com uma correlação de 0,70 e por conseguinte um poder de explicação de 50,2% dos resíduos, ou seja cerca de 38% da explicação total, o que faz de Recife o pólo mais significativo do sistema urbano do Nordeste.

Em relação aos centros cobertos pela tendência regional de cada um dos pólos mencionados acima, observa-se que para Recife, apenas Olinda e Jaboatão aparecem com valores positivos, ao passo que Caruaru de um lado, e João Pessoa e Santa Rita de outro lado, aparecem com valores muito próximos de zero, embora negativos. Maceió e Campina Grande aparecem com valores negativos um pouco mais altos, indicando maior independência.

No que diz respeito a Salvador, apenas Feira de Santana e Ilhéus aparecem com valores positivos, o segundo, entretanto, com valor 0,02, portanto quase na linha do zero, enquanto que um centro como Itabuna apresenta um valor estimado de —0,01, praticamente igual ao de Ilhéus. Aracaju para o norte e Vitória da Conquista para o sul são os

\* KELLER, Elza e outros — *Divisão Regional do Brasil em regiões funcionais urbanas* — 1971 — Departamento de Geografia — Fundação IBGE.

centros que apresentam valores relativamente próximos de zero (0,17 e 0,21 respectivamente) colocando-se, assim, na periferia da área de influência imediata de Salvador.

Belém não recobre nenhum núcleo dentre os 24 da amostra usada na análise e o mesmo acontece com Fortaleza que é o pólo seguinte, mas com um poder de explicação maior que o de Belém, pois com uma correlação de 0,52 com os resíduos, explica 27,8% dos mesmos, ou seja cerca de 88% do total. Os centros com valores mais próximos, embora negativos, são os de Parnaíba, Juazeiro e Crato.

Estes quatro centros explicam, em seu conjunto, 70% da variação contida no conjunto de cidades, o que indica o grau de concentração de efeitos de polarização nestes centros. Daí por diante os resíduos, com exceção da parte não explicada do tamanho das próprias metrópoles, fica praticamente distribuído de forma aleatória, com valores oscilando pouco de uma análise para outra, uma vez que os valores já estimados para o pólo de Fortaleza variam de  $-0,15$  a  $-0,32$  o que faz com que os resíduos praticamente repitam os valores iniciais. Daí por diante, qualquer identificação de pólo passa a ser não significativa, inclusive porque esta identificação apenas reitera os pólos anteriormente definidos. Apenas identifica, também, — ao lado da reiteração dos pólos anteriores ou da identificação de outros com baixíssimo poder de explicação, como Natal, Maceió e Campina Grande — a área de Parnaíba, como a única apresentando valores negativos, todos os outros centros passando a ter valores positivos, embora muito baixos.

#### b) A análise das 152 cidades industriais

Aproveitando os dados de uma análise fatorial feita para 153 cidades industriais\* com o objetivo de identificar as principais dimensões de variação na estrutura industrial brasileira, e derivada a magnitude de cada centro segundo foi descrito anteriormente, realizamos nova análise para identificação de pólos de natureza industrial.

O primeiro resultado indicou São Paulo, ainda uma vez, como o principal pólo industrial do país, com uma correlação verificada de 0,69 e com um poder de explicação correspondente de 47,5%. O valor observado da magnitude de São Paulo, derivado da análise fatorial acima mencionada foi de 1.000,8, para um valor estimado de 426,99, um pouco menos da metade do valor observado. Embora a análise comparada dos dois resultados seja o objeto de um outro capítulo, é importante assinalar, desde logo, um gigantismo muito menor de São Paulo no plano nacional, e considerando sua função industrial, sem prejuízo de um tamanho maior. É que tanto a correlação, como por via dela, o poder de explicação nacional de São Paulo é maior no âmbito de sua função industrial que de sua função urbana propriamente dita.

O pólo do Rio de Janeiro, muito diferentemente, apresenta uma correlação de 0,32 (curiosamente, na prática, igual à correlação em relação ao tamanho funcional) e por via dela um poder de explicação de 10% dos resíduos, o que equivale a dizer, explicando apenas 5% da variação, deduzida a explicação já contribuída por São Paulo. Realmente a diferença entre São Paulo e Rio é enorme, embora dentro das expectativas. São Paulo explica 47,5% e Rio de Janeiro apenas 5% da

\* FAISSOL, Speridião e GEIGER, Pedro Pinchas, op. cit.

variação total do sistema de magnitudes industriais do país. Observe-se ainda que o tamanho observado para o Rio de Janeiro foi de 428,61, enquanto que seu tamanho estimado pela regressão foi de ... 196,14, portanto sensivelmente igual à diferença observada para São Paulo.

Tendo sido utilizadas 152 cidades, é claro que o número de centros urbanos que constituem a área polarizada por cada um seria maior. Começando por São Paulo, observamos que além dos centros da área metropolitana do tipo Santo André e São Bernardo, Guarulhos, Diadema, Mogi das Cruzes, etc., aparecem na área polarizada por São Paulo mais as cidades de Campinas, Jundiaí, Sorocaba, Piracicaba, Taubaté, São José dos Campos, Guaratinguetá, Jaú, Itajubá, Botucatu, Araras, que não apareceram na análise dos centros urbanos propriamente ditos. A polarização industrial exercida por São Paulo aparece mais espacialmente difundida que a polarização global, embora em nenhum dos dois casos abranja centros como Ribeirão Preto ou Bauru. É claro que o processo de polarização, sendo uma função decrescente em relação à distância, se faz sentir mesmo sobre aqueles núcleos cujos valores são abaixo de zero, mas com intensidade decrescente.

Já no Rio de Janeiro aparecem, evidentemente, os centros da área metropolitana do tipo Niterói, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, etc., mais Petrópolis, Nova Friburgo, Juiz de Fora, Volta Redonda e Barra Mansa, que já haviam aparecido na área polarizada pelo Rio, em termos de seu tamanho funcional. Na função industrial apareceram ainda, com valores acima de zero, os centros de Campos, Barbacena e mesmo centros como Belo Horizonte e outros de sua área metropolitana, embora com valores quase iguais a zero; por outro lado, recobriu a área de São Paulo, abrangendo centros como Guaratinguetá, Itajubá, ou mesmo com valores quase iguais a zero, centros da área metropolitana de São Paulo como Mogi das Cruzes e, obviamente, recobrando a área de Belo Horizonte em centros como Cataguazes ou São João Del Rei ou Conselheiro Lafaiete.

É preciso ressaltar aspecto importante de natureza metodológica, relativo ao fato de que sendo os pólos subseqüentes ao primeiro, identificados pela utilização dos resíduos da primeira regressão, os valores de magnitude dos centros mais próximos ao primeiro pólo tornam-se próximos de zero ou muito baixos. Por outro lado, os centros urbanos distantes situam-se abaixo da linha de zero, o que faz com que seus valores de magnitude fiquem acrescidos do valor para menos que lhes foi estimado na regressão. Isto equivale dizer que esta distância (em número negativo) do zero é, de certa forma, uma medida da independência do centro, da mesma forma em que a proximidade do valor estimado para o pólo é uma medida da dependência. Assim, lugares como os das proximidades de São Paulo, por exemplo Santo André, tiveram um valor estimado de 294,96, para um valor observado de 294,98, deixando como resíduo um valor de apenas 0,2. Apenas esta proporção do tamanho global de Santo André é computada no sistema espacial comandado pelo Rio de Janeiro. Um centro como Mogi das Cruzes, cujo tamanho original era de 125,88, teve seu valor estimado em 110,34, restando apenas 15,54 de resíduo. Esta parte do tamanho global de Mogi das Cruzes foi explicada pelo Rio de Janeiro em uma proporção insignificante, pois o valor estimado para Mogi das Cruzes foi de apenas

1,0, o que comparado com o valor estimado na regressão referente a São Paulo constitui um valor irrisório.

Antes de examinar os demais pólos identificados nesta análise do sistema nacional, vale examinar as duas metrópoles nacionais, São Paulo e Rio de Janeiro, em seu contexto Centro Sul, pois também aí elas apresentam algumas diferenciações significativas.

É claro que São Paulo emergiu desta análise como sendo o principal pólo industrial da região e sua área de polarização imediata (com valores estimados acima de zero) inclui basicamente os mesmos lugares incluídos na análise do sistema nacional, excluídos apenas os de valores mais próximos de zero, como Araraquara, São Carlos, Botucatu e Cruzeiro, que formam o primeiro anel periférico em torno da área mais diretamente polarizada por São Paulo. É claro que este encurtamento da área de polarização de São Paulo está subordinada ao fato de, tendo diminuído o número de lugares e considerando-se que todos estão mais próximos uns dos outros no sistema regional do que no nacional, o ângulo da reta de regressão tornou-se mais acentuado, o valor zero ficou a uma distância menor e o conceito de independência fica associado a uma proporcionalidade entre os dois sistemas.

Ainda em relação a São Paulo verifica-se que a correlação medida é de 0,57, relativamente bem menor que a da análise do sistema nacional que foi de 0,69. Conseqüentemente o grau de explicação da variação foi de 32,9%, também bem menor. Ainda ligado ao mesmo tipo de relações, o valor estimado foi de 234, para um valor observado de 980 (a diferença entre o valor observado na análise do Centro-Sul e na do Brasil como um todo deve-se ao fato de que os valores de magnitude são normalizados e esta normalização para 152 números produz valores pouco diferentes da normalização para 116 números).

O fato importante a ressaltar nesta diferenciação é o de que, no caso da função industrial, a projeção nacional de São Paulo aparece maior e mais profunda que a projeção regional, em termos da mesma função, diferentemente do que ocorre em relação à função urbana de forma genérica. Esta diferenciação parece, também, muito conforme com as expectativas, uma vez que é sabidamente a função industrial que comanda a expansão da influência da metrópole paulista. Na realidade, é esta função industrial do complexo metropolitano paulista que está produzindo as mais importantes transformações estruturais na economia do Centro-Sul e mesmo do Brasil. O seu poder de geração de recursos e de crescimento auto-sustentado constitui a principal base de sustentação do sistema econômico-brasileiro.

No conjunto, para o restante do sistema nacional são identificados os seguintes pólos industriais, por importância de seu poder de explicação:

- 1) Área de Porto Alegre, destacando-se Caxias do Sul como ponto de maior correlação e com um poder de explicação maior.
- 2) Área de Belo Horizonte, destacando-se Contagem como o ponto de mais alta correlação e com maior poder de explicação, depois de Caxias do Sul.
- 3) Área de Recife, com Recife sendo o ponto de mais alta correlação e com maior poder de explicação, logo abaixo de Contagem.

- 4) Ribeirão Preto, que é a primeira cidade não metrópole ou não vinculada essencialmente a uma área metropolitana, como é o caso de Caxias do Sul e de Contagem. Na realidade o seu poder de explicação é virtualmente igual ao de Recife.
- 5) Joinville, que tem um valor bastante baixo, mas ainda assim acima do limite de 0,5% de explicação estabelecido como ponto de interrupção da análise.

De outro lado, aparecem correlações negativas que formalmente significam que o processo de polarização cresce com a distância ao invés de decrescer. Por vezes esta função negativa deve ser interpretada como apenas o divisor entre uma área e outra, o que seria lógico de se esperar. Outras vezes esta correlação negativa pode indicar uma área onde o processo industrial apresenta, realmente, características de estagnação, inexistência mesmo. A primeira dessas áreas é assinalada como sendo a de Bragança Paulista, que no caso tem o significado de uma área onde o processo industrial pouco penetrou, fora que está dos eixos principais de expansão do crescimento de São Paulo. A segunda foi observada e identificada na área de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, e corresponde ao centro de uma área cujo processo de polarização industrial está concentrado no eixo Porto Alegre—Caxias, e Santa Maria é totalmente excêntrica em relação a este eixo. O terceiro ponto de correlação negativa foi identificado como sendo Itajubá, que embora não possuindo um elevado dinamismo industrial, parece estar correlacionado negativamente apenas por sua posição quase que equidistante dos três grandes conjuntos industriais de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

Finalmente, o último ponto de correlação negativa é identificado como sendo Teófilo Otôni, no norte de Minas Gerais; esta localização parece estar simultaneamente associada a uma posição mais ou menos equidistante dos centros industriais do Centro Sul e Recife, e ao fato de tratar-se de uma área realmente estagnada, inclusive porque se coloca na área dos incentivos fiscais da SUDENE e não tem encontrado, ainda, fortes motivos locacionais que lhe dê qualquer impulso industrial. É óbvio que, ao mesmo tempo, constitui um lugar de muito baixa acessibilidade, condição evidentemente essencial para um desenvolvimento industrial.

As cinco cidades que apareceram identificadas como pólos entre as cidades do conjunto de 152, e ainda Caxias do Sul na área de Porto Alegre e Contagem na área de Belo Horizonte, são os pólos industriais, acentuadamente de acordo com as concepções de metrópoles como centros de serviços e centros na sua periferia como os verdadeiros pólos industriais, valendo-se das economias de escala da aglomeração metropolitana, mas levemente descentralizados em relação ao núcleo urbano propriamente dito. O problema está naturalmente ligado à forma de agregar ou desagregar os dados, pois certamente uma análise dos valores agregados para a área metropolitana, mesmo não incluindo Caxias do Sul no caso da área de Porto Alegre, indicaria a polarização que Porto Alegre exerceria, diretamente ou associada a Caxias do Sul.

No caso de Recife, identificada como pólo, o problema é essencialmente o mesmo. Em primeiro lugar, o processo de descentralização industrial é ainda mais nítido nesta área do que em outras, porém, muito mais recente para mudar uma estrutura tradicionalmente implantada. Em segundo lugar, Paulista foi omitida da análise por ha-

ver dúvidas em algumas medidas obtidas, mas o fato é que a magnitude de Paulista seria superior à de Recife, não em termos de produção industrial, como é o caso de Contagem, mas pela eficiência de certos empreendimentos industriais novos que se estão implantando no distrito industrial de Paulista.

Ribeirão Preto aparece, em seguida, como o pólo industrial mais importante, depois das metrópoles de Porto Alegre e Belo Horizonte no Centro-Sul e Recife no Nordeste e com um poder de explicação próximo ao daquela metrópole nordestina, conforme foi indicado.

Depois de Ribeirão Preto o núcleo seguinte é o de Joinville, diferentemente do que ocorreu, conforme salientamos antes, em relação ao sistema urbano e suas funções centrais, em que Joinville apareceu explicada pela metrópole de Curitiba. Em relação à função industrial o panorama se inverte e Joinville passa a desempenhar um papel relevante que lhe vale a posição indicada na análise. E aí centros como Curitiba, de um lado e Blumenau e Florianópolis de outro, passam a ser recobertos pela mesma tendência regional de Joinville.

No conjunto da região Centro Sul, além de São Paulo e Rio de Janeiro, aparecem também os seguintes pólos e pontos de correlação negativa:

- 1) Porto Alegre propriamente dito, com um poder de explicação de 3,3% dos resíduos. Observe-se que na análise do sistema nacional, Caxias do Sul aparecia com uma correlação mais elevada e identificada como pólo e não Porto Alegre.
- 2) Contagem, novamente, na área metropolitana de Belo Horizonte, com um poder de explicação de 2,9%, quase igual ao de Porto Alegre. É claro que num caso e noutro o que se identifica em Contagem, é a expansão da área industrial em torno de Belo Horizonte, que vai se tornando, como todas as metrópoles, mais um centro de prestação de serviços do que de elevada concentração industrial.
- 3) Com menores capacidades de explicação, todas abaixo de 1%, aparecem ainda Caxias do Sul, propriamente dita, dissociada de Porto Alegre, Joinville e mais Vitória. O último ponto identificado com valor inferior a 0,4% foi Brasília.

É curioso observar que Ribeirão Preto não apareceu nesta análise do sistema regional Centro-Sul, embora aparecesse no sistema nacional, da mesma forma que aparecia no sistema regional Centro Sul para os núcleos urbanos de um modo geral.

Da mesma forma que na análise do sistema nacional apareceram Teófilo Otôni e Itajubá como pontos de correlação negativa, nesta análise do sistema Centro Sul, o mesmo fenômeno se repete, provavelmente associados aos mesmos motivos já enumerados. No sul do Brasil, ao invés de Santa Maria aparece Bagé como o ponto de mais alta correlação negativa, o que certamente tem um significado aditivo, isto é, significa que o processo de polarização industrial tem uma função decrescente tanto na direção do oeste como do sul, o que está perfeitamente conforme com as expectativas.

A análise das 36 cidades industriais do Nordeste e Norte oferece, também alguns tópicos importantes a discutir.

É claro que Recife surge como o principal pólo industrial do Nordeste, com uma correlação de 0,50 e com um poder de explicação de 21% da variação observada.

O curioso, entretanto, é que em relação a estas 36 cidades do Nordeste, a primeira correlação identificada é negativa e localiza-se na área de Rio Tinto, na Paraíba, como a identificar o Nordeste, através deste conjunto de cidades, como uma região de estagnação industrial. Este centro com valores negativos está situado na área de Rio Tinto (—65,27) Cabedelo, Bayeux, Santa Rita e mesmo João Pessoa, crescendo na direção tanto do sul como para oeste, com um poder de explicação de 16% do total.

Em seguida Recife aparece com uma correlação de 0,50 e um poder de explicação de 21% do total, o que representa uma correlação igual, mas uma capacidade de explicação bem menor do que o observado nos dados da análise das 24 cidades do Nordeste e relativas às suas funções urbanas de caráter genérico. Também muito semelhantemente aquela análise citada, os únicos pontos que aparecem com valores positivos, portanto recobertos pela mesma tendência regional de Recife são os de sua área metropolitana, mas já incluindo-se Cabo, São Lourenço da Mata, Igarauçu e Olinda. Fora disso apenas Timbaúba aparece com valor positivo (1,82), mas Caruaru aparece com valor quase zero (—0,05) e João Pessoa e Bayeux muito próximos também.

O pólo significativamente mais importante que se segue é Salvador, com uma correlação de 0,32 e um poder de explicação global de cerca de 6%, portanto substancialmente menor que o de Recife. Recobertos pela tendência regional de Salvador aparecem centros de Feira de Santana, Alagoinhas, Jequié, Itabuna, e mais Aracaju, o que deixa Maceió fora da órbita, tanto de Recife como de Salvador.

Fortaleza tem um poder de explicação muito baixo, da ordem de 1% aproximadamente, e tem apenas centros como Sobral ou Moçoró; Natal e João Pessoa, núcleos não metropolitanos, têm um poder de explicação superior a Fortaleza, ambos na casa dos 2%, sendo que Natal a nível mais importante que João Pessoa, com cerca de 2,5% de explicação. O que foi assinalado logo de início, em relação aos centros industriais do Nordeste, isto é, ter aparecido primeiro uma correlação negativa como se estivesse indicando basicamente estagnação, aparece ao longo de todas as interações realizadas, pois correlações negativas são verificadas quase que a cada correlação positiva. Pode-se, talvez, avançar uma sugestão de que, na realidade, a cada centro industrial no Nordeste corresponde uma área estagnada, não afetada por este centro, nem mesmo quando se trata das metrópoles. Pelo menos isto indicaria uma capacidade de geração de relações industriais extremamente baixa por parte dos núcleos industriais da região, o que parece bastante conforme com a realidade.

Vale ressaltar, embora de forma rápida, que em relação às cidades industriais do Centro-Sul, além das já mencionadas para o conjunto do Brasil, aparecem indicados dois núcleos diferentes (além de não ter aparecido Ribeirão Preto, conforme foi salientado) e que são Vitória e Brasília, este último, também conforme foi salientado, com um poder de explicação inferior a 0,5%.

No caso de Vitória a explicação certamente se deve aos novos impulsos industriais que se vem verificando na área, desde a siderurgia até o beneficiamento de “pelets” para exportação. A posição estratégica de Vitória no contexto do plano siderúrgico brasileiro já começa a ter indicações muito preliminares de uma polarização que, ao que tudo indica, irá crescendo rapidamente.

c) A análise comparada dos dois sistemas

Comparando-se os resultados das duas análises, do sistema de pólos baseados nas características das cidades, com o outro baseado nas características industriais, observam-se algumas diferenças significativas.

Conforme foi assinalado na primeira análise, o pólo São Paulo explicava 10% da variação observada no sistema nacional e 60% no sistema regional, definindo um conjunto mais articulado no Centro-Sul e elevada polarização e gigantismo no plano nacional. Entretanto a situação apresentou-se diferente no que diz respeito ao processo de polarização industrial. Para o conjunto de 152 cidades São Paulo explicou 47% do total da variação contida, ao passo que para as 116 cidades do Centro-Sul a explicação foi inferior, de 32,9%.

Interpretados os dois valores de magnitude como significativas de suas funções urbanas (de forma ampla) e de suas funções industriais, a disparidade de valores e inversão de posições parece indicar claramente que a função industrial de São Paulo, associada à sua área metropolitana, excede, em importância, à sua função urbana genérica. Ao mesmo tempo a maior importância de São Paulo, como função industrial, no plano nacional em relação ao plano regional, está ligada ao fato de que o processo de industrialização que se vai difundindo para fora da área metropolitana de São Paulo diminui a importância relativa regional; inversamente, em relação à função urbana genérica, de centro de prestação de serviços, numerosas cidades com importantes funções centrais diminuem a importância relativa de São Paulo, ao passo que no plano regional uma acessibilidade muito maior integra São Paulo ao seu sistema regional com muito mais intensidade.

Esta interpretação parece tanto mais lógica quando se compreende que ela corresponde ao que se sabe ser o processo de industrialização fortemente concentrado em São Paulo, sua área metropolitana aí incluída e em franca expansão para o sistema urbano da periferia imediata da metrópole paulista.

O segundo pólo nacional, Rio de Janeiro, explicou na análise do sistema urbano nacional 8%, o que a coloca numa posição pouco inferior a São Paulo; entretanto a sua importância regional é muitíssimo menor que a de São Paulo, explicando apenas 15%, enquanto que São Paulo, conforme foi salientando, explica 60%, evidenciando uma diferença substancial. Na Divisão Regional do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas esta diferença, muito grande entre a posição de metrópole nacional e regional do Rio de Janeiro, comparada com São Paulo foi, também, claramente evidenciada com as medidas de fluxos utilizadas para a referida divisão.

Enquanto São Paulo, segundo o citado trabalho \* “tem atuação em uma área de 1 milhão 340 mil quilômetros quadrados, com população de quase vinte milhões de habitantes, comandando uma rede de 164 centros, o Rio de Janeiro tem uma área de influência metropolitana de apenas 120.000 quilômetros quadrados, com população de 7 milhões e 700 mil habitantes e uma rede de 52 centros”.

Embora não tenham sido publicados, \*\* no trabalho elaborado pela Prof.<sup>a</sup> Elza Keller, o número de relacionamentos de São Paulo e Rio de Janeiro, medidos no interior de sua área de influência especificada e

\* KELLER, Elza Coelho de Souza, op. cit. pp. 17.

\*\* KELLER, Elza Coelho de Souza — São Paulo tem 8.896 relacionamentos nacionais, dos quais 5.231 na área de influência. O Rio tem 3.111 no Brasil, dos quais 1.154 na sua área de influência.

no âmbito nacional, eles reiteram a mesma diferenciação entre estas duas metrópoles. Já foi mencionado o fato de que, muito provavelmente, ela está associada ao fato de uma longa tradição de capital político-administrativa ter sempre contribuído para manter um nível alto de relações nacionais na direção do Rio de Janeiro.

O fato de que isto ocorre de forma muito mais acentuada no que diz respeito às funções industriais do que no conjunto das funções urbanas, mostra precisamente o caráter recente desta inversão de posições, já de certa forma aparente nos próprios resultados do Censo de 1970, em que São Paulo aparece nitidamente distanciado do Rio, em termos de população urbana.

A comparação das duas análises ainda oferece algumas diferenças significativas e numerosas outras que não justificam menção especial. Dois casos, entretanto, marcam uma análise particular. A primeira refere-se a posição de Curitiba e Joinville. Na análise do sistema urbano, Curitiba destaca-se, como foi acentuado, como um dos pólos do sistema urbano do Centro Sul, recobrando com sua tendência regional numerosos centros da área, inclusive Joinville. Entretanto, no que diz respeito à análise dos pólos industriais, Joinville destaca-se como o pólo daquela região, recobrando com sua tendência regional núcleos abrangidos pela área de Curitiba, em suas funções urbanas. Tal inversão de posições, entre Curitiba e Joinville, também parece corresponder ao desenvolvimento industrial e bastante acentuado de Joinville e ao fato de que a metrópole paranaense é nitidamente um centro de serviços, muito de acordo com a evolução do processo de metropolização no Brasil.

O segundo ponto importante e merecedor de um destaque, refere-se à comparação entre Natal e Fortaleza. Fortaleza aparece, como seria de esperar, como um núcleo de polarização mais acentuada que Natal, no conjunto de cidades do Nordeste, entretanto, analisadas as funções industriais, observa-se que Natal, embora explicando uma parcela muito pequena da variação existente no sistema de cidades do Nordeste, explica um pouco mais que Fortaleza.

Ao lado destes dois casos que constituem inversão de posições de cidades, na comparação das duas análises, dois outros casos são significativos, também, por reiteração de posições nas duas análises, não consideradas as grandes áreas metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Belo Horizonte.

O primeiro refere-se à cidade de Ribeirão Preto, que é identificada como pólo de funções urbanas genéricas no plano regional, conforme às expectativas, uma vez que Ribeirão Preto ocupa posição de particular importância no sistema urbano comandado por São Paulo. Ribeirão Preto está suficientemente perto de São Paulo e associado a uma área que vai evoluindo de uma estrutura agrária tradicional para uma economia moderna agrário industrial, a fim de se beneficiar da proximidade e da associação mencionadas. Mas está suficientemente longe de São Paulo para ter-se constituído em um centro de razoável independência, para atrair sobre ela uma constelação de cidades de vários tamanhos, que transcende os limites do Estado de São Paulo, avançando pelo Triângulo Mineiro, Goiás e Mato Grosso. Como centro industrial Ribeirão Preto destaca-se na análise do conjunto de cidades brasileiras, embora não tenha aparecido no sistema Centro-Sul porque naturalmente a maior significação industrial do sistema de cidades em torno de São Paulo diminui a importância relativa; fenômenos se-

melhantes ocorreram, aliás, com a própria metrópole paulista, que tem importância industrial em âmbito nacional maior que a regional e urbana regional maior que a nacional, exatamente como Ribeirão Preto.

O segundo caso de reiteração de posições, nas duas análises, refere-se à cidade de Parnaíba, Piauí. Tanto na análise das cidades do Nordeste como na dos centros industriais, Parnaíba aparece identificada como um centro de polarização negativa, quer dizer a sua correlação magnitude-distâncias é negativa, o que indica polarização crescente a partir de Parnaíba, na direção de outros centros, tanto na direção de São Luís — Belém, como na de Fortaleza.

Já salientamos anteriormente o fato de que às vezes é difícil poder-se interpretar os valores negativos como um processo de estagnação econômica, mas tal interpretação não parece ser de todo despropositada no caso de Parnaíba, excêntrica até mesmo em relação ao eixo de desenvolvimento no próprio Estado do Piauí.

## 5 — Conclusões

O objetivo deste trabalho foi mais de natureza metodológica e não visou, com profundidade (pela própria característica dos dados, não especificamente destinados a medir a magnitude de pólos), a uma análise do sistema de polarização nacional ou regional. Nem por isso os resultados obtidos parecem divergir de algumas concepções já firmadas sobre a rede urbana brasileira.

Por exemplo parece indiscutível que, dentre as duas metrópoles nacionais, São Paulo tem uma penetração industrial muito maior, proporcionalmente, que em relação a sua função urbana propriamente dita. O fato de que a função regional do Rio de Janeiro é de muito menor significação do que sua função nacional e que a rede urbana comandada pelo Rio tem um grau de articulação muito menor, também parece não sofrer nenhuma contestação.

Entretanto, aparecem muitas outras indicações importantes, que confirmam hipóteses já formuladas a respeito da concepção centro-periferia do sistema urbano brasileiro, destacando Porto Alegre como um subcentro do núcleo central e Recife como o centro de um núcleo secundário.

Outro fato importante obviado na análise é que as metrópoles, de um modo geral, e excetuando apenas São Paulo, já vão cedendo lugar na sua posição de principais centros industriais. Mesmo em São Paulo, que recobre os centros de sua área metropolitana, aparecem os centros industriais de maior tamanho no país, depois do Rio de Janeiro e que são os do ABC e mais Diadema, Guarulhos etc. A identificação de núcleos como Caxias do Sul, Joinville, Contagem e mesmo Ribeirão Preto, mostra claramente a difusão do processo industrial para fora das metrópoles, mas circunscrito ao núcleo central brasileiro e ao seu subnúcleo de Porto Alegre.

## Apêndice

No presente apêndice são apresentadas apenas duas tabelas exemplificativas, referentes aos centros que têm tendência regional comandadas por São Paulo e Rio de Janeiro, no plano nacional e no plano regional, e os centros de tendência regional comandadas por Porto Alegre, no plano regional, apenas referentes às cidades industriais.

Observe-se apenas que muitos centros que aparecem com sinal positivo, tanto no caso de São Paulo como no do Rio de Janeiro, no plano nacional, aparecem com sinais negativos no plano regional. Quando se muda o nível de resolução, a posição de dependência também muda. Por exemplo, Araraquara, que está na área imediata de São Paulo no plano nacional, deixa de estar no plano regional. O mesmo acontece com Ribeirão Preto que aparece com valor negativo baixo no plano nacional, aparecendo com valor muito mais baixo no regional.

A variação explicada para o Brasil e para o Centro Sul é a que aparece indicada no texto, em numerosas instâncias.

Um mapa poderia ser construído, indicando tais valores como verdadeiras isolinhas, com os valores mais altos representando uma atração maior na direção do centro.

### Análise das Cidades Industriais

SÃO PAULO	TENDÊNCIA REGIONAL	
	Brasil	Centro-Sul
Santos.....	110,69	101,30
Santo André.....	234,96	195,13
Campinas.....	68,48	46,47
São Caetano do Sul.....	276,30	212,07
Sorocaba.....	71,56	57,54
Piracicaba.....	35,66	19,22
Jundiaí.....	126,48	91,95
Guarulhos.....	220,19	152,48
São Vicente.....	112,72	106,16
Taubaté.....	36,58	18,86
Mogi das Cruzes.....	110,34	84,05
São Bernardo do Campo.....	228,97	209,66
Araraquara.....	3,19	-11,06
São José dos Campos.....	58,35	37,73
São Carlos.....	11,01	-3,88
Rio Claro.....	28,05	11,63
Limeira.....	37,61	20,14
Guarujá.....	93,97	83,10
Guaratinguetá.....	19,47	3,48
Botucatu.....	13,23	-0,55
Americana.....	47,66	29,21
Itajubá.....	18,96	2,56
Jaú.....	4,40	-9,46
Jacareí.....	70,26	48,42
Bragança Paulista.....	87,11	58,79
Cruzeiro.....	10,43	-4,82
Araras.....	30,05	13,09
Itu.....	81,97	63,12
Tatué.....	41,02	26,95
Campo Limpo.....	135,17	95,93
Cubatão.....	132,75	126,29
Diadema.....	293,25	307,30
Mauá.....	197,72	167,33
Osasco.....	355,12	238,92
Santa Bárbara do Oeste.....	45,21	27,36
Votorantim.....	75,61	62,26
Várzea Paulista.....	131,42	94,38
São Paulo.....	426,99	234,11
Ribeirão Preto.....	-2,76	-16,93
Bauru.....	-3,34	-16,60
Recife.....	-57,74	—
Salvador.....	-51,23	—

Varição Explicada — Brasil: 47,5  
 Varição Explicada — Centro Sul: 33,0

*Análise das Cidades Industriais*

RIO DE JANEIRO	TENDÊNCIA REGIONAL	
	Brasil	Centro-Sul
Belo Horizonte.....	0,86	-4,51
Santos.....	0,01	-5,62
Niterói.....	154,99	190,15
Duque de Caxias.....	77,29	66,17
Nova Iguaçu.....	57,80	45,46
Juiz de Fora.....	17,86	10,96
São João de Meriti.....	71,72	58,55
Petrópolis.....	49,00	42,67
Campos.....	6,16	0,19
Volta Redonda.....	21,07	12,77
Nilópolis.....	65,65	51,45
Taubaté.....	4,72	-1,56
São Gonçalo.....	97,33	108,93
Mogi das Cruzes.....	1,00	-4,76
São José dos Campos.....	2,79	-3,22
Nova Friburgo.....	24,07	16,87
Barra Mansa.....	20,33	12,06
Barbacena.....	9,22	2,94
Divinópolis.....	0,09	-5,25
Guarujá.....	0,28	-5,40
Contagem.....	0,61	-4,74
Cachoeiro do Itapemirim.....	1,63	-3,81
Guaratinguetá.....	7,43	0,77
São João Del Rei.....	6,72	0,62
Itajubá.....	5,13	-1,11
Barra do Pirai.....	27,14	18,43
Conselheiro Lafaiete.....	4,93	-0,89
Jacareí.....	2,27	-3,67
Cruzeiro.....	9,25	2,40
Três Rios.....	26,70	19,47
Cataguases.....	11,39	5,07
Nova Lima.....	1,11	-4,28
João Monlevade.....	0,85	-4,48
Sabará.....	0,85	-4,51
Magé.....	58,44	54,41
Rio de Janeiro.....	196,14	225,03
Piracicaba.....	-3,71	-8,73
São Caetano do Sul.....	-0,50	-6,04
Guarulhos.....	-0,29	-5,84
Fortaleza.....	-15,82	—
Manaus.....	-17,24	—
Salvador.....	-12,12	—
Recife.....	-14,94	—

Varição Explicada nos Resíduos: 10,5 e 5,29 do total (Brasil)

Varição Explicada nos Resíduos: 10,6 e 6,25 do total (Centro-Sul)

*Análise das Cidades Industriais*

PORTO ALEGRE	TENDÊNCIA REGIONAL	
	Brasil	Centro-Sul
Porto Alegre.....		103,56
Curitiba.....		0,41
Pelotas.....		8,77
Canoas.....		111,56
Rio Grande.....		8,07
Santa Maria.....		5,81
Florianópolis.....		2,94
Caxias do Sul.....		25,92
Bagé.....		3,66
Passo Fundo.....		8,77
Blumenau.....		2,36
Joinville.....		0,78
Esteio.....		81,06
Itajaí.....		1,67
Cachoeira do Sul.....		11,47
Tubarão.....		6,33
Santo Ângelo.....		2,72
Criciúma.....		8,57
Erexim.....		6,21

Varição Explicada: 10,3% dos Resíduos e 6,79 total.

## SUMMARY

In the present article the author introduces in the analysis of urban centers a quantitative methodology, having in mind their polarization capacity. Added to this methodology is the study of Brazilian examples, derived from the analysis of city systems, just as much with regard to their general characteristics as with their industrial structure, and in respect to the national level as well as to the level of two regions the Center-South and the North-Northeast.

According to the program (known as the "Optimal Origin Point" elaborated by the Geographic Department of the University of Ohio), the polarization capacity of a given point is determined by the correlation between the magnitudes of all the points and the distances between each. This correlation is calculated in three successive approximations, the first in a reticulation of 15x15, the second in one of 10x10 and the third in a finer reticulation of 8x8, in which the point can already be identified. The distances are calculated starting from the co-ordinates of the places and transformed, for normalization purposes, the same process applied to the magnitude of the places.

Once the highest correlation has been determined and the point duly identified, it is considered a pole, and according as the correlation rises to a greater or lesser degree, the signification of the pole is greater or lesser. Following this, a Regression is performed, considering the pole as the optimal point of origin, in order to determine the magnitudes of the points, starting from the first pole, considering as area polarized by this latter, all those points whose estimated values are above zero, with decreasing intensity in proportion to lessening of the estimated value. The residues of the Regression are then utilized for a new analysis, thus continuing in iterative form until apportionment thereof becomes aleatory.

The examples employed of cities and the industrial structure of these latter, show some significant aspects; the most important being that São Paulo and Rio de Janeiro seem to be well differentiated as national metropolises, but São Paulo as a much more significant regional metropolis. On the other hand, in so far as the industrial structure is concerned, São Paulo appears with a much more important national function than regional, whereas Rio de Janeiro suffers no alteration in its national-versus-regional relative position.

The methodology submitted, considering the examples offered, indicates a much more proficient line for the analysis of the Brazilian urban system, although changes are still necessary in order to improve the definition of the poles magnitude as well as transformations of distances.

## RESUMÉ

Dans ce présent article, l'auteur introduit une méthodologie quantitative dans l'analyse des centres urbains, en vue de leur capacité de polarisation. A cette méthodologie s'ajoute l'étude des exemples brésiliens, découlant d'analyses de systèmes de villes, aussi bien d'après leurs caractéristiques générales comme d'après leur structure industrielle, et autant sur le plan national comme au niveau des deux régions — le Centre Sud et le Nord Nordest.

Suivant le programme (connu sous le nom de "Optimal Origin Point" élaboré par le Service Géographique de l'Université de l'Ohio), la capacité de polarisation d'un point donné est déterminée par la corrélation entre les magnitudes de tous les points et les distances qui les séparent. Cette corrélation est calculée en trois approximations successives, la première dans un quadrillage de 15x15, la seconde dans un autre de 10x10 et la troisième dans un quadrillage plus fin de 8x8, dans lequel il est déjà possible d'identifier le point. Les distances sont calculées à partir des coordonnées des lieux et transformées, pour effets de normalisation, de même que pour la magnitude des lieux.

Une fois qu'aurait été déterminée la corrélation la plus élevée et que le point serait identifié, on considère celui-ci comme pôle et, au fur et à mesure que la corrélation est plus ou moins élevée, la signification du pôle est plus ou moins grande. On fait ensuite une Régression, le pôle considéré comme point optimal d'origine, afin de déterminer les magnitudes des points, à partir du premier pôle, et l'aire considérée comme polarisée par ce dernier est constituée par tous les points dont les valeurs sont évaluées au dessus de zéro, avec intensité décroissante au fur et à mesure que la valeur estimée diminue. Les résidus de la Régression sont, ensuite, utilisés pour une nouvelle analyse, et on continue itérativement jusqu'à ce que leur distribution devient aléatoire.

Les exemples employés de villes et de leur structure industrielle, montrent quelques aspects significatifs; le plus important consiste du fait que São Paulo et Rio de Janeiro apparaissent bien différenciés comme métropoles nationales, mais São Paulo est bien plus significatif comme métropole régionale. D'un autre côté, en ce qui concerne la structure industrielle, São Paulo paraît jouir d'une fonction nationale plus importante que régionale, tandis que Rio de Janeiro ne souffre aucun changement dans sa position relative — nationale vis-à-vis de la régionale.

La méthodologie présentée, considérés les exemples proposés, indique un chemin très utile pour l'analyse du système urbain brésilien, malgré qu'il y ait encore besoin de perfectionnements dans les mécanismes de définition de la magnitude du pôle d'un côté, et de l'autre, dans les transformations de distance.

# Explanation in Geography

David Harvey

## Comentário bibliográfico e notas à margem\*

SPERIDIÃO FAISSOL

**U**ma das melhores maneiras de se ler um livro parece-me ser tentar escrevê-lo de novo. Uma das homenagens mais sinceras que se podem prestar a um autor seria dizer, ainda que haja no subconsciente de quem a presta, uma pontinha da pequenina inveja que sempre se tem das coisas grandes colocadas à nossa frente, que gostaria de ter escrito este livro.

*John Peter Cole ao presentear-me com um exemplar, e ver-me lê-lo avidamente, percebeu o meu entusiasmo por esta obra que enriquece a literatura geográfica, com aquele patrimônio que só se consegue acrescentar poucas vezes na vida. Esta a razão do longo comentário e da pontinha de inveja.*

*Explanation in Geography* publicado por David Harvey em 1969, pela Edward Arnold (Publishers) Ltd., constitui, depois dos livros básicos de *Richard Hartshorne (The Nature of Geography* e depois *Perspectives on the Nature of Geography*) o mais completo livro publicado, nos últimos tempos, referente à metodologia geográfica, com suas implicações filosóficas, sempre implícitas e muitas vezes explícitas.

O sentido inicial objetivado na presente apresentação era, e pretendo que tenha sido apenas parcialmente alterado, estritamente um comentário bibliográfico, tornado bem mais extenso que o usual, porque sendo um livro muito recente, ainda penetrou pouco (dadas as naturais dificuldades de obtenção do livro) na coletividade geográfica brasileira.

O livro é completo e cobre virtualmente todos os temas que hoje estão sendo disputados, seja em termos amplos de uma concepção fi-

\* Publicado simultaneamente no *Boletim Carioca de Geografia* Ano XXII — (1971) da Associação dos Geógrafos Brasileiros — Seção Regional do Rio de Janeiro.

losófica da geografia e seus objetivos essenciais, com vistas à colocá-la no contexto de um paradigma de natureza sistêmica e de fundamento em termos de comportamento (no sentido de *behaviour*), seja em termos da adoção de linguagem matemática e de argumento lógico, na condução e na formulação de métodos analíticos de pesquisa.

Por isso mesmo não teria sido rigorosamente necessário, jamais, distanciar-se dos raciocínios ou exemplificações contidas no próprio texto do livro em causa, para dar uma idéia não só de seu conteúdo propriamente dito, mas da amplitude de discussões ao longo do desenvolvimento destas transformações por que a Geografia vai passando. Algumas poucas vezes em que isto foi feito, a título de discussão a propósito, foi porque tratava-se de alguns trabalhos posteriores, confirmando as mesmas tendências, reiterando argumentos semelhantes, ou, por vezes, no caso de um artigo inédito de BRIAN BERRY, realmente dando um passo adiante na tendência de produzir-se o ambiente próprio em que se desenvolve um novo paradigma na Geografia, formalmente enunciado no referido artigo de BRIAN BERRY.

Intrinsecamente, a diferença essencial entre os dois livros de HARTSHORNE (menos o segundo que o primeiro) e o de HARVEY, é a colocação da Geografia no domínio das Ciências, concebida no caso de HARTSHORNE e provinda de uma longa tradição que remonta até a KANT, como metodologicamente monográfica, porque filosoficamente ideográfica.

A preocupação, continuamente manifestada e persistentemente perseguida, da diferenciação espacial, embora com a conotação de procurar saber as causas destas diferenciações, sempre obscureceu o outro fato, que deveria ser essencial, de que integração entre duas áreas diferentes, na sua estrutura formal, por via de processos que ULLMAN recentemente descreveu, de complementaridade, associado a outros processos, era objeto essencial da pesquisa geográfica. Não que geógrafos como HARTSHORNE, expressões substantivas do *approach* ideográfico, deixassem de considerar relações entre áreas um fato importante na Geografia, mas no dizer do próprio HARTSHORNE eram elas parte das características da área propriamente dita.

As tendências atuais, possivelmente evoluindo de forma mais caracterizada nestas duas últimas décadas, são essencialmente de fundamento nomotético, desde que se apóiam na concepção de que regularidades na organização (ou na evolução da organização) do espaço, que muitas vezes se observavam, acabariam por dar origem a princípios de ordem geral dos quais se procurariam formular teorias sobre tal organização. E neste particular WALTER CHRISTALLER de um lado, com sua teoria de localidades centrais, desenvolvida sobre (ou aplicada sobre) o sistema de cidades do sul da Alemanha e G. K. ZIPF com seu *Human behaviour and the principle of least effort*, conscientes ou inconscientes do que estavam dando início, demonstravam e de forma talvez indireta, que aquela origem ideográfica da filosofia da geografia, que remontava a IMMANUEL KANT, e que se apoiava na concepção do espaço absoluto, *container* de todas as coisas, tinha que ser substituída. O fato de que regularidades na organização do sistema de cidades (foco da atividade humana), podiam ser verificadas em duas escalas diferentes (sistema nacional e sistema regional), a rigor indicava a relatividade do conceito de espaço, desde que realmente fossem identificadas regularidades em sistemas analisados em duas escalas diferentes (o que HARVEY definirá, mais adiante, em seu livro, como níveis diferentes de resolução do problema). A conotação lógica e óbvia desta constatação

era a de que leis genéricas poderiam ser produzidas na Geografia, fosse sob a forma de teorias parciais, fosse sob a forma que BERRY e HARVEY, entre numerosos outros, imaginam, de formulação de teoria geral.

Num outro campo, o da Ciência Regional (a *Regional Science* desenvolvida por WALTER ISARD), a mesma preocupação com formulações teóricas de validade geral foi evoluindo, culminando talvez com a publicação do mais recente livro de ISARD sobre uma teoria geral, no plano das Ciências Sociais de um modo genérico.

Neste contexto é que reside a principal diferença entre os livros de HARTSHORNE e de DAVID HARVEY. Logo no Prefácio de seu livro acentua ele que “a premissa de que as coisas são realmente únicas, ou que o comportamento humano não podia ser medido, etc., tornaram-se inibidoras e não muito significativas quando sujeitas a um pensamento crítico” p. VI.

O sentido desta forma é o de que a generalidade tem que conter o particular e o particular tem que ser conforme com a generalidade, seja através de um processo de teorização heurística e comprovada empiricamente, seja por um processo laborioso de acumulação de generalidades observadas no mundo real, das quais se deduzam princípios gerais que se transformem em teorias e leis de validade universal. Esta é a essência do método científico em geral e, segundo HARVEY, os geógrafos, de um modo geral, falharam em se beneficiar das fantásticas vantagens e do poder do método científico” p. VI.

HARVEY, ao acentuar mais adiante em seu livro, que a linguagem matemática era comumente aceita como a linguagem da ciência, e que por via de consequência a utilização de métodos quantitativos, no caso da geografia em particular e das ciências sociais em geral, teria que ser uma consequência lógica, adverte, entretanto, que era “a filosofia do método científico que estava implícita na quantificação” p. VI. Na realidade, diz HARVEY, “o efeito mais importante da quantificação foi o de nos forçar a pensar lógica e consistentemente, onde não o fazíamos antes”, razão pela qual, diz ele logo adiante, que “a questão de quantificação se diluiu no fundo do problema e tornei-me muito mais interessado no problema mais geral de padrões e normas de argumento lógico e inferências que os geógrafos devem aceitar no curso da pesquisa” p. VI.

A este respeito, BERRY em um de seus mais recentes e estimulantes artigos,<sup>1</sup> mostra-se inclusive preocupado e frustrado com o que diz estar se tornando “muito rapidamente a geografia estatística ‘tradicional’ — com o uso impensado da inferência estatística convencional e de medidas de associação na pesquisa geográfica sem a observância de validade em relação às suas premissas”.

Este tipo de perocupação está mais ou menos generalizado entre aqueles geógrafos que, já há mais tempo, vêm fazendo uso sistemático dos métodos quantitativos, vale dizer que processos essencialmente mais ou menos sofisticados de inferência estatística, nos quais as premissas de linearidade ou colinearidade são intrínsecas ao método usado, associadas à outra de independência entre uma observação e outra, seja observação no sentido da unidade espacial de enumeração, seja no sentido de expressão multivariada de um processo.

DACEY<sup>2</sup>, no artigo indicado no rodapé e em numerosos outros, vem demonstrando que as análises de padrões estatísticos, por isso mesmo

1 BERRY, J.L. Brian — A Paradigm for Modern Geography, manuscrito mimeografado.

2 DACEY, Michael F. — Modified Poisson Probability Law for Poin Pattern More Regular Than Random, *Annals of the Association of American Geographers*, 54, 1964, 559/565.

de natureza transversal, ainda que mostrando elevados índices de associação de natureza linear (e por isso descritivas), são incapazes de indicar qual de uma variedade de processos causais igualmente plausíveis, porém fundamentalmente diferentes um do outro, é efetivamente responsável pelos padrões identificados na análise em causa.

Usualmente, diz DACEY “os padrões não apresentam uma ordem óbvia ou sistema. Ao interpretar tais padrões, existe a tentação de dispensar a análise com a declaração de que a distribuição é irregular ou, possivelmente, de que se trata de uma distribuição aleatória. Dizer que a distribuição é irregular não descreve, efetivamente, nem sugere causa. Dizer que a distribuição é aleatória, em um sentido técnico, é dizer que o padrão não tem ordem discernível e que a causa é indeterminada”.<sup>3</sup>

DACEY continua argumentando que se procuramos uma lei de probabilidade, que descreva adequadamente a distribuição dos padrões observados no mapa, por outro lado ela sugere propriedades subjacentes (underlying) ao processo espacial. A conotação é a de que “os processos que geram regularidades espaciais na disposição das atividades são aspectos integrais da teoria geográfica” p. 173 op. cit. A despeito disso, HARVEY chama a atenção, mais tarde, para o fato de que estudos posteriores do próprio DACEY indicavam que “no caso do modelo binomial negativo, há pelo menos seis processos capazes de gerar uma distribuição daquele tipo”, p. 167 de HARVEY.

Nem HARVEY ou DACEY, nem BERRY, entretanto, procuram com isso colocar os problemas analíticos em um beco sem saída. BERRY, naquele artigo antes citado, ainda inédito, chama a atenção de forma clara que “a procura de absolutos de forma em algum sentido geométrico é compreensível. Percebemos o mundo através de filtros compostos de idéias, e idéias-sistemas são limitadas por uma linguagem orientada para classificar objetos, dar nome às coisas e, por conseguinte, codificar a sua “realidade”. Entretanto, o que é necessário para desenvolver nossa ciência, é um pensamento condicional que reconheça a relatividade da existência e da relativa verdade das percepções. Realmente, o que se torna necessário é a iniciação de um processo intelectual mais contínuo na Geografia, que reconheça que cada sistema e cada interpretação necessita reavaliação à luz de sistemas mais completos”. p. 8 do manuscrito.

Idéias semelhantes já vinham expostas por PRESTON JAMES, quando indicava que a significação da terra (entendida como um sistema de recursos que se oferece de forma neutra ao homem), tanto nas suas dimensões maiores como nas menores, precisava ser avaliada em termos das atitudes, objetivos e habilidades técnicas do homem; como estas variavam no tempo, forçoso era reavaliar o significado a cada momento.<sup>4</sup>

Mesmo reconhecendo a necessidade e a utilidade dos métodos quantitativos os “procedimentos estatísticos tornaram possível a formulação e o teste de hipóteses com muito maior precisão do que se poderia fazer com o uso de palavras-símbolos”; e o professor PRESTON JAMES, um dos geógrafos de mais alta categoria da geração chamada tradicionalista, chama a atenção, logo adiante, para o fato de que “os pro-

3 DACEY, Michael F. op. cit. Transcrita em *Spatial Analysis, a Reader in Statistical Geography*, ed., por BERRY e MARBLE, pp. 172.

4 JAMES, Preston E. — *One World Divide* (que é a última obra publicada, mas contendo idéias já desenvolvidas em *Geography of Man*).

cedimentos matemáticos podem ser da maior ajuda na obtenção de respostas mais precisas e úteis a problemas geográficos, mas não são substitutos de observação cuidadosa e do pensamento lógico”.<sup>5</sup>

Esta avaliação quase que interdisciplinar, considerado o interdisciplinar no sentido restrito como geografia tradicional e moderna, mostra bem a preocupação constante com o aprimoramento e teste rigoroso do método analítico.

Todo o livro de HARVEY — e isto constitui, talvez, o seu poder de contribuição mais indiscutível à uma transformação estrutural da pesquisa geográfica — gira em torno desta concepção do problema; isto significa dizer que o livro é “interface” contínuo entre a necessidade do uso de técnicas analíticas precisas, de conteúdo matemático estatístico, de natureza inferencial, porém com fundamento essencialmente teorizante.

Nesta linha de pensamento, um outro artigo de BRIAN BERRY<sup>6</sup> é muito claro a respeito, ao esclarecer que a contribuição da ecologia fatorial não pode ser avaliada da perspectiva científica do positivismo, “pois sua essência é a idéia de que significado, em qualquer situação, tem que ser aprendido, *learned*, ao invés de proposto por teoria apriorística. Para entender o porquê e o como de ecologia fatorial, a perspectiva de filosofia fenomenológica torna-se necessária”. p. 214. A essência da perspectiva fenomenológica, diz BERRY, é a premissa de que o conhecimento reflexivo pode ser deduzido somente “dialeticamente, do intercâmbio do mundo de nossa experiência nativa com a atividade estruturadora de nossas várias concepções e percepções orientadas”. A dialética reside na estrita correlação entre o mundo, como nós o conhecemos, e as premissas práticas e teóricas e atos que usamos para idealizá-lo”. p. 214.

A citação acima corrobora o argumento de HARVEY e a linha do comentário, a propósito, que vamos desenvolvendo. Entretanto, não faz completa justiça ao desenvolvimento do pensamento de BRIAN BERRY, pois seu artigo sobre a lógica e as limitações da ecologia fatorial contém um capítulo “A filosofia e lógica da ecologia fatorial”, que procura analisar sinteticamente, entretanto, de uma forma profunda, o dilema entre a falácia ecológica por assim dizer agregacionista (no sentido de usar dados em unidades cada vez mais agregadas), e a falácia individualista — a recusa de tratar a coletividade como tal: “a tentativa de explicar o comportamento de um sistema em termos de unidades individuais cujos valores agregados são admitidos como os verdadeiros valores para a coletividade” p. 215. O indivíduo seria, nesta hipótese, uma entidade em termos de tomada de decisão, independente de seu grupo ou contexto.

Mas BERRY descreve ainda ao lado do dilema entre a falácia individualista e a ecológica, o dilema filosófico da dialética entre observação e concepção, quando diz que admitimos que “os conceitos nas ciências sociais têm, em última análise, suas raízes no mundo (*life-world*) de nossa experiência social, que é, ela mesma, organizada de modo típico pela nossa linguagem cotidiana que nós e os autores sociais que estudamos e pelos nossos hábitos perceptivos que nós e eles aprendemos. Mas, diz BERRY, o *life-world* apenas nos aparece como tal, quando re-  
camos de nossas crenças e envolvimentos e refletimos na interação en-

5 JAMES, Preston E. *On Geography — Selected Writings of Preston E. James*, pp. 31 e 32. Syracuse University Press, 1971.

6 BERRY, J. L. Brian — The Logic and Limitations of Comparative Factorial Ecology, in *Economic Geography*, Vol. 47 n.º 2 Suplemento, Junho de 1971, pp. 209/219.

tre as complexidades da experiência concreta e as abstrações seletivas de nossos interesses práticos e teóricos". p. 215. A saída é de um lado o reconhecimento do "continuado valor do esforço (por assim dizer colocar e tirar camadas *peel back layers*) de idealização conceitual, em uma dialética interminável", para a qual a ecologia fatorial é um "ingrediente" e de outro a de que as unidades formam sistemas, que precisam ter uma comunalidade relacionada com as variáveis estudadas, em termos de percepções, respostas e ações.

HARVEY estruturou seu livro ao longo destas linhas conceituais; em primeiro lugar ele discute longamente (em tres partes de seu livro) o papel da Filosofia e da Metodologia na Geografia, o significado da explicação, o papel das teorias, leis e modelos.

Nas três partes subsequentes e finais do livro, discute ele as varias formas de modelos; de um lado modelos de linguagem, matemática — a linguagem da ciência, geometria — a linguagem da forma espacial e teoria da probabilidade — a linguagem do aleatório; de outro lado os modelos de descrição e de explicação na Geografia; modelos de observação, classificação e coleta de dados na área da descrição. Modelos de causa e efeito, temporais, funcionais e sistemas, na área da explicação.

## I — As três primeiras partes

Cada parte do livro é dividida em capítulos e as três primeiras partes são formadas por 12 capítulos. O primeiro deles tem o título "Filosofia e Metodologia na Geografia" e visa essencialmente distinguir o processo metodológico de produzir uma explicação dos problemas filosóficos, muitas vezes implícitos em uma determinada forma de explicação. A metodologia tem que ser rigorosa, consistente, capaz de gerar hipóteses; tem que ser lógica e por consequência quase que precisa ser quantitativa. Mas a filosofia pode ser até uma questão de fé, apoiada na fenomenologia, inclusive a fenomenologia transcendental, uma opção entre alternativas e inseridas num contexto geral de um paradigma científico. É HARVEY que mais adiante dirá que a "substituição de um paradigma por outro não é uma questão que possa ser decidida inteiramente por referência à lógica e experimentação. É uma questão de julgamento, um ato de escolha subjetiva, um ato de fé, que pode, é verdade, ser baseado em indícios substantivos da lógica e da experimentação" p. 17.

HARVEY cita KUHN,<sup>7</sup> dizendo que a atividade científica é às vezes interrompida por "uma revolução científica", como resposta a crises geradas pela acumulação crescente de problemas "que não podem ser resolvidos por referência a um paradigma prevalente". Confrontados com prolongadas e severas anomalias entre resultados e expectativas, os cientistas procuram uma nova espécie de explicação. A especulação entra em cena, os problemas metodológicos são profundamente debatidos, a filosofia é invocada, novas experiências são imaginadas, até que surja um novo paradigma cujas características ajudem a resolver as anomalias antes existentes" p. 17. HARVEY sugere que a atual "dicotomia qualitativa-quantitativa que alguns vêem na Geografia pode bem representar um conflito entre paradigmas" p. 17. CHORLEY e HAGGETT

<sup>7</sup> KUHN, T. S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, 1962.

em outro estudo extraordinariamente estimulante e compreensivo<sup>8</sup> vêem também o movimento quantitativo como um sintoma da procura, por parte de muitos geógrafos, de um novo paradigma, que é também admitido pelo próprio HARVEY, um dos objetivos que ele procura promover, ao escrever *Explanation in Geography*. Ao mesmo tempo, demonstrado pelo próprio título do artigo “Um paradigma para a Moderna Geografia”, BRIAN BERRY, “the man on the frontier”, caminha na mesma direção. E é ele quem propõe aquele salto hierárquico, definido como cita em seu artigo, por JOHN PLATT,<sup>9</sup> como envolvendo transformações reestruturadoras de natureza revolucionária: “O que estamos propondo aqui é um salto hierárquico (hierarchical jump) na explicação geográfica.” Uma visão em termos de processos implica em estudar as tentativas contínuas de atingir fins, com *porvir* (*becoming*), que retira seu significado último de seqüências repetitivas, ou de seqüências mutativas de eventos-processos”. Mais adiante BERRY acrescenta que “os processos de mudança são sempre problemáticos, na medida em que implicam em desafios aos elementos organizadores da legitimação, aos procedimentos formais e aos padrões institucionalizados de comportamento. Isto implica que para identificar os processos de mudança precisa-se ter bases para *sentir* as transformações — um ponto de partida nos padrões reiterativos dos processos existentes. É importante determinar igualmente se estas transformações se baseiam em processos de mudança no interior do sistema ou se são transformações sistêmicas de um caráter mais fundamental, produzindo saltos hierárquicos em sua organização intrínseca” p. 21 do manuscrito.

PRESTON JAMES<sup>10</sup> descreve um exemplo em sua interpretação de um mundo dividido: “Estamos vivendo o começo de um período de mudança em que os conceitos antigos ainda encontram muitos adeptos; mas estes conceitos são desafiados agora por uma nova ordem, cuja forma ainda não é fácil de discernir. Este é um período de conflito e caos. A natureza do nosso período revolucionário pode ser melhor compreendida se reconhecermos a existência de duas revoluções desenvolvendo-se ao mesmo tempo, mas cada uma em uma área diferente: a Revolução Industrial e a Revolução Democrática. O “mundo só” está hoje mais dividido do que nunca pelo impacto destas duas revoluções contemporâneas” p. 21.

Na realidade, esta dualidade de saltos hierárquicos, descrita por JAMES como revolução industrial e democrática, é um agregado de transformações estruturais no mundo das coisas materiais tecnológicas e no mundo das atitudes do homem sobre si mesmo. Pois, como descreve ainda BRIAN BERRY, “uma das feições características destes saltos hierárquicos é o caráter compreensivo da dissonância e da transformação posterior. Assim, a Revolução Industrial tornou-se uma revolução nas atitudes, na organização bancária e comercial, e na estrutura da cidade, tanto quanto uma revolução tecnológica” p. 20 do manuscrito.

Certamente, aquilo que chamamos inicialmente “a título de discussão a propósito”, já vai se tornando nesta apreciação da metodologia e filosofia da Geografia (com amplas conotações no campo das Ciências Sociais) uma discussão longa, quase que já desviada da linha ao longo da qual HARVEY desenvolveu seu trabalho marcante. É que,

8 CHORLEY, R. J. E HAGGETT, P. *Models in Geography*, Londres 1967.

9 PLATT, John, 1970, Hierarchical Growth — *Bulletin of the Atomic Scientists*, Nov. 2-4, 46/48.

10 JAMES, Preston E. *One World Divided*, Blaisdell Publishing Co. 1964.

às vezes, é difícil distinguir bem onde a ciência está progredindo isoladamente do contexto social — principalmente as ciências sociais — e onde o seu progresso é um tanto aquele descrito por TOYNBEE (*Challenge and Response*), principalmente à luz da declaração de BRIAN BERRY de que sua proposição deve muito à inspiração do já citado artigo de PLATT e às “lições de muitos anos de envolvimento extra-universitário em assuntos de interesse público, confrontado com questões imediatas de tomadas de decisão de caráter locacional ou ambiental, por parte de governos de cidades e nacionais, quer dizer, por desafios reais e relevância social”, p. 2 do manuscrito.

HARVEY procurou orientar o estudo da metodologia e da filosofia na Geografia, propondo analisar uma definição:

“A Geografia é constituída pela descrição e explicação da diferença entre áreas (*areal differentiation*) da superfície da terra”.

Desta definição retira ele a conotação de que a primeira metade da declaração constitui o método de estudo e a segunda os objetivos. Esta segunda parte define “o domínio dos objetos e acontecimentos aos quais as operações de descrição e explicação devem ser aplicadas.” p. 3. Qualquer que seja o processo metodológico usado, o fato essencial é que as únicas bases, segundo as quais podemos discutir ou disputar os objetivos, são subjetivas, atos de fé, conforme já mencionado.

“As crenças sob as quais se apóiam os objetivos de nosso estudo formam nossa filosofia, nossa própria visão da vida e das coisas vivas. É conveniente, assim, designar a manifestação destas crenças no trabalho geográfico como sendo a filosofia da Geografia.” p. 4. Como a própria utilidade da Geografia (ou de qualquer outro ramo do conhecimento humano) tem por substância os objetivos em vista, portanto, essencialmente a natureza de sua concepção filosófica, este aspecto do problema é crucial para o prosseguimento da pesquisa geográfica. A metodologia sem filosofia é destituída de sentido. HARVEY, a despeito de sua proposição de manter-se estritamente metodológico (dada a amplitude de ambas as tarefas em um só livro), propõe-se a indicar pelo menos as implicações de natureza filosófica das diferentes opções metodológicas.

Em suma, o que HARVEY pretende demonstrar é que a explicação é obviamente uma atividade de natureza intelectual, mas associada a um contexto, o que dá à mesma, também, o caráter de processo.

Um dos aspectos relevantes estudados por HARVEY (cap. 4) diz respeito à natureza da explicação científica que repete, de novo, numa certa instância, a questão filosofia-metodologia, quando separa a atividade intuitiva do cientista “o contexto da descoberta”, do instrumental que este usa e os procedimentos de que se vale para dar apoio responsável às suas conclusões ao lado da forma por que as formula, constituindo um corpo organizado e coerente de conhecimento.

Os procedimentos indutivo ou dedutivo são comumente as duas formas de se produzirem uma explicação: o primeiro provindo de numerosas instâncias particulares e chegando a declarações de validade universal. Nesta linha de pensamento, BRIAN BERRY<sup>11</sup>, ao se perguntar como um sistema tem coerência e padrões, responde: “A resposta é procurada pela tentativa de identificar seqüências repetitivas de variação espacial presentes em numerosas características de áreas. O começo é, então, o da evidência continuada de um grande número de variáveis manifestas, cada uma medida em um número de unidades

---

11 BERRY, J.L. Brian — *The Logic and Limitations of Factorial Ecology*, op. cit.

observacionais territoriais”. p. 215. A ecologia fatorial procura determinar a estrutura latente das dimensões da variação — as seqüências repetitivas — que BERRY identifica como conceitos abstratos de processos determinantes daquelas estruturas. Este processo é, evidentemente, de natureza essencialmente empírico-indutiva, mas é por onde começa — por via de um método analítico de tratamento de dados do tipo de ecologia fatorial — a dialética entre padrões identificados como seqüências repetitivas, associadas a casos que concebemos “como no mesmo contexto social” e assim adquirir um maior senso de segurança na percepção da “realidade”. O segundo método — dedutivo — de um lado “reconhece a natureza “a priori” de grande parte do conhecimento científico. Ele se apóia firmemente na especulação intuitiva relativa à natureza da realidade que procuramos conhecer. Esta teoria deve ter uma estrutura lógica, que assegure consistência e um conjunto de declarações que liguem as noções abstratas contidas na teoria e dados sensorialmente percebidos” p. 35.

Ao examinar as vantagens de uma ou outra sistemática, HARVEY procura não insinuar preferência, mas destaca, de saída, que a maior parte dos autores procura indicar que, para o método científico, a “lógica apropriada é a da dedução” (p. 36) cuja vantagem essencial é a de que “se as premissas são verdadeiras, as conclusões são necessariamente verdadeiras e se temos um certo grau de confiança em um conjunto de premissas, podemos ter o mesmo grau de confiança em relação a qualquer conseqüência deduzida... As teorias são por isso invariavelmente postuladas como sistemas dedutivos de declarações”, p. 36.

“A dificuldade é que em sistemas dedutivos de explicação, a dedução não pode por si mesma provar nada que não seja já conhecido”, p. 37. É claro que isto pode não ocorrer se, ao mapearmos (não no sentido cartográfico, mas no sentido de representação formal) “problemas substantivos no cálculo apropriado para o teste e a recíproca subsequente de mapear conclusões matemáticas em conclusões substantivas, só o podemos fazer se forem estabelecidas premissas... Podem ser cometidos maiores enganos pela ignorância das implicações das premissas do que no estabelecimento das premissas propriamente ditas”, p. 286. Rigorosamente foi esta a base essencial de insatisfação demonstrada por BRIAN BERRY, como o que ele já começa a denominar “geografia tradicional”, isto é, a dissociação entre inferência estatística e as premissas em que ele se baseia.

Ao comentar a aplicação do cálculo das probabilidades na sua forma dedutiva, isto é, a conceituação “dos processos geográficos como essencialmente repetitivos, recursivos e independentes” HARVEY é levado, mais adiante, em seu livro, a examinar algumas das implicações da lei dos grandes números e o teorema do limite central, na construção de teoria geográfica, pela via do princípio da ergodicidade. p. 269. É a ergodicidade que está implícita tanto na lei dos grandes números como no teorema do limite central, e ambos são tacitamente aceitos quando representamos “problemas geográficos sob o ângulo da probabilidade, e de estrita interpretação em termos de distribuição de freqüência” p. 269. Os teoremas da ergodicidade indicam que, dadas aquelas premissas de interpretação probabilística e de freqüência, sendo a média temporal igual à espacial, em um processo estocástico estacionário, outras relações podem, também, ser consideradas equivalentes; um exemplo é o de que as desigualdades de desenvolvimento regional em um país podem ser interpretadas (com os devidos cuidados), como representativas de estágios diferentes de desenvolvimento; eles ocorrem ao longo de um período de tempo, e se manifestam segundo uma dis-

tribuição espacial, que em sua forma se rege por processos simultâneos de resistência à difusão de inovações, tanto por via de funções inversas de distância física, como de distância cultural.

A sua preocupação em não indicar preferência (pelo menos no entender do comentarista), o leva, embora esclarecendo que a “inferência indutiva não oferece justificativa lógica para estender a credibilidade nas premissas às conclusões”, a adiantar logo em seguida, que “no contexto de descobrir teorias não há dúvida que a indução desempenha um papel chave”, p. 37.

Os capítulos 5 e 6, o primeiro problema de explicação nas ciências sociais e história e o segundo Explicação na Geografia — Problemas gerais, ampliam a discussão anterior do *interface* entre filosofia e metodologia, ressaltando, por exemplo, a questão essencial do excepcionalismo (uniqueness).

O primeiro ataque frontal à idéia surgiu em 1953, em um artigo de FRED K. SCHAEFER,<sup>12</sup> ao qual HARTSHORNE<sup>13</sup> revidou quase que em seguida, criando-se um debate estimulante, no qual ainda interveio BUNGE<sup>14</sup> nas primeiras fases da chamada “Revolução Quantitativa”. Neste livro de BUNGE ele desenvolve o argumento, cujo pano de fundo é a controvérsia entre método ideográfico e nomotético, na pesquisa científica de um modo geral, nas ciências sociais de uma forma mais particular, e na história e por via dela na Geografia, de uma forma ainda mais particular. Essencialmente, tanto do lado da Geografia como do lado da História, o argumento era o de que o indivíduo era único, o acontecimento histórico era único, nenhum grão de areia é, exatamente igual a outro, quando examinado na escala própria.

HENRI BERGSON<sup>15</sup> concede e descreve bem isso: “Uma representação tomada de um certo ponto de vista, uma tradução feita com certos símbolos, permanecerá sempre imperfeita em comparação com o objeto do qual a visão foi tomada, ou o que os símbolos procuraram exprimir. Mas o absoluto, que é o objeto e não a representação, o original e não a tradução, é perfeito por ser perfeitamente o que é”. (Citado por BUNGE, p. 8).

Mas a reação a esta concepção, ao mesmo tempo de independência conceitual e metodológica e de isolacionismo, veio da própria história mesmo; TOYNBEE<sup>16</sup> mesmo afirma: “mas nenhuma nação ou estado da Europa pode mostrar uma história que seja auto-explanatória.” O inglês TOYNBEE diz que se alguma poderia, naturalmente, a Inglaterra poderia, mas acrescenta: “É a história inglesa inteligível tomada em si mesma? Podemos abstrair a história da Inglaterra de suas relações externas?”

No campo da geografia o argumento proposto por HARTSHORNE: “De forma a explicar, completamente, por leis científicas de causa e efeito, uma decisão individual de um ser humano, precisaríamos saber todos os fatores de sua herança biológica, e todas as influências que

12 SCHAEFER, Fred K. “Exceptionalism in Geography: a methodological examination”, *Annals of the Association of Am. Geographers*, 1953, 226/49.

13 HARTSHORNE, R. Exceptionalism in Geography: A methodological reexamination.

14 BUNGE, William — *Theoretical Geography*, Lund Studies in Geography, Serie C *General and Mathematical Geography*, n. 1, 1966.

15 BERGSON H. *An Introduction to Metaphysics*, Liberal Art Press, 1950

16 TOYNBEE, Arnold — *A study of History*, Abridgment by D.C. Somers, 1946, p. 1.

moldaram seu caráter desde a infância — portanto muito mais informação do que poderia ser jamais esperado obter”, citado por BUNGE, p. 12.

A discussão e o tratamento que HARVEY dá a ela, em seu livro, é longa, mas a citação que HARVEY faz de JOYNT e RESCHER<sup>17</sup> parece definitiva e conclusiva:

“1 — Todos os eventos podem ser considerados únicos, e por isso não há lógica diferença entre a situação nas ciências naturais e nas ciências históricas;

2 — Os acontecimentos são tornados não únicos “em pensamento apenas”, por nossa escolha deles, como exemplos de um tipo de classes;

3 — Não há dúvida que o uso de categorias, classes e generalizações é essencial para a adequada réplica à concepção da história. Na verdade, “tomados em conjunto, eles constituem a moldura e a estrutura da história, o palco no qual recitais de coisas particulares se desenrolam.” p. 51.

No fundo o problema reside, principalmente, no fato como o observa HARVEY que nas ciências sociais, estamos face, sempre, ao problema muito real das variabilidades do comportamento humano e ao mesmo tempo com as variabilidades de envolvimento do observador no processo de observação. Por isso, HARVEY cita RUDNER<sup>18</sup> que afirma que podemos dar dois sentidos ou significação a um evento ou conceito; o primeiro, “como no cálculo completamente abstrato, um termo deriva seu significado de sua posição e função, dentro do conjunto de proposições desenvolvidas no cálculo.” “É possível, portanto, examinar o significado de um termo por referência à sua função sintática. No segundo sentido há um julgamento de valor envolvido, em relação a significado e importância do termo, pois aí estaremos dando ao mesmo uma interpretação em relação à experiência, quer dizer, está sendo avaliado semanticamente”. p. 57.

Isto nos coloca, e sempre, face a problemas de, em primeiro lugar poder estar conscientes do que fazemos, isto é, estarmos mapeando conceitos, lógicas, implicações, etc. matemáticas, em problemas da vida real (e o sucesso depende de nossa capacidade de descobrir como um se enquadra no outro); em segundo lugar voltamos à dialética entre modelo e realidade, “uma infundável dialética” como a denomina BRIAN BERRY.

Entretanto, isso não significa que nas ciências sociais a avaliação subjetiva, *culture-bounded* seja diferente de procedimentos semelhantes nas outras ciências, pois observa KUHN que ainda não se obteve uma linguagem eticamente “pura” de observação, e observação é feita nas ciências sociais, tanto como nas ciências naturais,<sup>19</sup> na mesma linha concebida por BERRY, isto é, no contexto do sistema de valores em que o homem vive e age.

É o capítulo 6, entretanto, que traz a debate a essência dos problemas geográficos. Primeiro porque as extensões, por assim dizer metafísicas, de hipóteses teórico-dedutivas na Geografia do tipo das desenvolvidas por GRIFFITH TAYLOR, ou RATZEL ou SAMPLE, foram incapazes ao mesmo tempo de elaboração dedutiva e de verificação empírica

17 JOYNT, C. B. and RESCHER, N. 1961. The Problem of Uniqueness in History, *History and Theory* I, 150/62.

18 RUDNER, R. — 1966 *Philosophy of Social Science*, Englewood Cliffs, N. J.

19 KUHN, A. 1966 — *The Study of Society: a multidisciplinary approach*, London.

comprobatória. Segundo porque as reações às chamadas concepções determinísticas foram de tal natureza que acabaram por deixar o processo científico, na Geografia, à mercê da ortodoxia *hartshorniana*; esta ortodoxia partia da observação de fatos colecionados, sem ordem, para classificação e generalização. Ela, entretanto, apoiada estritamente na lógica indutiva, implica ainda em identificar fatos, independentemente de qualquer teoria, uma premissa que HARVEY considera não estar — como certamente numerosos cientistas sociais — preparado para aceitar, p. 79.

“O fracasso em obter-se uma unificação hipotético-dedutiva de princípios geográficos — ou postular uma estrutura deste tipo — tem sérias implicações. Não somente relegou a maior parte do pensamento e atividade geográfica simplesmente à tarefa de ordenar e classificar dados, mas também restringiu nossa habilidade de ordenar e classificar em algum modo significativo”, p. 79. Tanto HARVEY, como BERRY e muitos outros que procuraram ressaltar a importância de classificação na Geografia, destacaram que a sua significação se apoiava nas suas relações com teoria (veja-se os comentários ao capítulo 18, Classificação). O último livro editado por BERRY<sup>20</sup> foi precisamente sobre este problema, para ressaltar ao longo dos numerosos contribuidores, de um lado os problemas em classificação, de outro lado sua importância teórica e prática.

O capítulo 7 — Teorias — começa por citar ZETTERBERG, “a procura de explicação, é a procura de teoria”. É a evolução de uma estrutura teórica distinta, destinada a explicar conjunto ou conjuntos de fenômenos, que constitui a principal justificação de se considerar a geografia uma disciplina independente e distinta, entre as ciências empíricas.

Teoria tem uma estreita conexão com especulação, “criações livres da mente humana” na definição *linsteiniana*, e por isso, como diz HARVEY “Crenças filosóficas e “imaginação geográfica” produzem a força motriz para a construção de teoria especulativa” p. 87. E, acrescenta HARVEY, “Nisto, filosofia e metafísica asseguram sua primazia sobre metodologia”. Especulação metafísica tem sido uma fonte de idéias estimulantes em todas as áreas da pesquisa científica”. O que não significa que teoria especulativa possua o *status* de teoria científica.

HARVEY descreve, de forma muito precisa, no caso da Geometria *Euclídeana*, como começou-se de termos “primitivos”, que não podem ser definidos tais como *ponto* ou *linha*, que de um lado são articulados em declarações axiomáticas das quais se derivam teoremas. As regras que governam a formação de teoremas são rígidas, de natureza dedutiva, que asseguram a verdade lógica das proposições contidas em uma teoria. De outro lado, o domínio da teoria é a seção da realidade (ou seções) que ela cobre, através de um texto, claro, sem ambiguidades, que liga o conceito abstrato a assunto objetivo.

Os capítulos seguintes (n.ºs 8 e 9), discutem leis e teorias na Geografia, a natureza de seus postulados básicos, o grau de representação formal e o seu *status* empírico. O postulado básico seria a transformação de declarações axiomáticas, seja em categorias de eventos observáveis, seja em conceitos teóricos dos quais o comportamento daquelas categorias de eventos observáveis podem ser derivados. HARVEY menciona, seguidamente, que tem sempre havido um certo isolacionismo, tanto de

---

20 BERRY, J.L. BRIAN — *City Classification Handbook: Applications and problems*. 1972

natureza metodológica, como filosófica, na Geografia, que dificultou a formação de teorias associadas aos outros ramos das ciências sociais, embora isto estivesse muitas vezes implícito.

Numerosos casos de elaborações teóricas na Geografia derivam diretamente da Economia, que foi, talvez, dentre as ciências sociais, a que obteve mais sucesso em desenvolver teorias formais. A idéia de que “o uso de bens escassos e a escolha de alternativas” de um lado e o fato analítico de que deduções podem ser tiradas do conceito fundamental “escassez de tempo e materiais”, que parecem formar o cerne da Economia, como disciplina autônoma, deu origem, também a teorias geográficas, que hoje são fundamentais: a primeira está explicitamente manifestada na obra de WALTER CHRISTALLER,<sup>21</sup> com sua teoria de localidades centrais e mais especificamente o que ele denominou *range of a good*. Em termos descritivos isto quer dizer até que distância da fonte de produção um bem pode ser vendido, e assim produzir lucros normais, face à competição que a oferta do mesmo bem, por outra fonte supridora possa significar. A isto HARVEY dá o nome de conceito derivado, no caso um conceito espacial fundamental. Outra está ligada à idéia de *threshold* ou patamar.<sup>22</sup> A área mínima de mercado, populacional-espacial, necessária a tornar economicamente lucrativa a produção de um bem ou serviço, é, obviamente ainda, um postulado básico da ciência econômica — Teoria do Preço — com sua derivação, em termos de uma teoria geográfica. Por outro lado, o exame da forma propriamente dita da área de mercado, partindo da concepção hexagonal apoiada na minimização de distâncias a percorrer, (portanto minimização de custo, para maximização de lucros), levou a formulação de mais teorias, na área da Geografia, dando uma versão probabilística à forma geométrica de um sistema de localidades centrais.<sup>23</sup>

De outro lado, da Psicologia e da Sociologia, também vieram postulados incorporados a teorias geográficas, alguns dos quais centrais em relação às novas tendências *behavioriais* que a Geografia vai tomando. Os padrões geográficos seriam produtos finais “de um largo número de decisões individuais, tomadas em diferentes momentos de tempo e por muitas diferentes razões” p. 119. Ainda aí, embora no terreno de teorias derivadas, muita contribuição ao refinamento de algumas tem sido produzida na área do pensamento geográfico.

ALLAN PRED<sup>24</sup> discute longamente a validade das implicações locais do *economic man*, como “tendo um objetivo único do lucro (ou custo ou utilidade do espaço), e poderes oniscientes de percepção, raciocínio e cálculo, e abençoado com habilidade preditiva perfeita” p. 6 (neste caso PRED cita um trecho de WOLPERT). O fundamento formal de tal declaração é, segundo PRED, o de que “desde que a distribuição geográfica de mercados e/ou população muda, no tempo, e desde que os preços de insumos e produtos pagos ou recebidos, a função de produção, tecnologicamente determinada, a localização de competidores (ou sua natureza) são todas variáveis temporais para qualquer indivíduo ao tomar uma decisão locacional, segue-se que simplesmente é impossível ao referido indivíduo selecionar uma alternativa que lhe produza lucro máximo, ao mesmo tempo a curto e longo prazo”, p. 7. Em outras palavras, como ele próprio as propõe: “uma vez que um indi-

21 CRISTALLER, WALTER. — Central Places in Southern Germany.

22 Patamar está sendo usado como tradução de *threshold*, à falta de melhor.

23 DACEY, M. F. — The Geometry of Central Place Theory-Geogr. Annals, Serie B, 47, 11-124.

24 PRED, Allan — Behaviour and Location — Foundations for a Geographic and Dynamic Location Theory — Lund Studies in Geography, Ser. B Human Geog. n.º 27. 1967.

víduo, ou uma firma tenha, de alguma maneira, resolvido de uma forma genuinamente correta o problema de localização ótima, e produção e serviços se materializam, não haverá meio de manter, indefinidamente, lucros máximos face a mudanças exógenas, a menos que ela possa mudar, no espaço, a custos zero". p. 7.

A contribuição, implícita no próprio título "Behaviour and Location" é a inserção dos conceitos da Psicologia, em termos de comportamento do homem, de percepção da informação, quem sabe na visão de distribuições espaciais no mundo real, como "conjunto de decisões locacionais não ótimas, dissimilares". p. 9. Neste particular, a contribuição do geógrafo sueco Torsten Hagerstrand, tanto em relação à difusão de inovações como a migrações, não só trouxe uma conceitualização do mecanismo em termos de comportamento, mas operacionalizou um modelo de simulação (Monte Carlo), no qual está expressa sua concepção de que a adoção de uma inovação é primariamente um processo de aprendizado e persuasão, e uma distribuição aleatória é a que melhor descreve o processo.

A conotação é a de que a localização é percebida, variável no tempo, sujeita a diferenciações no conceito de lucro (principalmente face a macro-organizações comerciais-industriais), portanto essencialmente não maximizante, mas satisfatória (satisfying). Na realidade, do lado do consumidor, numerosos estudos relativos aos problemas de viagens de múltiplo propósito, também evidenciaram tal estado, como provável também do lado da procura, portanto embutido em todo mecanismo oferta e procura.

É claro que estas concepções não são estranhas à Economia ou desenvolvidas a partir da Geografia, para serem inseridas no contexto da teoria econômica.

BACH<sup>25</sup>, em um livro texto de Economia, admite que a firma "modelo" ou "teoria" deseja maximizar seus lucros — "Apenas quando ela está maximizando seus lucros (pelo menos em relação ao melhor de seu próprio conhecimento) estará a firma satisfeita — então ela estará em "equilíbrio" — no sentido de que não mudará suas próprias políticas ou ações, a menos que as condições mudem" p. 431. BACH continua argumentando que este equilíbrio é raramente alcançado ou a sua manutenção por muito tempo, embora saiba-se que, pelo menos a título de comportamento, a idéia de maximização de lucro está sendo presente.

É também amplamente aceita a idéia schumpeteriana de que lucro, em última instância, é pagamento pelo esforço de manter-se à frente de seus competidores através de inovações. "Os grandes lucros, diz BACH, vêm de inovações bem sucedidas — o carro, o rádio, o motor a diesel, etc., não apenas a idéia ou a inovação, mas a sua transformação em algo que leve a custos mais baixos ou novos produtos bem aceitos. Além disso, é ainda BACH que menciona, existem motivos do tipo orgulho profissional, prestígio social, etc., que não se conformam com um "approach" estritamente de maximização de lucros.

HARVEY descreve ainda conceitos que ele chama de "indigenous," quer dizer formulados no âmbito da geografia, propriamente dita. O primeiro é naturalmente o de região. De uma certa forma, HARVEY identifica a Geografia como sendo aquele domínio do conhecimento que ficou entre as concepções da macroeconomia, em que o espaço era muito agregado para ter relevância, e a microeconomia em que ele era

---

25 BACH, George Leland — *Economics — An Introduction to Analysis and Policy*. Prentice Hall— 1958.

muito pequeno e virtualmente tomado como custo, ao lado também dos conceitos da Sociologia, Antropologia e Psicologia, que tomavam o campo dos estudos do homem a níveis também macro ou microdimensionais. Na região a noção de espaço é suficientemente grande para não ser considerada apenas como um custo de implantação, mas não suficientemente grande para não ser considerada.

HARVEY dedica um item deste capítulo à idéia de “explorar os laços entre as teorias indígenas de forma espacial com as teorias derivativas descritivas de processos temporais” p. 129, que ele supõe deva constituir uma teoria geral que BERRY, tentando mover adiante, propõe como Metageografia.

A dificuldade, diz HARVEY, está na necessidade de uma transformação “espaço-tempo”, tentada de um lado em definir espaço em termos de “fricção” ao desenvolvimento do processo temporal, de outro através da teoria de difusão de Hagerstrand, culminando como o que ele denomina o “more striking example” oferecido por CURRY, em seu trabalho sobre localidades centrais, pp. 128.

CURRY propõe a aceitação da hipótese da ergodicidade, que facilita a transformação espaço-tempo, desde que presuma que as propriedades estatísticas de uma série são essencialmente as mesmas que as propriedades estatísticas de um conjunto de observações do mesmo fenômeno, tomados em um conjunto espacial. “O processo ergódico é, pois, um tipo especial de processo estocástico estacionário” p. 128.

Mas, o mais completo argumento construído ao longo desta mesma linha de estabelecer relações entre processo e forma constitui a formulação feita por BRIAN BERRY, já em 1966, com sua “general field theory of spatial behaviour”. O postulado essencial desta teoria do campo aplicado ao comportamento espacial é o de “que os padrões espaciais que sumarizam as características das áreas e os tipos de comportamento espacial, que são a essência das interações entre lugares, são interdependentes e isomórficos”, p. 129. BERRY desenvolveu esta teoria ao longo de seus estudos sobre a estrutura da economia indu e seus reflexos nos padrões de fluxos de comodidades, e publicados tanto em seu *Research Paper* da Universidade de Chicago, como em *Spatial Analysis, a Reader in Statistical Geography*.

O segundo grupo de capítulo, que constitui os de n.º 10, 11 e 12, trata de Modelos, Modelos na Geografia e Teorias, Leis e Modelos na explicação geográfica — definições conclusivas.

O objetivo do modelo, na pesquisa geográfica, é o de constituir-se em uma forma de análise em busca de teorias geográficas ou o desenvolvimento de teorias já existentes, a rigor a imagem que fazemos do mundo real, segundo nossos filtros pessoais; culturais, institucionais ou mesmo de fantasia. Citando ACKOFF “Eles são as nossas descrições e explicações da realidade. Um modelo científico é, com efeito, um conjunto de declarações sobre a realidade. Estas declarações podem ser factuais, do tipo leis, ou teóricas”. p. 145. Por isso é preciso não confundir um modelo com uma teoria, embora o modelo possa ser a expressão formalizada de uma teoria. Isto é bem claro na citação de CHORLEY; “Um modelo torna-se uma teoria sobre o mundo real apenas quando um segmento do mundo real foi mapeado, com êxito, no modelo, tanto evitando muita informação no estágio de abstração como produzindo uma rigorosa interpretação dos resultados do modelo, em termos de mundo real”. p. 162. Os perigos de utilização de um modelo, sob a forma de uma concepção *a priori*, portanto, um modelo também *a priori*, é que podemos, muitas vezes, ser levados a uma circularidade

perigosa de usar um modelo deste tipo e sem obter a necessária evidência empírica, acabar por conceber o modelo como a teoria, até a última conseqüência “a canonização do modelo como a quinta essência da realidade propriamente dita”, p. 163. A história do pensamento geográfico está cheia de aplicações inadequadas de modelos *a priori*, elaborados por um indivíduo “quase sempre completamente consciente de seu caráter temporário e *a priori*, enquanto seus discípulos cegamente o canonizam”. Os excessos da escola davisiana são atribuíveis menos a Davis que à cega fé de seus seguidores, como D. W. JOHNSON”. No caso da geografia humana diz HARVEY a seguir “Os excessos do determinismo ambiental são atribuídos menos a RATZEL que a discípulos como SAMPLE”, p. 164.

HARVEY discute o elevado potencial de modelos *a priori*, com a devida precaução frente aos excessos, como mencionado antes. O modelo *a priori* pode partir de uma interpretação completamente abstrata matemática.

Por exemplo: “um desenvolvimento da teoria da probabilidade em termos de teoria dos conjuntos, ou desenvolvimento abstrato de um sistema geométrico. Este cálculo abstrato é, então, usado e aplicado a situações do mundo real, através de significados empíricos aos termos contidos no cálculo. Ao oferecermos descrições interpretativas, podemos “mapear” algum aspecto do mundo real neste cálculo previamente elaborado. Em outras palavras, começamos com o cálculo e em seguida procuramos identificar o domínio de objetos e eventos, aos quais o referido cálculo pode ser aplicado. Se pudermos demonstrar que tal “mapeamento” é bem sucedido, então, o cálculo pode ser aceito como um modelo de representação de uma teoria, e podemos, a partir da estrutura do cálculo, inferir a estrutura da teoria. O modelo é construído primeiro e a teoria é desenvolvida a partir do modelo” p. 153.

O outro lado do procedimento analítico que conduz a modelos é o que começa com a observação empírica, das quais extraímos um número de regularidades de comportamento. Para explicar estas regularidades propõe-se uma teoria, que pode conter conceitos abstratos, dando a ela tratamento axiomático e, assim, poder verificá-la. É o que HARVEY chama de modelos *a posteriori*, cujas propriedades mais importantes são as de facilitar a manipulação de relações entre variáveis e em conseqüência tornar mais fácil os procedimentos de teste. Por outro lado, isso torna mais difícil inferir conclusões ou estruturas modelo-teoria, tanto no sentido de transferir conclusões do modelo para a teoria, como estabelecer a validade de que o teste do modelo pode significar a validade da teoria.

Numerosas instâncias têm surgido, em que conceitos e métodos de outras ciências são aplicados à Geografia. Todo o capítulo referente a postulados básicos, indígenas ou derivados, mostra isso claramente. E seria óbvio que parte dos conceitos fosse aplicada, via modelos, por analogia aos princípios de onde eles tivessem sido trazidos. Um dos mais difundidos na Geografia refere-se aos modelos gravitacionais, tipicamente derivados das formulações newtonianas, aplicando-se aos mesmos conceitos próprios de massa e distância.

Preliminarmente, HARVEY previne: “podemos usar um modelo analógico para deduzir conseqüências relevantes para teoria. Mas estas conseqüências serão relevantes com respeito apenas àquelas conclusões que dependam de propriedades e estrutura formal idênticas, entre modelo e teoria” (p. 150).

Assim podemos representar, diz HARVEY, população como massas físicas, sistemas de transporte como circuitos elétricos, etc., com a única restrição de que haja similaridade em estrutura formal; é claro que esta similaridade ou é positiva (as propriedades físicas do objeto do modelo são iguais às do objeto da teoria), ou é negativa; entretanto, elas podem ser o que HARVEY denomina de neutras, isto é, as relações entre o objeto do modelo e o objeto da teoria não foram ou não estão ainda estabelecidas. “Precisamos ainda estabelecer, precisamente, por exemplo, em que respeito massas de população e massas físicas são similares”. (p. 150).

A literatura referente a modelos gravitacionais é vastíssima, e tanto a transformação do conceito de massa do domínio de fatos socioeconômicos, como a de distância física newtoniana-euclideana, em distância também transformada ao domínio de fatos socioeconômicos, permanece não resolvida satisfatoriamente. A concepção sistêmica resolve numerosas dificuldades, a principal das quais é conceber ambas as transformações, válidas para um determinado (ou quem sabe a mais de um, mas não a todos) nível de resolução do problema.

Um exemplo disso tem sido a aplicação de moldes gravitacionais para a locação de um determinado total de migrantes, para diferentes unidades espaciais. De um lado, se usamos, por exemplo, a distância simples entre pares de lugares, as migrações dos lugares mais próximos são maiores, (consideradas as outras variáveis iguais) mas se usamos uma transformação logarítmica da distância a situação quase que se inverte, em função da própria lógica matemática que comanda a transformação logarítmica de um número. Porém, se fazemos isso em dois níveis diferentes de resolução, quando por exemplo fazemos um estudo que diga respeito ao Brasil como um todo, ou apenas sua parte Centro-Sul, os resultados para os mesmos lugares do Centro-Sul são diferentes, exatamente porque mudou-se o nível de resolução.

Mas as dificuldades não são de natureza apenas operacional e envolvem, também, problemas de natureza conceitual, filosófica.

Uma substancial quantidade da literatura econômica e geográfica sobre os problemas de desenvolvimento econômico, inclusive e especialmente dentro dos limites de um país — por via das naturais diferenças de desenvolvimento entre regiões — dizem respeito aos problemas de equilíbrio ou desequilíbrio. E muitos geógrafos e economistas postularam relações entre modelos de equilíbrio e por exemplo um sistema de cidades que conforme com uma concepção gravitacional.

O sistema newtoniano ajusta-se a uma noção de equilíbrio, no terreno da física celeste, e a questão é saber-se até onde a sociedade humana ou uma sociedade particular qualquer também pode chegar, seja por analogia a um modelo gravitacional ou por variações sobre o mesmo tema do tipo “Rank-Size Rule” ou similares, a uma situação de equilíbrio. A questão proposta por BRIAN BERRY, que remonta aos filósofos gregos (Heraclitus principalmente), é de que equilíbrio é essencialmente *steady-state* ou seja quase equilíbrio, em um contexto de fluxo para o estado subsequente e, assim por diante, num processo de autopreservação inserido numa dinâmica autotransformadora. (Veja-se a discussão — pg. 10 do manuscrito de BERRY e 47 do presente comentário a respeito.)

Mas mesmo neste contexto e no âmbito de modelos ainda gravitacionais há uma outra série de considerações que são essenciais e que envolvem conceitos da teoria da probabilidade, para descrever e até mes-

mo interpretar interações entre dois lugares. O perigo, acentua Harvey, é ainda uma vez o de se querer usar “aplicação bem sucedida de um modelo estocástico, como evidência direta de que o mundo é governado por leis da chance”. p. 165.

Por outro lado os modelos gravitacionais clássicos, de características determinísticas, no caso de alocação de migrantes, ou qualquer outro de potencial de atração, determinam a atração no sentido da maior massa, devidamente corrigido por distância, sem considerar uma analogia essencial à lei da gravitação. Esta analogia diz respeito à atração que a massa menor exerce sobre a maior, que por exemplo é importante no fenômeno físico das marés. No processo socioeconômico, e não somente no que diz respeito a migrações, um modelo determinístico não prevê, porque não há determinante para isso, fluxo nos dois sentidos, produzindo-se apenas a diferença. Em outro trecho deste comentário mostramos como o uso da Cadeia de Markov, com o objetivo de se determinar uma distância funcional entre pares de lugares, indica a dissimetria de relações entre um par de lugares, cujos potenciais de atração sejam diferentes, como se exemplificou em relação à atração Nova York—Buffalo e Buffalo—Nova York.

Por isso, parece claro, que ao lado de uma direção nitidamente sistêmica que a Geografia vai seguindo e a teoria de probabilidade, em muitos casos usada apenas como linguagem de descrição mais adequada de fenômenos, outras vezes e associada à própria concepção do processo, que por isso é tomado como estocástico, vão constituindo, os dois aspectos, o cerne das transformações da geografia, a essência da metageografia de Berry. O processo tomado como gerado ao longo de decisões face a uma miríade de incertezas é essencialmente estocástico. É também sistêmico, não só pela mesma razão, mas também porque sua estrutura é eminentemente espacial e as conexões espaciais são sistêmicas, e elas também têm conexões temporais que também são sistêmicas.

O capítulo 12 é um conjunto de raciocínios, de natureza conclusiva, sobre propósito, forma e estratégia da explicação na Geografia. HARVEY considera que ficou claro, em toda sua argumentação, que embora os geógrafos estejam muitas vezes preocupados com casos particulares, existe uma “possibilidade de formular leis que podem ser aplicadas para explicar instâncias particulares” p. 173.

Quanto à forma, “explicação na geografia tem sido, até recentemente, um processo de aplicação de entendimento intuitivo a um largo número de casos individuais”, apoiada na falsa inferência de que “porque estamos lidando com casos particulares devemos, necessariamente, procurar explicações particulares” p. 173. A conclusão central é a de que teoria e leis genéricas podem ser formuladas, tarefa não fácil, face à “extrema complexidade do objeto substantivo”, deixando por isso, muito ainda, ao gênio intuitivo do pesquisador individual.

A estratégia está em pleno debate; a idéia de que o começo está na formulação de modelos, defendida por quase todos, é o centro de convergência. HARVEY, ele mesmo favorece a idéia de modelos *a priori*, consciente dos seus perigos, desde que ele havia terminado o capítulo referente a modelos na Geografia citando BRAITHWAITE, de que “o emprego de modelos é uma condição *sine qua non* para o progresso da pesquisa geográfica, mas o preço de seu emprego é eterna vigilância”. p. 168.

A sua concepção estratégica de modelos *a priori* vai desde os já desenvolvidos nas outras ciências, “que são mais sofisticadas em seus desenvolvimentos teóricos” até os de partes da lógica e da matemática, onde já existe um vasto corpo de doutrina teórica e de modelos, cujas premissas podem ser conhecidas desde logo, e sua aplicabilidade avaliada antecipadamente. HARVEY finaliza dizendo que “a situação corrente na Geografia parece exigir uma estratégia de criação de teoria, através da interpretação de cálculo abstrato existente, em termos geográficos”. Parece ser este, precisamente, o sentido de metageografia proposto por BERRY.

## II — As três últimas partes

As três últimas partes, quer dizer a segunda metade do livro de HARVEY formam o cerne de toda a obra. A parte IV tem o título de “Model Languages for Geographic Explanation”, distribuída nos capítulos “Mathematics — The Language of Science, Geometry — The Language of Spatial Form, Probability — The Language of Chance.

A principal observação de HARVEY é a de que considerando-se que tem sido universalmente aceito que a matemática é a linguagem da ciência, a natureza das relações que podem ser estabelecidas entre definições matemáticas e percepções (no sentido observacional ou analítico) torna-se importante para o nosso entendimento o uso da matemática na pesquisa geográfica. Para aqueles geógrafos um tanto refratários à quantificação ou mensuração, observe-se que HARVEY destaca que a “matemática em sua forma pura não tem, necessariamente, relações com quantificação ou mensuração” p. 183, nem que pensamento matemático, certamente deva envolver, necessariamente, quantificação. Entretanto, considera ele, “a tentativa de matematizar amplas áreas das ciências sociais é em geral salutar, simplesmente porque exige um clarificação prévia de conceitos e proposições a respeito dos problemas empíricos” (p. 187). A esta definição de associações segue-se uma avaliação que deve ser meditada “à medida que a teorização se torna mais sofisticada, os conceitos e relações tendem a se tornar mais claros e a representação matemática torna-se mais fácil e mais frutífera”, p. 189.

O capítulo seguinte “Geometry— The Language of Spatial Form é obviamente de um significado particularmente sensível à própria idéia de Geografia, definida em termos de conceitos espaciais. Bastaria apenas lembrar, como HARVEY começa por citar NYSTUEN (p. 191), que os dois aspectos essenciais são: a) definir distribuições espaciais e as leis morfométricas que governam estas distribuições e b) examinar o funcionamento de processos e suas leis em um contexto espacial. Em relação ao primeiro aspecto, pode-se destacar que a Geografia evoluiu sempre em torno do problema da distribuição de fenômenos, no qual o problema de distância esteve sempre presente, seja explicitamente especificado, seja implícito em uma série de conceitos. Como a geometria euclídeana esteve sempre associada aos processos de medida de distância, ela foi largamente aplicada, e ainda hoje uma série de métodos estatísticos de medidas de similaridades são baseadas em um sistema cartesiano de coordenadas e as distâncias são calculadas pelos processos convencionais da geometria euclídeana. Entretanto o conceito de distância física evoluiu bastante e a distância física derivada da geometria euclídeana não é mais válida, de forma generalizada. HARVEY acentua que “a progressiva verificação em estudos empíricos de

que a métrica apropriada para medir distância deveria ser variável, culminou com as tentativas de comparar padrões teóricos, como os derivados de teoria da localização para atividades agrícolas, industriais ou povoamento, com padrões realmente observados. As medidas de distância para os padrões observados foram derivadas de distâncias euclidianas. Os padrões teoricamente definidos claramente se referiam a outras medidas de distância, como as determinadas por custos, conveniência, tempo, contacto social ou uma mistura destas medidas”, p. 210/11.

HARVEY discute ainda, neste capítulo, algumas conotações de natureza filosófica da definição de espaço como um dado da análise. O conceito kantiano de espaço geográfico e que foi seguido por HETTNER e HARTSHORNE era o de espaço absoluto, no qual os fenômenos estavam contidos e que com esta variabilidade da noção de distância torna-se insustentável. O espaço é uma medida relativa e por isso mesmo também a distância.

É claro que tentar aqui repetir, com igual amplitude, o contexto da discussão sobre os conceitos de espaço ou imagem de distância, em seus termos absolutos ou relativos, seria virtualmente traduzir o livro, o que não é o propósito. Mas, também a idéia inicial foi, ao longo de uma síntese extremamente pequena do livro, que é uma obra de elevado conteúdo técnico, grande, porém muito sintética, procurar discutir alguns problemas que ao autor do presente comentário parecem particularmente sensíveis. O da distância é um deles.

BROWN e HORTON,<sup>26</sup> por exemplo, descrevem distância funcional medida em termos de uma composição multivariada associacional que caracteriza as propriedades de um núcleo, que refletiria o efeito (*net effect*) das propriedades nodais sobre sua propensão para interação. Assim, dizem os dois autores, “distância funcional é uma medida descritiva sintética ou índice do efeito de atenuação das propriedades nodais sobre interações inter-nodais” p. 77. O artigo citado sugere que, embora tal medida possa ser derivada das propriedades nodais, o pesquisador pode estar, talvez, em posição de estimar estas distâncias a partir de uma amostra de interações inter-nodais e em seguida tentar discutir as variações, levando em conta as propriedades dos núcleos, vale dizer, os atributos nodais, compostos em uma estrutura complexa.

A interação espacial pode ser visualizada como um dígrafo, no qual os núcleos (vértices) representam localização no mundo real e os arcos ponderados representam a intensidade e direção do fluxo. O essencial, nas implicações teóricas desta espécie de conceitualização da distância funcional é que ela, de um lado, considerando as relações indiretas (por via da transitividade no mecanismo das relações, no contexto da teoria dos grafos), de outro lado e pela mesma razão (a de que leva em conta relações indiretas), a distância funcional assim derivada leva em conta o caráter total do sistema, relativo às relações de cada par de lugares. A consequência disso é que a distância funcional, assim concebida, entre um lugar e outro não é nem reflexiva nem simétrica; portanto a distância funcional entre um lugar A e outro B pode ser e quase sempre o é diferente da distância entre o lugar B e o lugar A.

Ainda segundo o estimulante artigo de BROWN e HORTON, considerando o contexto espacial e usualmente aceita hipótese de atenuação da interação, por efeito da distância, entre pares de lugares, (ou “nodes” conforme a nomenclatura inglesa), uma segunda implicação teórica é de igual importância, porque pressupõe uma coleção de “nodes” que in-

26 BROWN, Lawrence A. e HORTON, Frank H. — Functional Distance: An Operational Approach” in *Geographical Analysis*, Janeiro, 1970, pp. 76/83.

teractam e que são de níveis hierárquicos diferentes, formando subsistemas dentro do sistema total de centros urbanos (p. 78), op. cit.

Muitas vezes tem sido usada uma metodologia apoiada na teoria dos grafos para definir hierarquias e dependências em um sistema urbano e um dos clássicos neste particular é o trabalho de NYSTUEN e DACEY.<sup>27</sup> Mas DACEY usou uma matriz binária, isto é, uma matriz com 1 — 0, caracterizando relações de dependência, com o que não se assegura a não reflexividade e não simetria nas relações, o que no conjunto representa uma perda de informações. O artigo de BROWN diverge desta concepção, usando Cadeia de Markov, medindo através da "Mean First Passage Time" as distâncias entre um lugar e outro, obtendo valores não simétricos, portanto conforme o princípio da transitividade, (no estudo o autor usa também o vetor de equilíbrio como medida de hierarquia, o que está fora do tema distância). No artigo citado de DACEY a hierarquia é obtida a partir dos dados quantificados — não binários portanto — somando-se os fluxos recebidos, indicados na coluna referente a cada lugar.

Um simples exemplo usado na pesquisa que conduziu ao artigo publicado mostra, entre outros, que a distância funcional relativa entre Bufalo e Nova York (medida pela intensidade de migrações entre aquelas duas áreas metropolitanas americanas) é expressa por uma função 2,456 de Bufalo para Nova York e de 5,366 de Nova York para Bufalo. Ao mesmo tempo Rochester, que fica a menos de 100 milhas de Bufalo, tem uma distância para Bufalo expressa por uma função de 5,076, enquanto que de Bufalo para Rochester esta mesma função é de 8,185. O que estes números indicam é o fato de que as distâncias concebidas em termos de geometria euclídeana, aplicadas a mecanismos socioeconômicos evidentemente inapropriadas e não apenas pelas suas propriedades de simetria, elas são igualmente inapropriadas porque a distância precisa ser obviamente concebida, em termos de custo, conveniência, tempo, contacto social ou uma mistura destas medidas, conforme foi indicado antes na citação do texto de HARVEY.

O capítulo que se segue e que é o de número 15 no livro diz respeito à Teoria da Probabilidade — A linguagem da Chance.

As implicações filosóficas de uma opção probabilística na formulação de conceitos geográficos estão na própria raiz do conceito de probabilidade e variam entre os dois extremos:

- 1 — O Universo é governado por processos imutáveis de chance;
- 2 — O Universo é governado por leis precisas, mas as complexas interações podem ser melhor estudadas ou descritas através da teoria da probabilidade.

Em outras palavras, como HARVEY as coloca, o problema oscila entre a concepção de que probabilidade necessariamente oferece as bases para "uma adequada teoria sobre a realidade ou a teoria da probabilidade funciona apenas como um modelo conveniente de representação dos fenômenos do mundo real, que podem ser explicados por teorias estranhas "à idéia de probabilidades", p. 260.

No contexto de estudos geográficos, embora as reações filosóficas ao determinismo geográfico tenham levado a concepções "possibilistas" que tinham conotações explícitas com a idéia de probabilidade, especialmente nos trabalhos de VIDAL DE LA BLACHE, não houve acompanhamen-

---

27 DACEY, M.F. e NYSTUEN — *A Graph Theoretic Interpretation of Nodar Regions in a Spatial Analysis* — Ed. por Brian Berry.

to da idéia por uma formulação matemática do problema. Entretanto é importante salientar que, embora a diferença de natureza filosófica possa ser deixada de lado, nem sempre é inteiramente possível. HARVEY cita CURRY (p. 262) que diz que “Em um certo sentido, a formulação de um processo aleatório é o reverso de um determinístico. Neste especificamos algumas “causas” de certa intensidade e interação e obtemos resultados que diferem da realidade por um termo de “erro”. No primeiro começamos, pelo menos metaforicamente, com variáveis aleatórias independentes e não restringidas e, através da introdução posterior de dependências e restrições, chegamos a resultados de diferentes verossimilhanças”.

A diferença radical é menos de resultados, que às vezes não diferem muito, do que de ângulo de análise, porém, o mecanismo pelo qual se estabelece um sistema de causas pode ser extremamente subjetivo, ao passo que o cálculo de probabilidades possui instrumentos seguros de demonstrar a amplitude das várias verossimilhanças.

O número de livros texto publicados sobre teoria da probabilidade, seja sob sua forma extrinsecamente conceitual-filosófica seja sob a forma de aplicações, é enorme.

PETER WHITTLE<sup>28</sup> autor de um deles, um pequeno “pocket book”, destaca, desde logo, o campo “de tomada de decisões seqüenciais” como um dos mais recentes e fascinantes, na aplicação da teoria da probabilidade. A base empírica é tão simples e ao mesmo tempo tão rica de conteúdo filosófico que vale repetir o argumento, tão comum dos livros textos de probabilidade. Diz WHITTLE “Tomemos as observações feitas em cobaias, reagindo à aplicação de uma determinada droga, considerando cada aplicação ou observação em outro animal como um experimento independente; “Não importa quão uniforme, em qualidade, seja o animal experimental, observar-se-á uma resposta variada. A mesma variabilidade seria encontrada, por exemplo, em lâmpadas que não acendem quando testadas, rendimento de colheitas, a colisão de partículas físicas, ou o número de chamadas telefônicas feitas em um dia da semana do mês de maio (por exemplo). Esta variabilidade não pode ser sempre descartada como “erro experimental”, que poderia ser, presumivelmente, explicado e reduzido; mas pode ser alguma coisa mais fundamental. Por exemplo, a ejeção de um elétron particular de um filamento de metal quente é um evento definido, que pode ou não ocorrer e no entanto não é previsível com base em nenhuma teoria física até agora desenvolvida”. p. 16.

WHITTLE acrescenta: “Teoria da probabilidade pode ser vista como uma tentativa de prover bases quantitativas para a discussão de situações deste tipo, ou pelo menos para algumas delas. Pode-se considerar desesperada a construção de uma teoria para fenômenos cuja qualidade essencial seja a da imprecisão, mas há uma observação empírica que constitui o necessário ponto de partida” p. 16. O ponto de partida, empírico é o clássico “cara ou coroa” com uma moeda, ou com teste de lâmpadas elétricas, ou coisa semelhante. O fato, empiricamente observado, é que os valores de proporção de observações de “cara” em relação à “coroa” mostram flutuações que se tornam cada vez menores, à medida que aumenta o número de observações, “mostrando sinais de tendência para alguma espécie de limite, não interpretável como a “proporção a longo prazo” de caras, no jogo da moeda”. Obviamente, diz WHITTLE, isto não pode ser interpretado como limite no senso matemático usual, e estrito, pois que não se pode garantir que as flutua-

---

28 WHITTLE, Peter — *Probability*, Penguin Books, 1970.

ções tenham caído abaixo de um nível definido, para todos os valores de número de observações, a partir de um certo ponto em diante. “Entretanto, alguma espécie de “limite” parece existir e é este o fato que oferece esperança para uma teoria útil: a de que além das irregularidades de curto prazo, exista uma regularidade a longo prazo” p. 17. É a ordem escondida na desordem, como descreve HAGGETT, cujo estudo foi enfatizado por BERRY como provindo da longa tradição da evolução cultural do homem (ou mesmo antes do homem), cuja “mensagem essencial é uma, na qual desordem, ou aleatoriedade (randomness) é usada para gerar renovação, natural seletividade e, em seguida, *gerar ordem*” p. 8 do manuscrito.

Entretanto, o aleatório é um conceito de uso comum, com significado elástico, não técnico e não indicativo de sua natureza intrínseca; HARVEY chama a atenção, em mais de uma vez, como DACEY o fez em relação à distribuição de pontos em uma superfície, de que muitas vezes se toma qualquer amostra como aleatória, simplesmente para se poder usar técnicas estatísticas aplicáveis a amostras aleatórias. É um aviso salutar, como ele mesmo o diz, aos que se querem fazer “quantificadores geográficos” p. 238.

O outro lado, e talvez até mesmo mais significativo, segundo HARVEY, em que a teoria da probabilidade ofereceu uma contribuição importante, foi virtualmente a sua fusão com a estatística. Originada (a estatística) como uma metodologia de caráter puramente descritivo teve que evoluir necessariamente para o terreno da inferência. Essencialmente isto implicaria em se procurar estabelecer relações entre um conjunto de medidas do tipo variância, média, correlação, etc. e o conjunto de dados que serviu de base a estas medidas. Neste particular desenvolveu-se, no campo da teoria da probabilidade, um variado número de métodos de teste, seja aplicados a estas medidas ou hipóteses de vários tipos; as interpretações da medida de probabilidade como derivadas de distribuição de frequência muito contribuíram para esta aplicação. E teoremas como os do limite central ou a lei dos grandes números oferecem os fundamentos teóricos e operacionais para as interpretações inferenciais, inclusive porque se aplicam à definição de amostras e medidas de distribuição aleatória.

A parte V do livro analisa os modelos para a descrição na Geografia, e subdivide-se em três aspectos essenciais: Observação, Classificação e Coleta de Dados e discute alguns dos problemas mais críticos em toda a evolução da Geografia; a começar, inicialmente, pelo problema da observação e a sua implicação automática que é a mensuração. A observação tem sido, tradicionalmente, o instrumento essencial ao conhecimento geográfico. HARVEY cita SAUER “Geografia é antes de tudo conhecimento ganho por observação, que se ordena por reflexão e reinspeção das coisas antes observadas, e que por via da experiência adquirida da intimidade destas observações vem a comparação e a síntese.” p. 291. É claro que associado à idéia de descrição está a idéia da imagem que se faz das coisas, uma vez que as nossas percepções são, antes de mais nada, verdadeiros filtros da realidade propriamente dita. Neste sentido HARVEY cita LOWENTHAL (p. 292) “Cada imagem e idéia sobre o mundo é composta de experiência pessoal, aprendizado, imaginação e memória . . . A superfície da terra toma forma, para cada pessoa, por refração através de lentes culturais e pessoais de hábitos e fantasia”.

Na realidade, uma das tendências mais recentes dos estudos geográficos é a de desenvolver as diferentes formas de análise das percepções dos indivíduos, face às mais diversas características da realidade pro-

priamente dita. Mas para que haja qualquer possibilidade de contacto inter-individuos é essencial a transformação de imagens em conceitos, e HARVEY define muito bem, quando diz que “não pode haver entendimento geográfico sem conceitos, nem conceitos sem imagens” p. 293. Procedimentos analíticos moldam imagens que podem ser construídas de forma coerente e consistente, o que vem a ser um modelo da realidade. Para isso três etapas são essenciais: definição, mensuração e classificação. É importante destacar que todas as três fases têm que ser consistentes e coerentes entre si e difíceis de hierarquizar em termos de importância. Entretanto, classificação tem sido uma técnica largamente usada na Geografia e constitui, no processo científico em geral, o procedimento básico pelo qual “impomos alguma espécie de ordem e coerência no vasto estoque de informações que recebemos do mundo real”. p. 326.

De novo a validade da matemática no procedimento analítico para classificar, através do uso das noções da teoria dos conjuntos, assegura a um tempo coerência e consistência interna. Um conjunto, diz HARVEY, descrito por enumeração consistiria em apenas listar os elementos contidos no mesmo; entretanto, os conjuntos podem ser descritos por definição, o que implica “em especificar uma propriedade particular que deve ser satisfeita pelos membros do conjunto e por nenhum outro” p. 328. Se considerarmos as implicações desta conceituação lógica associada à teoria dos conjuntos, a rigor poderíamos dizer que uma região pode ser definida como um conjunto de lugares que têm que satisfazer um outro conjunto de propriedades particulares, que outros lugares não tenham, seja em grau, seja em espécie. Ao lado disso, segundo observa HARVEY, “um sistema de classificação envolve, em um estágio ou em outro, a definição de critérios significativos a serem usados para classificar objetos, e pode ainda envolver a organização dos critérios em alguma ordem de importância. Isto implica em saber que propriedades ou atributos são importantes em diferenciar objetos ou acontecimentos em uma determinada situação. Daí os fortes laços que ligam classificação e teoria são forjados” p. 332. As propriedades relevantes dos objetos (ou lugares) são determinadas por referência às concepções teóricas. O verdadeiro poder da classificação apoia-se na sua forte e irreversível conexão com a teoria.

HARVEY discute, amplamente, não só as diferenças entre uma divisão lógica, do geral para o particular, e uma classificação que parte do particular para o geral. Esta distinção é particularmente importante na Geografia, porque uma quantidade enorme de estudos regionais ou de divisão regional partiram sempre do geral para o particular, isto é, adotaram o princípio da divisão lógica. Esta, segundo HARVEY, “pressupõe entendimento razoavelmente sofisticado do fenômeno investigado ou a classificação derivada pode ser totalmente irrealística, não passando de uma adivinhação inspirada”. p. 336.

Por isso mesmo HARVEY recomenda que “nas situações em que nos defrontamos com uma boa dose de incerteza, o agrupamento (que é a classificação do particular para o geral) produz classificações muito mais realistas” p. 337. A conotação filosófica é importante pois coloca os processos de agrupamento no campo dos procedimentos indutivos pelos quais se procuram interrelações significativas. A principal diferença reside na definição do conjunto universal. “No agrupamento este é especificado por enumeração, ao passo que na divisão lógica é especificado por definição” p. 337. É claro, conforme observa HARVEY, que o agrupamento envolve a definição do conjunto de lugares que forma o universo a ser classificado e esta definição precisa estar li-

gada, pelo menos, à premissa de que este conjunto seja representativo do Universo propriamente dito, ou é, ele mesmo, o universo. A título de exemplo HARVEY menciona que o universo pode ser todas as cidades da Inglaterra, de Gales ou da Europa Ocidental (ou uma amostra representativa de cada universo), ao lado de um universo de atributos ou características relevantes para o propósito em vista. A característica indutivo-empírica do processo de agrupamento está em que ele pode, a rigor, tomar até as características de um sistema experimental de pesquisa do tipo tentativa e erro. Por isso mesmo HARVEY atribui a este processo uma tremenda importância, pois implica afinal em definir um espaço abstrato multidimensional em termos de propriedades ou atributos de lugares e em termos de lugares que sejam representativos de um determinado espaço (este sim, geográfico). Sua solução “implica em considerável incremento do nosso entendimento do fenômeno em questão. Aumentar o entendimento das interrelações entre os atributos é um dos objetivos básicos de qualquer investigação. Realmente, pode-se alegar que a solução desta dificuldade de procedimento, com sua implicação na construção de uma teoria de interrelações, é muito mais importante que o produto final, a classificação propriamente dita”. p. 341.

Se o livro de HARVEY tivesse que ser definido em termos de Geografia tradicional não quantitativa ou Geografia moderna quantitativa<sup>29</sup>, certamente seria classificado como moderno-quantitativo. Entretanto, HARVEY termina o capítulo referente à utilização de métodos quantitativos em classificação, que considera concernente “à identificação das relações gerais entre os atributos, de estruturas implícitas em matrizes de dados complexas e, acima de tudo, na identificação de uma teoria sobre estruturas que pode determinar nossa confiança num método analítico retrospectivo de previsão” p. 347, com a seguinte observação:

“As técnicas quantitativas de classificação qualificam bem, como procedimentos de pesquisa (pesquisa utilizada no sentido de procura, *search*). Elas podem nos levar a novas idéias, novos caminhos de análise (*framework*), etc. Elas têm uma importância tremenda na pesquisa geográfica. Se estes potenciais forem realizados terão dispendido avaliações imaginativas e não aplicações mecânicas da parte dos que utilizam as técnicas” (as expressões inglesas são *mindful evaluation* e *mindless application*) p. 348.

O que esta séria advertência significa, verdadeiramente, pode ser comparada com outra que de certa forma ficou gravada entre os geógrafos brasileiros que compareceram à reunião da Comissão de Métodos Quantitativos da União Geográfica Internacional, realizada no Rio de Janeiro em abril de 1971. O Prof. AKIN MABOGUNJE, membro efetivo da Comissão e um dos líderes destas modernas tendências da Geografia, ao comentar algumas análises quantitativas feitas, ainda elaboradas sem a rigorosa observância dos pressupostos teóricos em que elas deviam se basear, usou a imagem de que se estava usando a técnica de utilização da máquina de lavar roupa, na qual se colocavam todos os tipos de roupa sem coerência previamente estabelecida, esperando-se que tudo saísse limpo do outro lado.

Este tipo de advertência serve, de um lado, para arrefecer o ímpeto de alguns usuários desavisados das técnicas quantitativas, muito parecido com o que ocorre nas outras ciências sociais, como no caso da Economia, em que os modelos econométricos são elaborados, embora

---

29 Os dois termos têm apenas um sentido comparativo sem nenhuma intenção de definir um anacronismo metodológico ou conceitual, e são usados pelo comentarista, não pelo autor do livro.

segundo as prescrições do rigor matemático, mas sem conotações com a realidade ou sem fundamento rigorosamente apoiado em teorias solidamente construídas. Mas serve para indicar a potencialidade dos instrumentos que hoje estão ao alcance de nossas necessidades analíticas cada vez maiores e mais úteis aos problemas da sociedade contemporânea.

O capítulo seguinte, n.º 19, "Data Collection and Representation in Geography" é quase que uma consequência lógica do anterior.

"A coleta de dados constitui um conjunto de regras destinadas a construir e preencher uma matriz de dados. Esta matriz refere-se a indivíduos (objetivos ou eventos) e às várias observações feitas sobre os seus atributos (p. 350). No campo da Geografia um dos "indivíduos" de maior significação é uma unidade espacial e é bidimensional pela própria concepção e medida do espaço. O problema fundamental é que, evidentemente, distinguimos uma unidade singular (que pode ser uma propriedade rural, por exemplo) e uma unidade coletiva (que pode ser uma região formada por numerosas propriedades rurais). Esta distinção é essencial e particularmente importante porque quando se pretende fazer inferências é preciso compreender que, "inferências feitas a nível coletivo não podem ser estendidas (sem a adoção de algumas premissas fundamentais), ao nível singular" (p. 351). É essencialmente o problema de escala, tão crucial na Geografia, mas muitas vezes tratado de forma tão descuidada. Na realidade, um dos problemas transcendentes da Geografia está ligado ao problema de agregação da observação do nível singular ao nível coletivo, qualquer que seja a relatividade do coletivo. O velho conflito entre determinismo geográfico e possibilismo foi, no fundo, um conflito de escalas na análise. A nível macroscópico, como é concebido o sistema de classificação climática de KÖPPEN, por exemplo, as relações entre um conjunto de variáveis define associações de lugares, que são significativas na escala em que foram concebidas; o mesmo procedimento aplicado a áreas bastante pequenas revela inconsistências que invalidam completamente sua aplicação. O mesmo ocorre em termos de um determinismo quase que a nível do planeta Terra ou grandes massas continentais, que deixam de ser válidos em escalas diferentes de análise. Entretanto, precisam ser realizados estudos analíticos e produzidas inferências nos dois sentidos. O *case study* tem sido tradicionalmente a solução adotada.

Contudo, o problema geral colocado por este ângulo de análise é o de sua falta de generalidade. "As inferências feitas a partir de exemplos típicos selecionados são incontroláveis em relação ao total da população" (p. 360). HARVEY defende a idéia apresentada por BLAUT (1959), de uma combinação do ângulo de estudo de casos (que permite um estudo intensivo de estrutura e interrelações e conseqüentemente de formação de hipóteses) com outro de amostragem probabilística (que permite que a generalidade das conclusões seja avaliada e até mesmo o teste de hipóteses, formalmente, em relação a uma dada população).

O complemento necessário do dado, seja em sua forma primária seja em sua forma analítica, é a sua representação. E isto, em Geografia, foi sempre o mapa. O mapa foi sempre a forma tradicional de representação e de arquivo de dados que os geógrafos possuíam. Entretanto, o uso de mapas como um inventário locacional ou arquivo, está sendo agora desafiado pelo uso de sistemas computacionais não só de processamento, como de armazenamento de dados, com vanta-

gens adicionais de recuperação. Acrescente-se a isto as técnicas amplamente desenvolvidas de produção de mapas, automaticamente, por aparelhos do tipo "Plotter" ligados a um computador.

Por outro lado, acentua HARVEY, existem problemas de natureza metodológica associados ao uso de mapas. O primeiro é o de que a Cartografia parte de pressupostos de uma estrutura espacial do ponto de vista não qualificado, isto é, do espaço terrestre propriamente dito, em termos de geometria euclidiana; a seguir representa-se cartograficamente, quer dizer em um espaço euclidiano, fenômenos socioeconômicos cuja estrutura intrínseca pode não concordar com as mesmas premissas da geometria euclidiana; a conseqüência pode ser, muitas vezes, uma representação inadequada do fenômeno. "O mapa, é preciso ser entendido, é um modelo de estrutura espacial. Antes de aceitarmos o mapa como uma teoria sobre a estrutura espacial atual<sup>30</sup> (e por conseguinte agir em função desta teoria) torna-se necessário demonstrar que o modelo é *empiricamente* realista em relação ao fenômeno a que se destina representar" (p. 376).

O outro lado particularmente importante referente ao uso que comumente se faz do mapa na Geografia, diz respeito ao problema da distribuição espacial. Têm sido comuns as afirmações de que tudo que pode ser analisado segundo sua distribuição espacial, tem um conteúdo geográfico. Os termos descritivos tais como nucleado ou disperso, são comuns na literatura geográfica, decorrentes da análise visual de uma distribuição expressa sob forma de mapa. Entretanto, segundo descreve e cita o autor, existem formas matemáticas para descrever um padrão de distribuição; desde as fórmulas do tipo Regressão, aplicadas em conjunto com uma expressão polinomial (*Trend Surface*), nas quais a premissa básica é a da linearidade das relações entre variáveis (às vezes até espaciais e temporais), até representações matemáticas que relacionam o modelo com premissas básicas sobre processo usualmente hipotetizado como aleatório. O processo aleatório teórico fornece uma norma segundo a qual qualquer padrão pode ser medido. "Sem dúvida, os métodos mais importantes são os associados com a medida de padrões punctiformes, através de análises de "nearest-neighbour" ou quadráticas" (p. 382). Estas medidas são descrições segundo um processo matemático hipotético. "O problema surge então em saber-se se este processo matemático hipotético pode ser interpretado em termos de algum processo geográfico" (p. 383).

"Pode a equação matemática funcionar como um modelo *a priori* sobre o processo geográfico?" É ainda HARVEY que sugere que a lei matemática que descreve a expectativa aleatória, tanto na técnica do *nearest-neighbour* como na quadrática, é a lei de Poisson, e esta, como tínhamos notado antes, é peculiarmente apropriada ao estudo de processos do mundo real, desde que estes possam ser conceituados em termos estocásticos" (p. 383). É que a primeira daquelas técnicas combina os postulados da Geometria euclidiana com os da Teoria da Probabilidade.

É da mais fundamental importância atentar bem para as potencialidades destas técnicas de representação de padrões que podem ocorrer numa distribuição espacial: "elas integram três problemas metodológicos importantes — o problema da escala, da natureza dos padrões espaciais e das relações entre padrões espaciais e processo" (p. 385).

---

30 O sentido da estrutura espacial, neste caso, é o da forma de representação de um território em um plano, que é o mapa.

E é desnecessário enfatizar que constitui problema fundamental da Geografia o entendimento dos mecanismos de interação entre o desenvolvimento do processo e a forma organizacional tomada por este, num determinado momento do tempo, em um determinado contexto espacial.

A parte VI do livro trata de Modelos para explicação em Geografia, subdividido em Modelos de Causa e Efeito, Modelos Temporais, Explicação Funcional, terminando, finalmente, com um capítulo sobre Sistemas.

A importância da idéia de causa e efeito, inclusive na Geografia, de um modo geral, reside na aceitação do fato de que “a explicação científica envolve a construção de sistemas hipotético-dedutivos, nos quais as leis (ou teoremas) são deduzidos de postulados (ou axiomas)” (p. 390) e como conseqüência a causa e efeito podem fornecer regras importantes de inferência no contexto de tais sistemas. Em termos estritamente matemáticos isto significa que identificado um conjunto “A” de eventos, (definidos por alguma propriedade ou propriedades) que mantem relações de tal forma com um outro conjunto “B” de eventos, podemos dizer que A causa B.

É claro que tal identificação não é nada fácil, tanto por si mesma como porque muitas vezes as causas e efeitos são indiretos.

Ao mesmo tempo, a aplicação de causa e efeito implica, analiticamente, na definição explícita de uma série de fatos, ficando associada, portanto, à classificação dos mesmos, o que por sua vez faz associá-la à formação da teoria. Não pelo fato da classificação em si mesma, mas porque a seleção de eventos significativos constitui, na realidade, posto em termos sistêmicos, em fechar o sistema que define as relações de causa e efeito no domínio do estudo.

Um dos fatos mais comuns do dia-a-dia das análises geográficas é a multiplicidade de fenômenos, por assim dizer interligados direta ou indiretamente, constituindo um sistema causal complexo, no qual não existem irreversibilidades; numerosas vezes a noção de “feedback” foi mencionada aqui, e não só em conexão com a análise de sistemas. Toda a filosofia metageográfica, seja a assim proposta especificamente no artigo de BRIAN BERRY, seja a implícita nas concepções de HARVEY ou outros que ele cita, é essencialmente uma concepção de “feedback” autogeradora. Na realidade, trata-se essencialmente de teorias decorrentes das ciências econômicas, nas quais as idéias de transformações estruturais que levam a crescimento auto-sustentado são até popularmente difundidas.

Na geografia ou economia urbanas, um dos conceitos difundidos e amplamente aceitos foi definido por WILBUR THOMPSON<sup>31</sup> sob a forma do efeito que o tamanho da cidade exerce sobre a variabilidade de suas funções essenciais; na realidade, o *size hache* de THOMPSON que é um tamanho acima do qual ele próprio previne a contração do sistema, quase que é a própria definição de *feedback*. Na análise dos sistemas industriais, os métodos de *input-output* introduzidos por ISARD-LEONTIEFF, mostram de forma inequívoca o efeito da economia industrial no sistema econômico em geral.

Até mesmo no organismo humano, uma ação resposta a um desafio é, no fundo, um aspecto do mesmo mecanismo, a famosa “Challenge and Response” da filosofia da história de TOYNBEE.

Entretanto, a procura de causas e efeitos em termos de pesquisa geográfica tem sido produtiva, não como filosofia, levada até mesmo

---

31 THOMPSON, Wilbur — *Preface to Urban Economics*.

ao terreno metafísico por alguns extremados, mas pela metodologia usada, ao pretender identificar um conjunto particular de eventos, cuja interseção com outro, concatenados os dois conjuntos, possam ter dado origem a um outro evento definido. Na verdade, diz HARVEY, “a procura de *fatores* que *governam* distribuições geográficas não é nada mais que a procura desta interseção dos conjuntos, que forma um conjunto único tal, que A fica relacionado a B. Esta técnica de investigação tem interesse mais que acadêmico. Constitui o quadro básico para investigação e explicação” (p. 405).

O Capítulo 21 — Temporal Modes of Explanation — contem um dos estudos mais interessantes e penetrantes do problema *tempo* na Geografia, não só porque HARVEY, afinal, conclui de sua análise, e prossegue a partir desta conclusão: “único meio pelo qual podemos desenvolver medidas objetivas de tempo é em termos de processo” e disse se segue que “um modo rigoroso de explicação não pode ser aperfeiçoado sem referência a processo” (p. 419).

A idéia de tempo-processo é hoje decisiva na concepção da explicação; e isto porque grande parte das idéias contidas no que se convencionou chamar de associações funcionais, pode estar ligada à difusão, que é temporal, ou ao crescimento, que também o é. É isto precisamente o que BERRY<sup>32</sup> descreve quando diz que “por difusão entende-se um processo que envolve a aceitação ao longo do tempo de uma idéia específica ou prática, ou um conjunto delas, seja simultaneamente ou em seqüência, por indivíduos, grupos ou outras unidades de adoção, ligadas a canais específicos de comunicação em uma estrutura social e um sistema de valores ou cultura, que produzem crescimento que não aparece universalmente em nenhum momento do tempo, mas manifesta-se em pontos ou pólos de crescimento e difunde-se por canais definidos entre áreas”, p. 4 do manuscrito.

Paralelamente, HARVEY, ao definir a natureza de processo, considera-o como implicado numa sucessão de eventos cuja seqüência esteja ligada a um mecanismo estabelecido e especificado como um sistema no âmbito do qual este se desenvolve; nele são identificados os estados relevantes nos quais as variáveis relevantes que se interrelacionam e combinam no interior do referido sistema possam ser identificadas; e mais importante, também, os parâmetros que governam (pelo menos por definição ou premissas), não só as interações, mas também a direção destas interações (p. 419).

A inferência que HARVEY faz da declaração de definição do processo por via do sistema é a de que “se o sistema é conhecido, qualquer dos dois estados do mesmo pode ser, então, inferido um do outro pela operação da lei que o processo define. Uma lei-processo define, assim, o que mais tarde o autor irá chamar de “trajetória de um sistema dinâmico” (p. 420). Mas HARVEY adverte, pouco adiante, que na investigação empírica esta visão do processo implica em que o processo-lei obtem êxito na “explicação”, apenas na medida em que a situação empírica possa ser entendida ou concebida como isomórfica com o esquema que possua tais características e, em conseqüência, susceptível de ser representado por ela”.

Outro aspecto fundamental do estudo do tempo na Geografia, (na realidade o tempo não é, ou pelo menos é muito menos que o espaço, um problema circunscrito à área da Geografia), implícito é verdade na concepção sistêmica, é a de que o tempo é, como o espaço, uma

medida relativa. HARVEY sugere numerosas vezes, ao longo do seu trabalho, que a metamorfose necessária na Geografia é aquela que possa examinar as interações entre processos temporais e processos espaciais, e isto ocorre inclusive na sua conclusão, sob a forma de comentários finais (p. 483).

*Posteriormente*, é ainda BRIAN BERRY que diz em seu artigo pioneiro, já tantas vezes citado: “Entretanto, para levar adiante esta sugestão (a de HARVEY), que é o que procuro fazer no que se segue, é preciso construir uma espécie de ponte para atravessar o abismo conceitual (*a conceptual chasm must be bridged*), pois a forma não pode nunca ser absoluta. Não só a “realidade” de qualquer elemento dentro do sistema é relativa ao sistema inteiro de elementos, como também temporalmente relativa (*time-relative*). Procurar qualquer coisa fixa é falsa imaginação, e por isso, quando é acrescentada a dimensão tempo, toda existência fenomenal é imediatamente considerada como transitória. Nenhuma coisa particular é “real” em nenhum sentido absoluto; está evoluindo para alguma outra coisa a todo momento. Cada indivíduo, por exemplo, é um “feixe” de fluxos de energia, organizado temporariamente, e envelhecendo (*ageing*) progressivamente, face à sua desintegração final e última” (p. 7 do manuscrito).

O estudo da idéia de tempo — com sua inevitável conotação filosófico-metafísica inserido de forma alongada e com profundo conteúdo, que HARVEY faz em seu livro, mereceria a rigor um comentário em separado, ou até mesmo associado ao que ele faz dos conceitos de espaço, que são as duas medidas que mais afetam a percepção da fenomenologia que envolve a terra e o homem (inclusive a fenomenologia transcendental como diz BERRY em outro artigo já citado, em que estuda a dialética entre modelo e verificação empírica). A citação que HARVEY faz de MEYERHOFF (1960, I) <sup>33</sup> “O que chamamos o “eu”, pessoa ou indivíduo só é experimentado e conhecido face ao “background” da sucessão de momentos e mudanças temporais que constituem sua biografia ... A questão do que é o homem refere-se, por isso, invariavelmente, à questão do que é o tempo” e o que êle próprio diz “A importância do tempo em nossas concepções de nós mesmos e da existência, coroada pela inevitabilidade aparente do fluxo do tempo imposta à nossa condição humana, englobando como o faz nossa própria morte, faz do assunto tempo um tema de significação emotiva” (p. 411), é bem típica deste entendimento.

O curioso (ou extraordinário) é que de um lado uma das essências da transformação por que vai passando a Geografia vem sendo destilada (quem sabe numa nova essência), a partir de uma concepção de espaço absoluto (*container* das coisas) de origem kantiana, na sua filosofia idealista transcendental, e de outro lado, a partir da concepção de tempo “como espaço, é absoluta, mas também sintética *a priori*, e também de origem kantiana. Na realidade mencionamos a origem kantiana, mas HARVEY mesmo ao mencionar o “paradoxo” de ZENO, faz remontar a concepção absoluta do espaço e do tempo aos filósofos gregos. Em essência, o que o “paradoxo” de ZENO procurava demonstrar (a propósito da seta) é que havia uma contradição intrínseca no conceito de fluxo do tempo; se o movimento é deslocamento de um ponto para outro,

---

33 MEYERHOFF, H., 1960, *Time in Literature* (Berkeley e Los Angeles).

como pode a seta saltar então de um ponto no tempo para outro sem passar por um intervalo sem tempo (timeless interval)?<sup>34</sup>

Apenas a título de mais um “comentário a propósito”, e este com significado real ou prático de natureza essencialmente acadêmica (não porque não leve a nada), mas porque não se insere no contexto genérico desta análise bibliográfica, ZENO foi o filósofo grego geralmente descrito como o “inventor da dialética”, em virtude de seu método de argumentação indireta, famoso pelos paradoxos, pelos quais, com o propósito de recomendar a doutrina parmenideana da existência do “um” (a realidade indivisível) criou a controvérsia com as crenças de senso comum (à época) da existência do “muitos” (qualidades distinguíveis e coisas capazes de movimento).<sup>35</sup>

Em termos de espaço, ZENO expôs seu paradoxo da seguinte forma dialética: “Se tudo que é, é no espaço, espaço propriamente dito, deve estar no espaço e assim por diante *ad infinitum*. Seu método teve grande influência e é ainda rigorosamente uma forma atual de raciocínio que a Britânica resume: “Ele continuou o método abstrato-analítico de Parmenides, mas começou a partir de seus oponentes, cujas teses refutou por “*reduction ad absurdum*”. Segundo ainda a *Britânica*, teria sido este aspecto de ZENO que ARISTÓTELES tinha em mente quando o chamou de inventor da dialética.

Se considerarmos que os fenomenologistas de hoje ao procurarem ver as “coisas como elas realmente são”, usam o método dialético de recuarem da realidade por assim dizer “real”, procurando identificar as “variações imaginárias” que caracterizam a estrutura intrínseca das coisas, apenas dispõem de instrumental analítico que lhes permite perceber melhor e adquirir uma multidimensionalidade mais ampla de experiência, parece então que a premissa de ZENO continua válida, pelo menos no sentido transcendental: “O ‘infinito’ da premissa é uma infinidade de subdivisões de uma distância finita; o ‘infinito’ da conclusão é a infinidade da distância.”

Poder-se-ia, e a *Britânica* o faz, (p. 959) levantar a hipótese de uma interpretação alternativa, até supor-se uma concepção sistêmica na dialética de ZENO, quando ela afirma o “existente é muitos”, êle deve ser, numericamente, finito e infinito ao mesmo tempo. Numericamente finito porque há tantas coisas quantas existem, nem mais nem menos; numericamente infinito porque, para qualquer duas coisas poderem ser separadas é necessária a intervenção de uma terceira e assim por diante *ad infinitum*. A interpretação seria sistêmica se ZENO estivesse se referindo à intervenção de uma parte dentro de si mesma (*within*) e não entre cada parte.” Quando HARVEY examina mais adiante em seu livro a ótica de sistemas na análise de problemas geográficos, diz precisamente isso, ou seja, que a despeito das dificuldades de se poder sempre analisar um subsistema no interior de outro sistema, “a noção de sistemas embebidos dentro de sistemas, que por sua vez estão embebidos em outros sistemas, *ad infinitum*, é uma noção atrativa” (p. 453). E mais, esta concepção não oferece dificuldade

34 O argumento da seta mencionado por HARVEY é um dos oito paradoxos de ZENO, que sobrevivem nos escritos de ARISTÓTELES e são mencionados na *Britânica*: “Desde que alguma coisa esteja contida em espaço igual a si mesma, está em repouso. Uma seta está contida num espaço igual a si mesma em cada momento do seu voo e por isso durante todo o voo. Logo, está em repouso.

35 *Enciclopédia Britânica*, ed. 1971, p. 958, vol. 23.

de natureza matemática, pois podemos simplesmente considerar elementos de um sistema hierárquico superior, como sistemas de ordem menor — subsistemas, numa concepção apoiada na teoria dos conjuntos.

Não é senão isso, também, que BRIAN BERRY diz: Se o sistema muda, também muda a posição relativa dos indivíduos, que então não têm existência própria absoluta e independente mas que, apesar disso, em combinação com todos os outros indivíduos, define o sistema de que faz parte” (p. 7 do manuscrito).

O Capítulo 22 trata da Explicação Funcional, que no começo do século tendeu a marcar uma reação contra as interpretações simplistas-determinísticas de causa e efeito, ligadas ao positivismo do século XIX. Com isso “procurava-se substituir uma linguagem de causa e efeito por outra que destacava interrelações e oferecia ao mesmo tempo uma forma alternativa de explicação em relação às formas mecanicistas, características da física” (p. 439) (da física daquele tempo, obviamente).

ALLEN PHILBRICK publicou em 1957, tanto na *Economic Geography* como no *Regional Science*, um artigo intitulado: “Principles of Areal Functional Organization in Regional Human Geography”,<sup>36</sup> que pode ser considerado uma contribuição de vulto aos conceitos de organização hierárquica no espaço, procurando envolver, simultaneamente, num só sistema de organização, os mecanismos porventura responsáveis pelas estruturas formais (vale dizer regiões formais) e organizacionais (vale dizer regiões funcionais).

E HARVEY, ao destacar a significação de explicação funcional, cita PHILBRICK: “não foi através de conexões funcionais estabelecidas entre um povo e outro que a raça como um todo desenvolveu organização locacional e interna com raízes em lugares específicos? ... Não é, então, fundamental para a geografia humana, pesquisar a organização social inerente da sociedade? Não é a organização funcional da ocupação humana no espaço, o objeto substantivo básico da geografia humana?” (p. 302).

Por outro lado HARTSHORNE,<sup>37</sup> que em seu livro de 1959 distanciou-se muito de certos conceitos e métodos do anterior *The Nature of Geography*, e por isso mesmo o chamou de *Perspectives on the Nature of Geography* (o que mostra como o *scholar* verdadeiro não tem receio de evoluir, mudando de opinião), embora afirmando que “A região funcional não é, por isso, uma generalização descritiva do caráter (de uma área naturalmente, que é o que HARTSHORNE vinha discutindo), mas a expressão de um processo de interrelações, uma generalização no sentido lógico” (p. 136), parece ter perdido, talvez, o principal sentido do artigo de PHILBRICK, que cita pouco mais adiante. É que ao escrever que “As regiões funcionais em um nível podem ser partes integrais de uma região funcional maior, em um nível mais alto”, HARTSHORNE cita PHILBRICK como tendo demonstrado isto no interior dos Estados Unidos. Parece ter perdido o principal sentido porque a essência do artigo de PHILBRICK é sua idéia de que a organização funcional é composta de um nível que é nodal (o exemplo é a sede da fazenda) e outro nível homogêneo (o exemplo é cada campo da fazenda); com isto, PHILBRICK procurava operacionalizar um sistema de regiões formais e nodais, que HARTSHORNE considerava possível, porem à custa

36 PHILBRICK, A.K., in *Economic Geography*, 33, pp. 299-336.

37 HARTSHORNE, R. *Perspective on the Nature of Geography*, 1959, Assoc. of American Geographers.

“de um largo número de compromissos entre padrões incomensuráveis” e que assim se acabaria por “construir divisões de uma área que não seria nem formal nem funcional” (p. 141 op. cit.).

No estudo da lógica da análise funcional, HARVEY faz uma comparação de uma situação geográfica (a existência de uma localidade central), com exemplos de natureza psicológica, antropológica e sociológica, citadas por HEMPEL<sup>38</sup> e que define: a “análise funcional procura entender o padrão de comportamento ou uma instituição socio-cultural, em termos do papel que ela desempenha na manutenção do sistema, que funciona em uma ordem própria, mantendo-o, portanto, em funcionamento (*as a going concern*)” HARVEY (p. 434).

A localidade central, diz HARVEY, tem uma função dentro da economia (que é o sistema), porque as localidades centrais preenchem uma necessidade que é a de distribuição de bens e serviços de uma forma eficiente. Elas funcionam para manter a economia em “ordem própria de funcionamento”. O estudo é longo e volta sempre a temas que implicam em definições filosóficas, como por exemplo, se o que HEMPEL descreve como “*in proper working order*” é a mesma coisa que “*functioning properly*”, o que, em última instância, implicaria em se definir o que é próprio, do que é apenas “ordem própria”, colocando assim a discussão no terreno do transcendental, na forma que RITTER colocou ao conceber a terra como berço do Homem e o Homem criado para viver na terra.

Isto não quer dizer que estes aspectos não sejam fundamentais para serem discutidos, pois voltando ainda uma vez ao artigo de BRIAN BERRY com sua proposição de um paradigma para a moderna geografia, “As percepções são produto de necessidades e restrições biológicas, características intrínsecas (*natural endowments*), e da estrutura cognitiva e visão do mundo do indivíduo (como um ator do processo), baseada nos valores de sua cultura e no papel, expectativas e aspirações impostos aos seus membros, juntamente com os frutos do aprendizado baseado na experiência com os resultados de decisões e ações anteriores. Em verdade, crenças e percepções podem estar entre os elementos mais críticos, porque o que o homem acredita determina o que o homem faz” (p. 16 do manuscrito). A decisão do que é próprio, em contraste com o que pode ser uma ordem própria, se enquadra perfeitamente no contexto da explicação funcional, entendido funcional aí em seu conceito sistêmico.

Um outro aspecto importante analisado por HARVEY, no contexto de funcionalismo como filosofia, é a questão do Todo (WHOLEs), que traz à baila uma das questões mais fundamentais da natureza das coisas. HARTSHORNE, mencionado por HARVEY neste contexto, diz que ao se “estabelecer a existência de uma região funcional como atualidade, o estudioso está completando uma parte integral da geografia de uma área. E mais que isso, na medida em que esta área é uma unidade funcional, ela constitui um *todo* (*whole*); porque sua unidade tem a estrutura da totalidade, ou é mais que a soma de suas partes”.<sup>39</sup>

Tanto na biologia orgânica como na psicologia (na qual a idéia da “gestalt” constitui toda uma escola de pensamento oriunda da crença de que há algumas unidades indivisíveis), a idéia do todo indi-

38 HEMPEL, C.G. — The Logic of Functional Analysis, in Gross, L. (ed.) Symposium on Sociological Theory, Evanston.

39 HARTSHORNE, R. — *Perspectives*, p. 136.

visível<sup>40</sup> tem sido muito discutida no contexto dos sistemas que, interpretados em um sentido não “wholístico”, teriam propriedades que poderiam ser analisadas sob formas aditivas, mas que se forem entendidos no sentido de todo funcional, precisariam ser usadas outras formas de análise “não aditivas”. A importância geográfica do problema é que Nagel, citado por HARVEY, ao procurar analisar a forma aditiva comparou-a contrastando a partícula física da mecânica clássica com a teoria do campo na eletrodinâmica (field approach) o que foi estendido a problemas geográficos de área de influência, difusão de inovações etc., não só pelo próprio HARVEY, mas e principalmente, e de novo, por BRIAN BERRY, com sua *Field Theory*.<sup>41</sup> E ao iniciar sua proposição de um paradigma, BRIAN BERRY declara ter sido levado à mesma, entre outras coisas, pensando nas implicações de sua “spatial field theories”.

Esta concepção, pelo menos no sentido metafísico-filosófico, une a idéia do “todo”, num contexto de fluxo de energia — auto-repetitivo — portanto com certa invariabilidade, apesar da “matéria, energia ou informação” estarem continuamente passando por ele. É isso que diz BERRY ao dizer que “Em tal visualização, sob a forma de fluxo, os padrões ou objetos em quase equilíbrio — ou organismos ou observadores em quase equilíbrio — podem ser entendidos somente em um sistema holístico de relações com seu “ambiente”, com campos de fluxo difundindo para fora, indefinidamente, na direção do estado estável subsequente, de concentração de energia, e em seguida ao seguinte”. O “todo” não é um todo estático, mas mantido assim pelo caráter auto-repetitivo dos fluxos que passam por ele. E a comparação com a paisagem urbana que BERRY faz é realmente, por si mesmo, autodemstrativa. “Semelhantemente, na geografia urbana, os arredores de uma cidade mantêm suas características somente porque a mesma espécie de gente muda para dentro e para fora; estes fluxos auto-repetitivos preservam a geografia social da cidade. Na verdade, se as mesmas pessoas permanecessem, a geografia social mudaria, porque aquelas pessoas inevitavelmente mudariam” (p. 10 do manuscrito).

BERRY, na sua proposição de Metageografia “Por metageografia estamos significando aquela parte da especulação geográfica que trata dos princípios que estão por trás das percepções da realidade e, transcendendo elas, inclusive conceitos tais como os de essência, causa e identidade”, naturalmente invoca processo metafísico, básico à sua idéia de processo metageográfico; e vai (ou foi) buscar inspiração na idéia de Heraclitus de que tudo era *fluxo*.

A concepção de HERACLITUS,<sup>42</sup> do entendimento do que ele chamou de *logos*, consistia em que a mais importante manifestação do *logos* era a da conexão subjacente entre os opostos. A conexão entre os opostos, descreve a *Britânica* no verbete referente a HERACLITUS — aparentemente a mais divergente de todas as coisas — significa que o mundo não é apenas uma aglomeração indeterminada de componentes essencialmente distintos, mas um *sistema* coerente susceptível de ser descoberto, no qual as mudanças numa direção são, em última instância, contrabalançadas por outras em outra direção.”

O mais extraordinário nas idéias de Heraclitus, como expostas na *Enciclopédia Britânica*, é que a conexão dos opostos, embora contenha

40 Os filósofos gregos discutiam estes problemas de forma extensiva como se deduz das citações que fizemos dos “paradoxos” de Zeno, entre os “many” e o “one”.

41 BERRY, J.L. Brian — Spatial Analysis — a reader in *Statistical Geography* e em numerosos outros trabalhos.

42 *Enciclopédia Britânica*, Ed. 1971, Vol 11 p. 386.

a idéia de tendência para separar (*tending apart*) é, essencialmente, juntar (*being brought together*), porque o fogo que é a origem do fluxo flui em parte para o mar, enquanto que partes do mar voltam à terra e “assim é preservada uma ordem contínua”, da mesma forma que a água do rio embora seja sempre diferente, é pelo mesmo princípio que BERRY descreveu na citação acima, de “self-preservation”, invariavelmente a mesma. Mas HERACLITUS foi além, pois se mostrava bem consciente da luta ou reação entre as coisas (*strife*), “strife” talvez no sentido de contestação para uma meta ou objetivo desejado — e compreendia bem, também, que as coisas podiam ficar “temporariamente estáveis, embora eventualmente venham a mudar”, o que é afinal, também o *steady-state* do sistema, como hoje o entendemos.

O penúltimo capítulo (23) do extraordinário livro de HARVEY trata de Sistemas, sua conceituação genérica, suas aplicações na Geografia num contexto explicativo, e mesmo suas implicações de natureza filosófica. Já no final do capítulo anterior HARVEY mostra que “a força metodológica da funcionalidade reside na sua ênfase sobre interrelações, interação, *feedback*, etc., em estruturas organizacionais complexas ou sistemas (p. 445). Isto equivale a poder-se especificar, com clareza e sem ambiguidades, um determinado sistema. A conclusão é importante porque “indica que a formulação de uma explicação de *qualquer* tipo pode estar contingenciada pela especificação de um sistema, e que por isso mesmo nosso entendimento do processo de explicação em si mesmo pode estar contingenciado pelo nosso entendimento do conceito de sistema” (p. 447).

Um sistema consiste, em última análise, num conjunto de elementos identificados como atributos de objetos; um conjunto de relações ou interrelações entre os atributos destes objetos; e, finalmente, um conjunto de relações ou interrelações entre estes atributos dos objetos e elementos estranhos ao sistema, vale dizer ao meio ambiente (em termos de linguagem sistêmica).

“Dada a natureza multivariada da maioria dos problemas geográficos, não é nada surpreendente que a análise dos sistemas forneça uma forma atraente de discussão de tais problemas” (p. 450).

Mas um sistema tem uma estrutura que é composta dos elementos que o constituem, mais as relações entre os mesmos. O elemento é a unidade básica do sistema e sendo um termo primitivo (no sentido matemático), não tem definição (como o ponto na Geometria) e a análise matemática do sistema pode prosseguir, sem a consideração da natureza dos elementos. “Mas o uso de teoria matemática dos sistemas para atacar problemas substantivos depende, inteiramente, de nossa habilidade em conceituar fenômenos de uma forma tal a tratá-los como elementos em um sistema matemático. Em outras palavras, depende de nossa habilidade em encontrar uma interpretação substantiva para o elemento matemático” (p. 452).

E aí, é claro, ressurgem o problema mais crucial da Geografia que é o da escala. “A interpretação substantiva de um elemento não é independente da escala na qual visualizamos a operação do sistema” (p. 452), o que constitui o nível de resolução do problema, explicitado pela citação de Klir e Valach, no próprio texto do livro de HARVEY: “Cada elemento é caracterizado por formar, do ponto de vista do nível de resolução correspondente (no qual o sistema S é definido), uma unidade indivisível, cuja estrutura não podemos ou não queremos resolver. Entretanto, se aumentamos o nível de resolução de uma forma apropriada ... a estrutura do elemento pode ser distinguida. Em con-

seqüência, o elemento original perde seu significado e torna-se fonte de novos elementos de um sistema relativamente diferente, ou seja um sistema definido a um nível de resolução mais alto” (p. 452).

Inserido no contexto da teoria dos conjuntos, as noções de sistema permitem e fornecem uma moldura própria “para analisar processos que sabemos não serem independentes da escala em sua contribuição para a variação espacial” (p. 454). Mas não para aí a possibilidade de utilização da teoria dos sistemas nas análises geográficas; o sistema é definido também por um estado, quer dizer, pode-se descrever ou caracterizar todo o mecanismo de relações entre as variáveis no interior de um sistema, que constitui a definição transversal, isto é, espacial, porém em um momento do tempo. Mas um outro conjunto de variáveis ou funções podem fazer este sistema evoluir no tempo segundo parâmetros endógenos ao próprio sistema ou exógenos ao mesmo, parte, portanto, do meio ambiente em que o sistema opera. A implicação metodológica para os fins de compreensão dos processos de desenvolvimento econômico, por exemplo, é enorme e ligada ao fato de podermos, por esta via, analisar as transformações que podem se processar no sistema, ao longo do tempo. Assim, a análise de sistemas oferece a possibilidade de uma visão espacial temporal de extraordinária significação, tanto teórica como metodológica.

Ainda aí, as definições matemáticas de comportamento, como no caso das medidas de distribuição comparadas com distribuições aleatórias do tipo Poisson, podem ter um enorme significado. Otimização é uma noção extremamente importante na teoria dos sistemas e uma premissa importante no método científico. Citando ROSEN “a idéia de que a natureza procura economia em todos os seus processos é um dos mais antigos princípios da ciência teórica”, HARVEY continua dizendo que enquanto se tem demonstrado que os sistemas físicos operam segundo estes princípios, “estudos extensivos do tipo “least effort” no comportamento humano feitos por ZIPF, sugerem que estes princípios não são inteiramente inapropriados aos estudos de sistemas sociais” (p. 464), para acrescentar logo na página seguinte: “Um argumento similar pode ser formulado para justificar o uso de princípios de otimização nos aspectos da atividade humana que envolvem competição, adaptação e sobrevivência. Nas sociedades capitalistas as firmas competem. Elas sobrevivem, adaptam-se ou abandonam o negócio. Em termos de organização espacial é a competição no espaço (entre localizações) que oferece a justificação pela procura de princípios de otimização”. A adaptação acima mencionada é constituída, também, por todo um mecanismo que pode ser descrito por analogia ao ajustamento homeostático dos organismos vivos, ou aos termostatos dos sistemas elétricos. “Um exemplo clássico é oferecido pelo processo de competição no espaço, que conduz a uma progressiva redução de lucros excessivos até o sistema espacial assumir uma posição de equilíbrio”. É claro, segundo assinala HARVEY, que no mundo real, o processo competitivo não funciona assim perfeitamente, “mas a maioria dos métodos analíticos de estudo de sistemas espaciais incorporam estes efeitos negativos de *feed-back* e postulam equilíbrio de uma ou de outra forma” (p. 460). É claro, também, que a adaptação tem características dinâmicas, do tipo das descritas, por exemplo, por economistas como MYRDALL, como de causação cumulativa, que mudam o sistema de relações internas dentro do sistema a cada etapa, considerada ou medida como significativa.

Aqueles postulados de equilíbrio, por seu turno, permitem analogias do tipo das que se podem fazer, por exemplo, com a lei da alometria.

O princípio do crescimento alométrico especifica que uma medida feita em parte do sistema é proporcional às medidas feitas em outras partes, ou no sistema como um todo. Em outras palavras, “as medidas feitas em uma parte do sistema devem mudar proporcionalmente ao crescimento do sistema como um todo” (p. 466). Estas idéias ligam a otimização à alometria, o que leva HARVEY à sugestão de que “a lei alométrica promete ser uma parte integral da teoria geográfica, desde que possa ser usada para considerar problemas tais como gradientes de densidade de população, regra do “rank-size”, etc., e acrescenta logo em seguida que, talvez, esta última possa ser “uma expressão de alguma espécie de otimização na organização social. A natureza exata deste princípio é ainda obscura, mas os resultados gerais são suficientemente interessantes para serem prosseguidos” (p. 466).

O livro de DAVID HARVEY não tem uma conclusão. Elas vão se desdobrando ao longo do livro todo, mas se há um tema central e uma advertência, este é o de que se até hoje o campo da geografia foi a *terrae incognitae* como o mundo da experiência direta e as avenidas novas são as do mundo das idéias, abstrações, conceitos, teorias, hipóteses e processos que, ao mesmo tempo que podem continuar indutivos, são também dedutivos e lógicos; a advertência é a de que muitos dos vãos da imaginação criativa e especulativa podem conduzir a aterrissagens desconfortáveis e desconcertantes, na *terra firme* da realidade geográfica.

HARVEY insiste em definir-se e ao seu livro em termos estritamente metodológicos, apoiado na concepção de que a tarefa do metodologista é apontar, ainda que com espírito crítico, os meios de separar o fato da fantasia, a ciência da ficção científica; receia, entretanto, que muitas vezes o “que o metodologista diz pode tornar-se ortodoxia, que a metodologia (ao invés do metodologista) pode impedir a especulação, barrar a intuição, embotar a imaginação geográfica” (p. 481). Entretanto, HARVEY afirma de forma categórica que “os problemas geográficos não podem ser resolvidos por simples escolha de uma metodologia lógica e consistente. Algo mais torna-se necessário. Este algo mais significa uma filosofia adequada da geografia. Não podemos escapar a isso, uma vez que todo estudo precisa de um certo número de premissas”. Continua ele, logo a seguir, que a metodologia fornece a condição *necessária* para a solução de problemas geográficos; a filosofia fornece a condição *suficiente*. A Filosofia fornece os mecanismos direcionais, a metodologia fornece a força para nos levar cada vez mais próximos ao destino” (p. 482).

De qualquer forma, o problema é posto em termos de procurar-se, pela via filosófica, identificar o domínio específico da atividade geográfica (ou o conjunto de domínios), provendo esta identificação com um corpo de teoria articulada e validada por via da metodologia.

Foi ressaltado no capítulo que HARVEY dedica a leis e teorias em Geografia, que alguns dos postulados básicos são oriundos de ciências sistemática, referentes a processos socioeconômicos, e que outras são formadas indigenamente na geografia e que são os referentes à forma espacial. O tema recorrente ao longo do livro é o de que a teoria geográfica precisaria levar em conta uma coisa e outra “Eu especulei um pouco relativamente à natureza das teorias geográficas e sugeri que possuímos uma teoria indígena relativa à forma espacial e teorias derivativas relativas a processos temporais e que uma teoria geral em geografia consiste naquela que examina as interações entre processos temporais e forma espacial” (p. 483).

Esta forma de encarar o problema coloca três aspectos da investigação geográfica que são essenciais e estreitamente relacionados: a) O problema da natureza dos indivíduos; b) A natureza das populações geográficas; c) O problema da escala. Observe-se que, embora HARVEY não faça menção explícita a esta colocação, os três problemas acima, de fato, significam que os pontos críticos são de um lado a natureza dos dados lançados nas linhas de uma matriz geográfica (muito frequentemente lugares, cidades, unidades espaciais enfim); de outro lado a natureza dos dados lançados nas colunas da matriz que constituem, essencialmente, os atributos destes lugares, ambas severamente sujeitas ao crivo de uma seletividade que torne os resultados verdadeiramente significativos do fenômeno que se estiver estudando. Entretanto, o terceiro item, o problema da escala tem uma significação talvez maior. “No capítulo sobre sistemas tocamos em uma idéia muito elucidativa. Os sistemas, foi sugerido naquele capítulo, são constituídos de indivíduos (elementos), mas se preferimos alterar aquilo que foi denominado nível de resolução, estes indivíduos, eles mesmos, podem ser tratados como sistemas contendo indivíduos de ordem inferior. A implicação filosófica disso é que a definição de um indivíduo depende do nível particular de resolução ou da escala na qual decidimos trabalhar. Parece-me útil, agora, especular um pouco no que diz respeito ao nível de resolução típico do geógrafo. Ele não está interessado nos padrões especiais dos cristais de neve (o nível de resolução é muito alto), nem está interessado nos padrões espaciais das estrelas de Universos (o nível de resolução é muito baixo), embora ambos possam ser de interesse de um ponto de vista matemático-abstrato. Os geógrafos tendem a adotar um nível de resolução em algum ponto intermediário entre os dois. Caracteristicamente, os geógrafos tendem a trabalhar com os problemas físicos e humanos de diferenciação ao nível regional, embora seja difícil definir este nível com precisão. Em linguagem técnica, o que estou tentando dizer é que o geógrafo tende a filtrar variações em pequena e em larga escala e concentrar sua atenção sobre sistemas de indivíduos que têm significação numa escala regional de resolução. Pode ser que o domínio do geógrafo possa ser melhor examinado por uma análise do nível particular de resolução no qual trabalha, ao invés do exame pelo objeto de estudo que discute” (p. 484).

A favor desta colocação do problema, HARVEY ainda argumenta que a Geografia Humana está imprensada entre as teorias microeconômicas de um lado, e as macro-econômicas de outro. Por isso mesmo nem uma nem outra têm firmes conotações espaciais, porque numa o espaço está de tal forma agregado que perde significação, e na outra os problemas a nível de firma são tão preponderantes que o espaço também perde significação, computado quase que como custo de implantação. Por outro lado, os problemas de natureza internacional, por exemplo, tais como comércio internacional, estão firmemente nas mãos dos economistas; ou os de diferenças interculturais que estão, também firmemente estabelecidos entre os sociólogos, restando mesmo ao geógrafo, indisputado, o terreno que pode ter seu nível de resolução no plano regional.

Pode-se concluir, ao fim do livro tão estimulante de DAVID HARVEY, que a questão fundamental, inclusive posta pela chamada revolução quantitativa, é a de formulação de teoria. E teoria geográfica, implícita e explicitamente colocada em termos de associar um processo temporal a uma organização espacial, é uma teoria da região. A região é o domínio da Geografia e nem mesmo as antigas dificuldades operacionais de associar em um único modelo de divisão regional, as duas

formas clássicas de regionalização — funcional e formal — podem ser entraves, pois procedimentos matemáticos analíticos já desenvolvidos, do tipo de correlações canônicas, podem ser utilizados para estabelecer os parâmetros que definem as interrelações entre os mecanismos que geram as estruturas formais e as organizações funcionais.

Por fim, parece-nos que a vasta experiência metodológica demonstrada pelo autor deste livro tão estimulante, ao lado de uma descrição sucinta de seus próprios problemas de ajustamento de uma formação profissional que ainda é, hoje em dia, o da maioria dos geógrafos no mundo inteiro, e mais uma bibliografia ampla, porém cuidadosamente selecionada, constituem uma contribuição adicional, que no presente momento não existe acumulada em nenhum outro livro publicado isoladamente. A finalidade de um comentário bibliográfico assim tão extenso teve o propósito de dar o devido realce ao livro e ao trabalho do autor, mas procurou também dar o sentido de uma divulgação a um conjunto de idéias, que têm um conteúdo essencialmente metodológico, mas que não deixa indiscutido nenhum problema metodológico ou filosófico na Geografia de hoje.

# Mapa Geológico da Folha de Vitória

---

EDGAR LIANDRAT

## 1 — INTRODUÇÃO

○ levantamento geológico da Folha de Vitória, na escala de 1:1.000.000, foi executado durante o ano de 1967 pelos geólogos E. LIANDRAT e J. LEAL por conta do DNPM, a quem agradecemos por ter permitido a presente publicação. Esse trabalho incluiu:

— um reconhecimento de campo realizado por meio de 11 perfis geológicos mais ou menos perpendiculares à direção dos gnaisses pré-cambrianos e espaçados de 10 a 40 quilômetros;

— um estudo fotogeológico que foi particularmente útil para a delimitação das formações sedimentares costeiras. As fotografias usadas eram verticais (USAF e PROSPEC) e trimetrogon (USAF).

Foi feito também um estudo petrográfico de 38 amostras recolhidas na área.

Os levantamentos geológicos anteriores (A.R. LAMEGO e G. F. ROSIER) foram amplamente consultados.

## 2 — GEOGRAFIA e FISIOGRAFIA

A área abrangida pela Folha de Vitória é dividida entre os Estados do Rio de Janeiro ao Sul, do Espírito Santo ao Nordeste e de Minas Gerais ao Noroeste.

As cidades principais são: Campos (RJ), Vitória (ES), Cachoeiro do Itapemirim (ES) e Manhumirim (MG).

Encontram-se aqui as mesmas unidades fisiográficas que as da área situada mais para oeste, orientadas paralelamente à Costa do Atlântico. São do litoral para o interior:

— a Faixa Costeira, constituída por áreas de restingas e aluviões fluviais muito desenvolvidas no delta do rio Paraíba do Sul, tabuleiros (Série Barreiras) e peneplanos pré-cambrianos análogos à Baixada Fluminense, de onde sobressaem às vezes penhascos, como em Vitória, por exemplo;

— a Serra do Mar, faixa muito acidentada, com grande número de penhascos tipo “pão-de-açúcar” como a Pedra Lisa e o Pico do Desengano no Estado do Rio de Janeiro, Forno Grande e a Pedra Azul no Espírito Santo, os dois últimos ultrapassando 2.000 m de altura.

— a Serra da Mantiqueira, de um modo geral menos acidentada que a Serra do Mar, com poucos penhascos, mas inúmeros morros argilosos de altura bastante uniforme.

No meio desta terceira faixa ergue-se, na fronteira dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, a Serra de Caparaó cujo ponto culminante é o Pico da Bandeira com 2.890 m de altura.

Tanto na Serra do Mar como na Serra da Mantiqueira encontram-se, a uma altura oscilando de 700 a 1.000 metros, numerosos testemunhos de um peneplano antigo caracterizado por uma paisagem de morros baixos, com um espesso manto de decomposição e escassos afloramentos rochosos, e de vales ocupados por pântanos.

### 3 — GEOLOGIA

As formações geológicas que cobrem a área pertencem a três épocas: pré-Cambriano, Terciário (Série Barreiras) e Quaternário (Restingas e Aluviões Fluviais)

#### 3.1 — PRÉ-CAMBRIANO

As rochas pré-cambrianas abrangem a maior parte da área da Folha de Vitória, isto é, uma boa parte da faixa costeira, e a totalidade da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira. São rochas gnáissicas em grande parte migmatizadas e intensamente dobradas. Observa-se uma diminuição do grau de metamorfismo na direção Noroeste. A direção da xistosidade dos gnaiesses passa progressivamente de E.N.E. — W.S.W. no Estado do Rio de Janeiro a N.N.E. — S.S.W. no Espírito Santo. As formações pré-cambrianas da Folha de Vitória são as mesmas que as que foram estudadas por G.F. ROSIER no Estado do Rio de Janeiro e no Sul de Minas Gerais e portanto pertencem ao “Grupo Paraíba-Desengano”.

As rochas pré-cambrianas podem ser divididas em duas categorias: as “rochas regionais”, que ocupam grandes extensões territoriais e as “*facies* petrográficas especiais” que formam lentes dentro das rochas

regionais, lentes algumas vezes impossíveis de serem representadas na sua verdadeira escala em um mapa ao milionésimo. Na Folha de Vitória as rochas regionais são as biotitas—(granadas)—gnaisses, os gnaisses semifacoidais, facoidais e granitóides, e as muscovitas—biotitas—gnaisses. As *facies* petrográficas especiais são os charnockitos, leptinitos, mármore, quartzitos e gonditos. Os granitos e granodioritos, enfim, formam diques ou maciços geralmente associados aos gnaisses migmatizados de que não foram distinguidos no mapa.

### 3.1.1 — ROCHAS REGIONAIS

As biotitas—(granada)—gnaisses, são rochas de aparência maciça, ou, ao contrário, listradas ou fitadas, constituídas por quartzo, oligoclásio, biotita e, eventualmente, granada. Às vezes, há sillimanita em grande quantidade. Quando há granada, a rocha recebe o nome de kinzigito. A granada pode tornar-se mais abundante que a biotita e formar cristais de mais de um centímetro de diâmetro.

Os gnaisses semifacoidais e granitóides se diferenciam das rochas precedentes pela grande quantidade de feldspato microclina devido à chegada de potássio num processo de migmatização. No caso dos gnaisses semifacoidais e facoidais, cada cristal de microclina cresceu empurrando para a periferia os outros minerais, especialmente a biotita, e adquirindo dimensões cada vez maiores. No caso dos gnaisses granitóides o fenômeno que predominou foi a multiplicação dos cristais, com destruição progressiva da estrutura do gnaiss pela formação de agregados lenticulares de cristais de feldspato e quartzo, agregados separados por leitos finos e irregulares de biotita (*facies embrechítica*).

Os granitos, sejam de grão fino, sejam facoidais, contêm quartzo, microclina, oligoclásio, biotita, apatita, titanita, zircão e alanita ocasional. Todos mostram fenômenos de greisenificação: feldspatos em parte sericitizados, biotitas parcialmente cloritizadas e neoformação de calcita.

Os granodioritos, rochas de grã fina e de cor escura, são constituídos por quartzo, oligoclásio-andesina, microclina ocasional, biotita, hornblenda verde, titanita e apatita. Uma variedade mais básica mostra quartzo, andesina, biotita e augita.

Os gnaisses migmatizados, granitos e granodioritos ocupam faixas que foram delimitadas no mapa geológico e intituladas: “faixas migmatizadas”. Todavia, nelas podem ser encontrados gnaisses e outras rochas não migmatizadas. O que há é uma predominância de gnaisses migmatizados associados a granitos e alguns granodioritos. Ao invés, existem pequenos corpos migmatizados ou granitizados nas faixas não migmatizadas, constituídas por uma predominância de biotita — (granada) — gnaisses. Além disso, o contacto das faixas migmatizadas e não migmatizadas é bastante confuso e, portanto, os limites indicados no mapa geológico são bastante arbitrários. Isto leva-nos a considerar as faixas migmatizadas não como escamas de material arqueano dentro do Grupo Paraíba—Desengano, como o fizeram ROSIER e EBERT, mas como o resultado da migmatização ou granitização parcial da mesma formação estatigráfica.

Em muitos lugares da área pode ser constatado que os gnaisses migmatizados ou mesmo granitos formam lentes ou camadas sobrepostas a gnaisses não migmatizados. O fato já fora reparado por ROSIER que vira nisso a prova da existência de *nappes* de carreação. Na realidade, trata-se sem dúvida de formações “estratóides” semelhantes às que foram identificadas no Escudo Africano, por exemplo.

Numa faixa estreita, passando a oeste de Espera Feliz (MG) e Caparaó, e chamada por ROSIER “Faixa Engenópolis—Caparaó”, afloram muscovita—gnaisses e muscovita—biotita—gnaisses, com lentes de quartzito e numerosos filões de muscovita—pegmatitos explorados para este último mineral e para o caulim (Caiana). Os gnaisses desta faixa são concordantes com os dos Grupo Paraíba—Desengano. Outras faixas de muscovita—(biotita)—gnaisses afloram a Norte de Brejetuba, município de Afonso Cláudio (ES), mas sem os pegmatitos associados. A localização desses gnaisses a Noroeste da área mostra uma diminuição do grau de metamorfismo nesta direção.

### 3.1.2 — FACIES PETROGRÁFICAS ESPECIAIS

Os charnockitos são rochas de cor escura esverdeada e embora tenham à primeira vista uma aparência maciça, apresentam uma estrutura gnáissica. A composição mineralógica é granodiorítica até gabróica: quartzito, andesina ou labradorita, biotita, hornblenda verde, hiperstênio, apatita, enfim microclina e augita ocasionais. A biotita e a hornblenda cresceram às custas do hiperstênio. Todos os charnockitos da região sofreram fenômenos de cataclase e alguns são verdadeiros milonitos.

Ao redor de Itaperuna (RJ), onde são freqüentes os charnockitos, formam lentes ou camadas alternadas com leptinitos, rochas gnáissicas compostas apenas por quartzito e feldspato, o quartzito formando lentes milimétricas alongadas paralelamente à xistosidade da rocha.

Os calcários formam numerosas lentes, às vezes de grandes dimensões, como em Italva (RJ), jazida que foi estudada por A. R. LAMEGO, e sobretudo em Itaoca — Monte Líbano, a Norte de Cachoeiro do Itapeiririm, onde aflora uma lente calcária de várias centenas de metros de espessura e de mais de dez quilômetros de comprimento. Nesta jazida, que é explorada em parte para o mármore, e em parte para a fabricação de cal, o calcário apresenta-se maciço, quase puro, associado a espessas camadas de dolomita e pequenas camadas de gnaisses anfibólicos, ele é cortado por alguns filões de granito. Na superfície, o calcário deu lugar a uma paisagem cárstica típica. A estrutura da jazida parece bastante complicada e merecia estudos mais detalhados.

Existem, na área, duas variedades de quartzitos: os quartzitos monominerais, que são a maioria, e os muscovita—quartzitos de grão fino que formam espessas camadas a leste de Reduto (MG). Em Domingos Martins (ES), em particular, quartzitos monominerais contêm drusas de cristal de rocha que já foram o objeto de uma mineração.

A Oeste de Guaçuí (ES) e Sul de Iúna (ES) afloram pequenas lentes de gondito, intercaladas nos gnaisses regionais. Os minerais es-

senciais são o quartzo e a granada espessartita com um pouco de piritita. Alterados, os gonditos constituem um minério de manganês que já foi o objeto de uma exploração, agora interrompida. A Noroeste de Pirapetinga do Bom Jesus (RJ) aflora um quartzito rico em espessartita e piritita que, exposto ao ar, cobre-se rapidamente de pequenas fibras de sulfato de ferro produzido pela oxidação da piritita.

### 3.1.3 — TECTÔNICA DO PRÉ-CAMBRIANO

As rochas pré-cambrianas sofreram, presumivelmente durante a orogênese baicaliana (F.F.M. de ALMEIDA), um dobramento intenso. O fato mais saliente e já acima mencionado é a rotação das linhas de xistosidade cuja direção passa de E.N.E.—W.S.W. no Estado do Rio de Janeiro, a N.N.E.—S.S.W. no Espírito Santo. Assim as linhas de xistosidade ficam aproximadamente paralelas à costa atlântica. No detalhe, a direção da xistosidade sofre numerosas variações devidas em particular à proximidade de falhas.

Os mergulhos são verticais a subverticais no Estado do Rio de Janeiro e da ordem de 50° para leste no Espírito Santo, com numerosas exceções. De um modo geral, os dobramentos parecem ter sido mais intensos no Estado do Rio de Janeiro que no Espírito Santo, onde há mergulhos fracos para leste e para oeste.

Na escala adotada não foi possível determinar com certeza sinclinais e anticlinais. Uma exceção é a Serra de Caparaó, cuja estrutura anticlinal é bem nítida nas fotografias aéreas.

O falhamento do Escudo pré-cambriano também foi intenso. As direções mais comuns das falhas são: N.N.W.—S.S.E. e W.N.W.—E.S.E. A maior falha da área tem mais de 150 quilômetros de comprimento e a sua direção é N.E.—S.W.

### 3.2 — TERCIÁRIO — SÉRIE BARREIRAS

A Série Barreiras já foi o objeto de numerosos estudos, em particular, na referida área, por parte de A.R. LAMEGO. Portanto limitamo-nos em fixar com precisão os seus limites com a ajuda das fotografias aéreas. Nestas, a diferenciação entre os tabuleiros terciários e o peneplano pré-cambriano costeiro é fácil, enquanto no campo é dificultada pela falta de afloramentos. Em trabalhos anteriores foram assim consideradas como pertencendo à Série Barreiras extensas áreas, que na realidade não passam de pré-cambriano peneplanizado do tipo Baixada Fluminense, por exemplo. Devido a isto, em nosso mapa, a Série Barreiras ficou bastante reduzida e até ausente em certos pontos da costa, onde o pré-cambriano chega até o oceano. Em diferença com o peneplano pré-cambriano os tabuleiros terciários apresentam uma superfície bem plana, de uma altura de algumas dezenas de metros e levemente inclinada na direção do oceano; são limitados por pequenas escarpas.

### 3.3 — QUATERNÁRIO: RESTINGAS E ALUVIÕES FLUVIAIS

As formações quaternárias da costa da área da Folha de Vitória já foram o objeto de um estudo pormenorizado por A.R. LAMEGO. Ocupam a parte mais a jusante dos vales dos rios, perto das embocaduras. A sua maior extensão é no delta do Rio Paraíba do Sul. De um modo geral, as restingas se encontram ao lado do oceano e as aluviões fluviais do lado do interior das terras. As aluviões dão assim a impressão de ter-se acumulado por trás das barragens constituídas pelas restingas. Em muitos casos, como por exemplo no delta do rio Paraíba, aluviões vieram recobrir parcialmente as restingas. Este fenômeno é particularmente nítido a S.S.W. de São João da Barra (RJ) onde um antigo braço do Rio Paraíba, bem visível nas fotografias, corria para o Sul paralelamente à direção das restingas e no meio delas, para alcançar o oceano na altura do Cabo de São Tomé.

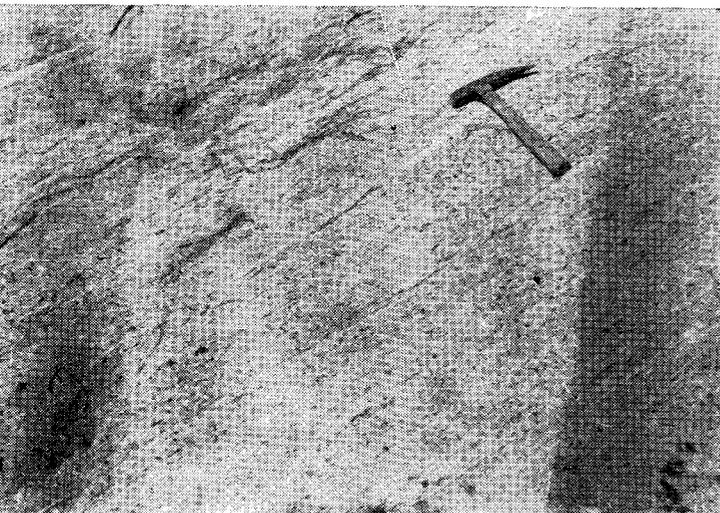


Fig. 1 — Exposição de granada-gnaiss entre Cardoso Moreira e Itava, município de Campos (RJ). A granada forma inúmeras manchinhas vermelhas no fundo quartzo-feldspático de cor clara.



Fig. 2 — Pedreira perto de São Fidélis (RJ), aberta em granada-biotita-gnaiss ou kinzigite.



Fig. 3 — Afloramento de gnaiss facoidal perto de Cardoso Moreira, município de Campos (RJ).

Fig. 4 — Laje de granito facoidal à margem da estrada entre Santa Leopoldina (ES) e Afonso Cláudio (ES).

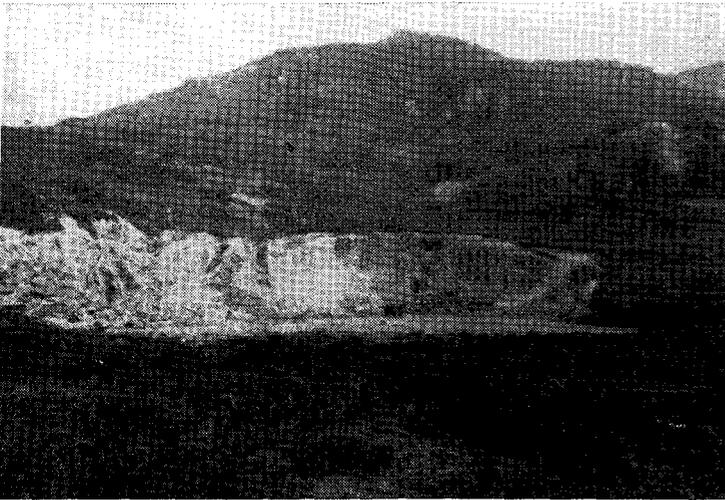
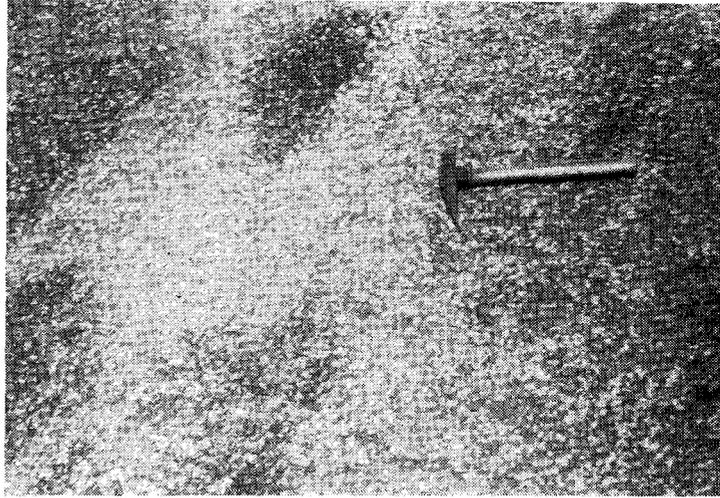
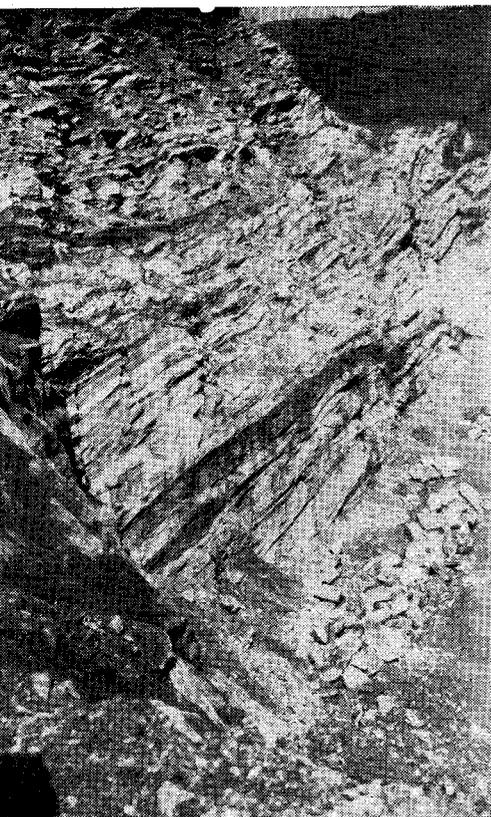


Fig. 5 — Pedreira na proximidade da estrada entre Vitória e Serra (ES), mostrando um granodiorito de cor escura cortado e digerido por grandes veios de granito de cor mais clara.



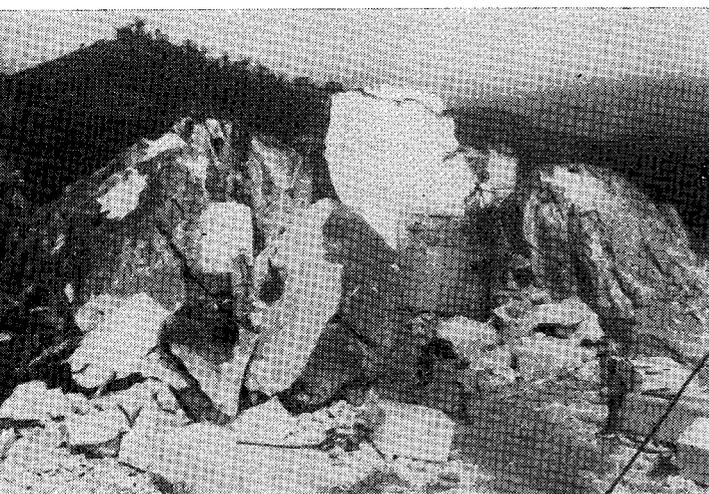
Fig. 6 — Gnaiss sobreposto a calcário em Marmorecal, à margem da estrada de ferro Leopoldina, entre Cachoeiro do Itapemirim e Domingos Martins. As camadas rochosas são sub-horizontais e o calcário é intercalado com lentes de anfibolito de cor escura.



**Fig. 7 — Vista parcial da jazida de calcário de Italva, município de Campos (RJ), explorada para fabricação de cimento.**

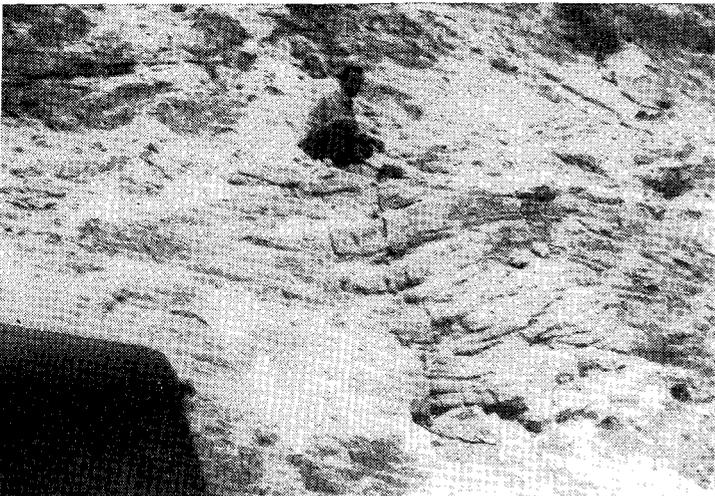


**Fig. 8 — Paisagem cárstica desenvolvida sobre o calcário de Itaoca, município de Cachoeiro do Itapemirim (ES).**



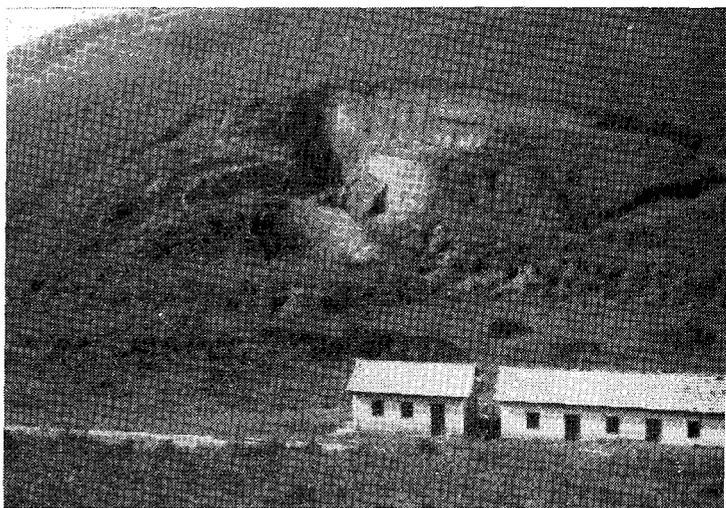
**Fig. 9 — Extração do mármore na jazida de calcário de Itaoca.**

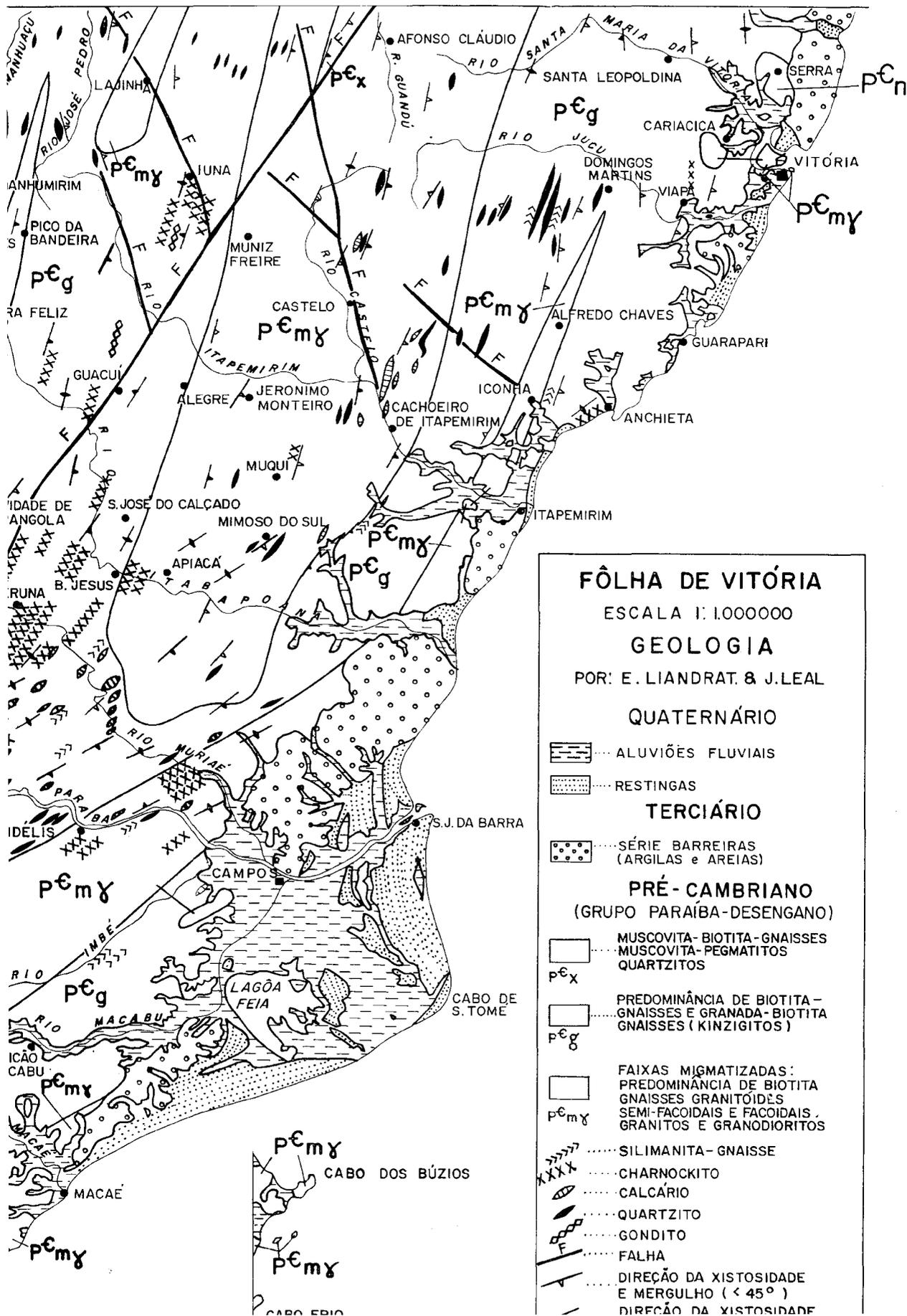
**Fig. 10 — Preparação de blocos de mármore em Itaoca.**

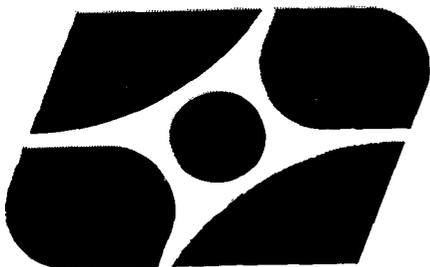


**Fig. 11 — Exposição de camadas dobradas de quartzito entre Paraju e Domingos Martins (ES).**

**Fig. 12 — Jazida abandonada de manganês entre Muniz Freire e Iúna (ES).**







## 36.º Aniversário de criação do IBGE

Ibegeanos reuniram-se em todo o território nacional, no dia 29 de maio do corrente, para festejarem, simultaneamente, o transcurso do 36.º aniversário de criação do antigo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, hoje, Fundação IBGE e a passagem do "Dia do Estatístico e do Geógrafo". Fundada por Teixeira de Freitas, Juarez Távora, Macedo Soares e outros ilustres brasileiros, a Instituição, ao longo dos seus 36 anos, tem se dedicado às pesquisas e estudos estatísticos e geográficos, acompanhando e retratando o desenvolvimento do País.

Em mensagem alusiva à data, pronunciada na ocasião, disse o Professor Kerstenetzky:

Das oportunidades que se abrem para manifestações desta Presidência perante a numerosa comunidade ibegeana, a que se mostra sobremodo adequada a uma comunicação mais aberta e isenta de formalismos com a grande massa de servidores da Casa é aquela em que se comemora uma data tão grata a todos nós: a que registra mais um aniversário da criação do IBGE e o transcurso do "Dia do Estatístico e do Geógrafo".

A Fundação IBGE está atravessando um período de intensas atividades, as quais envolvem não só absorventes tarefas de ordem administrativa, principalmente aquelas mais de perto relacionadas às medidas complementares da transformação institucional operada em 1967, como a implantação de novos métodos e processos de trabalhos nos setores técnicos.

Todavia, o vulto do trabalho decorrente da adoção de novos modelos administrativos, bem assim de modernas técnicas para a produção integrada de informações estatísticas, geográficas e cartográficas em nada afetou a execução, em termos altamente satisfatórios, do VIII Recenseamento Geral do Brasil. O Censo Demográfico acha-se praticamente concluído, com os resultados preliminares divulgados em tempo recorde e devendo estar publicados os definitivos até o fim deste ano. Quanto aos Censos Econômicos, terminada a coleta dos dados respectivos, a qual fora programada com retardo indispensável para que nela se incluisse o movimento das empresas referente a todo o ano de 1970, já se encontram em grande parte publicados os dados preliminares do Censo Agropecuário, prosseguindo os trabalhos preparatórios das apurações restantes por computação eletrônica.

No concernente ao setor geográfico-cartográfico, estão sendo aplicados os modernos métodos quantitativos aos estudos geográficos, em especial com referência à Geografia Urbana e se intensifica a produção de cartas topográficas. Foram empreendidos trabalhos relativos à divisão regional do Brasil e às regiões funcionais urbanas, e publicada importante matéria a respeito, para fins de ação administrativa dos órgãos oficiais, bem como pesquisas que permitam o conhecimento dos processos agrário, urbano e industrial do País, com vistas à elaboração do modelo de divisão regional para fins de planejamento. O setor geográfico-cartográfico

NOTICIÁRIO

Flagrante da mesa que presidiu aos trabalhos, quando o Presidente da Fundação IBGE, Prof. Isaac Kerstenetzky pronunciava mensagem alusiva à data





Parte da assistência que lotou o auditório do Clube da Aeronáutica

está preparando, de outra parte, um álbum da Carta do Brasil ao Milionésimo, comemorativo do Sesquicentenário da Independência.

Foram também publicados estudos do maior interesse sobre geografia física e humana, na REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA, como resultado do intenso trabalho de pesquisa dos vários departamentos do IBG. De outra parte, a REVISTA BRASILEIRA DE ESTATÍSTICA, divulgou importante e variada matéria, no campo da teoria estatística e de suas aplicações.

Na realização desse intenso programa de atividades, a Fundação IBGE contou com a experiência, a dedicação, o zelo, a capacidade e, em muitos casos, o espírito de sacrifício dos quadros profissionais da Casa. Deixo aqui consignado o reconhecimento da Presidência por tudo quanto se pode fazer em 1971/72, não só no que diz respeito à regular continuidade dos trabalhos que incluem a conclusão do Recenseamento Geral de 1970, como também quanto aos reajustamentos estruturais indispensáveis para que a nossa Instituição possa fazer face à expansão de seus encargos e atribuições.

A esse respeito, desejo salientar que a alta Direção da Fundação IBGE se acha empenhada no sentido de colocar a entidade em condições de atender da melhor maneira possível à produção integrada de dados e informações estatísticas e geográfico-cartográficas, cobrindo o amplo espectro do quadro socioeconômico brasileiro, com aplicação dos modernos processos de manipulação e armazenamento do acervo de dados recolhidos pela rede-de-coleta de nossa Instituição. Já está o Instituto Brasileiro de Informática (IBI) já em pleno funcionamento, com suas novas instalações a serem inauguradas, produzindo informações e se impondo nos meios científicos do País pela alta qualificação técnica do seu pessoal dirigente e pela natureza e apuro dos seus trabalhos.

Nesse sentido, duas ordens de medidas se fizeram necessárias. De um lado, medidas de ordem material, relacionadas à aquisição de moderno equipamento de computação eletrônica, sua instalação, expansão do aparelhamento já existente e providências outras visando a melhorar as condições de funcionamento dos serviços; e, de outro lado, medidas de valorização dos recursos humanos da Fundação IBGE, tais como as relativas ao aperfeiçoamento profissio-

nal dos quadros funcionais — técnicos e administrativos, bem assim de formação e treinamento de pessoal.

Tudo isso sem esquecer o imperativo, que certamente está no consenso geral, de readaptações estruturais indispensáveis, para que a Fundação IBGE possa acompanhar o ritmo de desenvolvimento acelerado da vida do País.

Ainda na esfera do pessoal, particularmente grato é, para o Presidente da Fundação, nesta oportunidade, anunciar que, até dezembro deste ano, centenas de servidores do QPEX, em cada um dos órgãos integrantes da entidade, já estarão assimilados no Quadro Geral de Pessoal. Prosseguem, com a celeridade possível, os trabalhos de enquadramento e, dentro das prioridades estabelecidas, perto de 1.500 propostas já se acham aprovadas, beneficiando, desde logo, a espinha dorsal da Instituição, que é a sua dedicada e eficiente rede-de-coleta.

Se nada mais houvesse feito a Presidência da Instituição no biênio iniciado com a bem sucedida execução do Recenseamento Geral de 1970, incluindo a divulgação dos resultados preliminares em tempo recorde, a implantação de novos métodos e processos de trabalho com a criação do Instituto Brasileiro de Informática, a formulação do plano de reestruturação orgânica da Casa ora encaminhado à apreciação das autoridades superiores — restaria a satisfação de ter vencido todos os obstáculos que se vinham antepondo à absorção do pessoal do QPEX no QGP da Fundação.

A esta altura, desejo acentuar que a alta direção da Casa tem encontrado, nos antigos servidores da Instituição, elementos de apoio inestimável, sendo de inteira justiça creditar em seu favor, pela experiência e tirocinio de que são possuidores, grande parte dos êxitos até agora conseguidos por parte da atual administração. A todos deixo aqui consignada a expressão de meus melhores agradecimentos, com a certeza de que contarei, no futuro, com a valiosa colaboração até agora recebida. Isso não exclui, porém, uma especial e permanente preocupação de renovação, tanto pela perspectiva bem próxima de aposentadorias, como pelo desdobramento de atribuições que passarão a caber à Fundação IBGE.

Ao externar esses agradecimentos, não quero deixar de assinalar o testemunho de dedicação

e espírito público de modestos servidores, recolhido pelo Presidente da Fundação IBGE, nas observações que tem tido ensejo de fazer quando das visitas realizadas às Agências de Estatística, integrante da rede-de-coleta do IBE e às Divisões de Levantamentos do IBG, em diferentes Estados.

A Presidência sabe que pode contar, como vem acontecendo, com a pronta colaboração de todos e, de sua parte, deseja reafirmar o maior interesse no sentido de proporcionar as melhores condições possíveis de trabalho, incluindo remuneração condigna, valorização profissional, meios de aperfeiçoamento, justa avaliação de méritos, dignificação, enfim, dos que, em qualquer degrau da hierarquia funcional, cumprem com exatidão os deveres que lhes competem.

Tendo feito referências ao vulto e significação dos trabalhos realizados pelos órgãos integrantes da Fundação IBGE — os Institutos de Estatística, de Geografia e de Informática, este último de criação muito recente mas com acervo já apreciável de excelentes serviços prestados —, desejo aludir ao incessante esforço desenvolvido pela Escola Nacional de Ciências Estatísticas, na formação e aperfeiçoamento de Estatísticos profissionais, bem como no desempenho de suas novas atribuições de treinamento não só interno como para a área do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral nos assuntos atinentes à Fundação IBGE. Quero, igualmente, salientar o alto índice de aprimoramento alcançado pelos trabalhos do Serviço Gráfico da Fundação, nada obstante o extraordinário volume de tarefas entregues aos seus cuidados.

Julgo de toda pertinência, também, referir-me ao elevado grau de confiança com que, tanto nos setores governamentais como nos da iniciativa privada, vêm sendo consideradas as informações estatísticas de responsabilidade da Fundação IBGE, bem como à rapidez com que a nossa Instituição vem abordando os fatos que merecem pesquisa imediata, ao influxo de conjunturas novas e próprias da fase de desenvolvimento geral e acelerado que vive o País. A esse respeito, torna-se igualmente oportuno acentuar o apuro que vem caracterizando o trabalho dos especialistas desta Fundação, com a utilização de técnicas cada vez mais aperfeiçoadas e consistentes.

Muito sensibiliza a Presidência da Fundação IBGE a presença, nesta solenidade, do Sr. Secretário-Geral Adjunto do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, Dr. Affonso de Lima Vitule, que aqui veio, também, representando o Exmo. Sr. Ministro João Paulo dos Reis Velloso. Ao manifestar, de minha parte e da parte do numeroso contingente de servidores da Casa aqui reunido, o reconhecimento por mais essa demonstração de prestígio e apoio aos programas de trabalho que vêm sendo desenvolvidos pela Fundação IBGE, cumpre-me consignar que, sem esse apoio e a elevada compreensão da participação desta entidade no esforço comum de desenvolvimento do País — e mais a confiança externada pela Presidência da República —, não teria sido possível a efetivação bem sucedida daqueles programas.

Encerrando estas palavras de saudação à grande comunidade ibgeana e de congratulações pelo que temos conseguido fazer no campo de nossas atividades específicas, juntos e irmanados pelo mesmo propósito de engrandecimento da nossa entidade e do Brasil, quero formular os melhores agradecimentos, em meu nome e no da coletividade pertencente aos quadros funcionais da Fundação IBGE, pela presença dos amigos da Casa e das demais autoridades e seus dignos representantes, que vieram trazer o calor e a expressão de sua solidariedade às comemorações do "Dia do Estatístico e do Geógrafo". A todos muito obrigado.

Durante a sessão foram homenageados os servidores com mais de 30 anos de serviços prestados ao Órgão, tendo cada um deles recebido distintivo com o novo símbolo da Fundação IBGE.

## Símbolo da Fundação IBGE

Foram os seguintes os primeiros colocados do concurso interno para escolha do símbolo da Fundação IBGE, cujo *fac-simile* vencedor encima este noticiário.

1.º Lugar (Prêmio Cr\$ 3.000,00) — PEDRO PAULO MACHADO do IBG/DEDIGEO/DivEd/D — Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica — Divisão de Edições, Setor de Diagramação.

(Trabalho apresentado sob o pseudônimo PEPE)

2.º Lugar (Prêmio Cr\$ 1.500,00) — PEDRO MARCÍLIO DA SILVA LEITE do IBG/DEDIGEO/DivEd/D — Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica — Divisão de Edições, Setor de Diagramação.

(Trabalho apresentado sob o pseudônimo CRIS)

3.º Lugar (Prêmio Cr\$ 500,00) — PEDRO MARCÍLIO DA SILVA LEITE do IBG/DEDIGEO/DivEd/D — Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica — Divisão de Edições, Setor de Diagramação.

(Trabalho apresentado sob o pseudônimo GOTA)

"Menção Honrosa", quatro prêmios no valor de Cr\$ 250,00 cada um.

JOSÉ CLOVIS MOTA DE ALENCAR — do IBG/DEGETOP — Departamento de Geodesia e Topografia — 1.ª Divisão — Fortaleza-CE

(Trabalho apresentado sob o pseudônimo ALDEBARAN)

JOSÉ RICARDO ANASTÁCIO ALVES — da ASFIN — Assessoria Financeira — Administração Central

(Trabalho apresentado sob o pseudônimo ASTERIX)

PEDRO MARCÍLIO DA SILVA LEITE — do IBG/DEDIGEO/DivEd/D — Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica — Divisão de Edições, Setor de Diagramação

(Trabalho apresentado sob o pseudônimo KIKO)

PEDRO PAULO MACHADO — do IBG/DEDIGEO/DivEd/D — Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica — Divisão de Edições, Setor de Diagramação

(Trabalho apresentado sob o pseudônimo PEPE)

## Conferência Nacional de Geografia e Cartografia

De 28 de novembro a 11 de dezembro deste ano, realizar-se-ão na Guanabara — em conjunto — a II Conferência Nacional de Geografia e Cartografia (CONFEGE) e a II Conferência Nacional de Estatística (CONFEST).

Para organização do conclave foi constituída comissão, por ato do Presidente da Fundação IBGE, Prof. Isaac Kerstenetzky, com a seguinte composição: Prof. Antônio Tânios Abibe, Diretor-Superintendente da Escola Nacional de Ciências Estatísticas — ENCE (Presidente da Comissão); Prof. Ney Strauch, Diretor do Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica — DEDIGEO; Prof. Luiz Carlos Carneiro, Diretor do Departamento de Cartografia — DECART; Prof. Ovídio de Andrade Júnior, Diretor do Departamento de Divulgação Estatística — DEDIVE e Prof. Mauro Gonçalves de Andrade, Diretor Adjunto do Departamento de Censos — DECEN.

## Curso de Extensão Universitária

*Cornélio Procópio (SP), 14/20 de maio/72* — O Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica promoveu através do Centro de Cooperação Técnica de 14 a 20 de maio deste ano, na Fundação Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Cornélio Procópio, curso de extensão Universitária versando, como tema geral, a Geografia Urbana. Participaram, como alunos, além de integrantes do corpo docente e discente do Departamento de Geografia daquela faculdade, professores provenientes de outros centros de ensino, de ampla área do norte do Paraná e de outras localidades de São Paulo. As aulas foram mi-

nistradas pelos geógrafos Aluizio Capdeville Duarte, Hilda da Silva e Maria Francisca Theresa Cardoso, respectivamente, chefes do Setor Sul e Setor Nordeste, do Departamento de Geografia, do IBG, e chefe do Centro de Cooperação Técnica do Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica do IBG.

Em torno do tema central foram enfatizados os seguintes aspectos: Conceito e objeto de Geografia Urbana; Evolução e Tendências da Geografia Urbana; Importância Atual do Fato Urbano no Mundo: o Fenômeno de Urbanização; A Urbanização na América Latina e no Brasil; As Cidades no Mundo Subdesenvolvido; O Papel do Terciário Primitivo nas Cidades do Terceiro Mundo; "Primate City" — Comparações entre as Regiões Desenvolvidas e Subdesenvolvidas; A Posição Geográfica e as Funções Urbanas Sociais e Econômicas; Base Econômica das Cidades; As Cidades e o Desenvolvimento Regional; Relações Externas da Cidade — Relações Cidade-Campo; A Organização das Redes Urbanas — Critérios para a Determinação dos Tipos de Centros; A Hierarquia Urbana; Sistemas de Cidades na Região Sul e no Paraná (Tipologia Urbana); O Sítio Urbano — Morfologia Urbana e Tipos de Plan-tas. Formas de crescimento das Cidades; Estrutura Urbana: o Zoneamento Urbano; Estrutura Urbana: o Caso do C.B.D. — Definição e Caracterização; Planejamento Urbano: um Exemplo em Israel.

## Novos lançamentos do IBG

### LIVROS

*Geografia Quantitativa* — Trata-se de coletânea das apostilas apresentadas pelo Prof. Cole durante o Curso de Iniciação à Geografia Quantitativa promovido pelo Departamento de Geografia do IBG. Os capítulos X e XI desta publicação referem-se às apostilas da autoria de M.J. Mc Cullag e P.B. Lema, e de J.P. Cole e P. B. Lema, respectivamente.

*Série Subsídios ao Planejamento da Área Nordestina* — Encontram-se em circulação os seguintes números de um total de 16 volumes: Picos e sua Região (n.º 6); Sobral e sua Área de Influência (n.º 7); Crato — Juazeiro do Norte e sua Área de Influência (n.º 8); A Região de Baturité (n.º 9); Moçoró: Um

Centro Regional do Oeste Potiguar (n.º 11); Maceió e sua Área de Influência (n.º 13) Região de Santana de Ipanema-Batalha (n.º 14); Aracaju e sua Região (n.º 15); Região de Itabaiana (n.º 16).

*Curso para Professores de Geografia n.º 17* — já foi editado pelo Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica do IBG, o volume 17 do Curso de Férias para Professores do Ensino Médio referente a julho de 1970. Todos os temas examinados, da Geografia Física, Humana e de Didática, tratam, especificamente, da Região Sudeste brasileira.

*Novo Paisagens do Brasil* — Lançado, recentemente, em 2.ª tiragem.

## PERIÓDICOS

*Revista Brasileira de Geografia*, Ano 33 — n.ºs 3 e 4 — referem-se aos últimos números relativos a 1971. Tratam dos seguintes assuntos: RBG Ano 33, n.º 3 — Artigos, “Serra das Araras — Os Movimentos Coletivos do Solo e Aspectos da Flora”, Alfredo José Porto Domingues, Gelson Rangel Lima, Maria Therezinha Alves Alonso, Miguel Guimarães de Bulhões; “Análise Dinâmica da Precipitação Pluviométrica”, Edmon Nimer — Comentários, “Migrações Internas — Um Subsistema no Processo de Desenvolvimento”, Speridião Faissol.

RBG Ano 33, n.º 4 — Artigos, “Climatologia da Região Sul do Brasil — Introdução à Climatologia Dinâmica”, Edmon Nimer; “As Funções Regionais e as Zonas de Influência de São Luís”, Elza Freire Rodrigues — Comentários, “Considerações sobre a região do Rio de Janeiro”, Lysia M. C. Bernardes; “Uma Análise das Desigualdades de Crescimento da Renda no Brasil, Segundo os Conceitos da Teoria da Informação”, H. L. Gauthier, R. K. Semple.

Acompanha cada número, além do Noticiário, o Atlas de Relações Internacionais, respectivamente, n.ºs 19 e 20.

*Boletim Geográfico*, Ano 30 — n.ºs 221, 222, 223 e 224. Estes novos exemplares do Boletim Geográfico desenvolvem os seguintes temas:

BG n.º 221 — Artigos — “Nova Fronteira para a Pesquisa Geográfica”, de Jean-Bernard Racine; “Amazônia, seu Grande Potencial de Recursos Naturais e Oportunidades de Industrialização”, de Clara Pandolfo; “Características dos Pedimentos nas Regiões Quentes e Úmidas”, de Margarida Maria Penteado; “Preservação das Áreas Naturais e Ecossistemas: Proteção de Espécies Raras e Ameaçadas”, de Stanley A. Cain; “Conservação da Natureza — Sugestão de Programa para um Curso Básico”, de Sergio Pereira dos Santos e Rui Cerqueira.

BG n.º 222 — Artigos — “O Homem Modela a Terra”, de Erich H. Brown; “Contribuição ao Estudo da Rede Urbana do Rio Grande do Sul”, de Gerônimo Rodrigo Neves; “Significado do Fluxo de Passageiros na Vida de Relação”, de Iegle Gehlen; “Aspectos Legais da Conservação da Natureza no Brasil”, de David F. Cavalcanti; “O mercado da Borracha”, da *Revista Polimeros*.

BG. n.º 223 — Artigos — “Planejamento de Transporte e Análise de Rede: Um Conjunto de Modelos Espaciais”, de Lalita Sen; “Tipologia de Cidades e Regionalização do Desenvolvimento Econômico: Um Modelo de Organização Espacial do Brasil”, de Speridião Faissol; “A Geografia Social do Rio de Janeiro — 1960”, de Fred B. Morris; “A Fome Ronda o Mundo”, de Oswaldo Benjamin de Azevedo; “Análise e Interpretação das Cartas 1:50.000 — Folhas Paraíba do Sul e Três Rios”, de Celeste Rodrigues Maio.

BG. 224 — Artigos — “Um Modelo Preditivo de Desenvolvimento Econômico do Brasil (Um Estudo Utilizando A Cadeia de Markov)”, de Speridião Faissol; “Circulação no Hemisfério Sul”, de Adalberto Serra; “Introdução ao Estudo das Águas Subterrâneas do Estado de Goiás”, de José Ubiratan de Moura; “Correlação de Variáveis para o Estudo Comparativo de Bacias Hidrográficas”, de Antonio Christofletti; “A Ilha da Trindade”, de Lauro N. Furtado de Mendonça. Seção bibliográfica, noticiário e legislação de interesse geográfico e cartográfico acompanham cada número do BG.

## MAPAS

*Mapa de Distribuição de População — Folha Paraná — Santa Catarina.*

Trata-se de carta de distribuição da população do Brasil, com hipsometria em cores convencionais e caracterizada pela demonstração de *habitat* concentrado e disperso. Sua escala é de 1:1.000.000. A primeira folha publicada foi a do Rio Grande do Sul, saindo agora a folha Paraná-Santa Catarina. Mais 2 folhas serão editadas, brevemente, completando, assim, a cobertura da região mais populosa do País. Todos os dados apresentados referem-se ao Censo de 1960, de acordo com recomendação da Comissão de Demografia da UGI.

Estuda-se a publicação deste mesmo tipo de representação cartográfica com os dados de 1970, possibilitando, em consequência, uma visão dinâmica da evolução do povoamento, no espaço de uma década.

## MAPA DE POPULAÇÃO DO BRASIL

Também a 4 cores, este mapa mostra a variação das populações através de símbolos de esferas (em cor vermelha) e a distribuição da população rural através de pontos de contagem (em cor verde), podendo se observar, claramente, os grandes centros urbanos como Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre, Salvador e Recife. Sua principal característica: a nítida distinção entre população rural e urbana. Escala: 1:1.000.000, mural.

## MAPA DE DENSIDADE DE POPULAÇÃO DO BRASIL

Com base nos dados do último Recenseamento Geral, o Instituto Brasileiro de Geografia da Fundação IBGE vem de editar o *Mapa de Densidade de População do Brasil*, na escala de 1:5.000.000.

Devido à atualização dos dados, o novo mapa em cores é de grande utilidade como fonte de informação sobre a atual distribuição espacial da população brasileira, além de constituir valiosíssimo meio auxiliar do ensino.

## MAPA DO BRASIL PARA USO ESCOLAR — 1972

Incluindo — pela primeira vez em mapa oficial — os novos limites do Mar Territorial brasileiro e numerosas informações atualizadas, já pode ser adquirida no IBG a nova edição do *Mapa do Brasil para uso Escolar*.

## Falecimento do Dr. Arch C. Gerlach

Faleceu, em Washington, no dia 20 de maio do corrente ano, o Dr. Arch C. Gerlach, presidente do Instituto Pan-Americano de Geografia e História.

Esteve o Dr. Gerlach ligado ao IPGH por mais de 15 anos, tendo sido eleito presidente em 1969, sendo vice-presidente do mesmo Instituto de 1965 a 1969. Anteriormente, foi presidente da Seção Nacional Americana entre 1961 a 1969, e membro do Conselho Diretor do IPGH em 1961, funcionou também como Presidente do Comitê *ad-hoc* de Sensores Remotos.