

SUMÁRIO

ARTIGOS	Olga Maria Schild Becker Zuleika Lopes Cavalcanti de Oliveira Proposição metodológica para análise dos diferenciais entre imigrantes e nativos nas áreas metropolitanas do Sudeste	3
	Edmon Nimer A conservação da natureza ante a exploração econômica da Amazônia	44
COMUNICAÇÕES	Harry W. Taylor Padrões espaciais de migração — Estado de São Paulo	77
	e Fatores socioeconômicos na fecundidade — Estado de São Paulo	91
TRANSCRIÇÃO	Olga Cruz A Serra do Mar e o litoral na área de Cara- guatatuba	99
COMENTÁRIO BIBLIOGRÁFICO	Roberto Lobato Corrêa Formal, functional, and Nodal Regions. Three Fallacies (Symansky, R. and Newman J. L.) ...	152
NOTICIÁRIO	156

Proposição metodológica para análise dos diferenciais entre migrantes e nativos nas áreas metropolitanas do sudeste

OLGA MARIA SCHILD BECKER
Geógrafa do IBGE

ZULEIKA LOPES CAVALCANTI DE OLIVEIRA
Analista do IBGE

I — REFERENTES TEÓRICOS

1 — Considerações iniciais *

Partiu-se da aceitação de que as migrações internas devem ser vistas como um processo social relacionado ao processo histórico de desenvolvimento e que os padrões migratórios são condicionados pela natureza deste processo, havendo, portanto, uma relação estreita entre a estrutura econômica e os movimentos migratórios. Estes movimentos podem ser entendidos como um meio de reorganização espacial da população resultante da reorganização das atividades econômicas.¹ Neste sentido ao se focar a problemática das migrações internas deve-se ter em mente as características assumidas pelo processo de desenvolvimento levado a efeito na sociedade brasileira, que de um modelo de crescimento primário-exporta-

COLABORADORES: Francisco Teixeira Borges, Jacy Gelabert Barbosa, Luis Carlos Cabral Nery, Maria da Consolação Siqueira da Rocha.

* A presente proposta metodológica foi elaborada em função do convênio firmado entre o Ministério do Interior e o IBGE com vistas à realização da pesquisa de Migrações Internas na Região Sudeste, sob a orientação da geógrafa Elza Keller, Coordenadora do Setor de Pesquisas Populacionais.

1 SINGER, Paul — Migrações Internas: considerações básicas sobre o seu Estudo, *Economia Política da Urbanização*, CEBRAP, Ed. Brasiliense — 1973.

dor passou a um modelo de industrialização voltado para a substituição de importações. Isto levou, em linhas gerais, ao estabelecimento de disparidades regionais e à incapacidade do sistema produtivo de gerar empregos em escala considerável para possibilitar a absorção do crescimento demográfico.²

Admite-se que o fenômeno migratório deve ser inserido no quadro mais amplo de mudanças ocorridas na estrutura econômica do país, principalmente a partir do processo de industrialização que acentuou os desequilíbrios regionais e o rural-urbano, provocando a intensificação da concentração populacional nos centros urbanos existentes.

Por outro lado, estes desequilíbrios podem ser considerados como o principal estímulo à emergência das correntes migratórias, na medida em que as populações residentes nas regiões menos desenvolvidas e nas áreas rurais se viam impelidas a abandonar suas áreas de origem em busca de melhores níveis de vida. Ao lado disto deve ser observado o processo gradativo de valorização crescente das atividades urbanas em detrimento das agrícolas.

Tem-se como premissa que as causas das migrações internas devem ser buscadas "na deterioração dos níveis de vida rural em comparação com os urbanos".³ Importa destacar que a desintegração da sociedade rural (provocada por fatores tais como aumento populacional excessivo ocasionado pela queda nas taxas de mortalidade e manutenção das de fecundidade, estrutura fundiária da terra e mecanização da agricultura) ao lado da busca de melhores oportunidades ocupacionais e educacionais, situam-se como fatores significativos para a decisão de migrar. Esta decisão, por sua vez, é influenciada basicamente pela percepção do migrante com relação a estas oportunidades, sendo, em última análise, condicionada pelo seu sistema cultural que é dado pelo lugar por ele ocupado na sociedade.

Com relação à população migrante supõe-se que ela se apresenta de modo bastante heterogêneo no que diz respeito às suas características socioeconômicas. Isto ocorre na medida em que os migrantes se originam de classes sociais diversas nas áreas de origem, em razão de que são condicionados por sua posição na estratificação social que, sem dúvida, funciona como determinante no processo de adaptação do migrante nas áreas de destino. Neste sentido, torna-se necessário levar em consideração a situação de classe dos migrantes ao invés de simplesmente tomá-los como uma categoria homogênea. Além disto, tem-se como pressuposto que os contingentes migratórios que saem de regiões menos desenvolvidas apresentam características médias inferiores aos dos que saem das regiões mais desenvolvidas. Por outro lado, de acordo com Everett Lee⁴, a população migrante em termos de características é intermediária entre a população da área de origem e a de destino, não constituindo-se numa amostra aleatória da população de origem.

Quanto aos postulados teóricos referentes ao lugar de origem da população migrante admite-se que os migrantes são constituídos, em sua maioria, por indivíduos provenientes não de áreas rurais, mas de centros urbanos ou semi-urbanos, não apresentando em decorrência atitudes ou padrões de comportamento que possam ser considerados como essencialmente tradicionais. Aceita-se que o processo migratório

2 CARDOSO, Fernando H. e José Luis Rena — "Industrialização, estrutura ocupacional e estratificação social na América Latina", *R. Dados*, n.º 2/3, 1967.

3 TESTA, Junior Júlio Cesar — "Las migraciones internas en el contexto del desarrollo social latino americano". *Aportes*, n.º 15, Paris, jan. 1970.

4 LEE, Everett — "A theory of migration". *Demography*, vol. 3, n.º 1, 1966.

característico é aquele do tipo "step-migration" e que o migrante que chega aos grandes centros já possui alguma experiência urbana adquirida em seus deslocamentos anteriores. Cumpre ressaltar que este fato deve estar ligado ao caráter manifestado pelo processo de urbanização levado a efeito no País e que tem-se distinguido por uma intensa concentração urbana e pelo esvaziamento relativo das áreas rurais.

A ocorrência deste tipo de migração, constatada através de pesquisas empíricas, coloca em questão a tese simplista que vincula a existência de populações marginais à migração rural-urbana, relacionando a dificuldade de aculturação do migrante ao meio urbano, aos seus padrões e atitudes tradicionais que passam a se constituir em obstáculos para sua absorção e adaptação ao contexto urbano.

Com relação à migração para as áreas metropolitanas consideradas como etapa final do processo, aceita-se que os migrantes que para lá se dirigem já apresentam alguma socialização urbana, o que pode, de certo modo, possibilitar melhores perspectivas em termos de mobilidade socioeconômica.

Cabe, no entanto, observar que a distinção entre lugar de origem e de destino utilizada na literatura referente às migrações internas e que deverá também ser empregada nesta pesquisa merece certas restrições. Segundo Singer⁵ e Balán⁶ as migrações se verificam em razão de fatores estruturais, inserindo-se num contexto mais amplo que não é levado em consideração quando se toma como objeto de análise apenas as áreas de origem e de destino sem relacioná-las ao contexto histórico de desenvolvimento no qual as migrações se processam.

Evidencia-se, por outro lado, a estreita vinculação da problemática migratória com o processo de urbanização e o de metropolização que se constituem em componentes básicos do processo de desenvolvimento. A urbanização verificada no País a partir de 1930 pode ser visualizada de um modo amplo, segundo Castells⁷ através de algumas de suas características básicas como: a ausência de correlação entre emprego industrial e crescimento urbano, a forte desigualdade dos sistemas urbanos em benefício da "cidade primaz⁸", a aceleração crescente do processo de urbanização, a insuficiência de emprego e serviços para novas massas urbanas e em decorrência a acentuação da segregação ecológica por classes sociais em polarização do sistema de estratificação ao nível do consumo". É a partir deste quadro estrutural e como seu reflexo que se desenvolve o processo de metropolização.

2 — Urbanização e metropolização

A organização do espaço no mundo moderno vem se efetuando através da crescente concentração de pessoas nos centros urbanos, fenômeno denominado de urbanização. Este processo passou a se cons-

5 SINGER, Paul — "Migrações Internas: Considerações Teóricas sobre o seu Estudo". *Economia Política da Urbanização*, CEBRAP, Ed. Brasiliense — 1973.

6 BALÁN, Jorge — "Urbanización, Migraciones Internas y Desarrollo Regional: notas para una discusión". *Migrações Internas e Desenvolvimento Regional*, álbum II, CEDEPLAR, 1973.

7 CASTELLS, M. — *Problemas de Investigación en Sociología Urbana Siglo XXI, España* — 1971.

8 Em termos de Brasil não se poder afirmar que exista cidade primaz, dado a importância apresentada por São Paulo e o Rio de Janeiro no sistema urbano nacional. Este conceito para fins de nosso estudo pode, entretanto, ser substituído pelo de "Área Metropolitana" para as realidades estaduais, uma vez que são bastante evidentes os desníveis entre a metrópole estadual e os demais centros componentes da rede urbana.

tituir em foco generalizado de atenções em decorrência de suas repercussões econômicas e principalmente sociais.

A urbanização apesar de apresentar-se intimamente ligada ao fenômeno da industrialização — fato atestado nos países considerados desenvolvidos, em que ao elevado ritmo de urbanização correspondeu intenso processo de industrialização — apresenta conotações peculiares nos países subdesenvolvidos, onde o fenômeno mantém relações muito mais estreitas com a problemática rural, através do princípio de repulsão-atração (*push-pull*). Assim, passa a urbanização a representar não apenas uma situação de crescente proporção de pessoas vivendo em cidades, mas reflexo visível do processo estrutural de organização econômica, caracterizado por crescentes disparidades intra e inter-regionais, do qual a metropolização é o principal indicador.

Entre os problemas regionais de desenvolvimento na América Latina, e em particular no Brasil, surge, portanto, a metropolização como um dos mais emergentes, tendo em vista as acentuadas desigualdades espaciais promovidas pela crescente concentração urbana, refletindo por sua vez acentuadas desigualdades sociais com formas visíveis de marginalização.

Considerando-se a formação de Áreas Metropolitanas como um fenômeno de características universais, vinculado ao processo capitalista de urbanização e industrialização e, partindo-se do suposto de que a estrutura espacial metropolitana, seus problemas e processos de crescimento estão estreitamente relacionados a realidades mais amplas e complexas como a estadual e a nacional, torna-se significativa a concepção das MIGRAÇÕES INTERNAS como expressão visível das disparidades de crescimento regional.

Esta problemática é constatada, uma vez que se sabe que “as áreas metropolitanas centrais provavelmente continuarão crescendo, ainda que sua importância futura decorresse simplesmente de seu crescimento endógeno natural, independentemente das migrações que deram origem a sua expansão”.⁹ Por outro lado, a intensidade e a continuidade dos fluxos migratórios dirigidos às áreas metropolitanas estão a demonstrar que a sua percepção e o seu tratamento levarão a resultados mais ou menos compensatórios na medida que forem tratados a partir de uma análise histórico-estrutural.

Objetivando uma percepção mais clara da realidade metropolitana, julgou-se viável estabelecer, ainda que de uma forma sucinta, referentes conceituais do fenômeno, paralelo às características apresentadas no caso brasileiro, objetivando o posterior estabelecimento de hipóteses relacionadas aos diferenciais entre migrantes e nativos nas Áreas Metropolitanas do Sudeste.

A noção de área metropolitana e sua real consideração prendeu-se à necessidade de delimitação das aglomerações urbanas que a partir de certa magnitude de crescimento populacional e complexidade funcional passaram a extravasar sua população e atividades para além de suas próprias fronteiras administrativas, formando com as áreas adjacentes um conjunto integrado do ponto de vista econômico-social, com conseqüentes repercussões nos aspectos de expansão físico-urbanística.

A partir desta concentração de pessoas, capitais e equipamentos, os limites interurbanos passaram a se tornar cada vez mais tênues, acarretando portanto problemas comuns de transporte, abastecimento e serviços urbanos básicos — infra-estrutura econômica e social — pas-

9 GEISSE, Guilherme y José Luís Coraggio — “Áreas Metropolitanas y Desarrollo Nacional”. *EURE*, vol. 1 n.º 1, oct. 1970. Santiago de Chile.

síveis de resolução igualmente comuns a partir de um tratamento integrado da problemática. Tais motivações são as responsáveis pela organização de instituições destinadas a orientar o crescimento destas áreas-problemas vinculadas a um forte processo de urbanização.

Apesar da área metropolitana ser considerada como um todo funcional, para fins de análise cabe destacar seus componentes básicos. Assim, tem-se de um lado o NÚCLEO (METRÓPOLE, CORE) que se constitui numa cidade central de determinada dimensão (no caso brasileiro com população de pelo menos 400.000 habitantes) desempenhando papel de verdadeira cabeça não apenas para suas áreas circunvizinhas, mas também para regiões mais distantes caracterizadas por atividades muitas vezes diferenciadas. De outro lado, emerge a PERIFERIA constituída pelo conjunto dos municípios adjacentes ao NÚCLEO e que realmente já apresentam, ou começam a apresentar, sinais de crescimento e organização influenciados pela metrópole, constituindo-se, por sua vez, em área de expansão futura da mesma.

O estudo das áreas metropolitanas passa a ser essencial, portanto, não apenas na solução de problemas infra-estruturais comuns mas na busca de um melhor conhecimento das metrópoles brasileiras como centros econômico-sociais de decisão e de inovação nacional, sendo, pois, alvos operacionais de qualquer política desenvolvimentista.

Na tentativa de estabelecer um paralelo entre urbanização e metropolização, algumas considerações merecem ser colocadas com vistas a situar o fenômeno migratório. As seguintes características podem ser traçadas a partir do estudo sobre áreas de pesquisa para determinação de áreas metropolitanas: ¹⁰

a) Nas áreas em processo de metropolização verifica-se um intenso afluxo demográfico constituído pelo acréscimo migratório superior ao acréscimo vegetativo;

b) O forte crescimento populacional apresenta conotações diretas com a transformação da estrutura ocupacional que passa a se caracterizar por uma predominância das atividades ligadas aos setores secundário e terciário;

c) As mais elevadas taxas de urbanização efetuam-se inicialmente no NÚCLEO, passando numa etapa posterior a caracterizar as células urbanas componentes da PERIFERIA. Estas começam, assim, a sentir a influência da metrópole na estruturação de seu espaço e de suas atividades;

d) O estabelecimento de movimentos pendulares de população para trabalho e estudo decorre entre as células metropolitanas periféricas e o NÚCLEO e, no caso de maior maturidade do complexo metropolitano, o fenômeno desenvolve-se entre as próprias células metropolitanas entre si. Entre outras causas podem ser citadas: a saturação dos espaços físicos disponíveis destinados em especial à atividade industrial, ocasionando sua descentralização para unidades territoriais periféricas; o volume crescente de mão-de-obra do NÚCLEO que passa a buscar aproveitamento em outras parcelas da área metropolitana; a intensificação da proximidade física dos municípios da PERIFERIA em relação ao NÚCLEO, ocasionada pelas crescentes facilidades de transporte e comunicação, possibilitando que suas populações dirijam-se diária-

10 IBGE — GRUPO DE ÁREAS METROPOLITANAS. "Áreas de pesquisa para a determinação de Áreas Metropolitanas". *Revista Brasileira de Geografia*, ano 31 n.º 4, out./dez. 1969.

mente à metrópole na busca de trabalho e de serviços educacionais mais especializados. Os movimentos pendulares intrametropolitanos surgem desta maneira como indicador de integração entre o NÚCLEO e a PERIFERIA, contribuindo para a identificação, entre outros tantos aspectos, do estágio de metropolização da área estudada.

Em relação à situação brasileira, podem ser identificadas nove áreas metropolitanas, que desempenham funções bastante heterogêneas resultantes de suas **RELAÇÕES EXTERNAS** (isto é, vinculações mantidas com sua área de influência, a qual oscila em decorrência da magnitude da metrópole e de seu significado no contexto nacional), apresentando, por outro lado, **ESTRUTURAS FUNCIONAIS INTERNAS** diferenciadas, com conseqüentes problemas infra-estruturais de dimensões distintas.

Dentro deste panorama estrutural desenvolve-se um processo de planejamento metropolitano, caracterizado ainda numa primeira fase pela criação de organismos especiais — a exemplo do **GRUPO EXECUTIVO DA GRANDE SÃO PAULO (GEGRAN)** e do **GRUPO EXECUTIVO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE (GERM)** — encarregados do tratamento das áreas metropolitanas, de uma forma predominantemente voltada aos aspectos físicos urbanísticos (infra-estruturais).

Esta atuação tornar-se-á crescentemente positiva na medida em que as áreas metropolitanas passarem a ser consideradas como **UNIDADES PRIORITÁRIAS DE INTERVENÇÃO** em relação ao planejamento do *espaço nacional como um todo* e não apenas como unidades isoladas de programação, dissociadas das respectivas hinterlândias, onde realmente repousam suas causas e onde se localizam as maiores possibilidades de atuação governamental.

Da mesma forma, somente uma análise do processo migratório concebido a partir de um enfoque circular de causa e efeito, onde a migração seja entendida como elemento de toda uma estrutura socioeconômica, poderá servir de subsídio real ao estabelecimento de uma **POLÍTICA MIGRATÓRIA NACIONAL**.

Torna-se necessário, pois, registrar que a definição e a montagem de uma política nacional de migração terá maior sentido na medida em que se constituir em elemento de uma política demográfica mais ampla, integrada, por sua vez, à **POLÍTICA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL**, a partir de uma visão sistêmica de desenvolvimento.

II — REFERENTES METODOLÓGICOS

1 — Objetivos

Considerando-se o projeto de **MIGRAÇÕES INTERNAS PARA AS ÁREAS METROPOLITANAS DO SUDESTE**, como parcela de um projeto mais amplo de caráter macrorregional denominado **MIGRAÇÕES INTERNAS NA REGIÃO SUDESTE**, cabe destacar dois níveis de objetivos buscados, o geral e o específico.

Como objetivo geral da pesquisa e de acordo com o registrado na cláusula primeira do termo de convênio celebrado, tem-se o *fornecimento de subsídios que permitam a formulação de uma política migratória para o País e a definição dos instrumentos necessários à sua exe-*

cução. A presente pesquisa de caráter exploratório-descritivo pretende, pois, fornecer elementos para uma melhor compreensão da problemática migratória nas Áreas Metropolitanas do Sudeste.

Como objetivo específico busca-se *a análise comparativa de diferenciais demográficos, econômicos e sociais entre população migrante e nativa residente nas áreas metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte*. Esta análise, por sua vez, deve estar relacionada à Caracterização das Áreas Metropolitanas segundo níveis de urbanização e desenvolvimento, dado a importância apresentada pelos mesmos na interpretação dos diferenciais buscados.

2 — Unidades de Análise

Com vistas a esta pesquisa as unidades de análise devem ser consideradas em dois níveis distintos, a saber:

2.1 — Unidade observacional individual: Migrante e Nativo

2.1.1 — Migrante

Segundo a definição censitária, entende-se como migrante *“aquele que possui local de residência diferente do local de nascimento”*. Neste sentido esta definição relaciona-se a de migrante absoluto ao não considerar todos os movimentos efetuados entre a saída do local de nascimento e a chegada à área de destino registrada na data do censo. Por outro lado, só são considerados os migrantes sobreviventes até aquela data não sendo computados, por sua vez, aqueles que retornaram às suas áreas de nascimento.¹¹ Baseada na definição censitária conceitua-se como migrante *“aquele que não nasceu no município onde foi recenseado com até 10 anos de permanência na área de destino”*.

2.1.2 — Nativo

Segundo o Manual VI das Nações Unidas, o nativo é definido como *“aquele que é registrado censitariamente no seu local de nascimento”*.

2.2 — Unidade observacional espacial: Áreas Metropolitanas do Sudeste

Considera-se como unidade observacional espacial a área sobre a qual serão analisadas as características referentes às populações migrante e nativa. Como seus componentes estruturais básicos, situam-se o NÚCLEO e a PERIFERIA, devidamente especificados em documento anexo, para cada área metropolitana do Sudeste.

2.2.1 — Núcleo

Denomina-se *“núcleo”* a principal cidade do conjunto metropolitano, isto é, a metrópole propriamente dita, considerada centro de emanação de decisões e inovações, bem como principal centro de atração para as correntes migratórias estabelecidas.

11 NACIONES UNIDAS — Métodos de medición de la migración interna — Manual VI, ST/SOA/série A/47.

2.2.2 — Periferia

Denomina-se “periferia” aos demais municípios do conjunto metropolitano, em sua maioria diretamente vinculados à metrópole e que com ela repartem uma estrutura funcional e uma forma especial de organização do espaço.

3 — Correntes Migratórias

As correntes migratórias destinadas às Áreas Metropolitanas do Sudeste são tomadas com maior detalhamento com referência à corrente intra-regional, que é desmembrada em inter e intra-estadual, dado a importância que ela passa a consumir nesta região a partir da década de 60. O fluxo inter-regional, contudo, é considerado de maneira mais pormenorizada (estados de cada outra-região) apenas com relação as metrópoles nacionais, São Paulo e Rio de Janeiro. Para a Área Metropolitana de Belo Horizonte os fluxos são considerados de forma global, uma vez que se constata aí a irrelevância destas correntes.

3.2 — Corrente interregional

3.1.1 — Fluxo intra-estadual

Estado de São Paulo	— Para a Área Metropolitana de São Paulo
Estado do Rio de Janeiro	— Para a Área Metropolitana do Rio de Janeiro
Estado de Minas Gerais	— Para a Área Metropolitana de Belo Horizonte

3.1.2 — Fluxo interestadual

Estados de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo	— Para a Área Metropolitana do Rio de Janeiro
Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo	— Para a Área Metropolitana de São Paulo
Estado do Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo	— Para a Área Metropolitana de Belo Horizonte

3.2 — Corrente inter-regional

3.2.1 — De cada outro Estado que não os do Sudeste	— Para as Áreas Metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro.
3.2.2 — De outras regiões que não o Sudeste	— Para a Área Metropolitana de Belo Horizonte

4 — Dados e limitações

Para a realização desta pesquisa serão utilizadas tabulações especiais, solicitadas ao IBI/IBGE pelo Ministério do Interior e elaboradas a partir das informações contidas no Censo Demográfico de 1970. Estas tabulações objetivam fornecer um quadro padronizado de dados que

possibilite a posterior comparação dos resultados obtidos pelos estudos a serem efetuados nas demais Regiões integrantes do Projeto de Migrações Internas no Brasil.

Torna-se, no entanto, necessário se destacar as principais limitações apresentadas por estes dados e que funcionam como condicionantes ao escopo da presente pesquisa.

4.1 — Processo Migratório

Surge como limitante básico a *impossibilidade de analisar o fenômeno migratório em termos de processo*, uma vez que as informações fornecidas são relativas somente a um dado período no tempo, ou seja dizem respeito apenas aos migrantes na área de destino. O conhecimento da “história da vida” do migrante — incluindo tanto a sua situação socioeconômica anterior na área de origem quanto a trajetória migratória empreendida antes do momento do registro censitário — não se torna possível, o que leva, em consequência, a uma análise estática daquele fenômeno, que é, por sua vez, dissociado do contexto social no qual ele se processa.

4.2 — Correntes Migratórias

Evidencia-se como segundo limitante a *não especificação dos fluxos migratórios em termos intra ou inter-regionais para a análise de todos os diferenciais buscados*.

Apesar de se verificar a perda significativa de importância das correntes inter-regionais e o predomínio das de natureza intra-regional para o Sudeste, a distinção destes fluxos se faz necessária, contudo, para a caracterização dos diferenciais, pois, dependendo do tipo de fluxo empreendido pelo migrante, pode se verificar padrões de diferenciais distintos.

4.3 — Áreas de Origem

O terceiro limitante relaciona-se à *precaridade das informações referentes às áreas de origem*, uma vez que os dados censitários alusivos apresentam-se agregados a nível de ESTADO não permitindo uma melhor visualização da problemática inicial do migrante. Esta poderia ser melhor detectada na medida em que fosse possível relacionar as causas maiores das migrações às características socioeconômicas das áreas de origem, identificando-as como regiões economicamente deprimidas, regiões com alto índice de fecundidade, regiões de minifúndio, regiões com alto índice de mecanização agrícola recente, etc., fatores, portanto, explicativos dos movimentos migratórios efetuados e fundamentais na análise dos diferenciais buscados.

4.4 — Áreas de Destino

Como quarto limitante ressalta-se a *não desagregação das áreas metropolitanas a nível de município*. Importa salientar a necessidade desta desagregação para a análise dos diferenciais na medida em que eles são condicionados pelo nível de urbanização e estágio de metropolização, bem como pelas demais características que fazem com que os municípios que constituem as áreas metropolitanas apresentem contextos socioeconômicos distintos.

4.5 — Etapas Migratórias

Destaca-se como limitante a *inviabilidade de caracterização de todas as etapas migratórias* empreendidas, pois os dados censitários só registram duas destas etapas, a saber, a de residência atual a nível de município e a de última residência anterior dada a nível de Estado.

Em vista disso torna-se impossível efetuar a comprovação empírica da hipótese relativa à “step-migration” que forneceria valiosas informações para a interpretação dos diferenciais através da identificação de caracteres como:

a) *a tipologia das correntes migratórias*, tendo em vista a predominância dos deslocamentos oriundos, seja de outros pontos do sistema urbano estadual ou nacional — comprovando, assim, o processo migratório por etapas — seja de áreas próximas, seja de origem rural ou urbana pertencentes ao raio de influência direta da metrópole;

b) *a trajetória empreendida pelo migrante*, considerando-a de fundamental interesse para a análise dos diferenciais, pois o *status* socioeconômico apresentado ou a ser adquirido pelo migrante na área de destino mantém estreita vinculação com a sua experiência de vida que é condicionada por seus traslados anteriores. Neste sentido o número de deslocamentos efetuados e a sua natureza poderá ser tomado como indicador de um grau maior ou menor de adaptação do migrante ao contexto urbano.

4.6 — Categoria Migrante

O sexto limitante refere-se à própria *categoria migrante que é encarada de modo homogêneo*, não levando em consideração a posição que o migrante ocupa na estrutura social de sua área de origem e que é determinante do seu nível educacional, *status* ocupacional e de outros aspectos de natureza social e cultural. Observa-se que a população migrante não é constituída por uma “massa homogênea”, mas sim por indivíduos pertencentes a classes sociais distintas e oriundas de áreas geográficas diversificadas quanto ao seu nível de desenvolvimento.

5 — Questionamentos gerais

Tendo em vista a necessidade de situar as migrações internas num contexto global de desenvolvimento, busca-se, através de *questionamentos gerais*, registrar algumas indagações consideradas básicas para o estabelecimento de uma política migratória nacional.

Constituiu-se a migração em fator negativo ao desenvolvimento do País como um todo e às Áreas Metropolitanas em particular, tendo em vista que a concentração acelerada desta população nas áreas urbanas gera problemas de desemprego, redução de produtividade, marginalização e favelização? Ou deve o fenômeno migratório ser percebido como fator positivo na reorganização dos padrões de estruturação do espaço, através da redistribuição de populações liberadas de áreas demograficamente saturadas e/ou economicamente deprimidas, objetivando um descongestionamento das áreas de origem (áreas-problema) paralelo à manutenção de uma mão-de-obra barata nas áreas de destino (complexos metropolitanos, em especial)?

Deve-se considerar a migração como problemática urbana ou como um reflexo da problemática geral de crescimento, fundamentalmente vinculada aos aspectos rurais?

Constitui-se a migração num problema mais crucial para as áreas metropolitanas (tendo em vista os problemas decorrentes da concentração populacional) ou para as áreas de origem (considerando-se a perda progressiva dos seus elementos mais jovens e produtivos com sobrecarga das idades inativas que permanecem)?

Pressupondo-se que a saída do migrante contribuiu positivamente para a manutenção do equilíbrio econômico-demográfico das áreas de origem, uma vez que estas não possuem condições de absorver toda a força de trabalho disponível, e que isto permite concluir que a não ocorrência destes fluxos levaria à diminuição gradual dos níveis salariais mínimos e ao desemprego, pergunta-se até que ponto a migração pode ser considerada negativa para as áreas de origem?

Em que medida a migração ocasiona problemas ou torna visível os já existentes?

Sabendo-se que as categorias de migrante e nativo não são homogêneas, pode-se afirmar que existem acentuados diferenciais entre elas?

Para onde realmente são maiores os custos sociais da migração, para as áreas de origem ou para as áreas de destino?

A partir de que tempo de permanência na área de destino pode o migrante ser considerado como elemento positivo ao desenvolvimento metropolitano?

Na medida em que a migração fosse tomada como fator positivo de desenvolvimento, através de operacionalização de uma política de redirecionamento dos fluxos, que tipos de migrantes (partindo-se do pressuposto de que a população migrante é heterogênea) seriam ou não desejáveis para as diferentes áreas definidas como receptoras?

Até que ponto apenas o redirecionamento dos fluxos migratórios para áreas desocupadas ou não suficientemente exploradas, bem como o reforço de alguns centros urbanos de médio porte, se apresentaria como solução satisfatória para a problemática dos deslocamentos de população para os grandes centros urbanos, desvinculada dos aspectos demográficos e econômico-sociais de uma política global?

6 — Referentes teórico-normativos para a análise dos diferenciais

Do ponto de vista teórico-normativo torna-se importante o estabelecimento das dimensões de análise, tanto a nível geral como específico, que venham subsidiar a formulação das hipóteses de trabalho a serem lançadas para a análise dos diferenciais entre populações migrante e nativa.

A dimensão geral apresentada relaciona-se ao enfoque metropolitano e seu significado maior na análise dos diferenciais, uma vez que para a presente pesquisa as Áreas Metropolitanas do Sudeste se constituem na base contextual de análise e no espaço de operacionalização de programas de desenvolvimento.

A dimensão específica prende-se ao estabelecimento das variáveis intervenientes que devem ser levadas em consideração na análise dos diferenciais entre a população migrante e a nativa, real objeto desta pesquisa. Cabe, no entanto, destacar o que se entende por *diferenciais*

que, segundo Elizaga ¹², diz respeito às comparações a serem efetuadas entre a população migrante e a nativa na área de destino, distinguindo-se pois do estudo de *seletividade* ou comparações entre migrantes e não-migrantes na área de origem.

É preciso, porém, enfatizar que mesmo que se tenha em vista apenas a análise dos diferenciais é de fundamental importância o conhecimento dos antecedentes da população migrante, ou seja, das características de suas áreas de origem, da sua situação socioeconômica anterior, das razões que levaram à decisão de migrar e das etapas migratórias efetuadas, pois é a partir deste conhecimento que se pode pretender uma análise satisfatória dos diferenciais. Isto será dificultado na medida em que se dispõe de dados relativos apenas às áreas de destino.

6.1 — Dimensão geral de análise

Nesta dimensão podem ser destacadas as seguintes colocações relativas do fenômeno metropolitano:

6.1.1 — Área Metropolitana e desequilíbrio regional

O grau de desenvolvimento das Áreas Metropolitanas em relação às demais regiões do Estado onde estão inseridas e/ou em relação às macrorregiões brasileiras entre si, *é expressão clara dos desequilíbrios regionais tendo relação direta com o direcionamento e a intensidade das correntes migratórias estabelecidas.*

A formação dos complexos metropolitanos, como decorrência da concentração de capitais, equipamentos e populações de características variadas, em diferentes épocas e com fatores estruturais diversos, leva necessariamente à existência de distintos estágios de metropolização. Estes se caracterizam, entre outros aspectos, por desigual ritmo de urbanização das células que o integram, forma de expansão urbana a partir da metrópole originada por distintas etapas de descentralização das atividades urbanas, em especial das industriais, maior ou menor déficit dos equipamentos de caráter social, além de seu grau de integração intra-regional e sua importância relativa no contexto nacional.

A partir destas diferenciações estima-se que fluxos migratórios apresentem peculiaridades no tocante ao volume de imigração, origem predominante dos migrantes a partir do caráter intra ou interestadual, bem como no nível de absorção de mão-de-obra, *status* ocupacional e nível de marginalidade urbana nas áreas de destino, além de tantos outros aspectos relevantes a serem detectados no decorrer de outros estudos mais detalhados.

6.1.2 — Estrutura funcional metropolitana

O acelerado crescimento populacional urbano *conduz necessariamente a uma crescente diferenciação da estrutura funcional das cidades*, aspecto este marcante na caracterização de uma metrópole em relação a outros centros do sistema urbano.

A diversificação de funções numa cidade poderá se constituir em fator gerador de maiores oportunidades para os migrantes, na medida em que a gama de atividades existentes poderá facilitar seu ingresso na força de trabalho local. Por outro lado, na medida em que este nível

¹² ELIZAGA, C. Juan — Internal Migrational, an overview. *International Migration Review*, Staten Island, New York, 6 (2), summer, 1972.

maior de diferenciação ocupacional implica num nível maior de desenvolvimento, poderá funcionar também como fator importante na análise da mobilidade social do migrante. Em nosso caso, onde as três metrópoles apresentam níveis e estágios distintos de crescimento, este enfoque reveste-se da máxima importância, haja vista que a estrutura ocupacional decorrente desta diversificação funcional urbana se constitui num dos elementos básicos a ser considerado na análise do *status* ocupacional dos migrantes e dos nativos.

6.1.3 — Área Metropolitana × área de expulsão

Tão importante quanto a análise imigratória nos complexos metropolitanos — percebidos como áreas-problema de âmbito tanto estadual quanto nacional — *aparece, simultaneamente, a caracterização das principais regiões de expulsão populacional*. Pode-se considerá-las como focos latentes de desníveis socioeconômicos, constituindo-se dentro de uma política de desenvolvimento regional em pontos de atuação tão estratégicos quanto os chamados metropolitanos, uma vez que são complementares a este em termos de problemática. A análise das características destas áreas de emigração tornava-se valiosa e mesmo indispensável à interpretação dos diferenciais quanto aos níveis de qualificação dos migrantes e à compreensão do fenômeno migratório como um processo circular de causa e efeito.

6.1.4 — Área Metropolitana e difusão de inovações

As Áreas Metropolitanas representam focos de modernização — pela geração e difusão de inovações tecnológicas e institucionais, difundidas seja através do sistema urbano seja de uma forma direta às populações rurais suficientemente próximas. Segundo Friedman¹³, historicamente as condições especialmente favoráveis para inovações estão geralmente presentes em sistemas urbanos grandes e rapidamente crescentes. A pressão originada pelo rápido crescimento, altas densidades e presença de grupos de população culturalmente heterogêneos em grandes cidades, gera urgentes demandas de solução induzindo a busca de novos padrões funcionais.

Dentro deste enfoque torna-se importante destacar o “papel de atração” desenvolvido pela metrópole em relação à população migrável (área de origem), uma vez que este centro é percebido como ponto fornecedor de inovações através da difusão de valores urbanos.

6.1.5 — Localização dos migrantes em termos de núcleo e periferia

Considerando-se as áreas metropolitanas a partir de uma visão de seus componentes estruturais espaciais — NÚCLEO e PERIFERIA — e acrescentando-se a esta as noções de “IMAGEM” e “DISTÂNCIA” (no sentido de percepção da área de destino pelo migrante, não em relação à distância real física entre dois pontos, mas a partir de um posicionamento individual decorrente de sua problemática e motivação e que o faz identificar o NÚCLEO como o todo), tem-se que os migrantes tendem a dirigir-se inicialmente ao NÚCLEO do complexo metropolitano, uma vez que a imagem por ele formada se identifica com a cidade central

13 FRIEDMANN, I. E., McGLYNN, B. Stuckey and CHUNG-TONG Wu — Urbanization and National Development: A comparative Analysis. School of Architecture and Urban Planning University of California. Los Angeles 1970. (mimeo).

e não com os centros da periferia. Decorre daí que a *localização dos migrantes em termos de núcleo e periferia está significativamente vinculada com o tempo de permanência do migrante na área de destino*, o que leva à caracterização do fenômeno migratório como elemento importante na forma de expansão físico-territorial das áreas metropolitanas.

6.2 — Dimensão específica de análise

6.2.1 — Estudo comparativo dos diferenciais entre a população migrante e a nativa

Para esse estudo torna-se necessário o estabelecimento de critérios que devem nortear a análise a ser efetuada. Em primeiro lugar devem ser buscadas as variáveis intervenientes necessárias à compreensão da situação apresentada pela população migrante na área de destino. Neste sentido devem ser destacadas as seguintes variáveis:

- origem do migrante
- idade de chegada na área de destino
- distribuição etária
- sexo
- tempo de permanência na área de destino.

6.2.1.1 — *Origem do migrante*

Quanto à primeira variável, seu papel é relevante, pois situa-se como condicionante de padrões diferenciais distintos. Os antecedentes da migração, incluindo a própria situação do migrante e o contexto socioeconômico no qual ele está inserido, são determinantes que irão influir decisivamente na caracterização dos diferenciais. Evidencia-se que o migrante de origem rural não se encontra aparelhado para desempenhar as funções exigidas pela estrutura urbana, uma vez que são reduzidas as suas oportunidades educacionais e que a estrutura ocupacional destas áreas apresenta-se de maneira menos diferenciada. Pode-se supor, portanto, a existência de diferenciais mais acentuados entre os migrantes rurais do que entre aqueles provenientes de outros centros urbanos.

Além da condição ou não de ruralidade, o local de nascimento e de última residência anterior são, por sua vez, fatores que devem influir na caracterização dos diferenciais, pois o nível de desenvolvimento destas áreas atua como condicionante da situação a ser apresentada pelo migrante na área de destino. Isto se torna ainda mais necessário em países como o Brasil, que caracteriza-se por acentuados desequilíbrios regionais. Admite-se também que o local de última residência anterior possa ser talvez mais significativo para explicar a maior ou menor dificuldade de adaptação do migrante na área de destino, do que propriamente o seu local de nascimento. Isto é verdadeiro para aqueles migrantes que iniciam sua trajetória em faixas de idade bem jovens e que passam um período do tempo relativamente grande naquela área. Neste sentido estas informações são de fundamental importância para a análise dos diferenciais buscados.

6.2.1.2 — *Idade de chegada na área de destino*

Tem-se revelado como uma variável crucial para o estudo comparativo de diferenciais, já que o processo de adaptação ou de assimilação do migrante na área de destino relaciona-se com a sua idade de chegada a esta área. O migrante que chega já na idade adulta terá menores oportunidades de acesso às “ofertas” da sociedade urbano-industrial, em termos de instrução, ocupação e incorporação de padrões urbanos, do que aquele que migra ainda criança. Este, em decorrência, tem maiores probabilidades de apresentar um nível educacional e *status* ocupacional semelhante ao dos nativos. Apesar disto, não se pode esquecer os condicionantes dados pela situação de classe anterior do migrante.

6.2.1.3 — *Distribuição etária*

É uma das características de seletividade da população migrante que faz com que ela se diferencie de modo marcante da população nativa. Como já foi observado por Lee¹⁴, existem determinadas fases do ciclo de vida que se relacionam à mobilidade social e que por isso estimulariam mais a migração, tais como ingresso nas instituições de ensino, casamento, entrada na força de trabalho etc.

É mais difícil aos migrantes iniciarem sua trajetória migratória em idades avançadas, daí esperar-se que os fluxos sejam compostos em sua maioria por migrantes jovens adultos. Importa ressaltar o papel duplo que esta variável possui, pois ela refere-se, como foi visto, à composição demográfica dos fluxos e atua, por outro lado, como fator explicativo na análise dos diferenciais.

6.2.1.4 — *Sexo*

O que foi mencionado acima com relação à distribuição etária, ou seja, seu caráter seletivo e o duplo papel desempenhado não só na composição demográfica dos fluxos mas também na influência que ela exerce sobre o comportamento das características apresentadas pelos migrantes e nativos, pode ser estendido a esta variável.

6.2.1.5 — *Tempo de permanência na área de destino*

O processo de adaptação do migrante na área de destino caracteriza-se por sua complexidade, estando associado a uma série de fatores de natureza psicossocial, que possibilitariam ao migrante a sua fixação numa determinada área. Pesquisas empíricas têm demonstrado a importância dos laços de parentesco e das relações de amizade para a compreensão deste processo. No entanto, na ausência deste tipo de dados, o tempo de permanência pode ser considerado como aquela variável que pode fornecer alguma indicação sobre o processo de adaptação do migrante na área de destino, já que, quanto maior for o seu tempo de permanência maiores serão as suas possibilidades de se aproximar em termos de características da população nativa. Em decorrência, esta variável está relacionada à mobilidade social do migrante, devendo, conseqüentemente, estar presente na análise de todos os diferenciais.

Cabe registrar, contudo, que, apesar do tempo de permanência desempenhar um papel relevante, é o lugar ocupado pelo migrante na estratificação social, em sua área de origem, que influenciará de modo decisivo na ocorrência de maior ou menor mobilidade social.

14 LEE, Everett — A Theory of Migration. *Demography*, vol. 3, n.º 1, 1966.

6.2.2 — Apesar de se considerar a relevância destas variáveis para a análise de todos os diferenciais, evidencia-se que para a presente pesquisa serão consideradas como intervenientes somente a distribuição etária, sexo e tempo de permanência na área de destino

Isto ocorre em conseqüência da utilização de tabulações especiais baseadas em dados censitários nos quais não se encontram informações referentes à origem e idade de chegada do migrante.

Quanto à *distribuição etária* ela foi desagregada segundo cinco alternativas, previamente determinadas, visando sua adequação a cada uma das variáveis que serão analisadas, estando presente no estudo de todos os diferenciais.

1.^a *alternativa*: Faixas etárias de: 0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-49, 50-59, 60 e mais para *quadro de procedência*.

2.^a *alternativa*: Faixas etárias de: 10-19, 20-29, 30-39, 40 e mais para *rendimentos mensais*¹⁵ e *posição na ocupação, escolaridade e ocupação*¹⁶, *número de horas trabalhadas e rendimentos mensais*¹⁷, *rendimentos mensais*¹⁸, *ocupação*¹⁹, *ocupação*²⁰ e *posição na ocupação, composição familiar, renda familiar*.

3.^a *alternativa*: Faixas etárias de: 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50 e mais para *fecundidade, estado conjugal*.

4.^a *alternativa*: Faixas etárias de: 5-9, 10-14, 15-19, 20-24, 25-29, 30-39, 40-49, 50 e mais para *freqüência escolar, escolaridade*.

5.^a *alternativa*: Faixas etárias de: 10-14, 15-19, 20-29, 30-39, 40-64, 65 e mais para *ocupação*²¹ *condição de atividade e situação de emprego*.

Para a variável *tempo de permanência na área de destino* foram estabelecidas três alternativas distintas, segundo o mesmo critério de adequabilidade às variáveis que deverão ser analisadas. Neste sentido a população migrante será subdividida em diversas subcategorias de acordo com cada uma das alternativas.

1.^a *alternativa*: Tempo de permanência de: 0-2, 3-5, 6-10, 11 e mais para *quadro de procedência, freqüência escolar, escolaridade, fecundidade, rendimentos mensais*²² e *posição na ocupação, escolaridade e ocupação*²³, *ocupação*²⁴, *ocupação*²⁵ e *posição na ocupação, número de horas trabalhadas e rendimentos mensais*²⁶, *composição familiar, renda familiar*.

15 refere-se a 1.^a alternativa elaborada para esta variável

16 sete grupos ocupacionais (ou anexo)

17 refere-se a 2.^a alternativa elaborada para esta variável

18 refere-se a 2.^a alternativa elaborada para esta variável

19 sete grupos ocupacionais (ou anexo)

20 sete grupos ocupacionais (ou anexo)

21 vinte e oito categorias ocupacionais (ver anexo)

22 refere-se a 1.^a alternativa elaborada para esta variável

23 sete grupos ocupacionais (ver anexo)

24 23 categorias ocupacionais (ver anexo)

25 sete grupos ocupacionais (ver anexo)

26 refere-se a 2.^a alternativa elaborada para esta variável

2.^a *alternativa*: Tempo de permanência de: 0-5, 6-10, 11 e mais para *rendimentos mensais*²⁷, *ocupação*²⁸, condição de atividade e situação de emprego, quadro de procedência.

3.^a *alternativa*: Tempo de permanência de: 0-2 para *estado conjugal*.

6.2.3 — População migrante segundo subcategorias

Na análise propriamente dita dos diferenciais a população migrante será considerada segundo subcategorias definidas a partir do seu tempo de permanência na área de destino. Esta categorização do grupo migrante é exigida na medida em que a simples dicotomia migrante-nativa pode encobrir aspectos significativos resultantes da própria heterogeneidade contida nesta população. Importa, contudo, destacar dois níveis distintos de análise:

Num primeiro nível deverá ser efetuada a caracterização dos diferenciais tomando por base apenas a subcategoria de 0-2 anos, ou seja, aquela referente aos *migrantes recentes*, considerada como a mais representativa do grupo migrante. Esta representatividade está referida a uma maior probabilidade de manutenção de suas condições anteriores de vida, o que possibilita, em vista disto, um conhecimento mais adequado da situação apresentada pelo migrante na área de destino.

Com vistas, no entanto, ao seu processo gradativo de adaptação, deverão ser analisadas as demais subcategorias migratórias, pois admite-se que o comportamento dos diferenciais se modifica em função de um período maior de residência na área de destino.

Destaca-se, porém, que a subcategoria referente aos migrantes de 11 anos e mais de permanência não será utilizada, já que a partir de um período prolongado de residência o migrante passa a assumir as características próprias aos nativos, apresentando, em conseqüência, diferenciais que o distigue dos outros subgrupos de migrantes. Neste sentido serão consideradas as subcategorias de 3-5 anos e a de 6-10 anos de permanência. Portanto, em função do tempo de permanência na área de destino serão consideradas três categorias migratórias básicas:

- *migrantes recentes* de 0-2 anos de permanência
- *migrantes com período de permanência intermediário* de 3-5 anos de permanência
- *migrantes antigos* de 6-10 anos de permanência.

6.2.4 — Caracterização dos diferenciais entre migrantes e nativos

Para tal caracterização deverão ser utilizadas algumas variáveis, demográficas, sociais e econômicas, previamente selecionadas a saber: sexo, distribuição etária, estado conjugal, composição familiar, fecundidade, nível de escolaridade, ocupação, posição na ocupação, renda, condição de atividade, situação de emprego e número de horas trabalhadas.

²⁷ refere-se a 2.^a alternativa elaborada para esta variável

²⁸ sete grupos ocupacionais (ver anexo).

7 — Hipótese de trabalho

As hipóteses de trabalho formuladas a partir dos referentes teóricos e normativos, anteriormente estabelecidos, pretendem abarcar as dimensões de análise definidas como geral e específica, consubstanciando-se nas seguintes colocações:

1) Presume-se que o volume e a direção dos fluxos migratórios estejam intimamente associados ao grau de urbanização e ao nível de desenvolvimento das áreas de destino, uma vez que quanto maior o grau de urbanização e de desenvolvimento de uma dada área maior será a atração que ela deverá exercer sobre a população migrante.

2) Os migrantes que já vivenciaram uma experiência urbana, mais do que aqueles provenientes de áreas rurais tenderão a sentir-se atraídos pelas áreas com maior grau de urbanização.

3) Supõe-se que os diferenciais entre migrantes e nativos acentuem-se de acordo com o maior grau de desenvolvimento socioeconômico das áreas receptoras, decorrendo daí que a nível intermetropolitano esta diferenciação deverá ser maior quanto maior for o nível de desenvolvimento da área metropolitana e, à nível intrametropolitano, esta diferenciação poderá ser maior no Núcleo do que na Periféria.

4) Os diferenciais entre migrantes e nativos tendem a decrescer mais rapidamente nas áreas metropolitanas com maior nível de desenvolvimento, já que estas apresentam maiores potencialidades de mobilidade social.

5) Há uma tendência à diminuição dos diferenciais entre migrantes e nativos na medida em que haja aumento do tempo de permanência na área de destino, aceitando-se que os diferenciais se apresentem de modo mais intenso para os migrantes recentes do que para aqueles residentes há mais tempo na área de destino.

6) Em geral, a proporção de migrantes na força de trabalho tende a ser maior do que a verificada para a população nativa, tendo em vista serem as razões de natureza econômica aquelas que mais impulsionariam a migração.

7) O nível de renda do migrante tende a ser mais condicionado pelo tempo de permanência na área de destino do que pelo seu Estado de procedência.

III — NÍVEIS E INSTRUMENTOS DE ANÁLISE

Tendo em vista que os objetivos da pesquisa prendem-se a duas dimensões de análise, isto é, caracterização dos contextos metropolitanos e posterior interpretação dos diferenciais entre migrantes e nativos nestas referidas áreas, evidencia-se a necessidade de desenvolver a pesquisa a partir destas duas dimensões básicas. Assim, propõe-se:

1) Caracterização das Áreas Metropolitanas do Sudeste (quadro operacional de análise) segundo seus níveis de urbanização, de desenvolvimento e de integração, e posterior correlação com o volume.

2) Análise específica dos diferenciais entre migrantes e nativos nas Áreas Metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

Quanto aos níveis espaciais a serem utilizados na análise podem ser definidos como intrametropolitano e intermetropolitano. A análise

intrametropolitana para a primeira dimensão básica será desenvolvida em duas etapas, isto é, tomando-se inicialmente cada centro urbano e comparando-o com os demais de sua área metropolitana, e, posteriormente, considerando-os agregados segundo os componentes estruturais CENTRO e PERIFERIA, anteriormente conceituados. Já na análise específica dos diferenciais serão considerados o CENTRO e a PERIFERIA. Em relação ao nível intermetropolitano será este utilizado tomando-se cada complexo metropolitano como um todo e comparando-o com os outros complexos metropolitanos do Sudeste.

1 — Caracterização das Áreas Metropolitanas do Sudeste

1.1 — Nível de urbanização

Para esta análise selecionou-se, a nível de município, algumas variáveis consideradas representativas do fenômeno buscado, operacionalizadas da seguinte forma:

— Incremento absoluto da população urbana (n.º de pessoas, ambos os sexos, acrescidas no período 1960/1970).

- Crescimento urbano
- Crescimento citadino

$$\Delta = 1970 - 1960$$

— Incremento relativo da população urbana (percentagem da população acrescida no período 1960/1970).

- Crescimento urbano
- Crescimento citadino

$$I = \frac{P_{70} - P_{60}}{P_{60}} \cdot 100$$

— Ritmo de crescimento populacional (taxa geométrica de crescimento anual no período 1960/1970).

- Crescimento urbano
- Crescimento citadino
- Crescimento rural
- Crescimento total

$$P_n = P_o (1 + i)^t$$

Onde: P_n = População 1970

P_o = População 1960

i = Taxa geométrica de crescimento

t = Intervalo de tempo

— Percentagem de crescimento vegetativo — 1960/1970 (percentagem do crescimento vegetativo em relação ao crescimento populacional global).

$$\frac{\% CV}{CT} = \frac{P_n - P_o \pm M(t)}{P_n - P_o} \cdot 100$$

Onde: P_n = População total 1970

P_o = População 1960

$M(t)$ = População migrante no período

— Percentagem de crescimento migratório — 1960/1970 (percentagem do crescimento migratório em relação ao crescimento populacional global).

$$\frac{\% M(t)}{CT} = \frac{P_n - P_o - CV}{P_n - P_o} \cdot 100$$

Onde: P_n = População total 1970

P_o = População total 1960

CV = Crescimento vegetativo

— Índice de urbanização para 1960 e 1970 (índice de urbanização de ARRIAGA).

$$U = \frac{\sum_1^n C_i}{P} \cdot \frac{\sum_1^n C_i^2}{\sum_1^n C_i} \cdot 10^{-3} = \frac{\sum_1^n C_i^2}{P} \cdot 10^{-3}$$

Onde: $\frac{\sum_1^n C_i}{P}$ = Proporção da população urbana em relação a população total.

$\frac{\sum_1^n C_i^2}{\sum_1^n C_i}$ = Tamanho urbano médio da população urbana.

Sendo: C_i = População urbana da área em estudo

P = População total da área em estudo.

1.2 — Nível de desenvolvimento

Para a identificação do nível de desenvolvimento de cada área metropolitana, considerada contexto socioespacial para a análise dos diferenciais, busca-se estabelecer um ÍNDICE GLOBAL POTENCIAL passível de comparação tanto a nível intermunicipal quanto à nível intermetropolitano, e que expresse as diferenças de crescimento existentes entre os três complexos metropolitanos em estudo.

Para tal, propõe-se as seguintes etapas de trabalho:

1.2.1 — Seleção das variáveis consideradas diretamente vinculadas ao nível de desenvolvimento metropolitano

Variáveis propostas:

- a_1 = Atividade industrial
- a_2 = População economicamente ativa
- a_3 = Estrutura ocupacional
- a_4 = Renda
- a_5 = Educação
- a_6 = Saúde
- a_7 = Fecundidade
- a_8 = Comodidade urbana
- a_9 = Energia
- a_{10} = Instituições ligadas à difusão

1.2.2 — Operacionalização das variáveis

Listagem dos indicadores para o ano-base 1970, a nível de município.

- V. a_1 {
 - Valor da produção industrial em relação ao valor da produção agrícola.
 - Valor da produção industrial do município em relação ao valor da produção industrial da Área Metropolitana.
 - Valor da produção industrial em relação ao pessoal ocupado na atividade industrial.

- V. a_2 {
 - População economicamente ativa em relação à população total.
 - População economicamente ativa não engajada no setor primário em relação à população economicamente ativa.

- V. a_3 {
 - População ocupada no setor secundário em relação à população economicamente ativa.
 - População ocupada no setor de comércio de mercadorias em relação à população economicamente ativa.
 - População ocupada na prestação de serviços, transportes, comunicação e armazenagem, atividades sociais, administração pública e outras atividades em relação à população economicamente ativa.

- V.a₄ { — Renda *per capita*
- V.a₅ { — População com curso superior completo em relação à população de 25 anos e mais.
— População com curso secundário completo em relação à população de 20 anos e mais.
- V.a₆ { — Médicos por 1.000 habitantes.
— Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água pela rede geral.
- V.a₇ { — Taxa de fecundidade.
- V.a₈ { — Automóveis por 1.000 habitantes.
— Telefones por 1.000 habitantes.
- V.a₉ { — Consumo *per capita* de energia elétrica.
- V.a₁₀ { — Instituições de difusão por 1.000 habitantes.

1.2.3 — Comparação a nível intermetropolitano dos indicadores considerados para o cálculo do Índice Global Potencial, tendo em vista que há necessidade de que os conjuntos metropolitanos sejam estatisticamente comparáveis

Isto será operacionalizado através do teste de significância de *Wald-Wolfowitz*, considerado não paramétrico e que objetiva assegurar-se que duas amostras de fato diferem de alguma forma.

O teste requer que a variável considerada seja mensurada pelo menos com uma escala ordinal e que tenha, implicada, uma distribuição contínua.

A hipótese nula baseia-se na premissa de que dadas duas amostras independentes, elas pertençam a mesma população, enquanto a hipótese alternativa considera que elas diferem em alguma propriedade.

O teste será aplicado para cada indicador, em relação às Áreas Metropolitanas, da seguinte maneira.

São Paulo × Rio de Janeiro
São Paulo × Belo Horizonte
Rio de Janeiro × Belo Horizonte

Quanto ao lançamento das hipóteses nula e alternativa, tomarão a forma traçada a seguir, utilizando-se como exemplo a primeira variável proposta: atividade industrial.

$$(1) \begin{cases} H_0: \bar{a}_{SP} = \bar{a}_{RJ} \\ H_1: \bar{a}_{SP} \neq \bar{a}_{RJ} \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} H_0: \bar{a}_{SP} = \bar{a}_{BH} \\ H_1: \bar{a}_{SP} \neq \bar{a}_{BH} \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} H_0: \bar{a}_{RJ} = \bar{a}_{BH} \\ H_1: \bar{a}_{RJ} \neq \bar{a}_{BH} \end{cases}$$

1.2.4 — Caracterização dos centros urbanos metropolitanos em relação ao seu potencial de desenvolvimento considerado decorrência de suas condições socio-econômicas atuais

Esta análise relativa à importância das células metropolitanas será desenvolvida nos níveis espaciais anteriormente explicitados, isto é, intra e intermetropolitano.

Para o cálculo destes valores propõe-se a utilização do **ÍNDICE GLOBAL POTENCIAL** estimado pelo modelo MODE³⁰ fundamentado no conceito de potencial em um ponto.

$$U_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{P_i}{d_{ij}}$$

Onde: P_i é uma função das variáveis A_i, B_i, \dots, N_i associado aos pontos $i = 1, 2, \dots, n$, cada ponto representando uma área S_i , e d_{ij} é a "distância" entre um ponto i e um ponto j .

O modelo baseia-se no conceito de interrelações entre pontos em função das diferenças de potenciais nestes pontos.

Para evitar a análise dimensional, torna-se necessário transformar os dados iniciais em valores adimensionais para cada conjunto metropolitano. Exemplo para o caso de uma variável K .

$$\% K_i = \frac{K_i}{\sum_{i=1}^n K_i} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Area Metropolitana de São Paulo

Indicador: Valor da produção industrial.

Município \ Indicador	(di) Valor Prod. Ind.	Dado adimensional (di/ \sum di)
Σ	Σ di	

O cálculo do referido índice pressupõe o estabelecimento de dois tipos de medidas representativas de P_i e de d_{ij} . Assim, para P_i , teríamos o valor de uma função (A) que expressasse a integração dos vários indicadores mensurados em cada ponto S (no caso, o município) donde:

$$A = f(a.b.c.\dots, n)K, \text{ sendo } K = 1$$

Exemplo: Cálculo dos valores da função (A) para os municípios da Area Metropolitana de São Paulo.

30 LINDGREN, C. Ernesto da S. — Análise de dados em planejamento Urbano e Regional. Publicação didática COPPE/UFRJ. jan. 1973, n.º 273, pág. 163—170.

Município	Variável	a	b	c	... n	A = a.b.c.....n
	1					
2						
3						
.						
.						
n						
Σ						

Para d_{ij} , considerada não como distância física mas como “distância socioeconômica” entre dois pontos, teríamos:

$$d_{ij} = \sqrt{\Delta_a^2 + \Delta_b^2 + \Delta_c^2 + \dots \Delta_n^2}$$

O modelo MODE fornecerá também uma estimativa do número de migrantes que cada município teria condições de atrair segundo sua potencialidade socioeconômica expressa pelo “índice global potencial”.

1.3 — Nível de integração Metropolitana

Paralelo a análise do nível de urbanização e de desenvolvimento das Áreas Metropolitanas torna-se imprescindível a consideração do nível de integração das células que a compõem, tendo em vista que um conjunto metropolitano apresenta fases distintas de metropolização.

Assim, propõe-se medir esta integração, através da análise dos deslocamentos diários de população urbana para trabalho e estudo, operacionalizado através do indicador “Porcentagem da população residente que trabalha e/ou estuda fora da cidade onde reside em relação à população urbana”.

1.4 — Correlação entre volume de migrantes e condições socioeconômicas das áreas de destino

Esta correlação será feita através de uma regressão múltipla que utilizará como variável dependente “o número total de migrantes por município de destino” e como variáveis independentes “o índice de urbanização” e “o índice de desenvolvimento” do município.

2 — Análise específica dos diferenciais

A análise dos diferenciais objetiva, em linhas gerais, diagnosticar a situação apresentada pelos migrantes na área de destino através da comparação de algumas de suas características de caráter demográfico, econômico e social com as referentes à população nativa. No entanto, é preciso ter presente que esta análise requer o prévio conhecimento do contexto socioeconômico do qual os diferenciais se processam, uma vez

que eles se comportam diferencialmente em razão das condições estruturais da área de destino.

O conhecimento de fatores como o nível de desenvolvimento, de urbanização, além das peculiaridades que acompanham o próprio crescimento das áreas metropolitanas, se constituem em elementos decisivos para a interpretação destes diferenciais. Neste sentido, a caracterização das três áreas metropolitanas do Sudeste em função do seu nível de desenvolvimento, objeto da dimensão geral, visa ao estabelecimento da base contextual de análise requerida para a compreensão da situação do migrante.

A partir desta caracterização deverá ser efetuada a análise propriamente dita dos diferenciais tanto a nível intrametropolitano (núcleo e periferia) quanto a nível intermetropolitano, buscando responder as seguintes questões básicas:

— até que ponto se pode aceitar a existência de diferenciais entre estas duas categorias MIGRANTE e NATIVO?

— a partir da constatação da ocorrência destes diferenciais, qual será a sua magnitude?

— em quais das características a serem analisadas os diferenciais se apresentam de modo mais acentuado?

— em que áreas do contexto socioeconômico de análise os diferenciais se situam de modo mais acentuado?

2.1 — Métodos de análise

Para tanto podem ser utilizados diversos métodos de análise que, no entanto, tem em comum a necessidade de ter “a distribuição dos migrantes e dos nativos na área de destino segundo a característica particular que se considere”.³¹ No caso da presente pesquisa foram selecionados como técnicas de análise o *Índice de Otis D. Duncan* e o *Índice de Shevky — William — Bell*. Quanto ao segundo índice, contudo, sua utilização só será possível na medida em que se tenha os dados desagregados a nível de município, sendo, por sua vez, empregado apenas em relação à população migrante.

2.1.1 — Índice de Otis D. Duncan:

Pode ser caracterizado como um índice que visa mencionar a existência de dissimilaridade entre duas populações. Neste sentido é uma medida do quanto duas distribuições não se sobrepõem, isto é, do quanto são dissimilares. *É definido como a metade da soma dos valores absolutos das diferenças entre as distribuições percentuais das duas populações*,³² ou seja:

$$I. D = \frac{\sum_{i=1}^n | \% M_i - \% N_i |}{200}$$

Donde: $\% M_i$ = participação da população migrante

$\% N_i$ = participação da população nativa.

31 Naciones Unidas — Métodos de medición de la migración interna — Manual VI, ST/SOA/série A/47.

32 LINDGREN, op. cit.

A vantagem de utilização deste índice prende-se à relativa facilidade de interpretação das variáveis analisadas, já que, como se refere apenas a valores absolutos, sua variação situa-se entre 0 e 1.0, ou mais explicitamente:

$$0 \leq \text{I.D.} \leq 1$$

Portanto se os valores obtidos se aproximarem de Zero verifica-se que as duas populações se assemelham, caso contrário, à medida em que os valores se aproximam de 1 a dissimilaridade é constatada.

2.1.1.1 — *Pré-requisitos para o cálculo dos diferenciais segundo o Índice de Duncan*

Para o cálculo dos diferenciais entre migrantes e nativos torna-se necessário:

— desagregação da população migrante segundo as variáveis intervenientes: sexo, distribuição etária, tempo de permanência na área de destino;

— desagregação da população nativa segundo as variáveis intervenientes: sexo, distribuição etária;

— desagregação da unidade observacional socioespacial segundo: núcleo, periferia, área metropolitana como um todo.

2.1.1.2 — *Variáveis a serem utilizadas na análise segundo sua desagregação:*

O Índice de Duncan deverá ser calculado para a população migrante e nativa segundo as seguintes variáveis previamente selecionadas.

Sexo: (masculino, feminino).

Distribuição Etária: 0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-49, 50-59, 60 e mais

Estado Conjugal: 1.º grupo (casados, conviventes, amasiados etc...), 2.º grupo (desquitados, separados, viúvos etc...), 3.º grupo (solteiros).

Composição Familiar: chefes de família, cônjuges, filhos e enteados, pais e sogros, outros parentes, agregados, pensionistas, empregados sem declaração, número médio de componentes.

Fecundidade: número de mulheres, número de mulheres que tiveram filhos, números de filhos tidos no ano anterior, número de filhos tidos no ano anterior dividido pelo número de mulheres, número de filhos vivos na data do censo, fecundidade acumulada, fecundidade acumulada dividida pelo número de mulheres, número de filhos vivos na data do censo dividido por fecundidade acumulada.

Nível de Escolaridade: frequência escolar (freqüentam escola, não freqüentam escola), escolaridade (sem instrução, Primário incompleto, Primário completo, Secundário, Superior).

*Ocupação:*³³ *posição na ocupação:* empregados, autônomos, empregadores, não remunerados.

³³ As categorias ocupacionais delimitadas a partir do trabalho de Nelson do Vale e Silva — Centro de Informática/IBGE, estão relacionados em anexo.

renda: 1.^a alternativa (sem rendimentos, 1-100, 101-200, 201-300, 301-500, 501-1.000, 1.001-1.500, 1.501-2.000, 2.001 e mais), *2.^a alternativa* (sem rendimentos, 1-100, 101-200, 201-500, 501-1.000, 1.001 e mais).

condições de atividade/situação de emprego: população economicamente ativa; ocupados, desempregados, procurando trabalho pela primeira vez, população não economicamente ativa; afazeres domésticos, estudantes, outros.

número de horas trabalhadas: 0-14, 15-39, 40 e mais.

2.1.2 — Índice de Shewky — Williams — Bell

A utilização deste Índice está referida na necessidade de se analisar de modo mais detalhado a população migrante segundo as suas características de renda e de ocupação em relação a sua localização no contexto socioeconômico diversificado das áreas metropolitanas, consideradas, para este efeito, a nível de município.

É definido como uma medida que “mostra quanto a concentração de uma dada característica C_i é maior do que a sua representação proporcional numa dada área”.³⁴ É expresso pela relação entre a proporção da característica C_i (no caso renda ou ocupação) em uma subárea (municípios da área metropolitana) e a proporção da categoria (níveis de renda ou categorias ocupacionais) na área total (área metropolitana como um todo) ou seja:

$$ISWB = \frac{M_i \text{ subárea}}{P_{c_i} \text{ total na subárea}} \div \frac{M_i \text{ área total}}{P_{c_i} \text{ total na área total}}$$

donde:

m_i = migrante na categoria i num dado município da área metropolitana

P_{c_i} = população migrante e nativa segundo a característica i num dado município da área metropolitana

M_i = total de migrante na categoria i na área metropolitana como um todo

P_c = população migrante e nativa na característica i na área metropolitana como um todo.

2.1.2.1 — Pré-requisitos para o Cálculo do Índice de Shewky-Williams-Bell

Para a análise da população migrante torna-se necessário:

— desagregação da população migrante segundo as variáveis intervinientes: sexo, distribuição etária, tempo de permanência na área de destino;

— desagregação da unidade observacional socioespacial segundo cada município que constitui a área metropolitana.

34 Wendell Bell — “Social Areas. Typology of Urban Neighborhoods”. *Community Structure and Analysis*, Marvin Sussman (ed.) 1959.

2.1.2.2 — Variáveis a serem utilizadas na análise segundo sua desagregação:

Renda: sem rendimentos, 1-100, 101-200, 201-300, 301-500, 501-1.000, 1.001-1.500, 1.501-2.000, 2.001 e mais.

Ocupação:³⁵

2.1.3 — Método dos Casos Esperados³⁶

A utilização deste número não se relaciona à análise dos diferenciais, pois tem como fim específico testar a hipótese tradicionalmente aceita de que a população migrante está mais na Força do Trabalho do que a população nativa (hipótese 12).

Neste sentido pretende-se mensurar a participação dos migrantes na *FT* das Áreas Metropolitanas do Sudeste, a partir do estabelecimento da *FT migrante observada* e da *FT migrante esperada*, visando com isto a sua comparação posterior. Este procedimento fornecerá elementos para se aceitar ou não a hipótese referida acima.

A *FT* migrante observada é obtida através da informação referente à participação do migrante na área metropolitana em questão, enquanto que para a *participação esperada* torna-se necessário a utilização da seguinte fórmula:

$$\text{FT migrante esperada} = \frac{\text{PEA. p/sexo e faixa etária}}{\text{PEA total da área}} \times \begin{matrix} \text{N.º de migrantes} \\ \text{por sexo e faixa} \\ \text{etária.} \end{matrix}$$

IV — CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa pretende fornecer subsídios ao estabelecimento de uma Política Migratória a nível nacional. Neste sentido a preocupação básica que motivou este trabalho referiu-se à necessidade de se considerar o fenômeno das migrações internas como estritamente relacionado ao processo global de desenvolvimento levado a efeito na sociedade brasileira.

Por outro lado, objetivou-se colocar em relevo as principais limitações contidas nos dados secundários a serem utilizados e que funcionam no sentido de impossibilitar uma análise adequada do fenômeno em termos de processo, essencial quando se tem em mente a compreensão das migrações internas.

Em vista disto, a metodologia proposta apresentou insuficiências quanto ao tratamento do tema da pesquisa, restringindo, desta forma, o seu escopo a uma visão menos dinâmica do referido tema em estudo. No entanto, a presente proposição constitui-se numa contribuição, ainda que inicial, à análise de um dos aspectos relacionados à problemática migratória, ou seja, à análise de diferenciais entre migrantes e nativos em áreas metropolitanas, sendo, contudo, passível de futura complementação e aprofundamento.

³⁵ ver relação em anexo

³⁶ MILLER, R. ANN — Migration Differentials in labor force participation — United States 1960. *Demography*, number 1, volume 3, 1966.

BIBLIOGRAFIA

- BALAN, Jorge — “Migrações e Desenvolvimento Capitalista no Brasil: Ensaio de Interpretação Histórico-Comparativa”. *Estudos CEBRAP* n.º 5, julho-agosto-setembro, 1973.
- — “Urbanización, Migraciones Internas y Desarrollo Regional: notas para una discusión”. *Migrações Internas e Desenvolvimento Regional*, vol. II, CEDEPLAR, 1973.
- BERLINCK, T. Manoel e Daniel J. Hogan — “Migração Interna e Adaptação na Cidade de São Paulo: uma análise preliminar”. *Migrações Internas e Desenvolvimento Regional*, CEDEPLAR UFMG, vol. 1, 1973.
- BRANDÃO, Lopes Juarez — “Aspects of the adjustment of rural migrants to Urban Industrial conditions in São Paulo”. *Urbanization in Latin American*, Philip Hauser (ed), New York, 1961.
- CARDONA, E. Ramiro — “Migración, Urbanización y Marginalidad”, Seminario Nacional sobre urbanización y marginalidad, Sogamoso (Colômbia) 1958.
- CARDOSO, S. Celso, *et alii* — Contribuição ao Estudo de Migrações Internas no Brasil: Influência do Nível de Desenvolvimento Econômico sobre alguns diferenciais nas Áreas Metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Recife, FIBGE, 1974.
- CARDOSO, F. Henrique e José Luís Rena — “Industrialização, estrutura ocupacional e estratificação social na América Latina”. *Revista Dados*, n.º 213, 1967.
- CARVALHO, F. Carlos Maurício — Um estudo de Regionalização do Estado de Minas Gerais por meio de um modelo de Potencial, CEDEPLAR, Monografia n.º 3, Belo Horizonte, 1971.
- CASTELLS, M. — Problemas de Investigación en Sociología Urbana, Siglo XXI, España, 1971.
- CASTRO, G. Mary *et alii* — Mudanças na Composição do Emprego e Distribuição da Renda: Efeitos das Migrações Internas, SERFHAU — BNH — OIT.
- CEPAL/ILPES — Algúns problemas regionales del desarrollo de América Latina vinculados con la metropolización. Santiago, septiembre de 1971.
- DEGEO/IBG — GRUPO DE TRABALHO — “Áreas de pesquisa para determinação de áreas metropolitanas”. *Revista Brasileira de Geografia* — Rio de Janeiro, 31 (4): out./dez., 1969.
- DIEGUES, J. Manuel — “Correntes de Migração”. *Conjuntura Econômica*, 9 (12), Rio de Janeiro, 1955.
- — “Causas e Problemas do Caso Brasileiro”. *Aportes* n.º 15, Paris, Janeiro 1970.
- DUCOFF, J. Louis — “El papel de la migración en el desarrollo demográfico de América Latina”. *Estadística*, Washington, DC, 23 (86), mar., 1965.

- ELIZAGA, C. Juan — "Internal migration on overview". *International Migration Review*, Staten Island, New York, 6 (2), summer 1972.
- ESPADA, Rodrigues Ethel — "La incorporación de los migrantes a la estructura económica y social de la ciudad de Bogotá". *Las Migraciones Internas*, Ramiro J. Cardona (ed), Asociacione Colombiana de Faculdades de Medicina, Division de Estudios de Poblacion.
- FAISSOL, Speridião — "Migração Interna e Subsistema no processo de desenvolvimento". *Revista Brasileira de Geografia*, ano 33, n.º 3, julho/setembro, 1971.
- — Migrações Internas no Brasil e suas repercussões no crescimento urbano e desenvolvimento econômico, SUPED-FIBGE, 1973.
- FISHIOWITZ, Estaneslaw — "The Interior Migration in Brazil". *Migration News*. Geneve 13 (4) 1, 7, jul./aug, 1964.
- FRIEDMANN, John — A general theory of polarized development. University of California. School of Architecture an Urban Planning. Revised, oct. 1969 (mimeo.).
- FRIEDMANN, I. E., McGLYNN, B. Stuckey e CHUNG, Tony Wu — Urbanization and National Development: A comparative Analysis, School of Architecture and Urban Planning, University of California, Los Angeles, 1970 (mimeo.).
- GEISSE, Guilherme y José Luis CORAGGIO — "Áreas Metropolitanas y Desarrollo Nacional". *EURE*, vol. 1 (1), Santiago de Chile, 1970.
- GERMANI, Gino — "Migration and acculturation" — *Handbook for Social Research in Urban Areas*, Philip Wausser (ed), UNESCO, 1964.
- GRABOIS, P. Gisélia — Considerações sobre o processo de inserção do migrante à sociedade Urbano-Industrial. Um estudo de caso na periferia da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, SERFHAU-BNH-OIT, 1974.
- GUEDES, João Bosco — "Social Factors Associated with adjustment of rural migrants in Central Brazil", Thesis, University of Wisconsin, 1967, (mimeo.).
- HAUSER, P. H. — Urbanization in Latin America, New York International Documents Service, 1961.
- HUTCHINSON, Bertran — "The migrant population of Urban Brazil". *America Latina*, Rio de Janeiro, ano 6 (2), abr./ jun., 1963.
- IPGH — SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA URBANA, 1, Buenos Aires, 1966. Simpósio... Rio de Janeiro. Instituto Panamericano de Geografia e História, Comissão de Geografia, 1968 (publicação IPGH, n.º 274).
- JORDÃO, Netto Antônio — Migrações. São Paulo, Departamento de Imigração e Colonização, 1967.
- — Las Migraciones Internas — Ramiro G. Cardona (ed) Association Colombiana de Faculdades de Medicina, Division de Estudos de Población.

- LEE, Everett — A theory of migration. *Demography*, vol. 3 n.º 1, 1966.
- LINDGREN, C. Ernesto S. — Análise de dados em Planejamento Urbano e Regional. Publicação didática COPPE/UFRJ n.º 273, janeiro 1973.
- MARTINE, George — "Migration natural increase and city growth, the case of Rio de Janeiro". *International Migration Review*, Staten Island, New York 6 (2), 1972.
- MATA, Milton da *et alii* — Migrações Internas no Brasil — Aspectos econômicos demográficos, IPEA-INPES, Rio de Janeiro, Relatório de Pesquisa n.º 19, 1973.
- Migração Interna e Desenvolvimento Regional, vol. 1, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da UFMG-CEDEPLAR, 1973.
- Migrações Internas no Brasil — Manuel Augusto Costa (ed) INPES-MINIPLAM, Monografia n.º 5, Rio de Janeiro, 1971.
- MILLER, R. Ann — Migration differentials in labor force participation — USA — 1960. *Demography*, vol. 3 n.º 1, 1966.
- MUNOZ, Humberto *et alii* — "Migracion y desarrollo: consideraciones teoricas", B. Aires, Clasco, *Grupo de Trabajo sobre Migraciones Internas*. (Consejo Latino Americano de Ciencias Sociales), 1972.
- NACIONES UNIDAS — Métodos de Medición de la migracion interna, Manual VI, ST-SOA-série A/47.
- OLIVEIRA, C. A. Azevedo — A área metropolitana e seu significado, Porto Alegre, UFRGS, Departamento de Geociências, 1970 (datilografado).
- PASTORE, José — Satisfaction among migrants to Brasilia — Brasil. A Sociological Interpretation Thesis, Wisconsin University, 1968.
- SANDOVAL, Rodrigues P. — "Marginalidad y subdesarrollo" (um modelo teórico para aplicacion empírica). *Las migraciones Internas*, Ramiro G. Cardona (ed). Asociacion Colombiana de Faculdades de Medicina, Division de Estudos de Poblacion.
- S. M. LIPSET e R. Bendix — Social Mobility in Industrial Society, Berkeley, Calif. University of California Press, 1959.
- SINGER, Paul — "Migrações Internas: Considerações Teóricas sobre o seu Estudo". *Economia Política de Urbanização*, CEBRAP, Ed. Brasileira, 1973.
- TESTA, Junior, Júlio Cesar — "Las migraciones internas en el contexto del desarrollo social latino americano". *Aportes*, n.º 15, Paris, jan., 1970.
- TOMAS, Robert N. and John C. Catau — Distance and the incidence of step-wise migration in Guatemala, *Proceedings of AAG*, 1974.
- WENDELL, Bel — "Social Areas: Typology of Urban Neighborhoods". Community Structure and Analysis, Marvin Sussman (ed), 1959.

ANEXO I

ESPECIFICAÇÃO DAS UNIDADES OBSERVACIONAIS ESPACIAIS SEGUNDO NÚCLEO E PERIFERIA

1. ÁREA METROPOLITANA DE SÃO PAULO

1a — *Núcleo*: São Paulo

1b — *Periferia*: Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Juquitiba, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santa Isabel, Santana do Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Susano, Taboão da Serra.

2. ÁREA METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

2a — *Núcleo*: Rio de Janeiro

2b — *Periferia*: Duque de Caxias, Itaboraí, Itaguaí, Magé, Mangaratiba, Maricá, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, São Gonçalo, São João de Meriti.

3. ÁREA METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

3a — *Núcleo*: Belo Horizonte

3b — *Periferia*: Betim, Caeté, Contagem, Ibitité, Lagoa Santa, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Sabará, Santa Luzia, Vespasiano.

ANEXO II

ESPECIFICAÇÃO DAS TABULAÇÕES ESPECIAIS SOLICITADAS AO IBI/IBGE

N.º da Tabela	Tipologia da Tabela
1	População residente por município de procedência, <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo <i>quadro de procedência</i> , sexo e idade.
2	População residente de 5 anos e mais, por <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo sexo, idade e <i>frequência escolar</i> .
3	População residente de 5 anos e mais, por <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo sexo, idade e <i>escolaridade</i> .
4	Mulheres residentes, de 15 anos e mais, por <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo idade e <i>fecundidade</i> .
5	População residente economicamente ativa de 10 anos e mais, por <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo sexo, idade, <i>rendimento mensal e posição na ocupação</i> .
6	População residente economicamente ativa, de 10 anos e mais, por <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo sexo, idade e <i>ocupação</i> .
7	População residente economicamente ativa, de 10 anos e mais, por <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo sexo, <i>escolaridade e ocupação</i> .
8	População residente economicamente ativa, de 10 anos e mais, por <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo sexo, idade, <i>ocupação e posição na ocupação</i> .
9	População residente economicamente ativa, de 10 anos e mais, por <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo sexo, idade, <i>rendimentos mensais e número de horas trabalhadas</i> .
10	População residente economicamente ativa, de 10 anos e mais, por <i>município de procedência</i> , <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo sexo, idade e <i>rendimentos mensais</i> .
11	População residente economicamente ativa, de 10 anos e mais, por <i>município de procedência</i> , por <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo sexo, idade e <i>ocupação</i> .
12	População residente de 10 anos e mais, por <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo sexo, idade, <i>condição de atividade e situação de emprego</i> .
13	Famílias residentes em domicílios particulares, por <i>município de procedência</i> , <i>status</i> migratório e tempo de residência no município, segundo idade do chefe de família e <i>composição familiar</i> .
14	Famílias residentes em domicílios particulares, por <i>município de procedência</i> , por <i>status</i> migratório e tempo de residência do chefe de família no município, segundo idade do chefe de família e <i>renda familiar</i> .
15	Naturais residentes e migrantes com menos de dois anos de residência por município de procedência, segundo sexo, idade e estado conjugal (pessoas de 15 anos e mais de idade).
16	População residente por estado de nascimento e tempo de residência no município, segundo quadro de procedência, sexo e idade.
17	População residente economicamente ativa, de 10 anos e mais por estado de nascimento e tempo de residência no município, segundo sexo, idade e ocupação.
18	População residente economicamente ativa por <i>status</i> migratório e tempo de residência, segundo sexo, idade, ocupação e renda.

ANEXO III

CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS DE OCUPAÇÃO, CONSIDERANDO DOCUMENTO ELABORADO POR NELSON DO VALLE SILVA, CENTRO DE INFORMÁTICA/IBGE

Grupos e Ocupações	Código	IS	N.º de Pessoas
<i>GRUPO I</i>			
1.1 — <i>adm. e proprietários</i>			
industriais	014	41,83	96.342
adm. bancos e comp. seguros	022	42,22	46.106
Total			142.448
1.2 — <i>profissionais e técnicos</i>			
inspetores de trabalho	032	40,31	3.795
engenheiros	101	84,57	43.294
arquitetos	102	77,97	4.752
químicos	111	58,17	4.442
farmacêuticos	112	44,51	3.906
geólogos	114	63,00	962
agrônomo	121	52,52	6.802
veterinários	122	50,26	2.726
médicos	130	85,98	44.354
dentistas	131	47,41	32.286
economistas	143	62,21	9.320
contadores	144	45,41	15.807
sociólogos	145	42,17	455
professores superiores	153	63,99	17.593
magistrados	161	88,75	3.604
procuradores	162	76,53	4.677
advogados e defensores	163	75,63	37.173
escritores e jornalistas	181	40,06	10.082
aviadores civis	711	48,18	2.995
delegados e comm.	843	42,48	5.247
Total			254.272
TOTAL GRUPO I			396.720
<i>GRUPO II</i>			
2.1 — <i>proprietários</i>			
pecuaristas	012	26,49	67.863
avicultores e criadores	013	38,57	3.081
outros proprietários	017	35,07	49.588
Total			120.532
2.2 — <i>administração</i>			
adm. serviço público	021	34,27	79.685
outros administradores	024	32,33	220.620
Total			300.305
2.3 — <i>profissionais e técnicos</i>			
agentes fiscais	031	32,54	29.999
oficiais e técnicos adm.	033	27,59	26.509
coletores e exatores	034	25,68	10.875
técnicos contabilidade	036	27,50	116.803
taquígrafos	039	28,43	1.361
redatores	040	34,66	1.056
intérpretes e tradutores	041	33,22	1.330
programadores	043	35,33	5.769
meteorologistas	116	26,18	405

Grupos e Ocupações	Código	IS	N.º de Pessoas
naturalistas	123	38,18	852
enfermeiros diplomados	133	38,56	5.393
estatísticos	142	37,03	2.097
professores secundários	152	32,15	97.863
inspetores de ensino	155	26,82	6.822
tabeliães e oficiais de reg.	164	29,56	6.757
religiosos	171	24,87	28.048
assistentes sociais	172	33,07	7.665
oficiais marinha mercante	721	29,62	2.135
representantes comerciais	622	20,94	109.945
propagandistas	623	27,80	9.902
corretores	631	30,92	7.364
corretores títulos valores	633	31,87	10.319
corretores imóveis	632	24,94	31.694
Total			587.243
TOTAL GRUPO II			1.008.080
<i>GRUPO III</i>			
3.1 — <i>técnicos e adm. setor primário</i>			
agrimensores	103	18,61	18.299
técnicos agrícolas, etc.	211	17,99	4.175
trabalhad. extração de petróleo	311	18,57	3.416
adm. na agropecuária	023	9,77	38.476
Total			64.366
3.2 — <i>proprietários, nível médio</i>			
comerciantes	015	16,95	810.209
hoteleiros e donos de pensão	016	17,87	23.345
agricultores	011	17,97	124.813
Total			958.367
3.3 — <i>técnicos e auxiliares</i>			
caixas e tesoureiros	035	16,80	87.435
bibliotecários e doc.	042	22,97	5.435
operadores	044	18,75	11.780
desenhistas	104	22,51	35.813
fisioterapeutas	135	17,81	3.062
protéticos	136	16,17	7.213
operadores raio X	137	18,61	4.054
práticos de farmácia	138	15,00	7.743
laboratoristas	139	11,35	38.357
escrivães e auxiliares	165	22,09	29.930
agentes sociais	173	20,33	1.829
escultores e pintores	191	18,58	4.534
músicos	192	12,62	12.858
artistas cinema, teatro, etc.	193	18,50	9.833
locutores	194	15,92	5.868
decoradores e cenógrafos	195	20,45	4.679
cinematistas e operadores	196	15,14	1.628
fotógrafos	197	12,60	24.896
outros técnicos cinema, etc.	198	12,68	3.381
praticistas e viajantes	621	20,94	109.945
outros agentes e corretores	634	23,13	5.841
compradores	635	23,22	7.367
linotipistas	551	17,23	3.856
clicheristas e gravadores	553	13,05	2.200
revisores, ind. gráfica	555	18,05	1.584
aeromoças	712	22,81	1.178
maquinistas de embarcação	723	15,08	2.810
agentes estrada de ferro	741	14,42	9.793
condutores e chefes trem	742	13,58	4.509
inspetores desp. transportes	761	13,60	9.749

Grupos e Ocupações	Código	IS	N.º de Pessoas
agentes postais e telégrafistas	771	15,26	5.598
postalistas	772	19,32	9.263
telegrafistas e radiotelegraf.	773	17,91	20.865
vendedores de selos	776	15,24	1.095
técnicos esporte	834	24,72	566
investigadores de polícia	844	21,17	16.701
datiloscopistas	847	19,06	1.340
inspetores e fiscais	915	17,18	43.499
Total			558.298
3.4 — <i>professores primários e afins</i>			
professores primários	151	13,81	564.600
professores sem especialização	154	21,87	37.447
inspetores de alunos	156	13,11	14.059
Total			616.106
3.5 — <i>ocupações de escritório</i>			
almoxarifes	037	12,79	48.316
datilógrafos	038	12,83	59.116
auxiliares de escritório	045	13,93	982.364
Total			1.089.796
3.6 — <i>mestres e contramestres</i>			
mestres de obras	511	16,44	40.449
mestres, contramestres e técnicos industriais	571	16,98	50.193
Total			90.642
TOTAL GRUPO III			3.957.575

GRUPO IV

4.1 — <i>ocupações da indústria mecânica e metalurgia</i>			
modeladores e formistas metais	411	9,95	8.186
fundidores de metais	412	8,64	19.197
laminadores e trefiladores	413	8,96	7.810
afiadores e amoladores	414	10,10	2.678
estampadores e mecânicos	421	8,65	3.045
fresadores e furadores	422	11,58	5.455
torneiros mecânicos	423	10,82	78.799
mecânicos mot. a explosão	424	9,44	221.413
mecânico sem especificação	425	11,15	232.767
galvanizadores e niqueladores	426	9,09	5.314
soldadores	427	9,10	62.416
caldeiros	428	9,85	9.709
ferreiros e serralheiros	429	8,11	66.196
lanterneiros	430	9,67	17.836
rebitadores de metais	431	10,30	1.814
funileiros de metais	432	9,71	22.744
ferradores	433	7,54	592
Total			793.371
4.2 — <i>outras ocupações qualificadas ou semiqualificadas do setor industrial</i>			
tipógrafos	552	11,25	39.200
impressores	554	10,62	11.038
outras ocup. ind. gráfica	557	10,30	3.355
ourives e relojoeiros	572	10,58	15.370
lapidadores	573	8,88	3.120
marmoristas	578	8,43	6.467
polidores e esmerilhadores	580	8,55	19.492
pintores a pistola	581	8,97	31.488
operários reparo naval	582	9,74	1.192
artífices sem especificação	583	10,63	6.311

Grupos e Ocupações	Código	IS	N.º de Pessoas
outras ocup. ind. transformação	586	9,56	38.977
tapeceiros	448	9,17	9.609
estampadores têxteis	451	8,05	6.062
eletricistas	491	11,43	157.687
radiotécnicos	492	12,99	31.062
vidreiros e ampoleiros	561	7,94	7.702
encadernadores e cartonadores	556	7,84	10.484
Total			398.616
4.3 — <i>ocup. do transporte e comunicações</i>			
mestre de embarcação	722	10,27	5.866
foguistas de embarcação	724	11,94	2.898
marinheiros civis	725	9,45	9.145
taifeiros	726	10,45	3.772
guindasteiros	731	11,35	4.845
estivadores	732	8,77	26.435
maquinistas	743	11,84	15.879
foguistas de trem	744	10,46	2.807
guarda-freios	745	10,14	3.372
manobreiros e sinaleiros	746	10,20	9.728
motoristas	751	10,83	759.498
telefonistas	774	10,03	33.562
carteiros	775	10,90	16.963
guarda-fios	777	11,59	4.618
trabalhadores conserv. ferrovias	763	7,78	23.611
Total			922.499
4.4 — <i>trabalhadores na indústria de construção</i>			
armadores de concreto	512	7,83	17.732
pedreiros	513	6,94	590.616
pintores e caiadores	515	7,78	131.682
estucadores	516	8,37	5.662
ladrilheiros e taqueiros	517	8,94	11.142
encanadores	518	8,87	70.748
vidraceiros	519	8,27	4.295
calceteiros e asphaltadores	520	6,48	9.521
calafates	521	8,38	5.560
operadores de maq. constr. civil	522	8,65	17.742
Total			864.700
4.5 — <i>trab. na indústria de madeira e móveis</i>			
marceneiros	481	8,44	140.085
carpinteiros	482	7,39	260.318
tanoeiros	483	8,56	559
estofadores e capoteiros	485	8,65	16.495
lustradores de madeira	487	7,41	14.867
colchoeiros	486	6,18	3.336
Total			435.660
4.6 — <i>outras ocupações qualificadas e semiqualiífic. não-industr.</i>			
parteiras	132	9,90	4.473
enfermeiros não diplomados	134	11,01	133.716
barbeiros e cabeleiros	821	9,00	114.574
guardas civis e insp. trânsito	845	10,42	66.716
carcereiros e guardas presidio	846	12,08	4.169
ascensoristas	911	8,79	10.284
capatazes	913	10,75	20.419
guardas sanitários	914	9,76	15.090
operadores cinematog.	919	8,77	2.096
Total			468.464
TOTAL GRUPO IV			3.883.310

Grupos e Ocupações	Código	IS	N.º de Pessoas
<i>GRUPO V</i>			
5.1 — <i>trabalhadores indústria têxtil, do couro e do vestuário</i>			
cortadores e penteadores	441	6,41	3.332
maçaroqueiros, etc.	442	5,83	15.180
fiandeiros	443	5,83	37.851
urdidores e remetedores	445	6,78	5.216
cordoeiros	446	4,40	1.715
tecelões	447	6,65	114.873
alvejadores e tintureiros	450	7,73	5.846
acabadores de pano	452	6,49	9.503
alfaiates e costureiros	471	7,19	393.899
chapeleiros, excl. de palha	474	6,19	1.104
sapateiros	475	6,69	130.437
bolseiros e cinteiros	476	6,11	3.226
correiros e seleiros	461	6,18	8.167
curtidores	462	6,37	9.180
Total			739.529
5.2 — <i>trabalhadores indústria de alimentação</i>			
linguiceiros e salsicheiros	531	7,28	1.857
charqueadores	532	6,13	1.587
magarefes	533	5,98	18.910
manteigueiros e queijeiros	534	6,10	3.373
doceiros e confeitores	535	7,32	15.988
macarroneiros e pasteiros	536	6,57	1.880
padeiros	537	6,36	74.866
farinheiros e moleiros	538	5,24	9.594
ocupações das usinas e engenhos	539	5,80	13.674
ocupações das destilarias	540	6,75	5.276
ocupações de moagem e torrefação de café	541	6,55	2.506
ocupações da indústria pescado	542	5,16	2.632
açougueiros	611	6,50	32.039
Total			184.182
5.3 — <i>trabalhadores não qualificados na indústria ou artesanato</i>			
rendeiros	444	2,49	5.360
redeiros	449	2,88	5.608
bordadeiros e cerzideiros	472	4,41	25.368
chapeleiros de palha	473	1,81	31.308
oleiros	564	4,50	90.707
fogueteiros	575	4,61	2.338
cesteiros e esteireiros	576	3,17	5.996
vassoureiros	577	4,90	1.719
charuteiros e cigarreiros	579	4,77	10.020
aprendizes	912	3,31	20.834
ceramistas e louceiros	562	5,68	21.706
pintores cerâmicos	563	5,96	2.801
vulcanizadores e recauchutadores	574	7,60	19.865
lubrificadores	917	7,61	12.504
foguistas (excl. em. e trem)	584	7,65	9.259
embaladores e expedidores	585	6,38	87.565
Total			352.958
5.4 — <i>trabalhadores braçais diversos</i>			
serradores	484	5,82	55.506
carroceiros e tropeiros	753	4,61	52.383
barqueiros e canoeiros	727	6,10	5.009
trab. conservação rodovias	762	5,83	33.454
livreiros	916	5,56	54.191
trabalhadores braçais sem especificação	922	5,30	365.812
Total			566.355

Grupos e Ocupações	Código	IS	N.º de Pessoas
5.5 — <i>serviço doméstico</i>			
empregados domésticos	813	3,33	1.511.324
lavadeiras e engomadeiras	823	3,68	248.551
Total			1.759.875
5.6 — <i>outros serviços</i>			
cozinheiros	811	6,32	89.827
garçons	812	7,31	82.277
manicures e pedicures	822	7,47	17.318
porteiros, vigias e serventes	921	7,13	638.059
trocadores	752	6,42	53.697
engraxates	824	3,76	5.428
Total			886.606
5.7 — <i>vendedores ambulantes</i>	612	7,39	304.951
Total			304.951
5.8 — <i>outras ocup. no comércio</i>			
balconistas e entregadores	613	7,39	737.784
vendedores jornais e revistas	614	8,84	10.823
Total			748.607
5.9 — <i>serventes de pedreiro</i>	514	4,82	447.045
Total			447.045
TOTAL GRUPO V			5.990.108
GRUPO VI			
<i>trabalhadores no setor primário</i>			
aradores	212	3,92	7.215
tratoristas	213	6,11	68.770
chacareiros, etc.	221	5,04	256.563
jardineiros	222	5,55	41.531
trabalhadores na enxada	223	0,49	10.009.007
trabalhadores de pecuária	224	5,45	690.328
caçadores	231	4,84	2.585
pescadores	232	4,20	140.758
madeireiros e lenhadores	241	4,40	97.398
carvoeiros	242	4,28	23.070
seringueiros	243	4,21	78.365
ervateiros	244	4,61	1.680
apanhadores, descas. etc.	245	2,50	118.084
mineiros	311	6,48	21.938
canteiros e marroeiros	321	5,38	39.472
garimpeiros	341	4,90	36.348
TOTAL GRUPO VI			11.703.112
GRUPO VII			
<i>outros</i>			
atletas profissionais			
forças armadas			
corpo de bombeiro			
outras ocupações ou ocupações mal definidas			
sem declaração de ocupação			
procurando trabalho pela primeira vez			

SUMMARY

The present paper represents a methodological proposition to analyse the differentials among the migrants and natives of the Metropolitan Areas of Belo Horizonte, Rio de Janeiro and São Paulo. The research pretends to furnish subsidies to the treatment of the migratory problem in the Southeast, as a contribution to a systematic study of the phenomenon on a metropolitan level. In this sense the basic preoccupation lies in considering the internal migrations as strictly related to the global process for Brazilian development.

The increase of the regional, rural and urban imbalances provoked by the changes occurred in the economic structure of the country, as a result of the industrialization process or the incapability of the primary sector in absorbing its rural population, may be considered as a principal stimulus to the emergency of the migratory streams.

Regarding the migrant population, it is supposed to be quite heterogeneous in its socioeconomic characteristics, since the migrants are originated from very different social classes. This is why the assumed importance of the social level of the migrant acts as a main factor in its adjustment to the areas of destination. As the theoretical postulate refers to the place of origin of the migrant population, we believe that the migrants are represented in its majority, by persons that came from urban centers and the migratory process characteristic is that of step-migration type, being the migration to the Metropolitan Areas considered the final stage of the process.

From the point of view theoretical normative this methodology has established two dimensions of analysis: the general related to the metropolitan stress and its major significance in the differentials analysis, and the specific one, that has in mind to define the situation presented by the migrants of the area in question, through the comparison of some of their demographic, social and economic characteristics interrelated with the native population.

About the general dimension we search the characterization of the metropolitan conjunct, considered operational tables of analysis, according to the urbanization levels of development and integration, based on the volume and destination of the migratory fluxes, even when the great differentials among the migrants and the natives keeps important relations with the socioeconomic characteristics of the metropolitan areas. To calculate the urbanization level it will be necessary to use another measures like: the *ARRIAGA Index* that considers not only the proportion of the urban population but also its average dimension. To measure the development level we propose the use of a *Potential Global Index* estimated by the model *MODE*, and based on the potential concept of one point. To evaluate the integration level, an analysis was proposed of *pendulum migration* developed in each metropolitan complex.

The specific dimension aims as much at the establishment of differentials at the intra-metropolitan level (nucleus and periphery) as at the inter-metropolitan level, searching for the answer to the following basic questions:

- Till what point we can accept the existence of the differentials between the two categories: Migrant and Native?
- After proving the occurrence of these differentials what would be its magnitude?
- What are the most accentuated characteristics, to be analysed, of the differentials?
- In what area of the analysed social-economic context are the differentials accentuated?

Therefore they were selected as intervening variables the ones related to the distribution by age, sex and time of permanence in the area of destination, and it must be used as analysis techniques the *OTTIS D. DUNCAN*, and *SEWKY-WILLIAMS-BELL*, as the Method of *Indexes of Expected Cases*.

Versão de Scylla M. V. Eiras

RESUMÉ

Ce document se constitue d'une proposition méthodologique pour l'analyse des différentielles entre les migrants et les natives dans les Aires Métropolitaines de Belo Horizonte, Rio de Janeiro et São Paulo. La recherche courante veut fournir subsides au traitement de la problématique migratoire dans le Sud-Est, ainsi que comme contribuer pour l'étude systématique dans le phénomène a niveau métropolitain. En ce sens la préoccupation basique a fait rapport a la nécessité de se considérer les migrations internes comme strictement rapportées au procès global de développement brésilien.

L'augmentation des déséquilibres régionaux et rural-urbains provoqués par les changements arrivés dans la structure économique du Pays, soit a cause du procès d'industrialisation, soit en relation a l'incapacité du secteur primaire en absorber sa population rural, peut être considéré comme principal stimulation à l'émergence des courants migratoires.

Par rapport à la population migrateur on suppose qu'elle se présente d'une façon trop hétérogène en ce qui concerne à ses caractéristiques socio-économiques, une fois que les migrants s'originent de classes sociales diverses dans les aires d'origine.

Dès l'importance assumée pour la situation de classe du migrant qui fonctionne comme déterminant dans son processus d'adaptation dans les aires de destination. Par rapport aux postulés théoriques relatives à l'endroit d'origine de la population migrateur on admette qu'ils sont constitués, en sa plus grande part, d'individus provenant de centres urbains et que le processus migrant caractéristique est celui du type "step-migration", étant la migration par les Aires Métropolitaines considérée comme étape finale du processus.

Du point de vue théorique normatif cette méthodologie établit deux dimensions d'analyse: la dimension générale par rapport à l'emphasis métropolitaine et son plus grand signifié dans l'analyse des différentiels, et, la dimension spécifique que vise à diagnostiquer la situation présentée par les migrants dans les aires en question, à travers de la comparaison de quelques de ses caractéristiques de caractère démographique, économique et social avec les rapports à la population.

Dans la dimension générale on cherche la caractérisation des conjoints métropolitaines, considérés tableaux opérationnels de l'analyse, second ses niveaux d'urbanisation, développement et intégration qu'on suppose que le volume et le destin des flux migrants ainsi comme l'amplitude des différentiels entre migrants et natives gardent relations significatives avec les caractéristiques socio-économiques des aires métropolitaines. Pour le calcul de niveau d'urbanisation on va utiliser entre d'autres mesures, l'*Index d'ARRIAGA* qui considère non seulement la proportion de population urbaine mais aussi la grandeur moyenne de cette population. Pour qu'on mesure le niveau de développement on propose l'utilisation d'un *Index Global Potentiel* estimé pour le modèle MODE et fondé dans le concept potentiel dans un point. Pour l'évaluation du niveau d'intégration on suppose une analyse de la *migration pendulaire* développée en chaque complexe métropolitain.

La dimension spécifique vise l'établissement de différentiels autant à niveau intra-métropolitain (Noyau et périphérie) que le niveau inter-métropolitain cherchant répondre les suivantes questions qu'ont basiques:

- Jusqu'à quel point on peut accepter l'existence de différentiels entre ces deux catégories Migrant et Natif?
- À partir de la constatation de l'occurrence de ces différentiels, quel sera sa magnitude?
- En quels des caractéristiques qui vont être analysés les différentiels se présentent d'une façon plus accentuée?
- En quel'aire du contexte socio-économique de l'analyse les différentiels se situent d'une manière plus accentuée?

Pour cela il a eu sélectionnées comme variables intervenientes celles relatives à la *distribution* étaire, sexe et temps de permanence dans l'*aire de destination* devant, à sa fois, être utilisées comme techniques d'analyse l'*Index des OTIS D. DUNCAN*, l'*Index de SHEWKY-WILLIAMS-BELL* et le *Méthodes des Cas Attendus*.

Versão de Celia Doria

A conservação da natureza ante a exploração econômica da Amazônia

EDMON NIMER
Geógrafo do IBGE

INTRODUÇÃO

O rápido progresso das ciências físicas e químicas e da tecnologia neste século, e o vertiginoso crescimento da população humana em todas as partes do globo, tem conduzido a profundas alterações nas paisagens naturais. Essas modificações resultam dos objetivos tradicionais, estritamente econômicos que têm orientado o homem na exploração dos recursos naturais, renováveis ou não.

Ao lado desse processo e, em grande parte, derivado dele, cientistas naturais, principalmente Ecologistas, têm nas últimas décadas podido juntar uma série de comprovações acerca dos males colaterais que esse mesmo processo vem causando ao próprio Homem, bem como alertando aos Administradores e Políticos de todas as nações acerca dos graves erros que incorremos contra a economia nacional e a humanidade em geral se insistirmos em explorar os recursos naturais, ignorando ou omitindo as leis que regem os processos naturais sobre os quais se assenta o equilíbrio ecológico. Da tomada geral de consciência desses problemas colaterais surge em todo o mundo uma nova ideologia socioeconômica denominada *Conservacionismo*, cuja plataforma de objetivos pode ser resumida simplesmente em *utilizar os recursos naturais sem destruí-los* segundo uma política baseada nos princípios da *Conservação da Natureza*.

Pela vastidão de seu território, pela natureza de seu ambiente, praticamente virgem, pela potencialidade de seus recursos naturais, renováveis ou não, e pelos problemas sociais brasileiros, em parte derivados basicamente de seu estágio ainda não desenvolvido, as perspectivas

atuais de exploração econômica da Amazônia brasileira ocupa, sem dúvida alguma, um lugar no centro dessas questões.

Por tudo isso e, naturalmente, pelo interesse geral que a exploração econômica da Amazônia tem despertado em todo o mundo, expresso em crescente atitude de polêmica nos meios científicos e políticos, resulta este trabalho.

Através deste procuramos demonstrar que, ao contrário do que alguns Conservacionistas prevêem *a vasta região úmida e quente da Floresta Amazônica não se converterá em um deserto se, por uma hipótese, sua exploração econômica resultar no seu desflorestamento.*

Entretanto, pela importância econômica, social, política e científica, sobretudo ecológica, que se reveste a política de exploração econômica da Amazônia Brasileira, e pelo interesse geral que tais questões despertam entre profissionais de diversos campos, achamos útil fazer anteceder à essa demonstração uma série de considerações relativas à Conservação da Natureza.

No capítulo I, além de conceituarmos a Conservação da Natureza, assinalamos seus princípios gerais e alguns dos motivos de sua importância, bem como os organismos nacionais e internacionais que mais têm sobressaído em defesa dos princípios Conservacionistas, ou colaborado no sentido de melhor conhecer o quadro natural e ecológico do Brasil.

No capítulo II, a Conservação da Natureza situa-se entre a perspectiva de exploração econômica dos imensos recursos naturais não renováveis (minérios) da Amazônia e as duas correntes de idéias a respeito de desenvolvimento e progresso: *progresso versus conservacionismo ou progresso com conservacionismo.* Do conhecimento mais ou menos preciso que nós temos a respeito dessas concepções e das implicações socioeconômicas, geopolíticas e até filosóficas que elas envolvem, bem como a da base científica em que elas procuram assentar-se, dependerá *parte* de nossa compreensão a respeito da questão fundamental deste trabalho: *A Conservação da Natureza ante a exploração econômica da Amazônia.* A *outra parte* refere-se ao grau de conhecimento que nós temos a respeito de *biomas*, dos mecanismos mantenedores do seu equilíbrio ecológico, bem como o grau de reciprocidade de interações entre seu biótopo regional, suas comunidades e o macroclima regional e zonal, inicialmente seus princípios gerais, depois o caso especial da Amazônia. Isto tentamos expor no capítulo III.

Finalmente, após a exposição de todos esses aspectos relacionados à Conservação da Natureza e do equilíbrio ecológico, retornamos, no capítulo IV, à questão do desflorestamento do bioma amazônico, agora em melhores condições para compreendermos as justas apreensões dos Conservacionistas ante tal hipótese, bem como a injustificável preocupação da conversão do bioma florestal da Amazônia em um bioma de deserto.

I — Da conservação da natureza e a conscientização de sua importância à necessidade de uma política e infra-estrutura conservacionista

Entende-se por Conservação da Natureza a preservação do mundo vivo, ambiente natural do homem, e dos recursos naturais renováveis da terra, fator primordial da civilização. Inclui, ainda, a proteção das paisagens naturais, tendo como objetivo conservar um cenário harmonioso para as atividades do homem e para sua vida espiritual, esta

cada vez mais necessária, devido à crescente mecanização da sociedade moderna.

O grande e rápido desenvolvimento da civilização atual resulta diretamente da descoberta e da aplicação de técnicas cada vez mais eficientes de explorar os recursos naturais. Essa situação é, no entanto, comparável a uma "faca de dois gumes", uma vez que o empobrecimento gradual dos recursos naturais resulta, inevitavelmente, num decréscimo dos padrões de vida humana. Este empobrecimento, todavia, não é irreversível e poderá ser controlado se o povo e os governos forem claramente alertados da sua estreita dependência em relação aos recursos naturais e reconhecer a necessidade de sua conservação e de sua exploração mediante métodos apropriados. A conservação do solo, da água, da flora e da fauna de áreas naturais e de suas paisagens características é de fundamental importância, não somente científica, educacional e cultural, mas também econômica.

Da sempre crescente conscientização de sua importância tem derivado uma série de medidas conservacionistas por parte de muitos governos nacionais. Em alguns países a Conservação da Natureza é considerada não apenas como a soma de medidas práticas de execução e de propaganda mas também um setor de ciência que se ocupa do desenvolvimento dinâmico e ecológico desses recursos e de sua renovação para o futuro, integrando-se na política socioeconômica. De maneira mais geral podemos dizer que no manejo apropriado dos recursos naturais — terra, água, flora e fauna — a atitude conservacionista resume-se na fórmula: *utilizá-los sem destruí-los*.

Na 1.^a Mesa Redonda de Informação sobre a Conservação da Natureza, realizada no México em 1967, foram citadas, dentre outras, as seguintes finalidades básicas da Conservação da Natureza:

- a) Assegurar a produção contínua dos recursos naturais renováveis, a fim de manter seu volume e qualidade em níveis adequados para atender às necessidades de toda a população;
- b) Impedir o esbanjamento dos recursos naturais, abolindo a falsa idéia da inesgotabilidade dos mesmos e velar pelo bem-estar das gerações futuras que terão, no mínimo, as mesmas necessidades e direitos que as atuais;
- c) Zelar pela segurança do País no tocante aos aspectos econômicos e de soberania nacional, uma vez que um povo com recursos naturais debilitados torna-se vulnerável em todos os sentidos;
- d) Assegurar distribuição equitativa dos benefícios oriundos naturais, uma vez que tais recursos são patrimônio nacional e não objeto de exploração sujeito à ambição pessoal;
- e) Planejar e controlar as transformações físicas do meio natural (ecossistema) não somente para impedir sua deteriorização como fonte e origem de todos os recursos naturais mas também para proteger o meio natural no qual o Homem trabalha, desenvolve-se e adquire sua cultura. Deve-se conservar no *habitat* do Homem adequado respeito ao patrimônio natural.

A FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação), refletindo a preocupação mundial pelos problemas gerados pela destruição da paisagem natural, apresentou um documento à *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Humano*, realizada em Estocolmo em junho de 1972, através do qual propõe um sistema internacional de vigilância da reserva florestal do mundo inteiro, de modo que

seja possível evitar, com antecipação, as ameaças contra a estabilidade do meio-ambiente. Propõe a FAO que tal vigilância deva ser exercida através de técnicas de percepção remota, isto é, com fotografias da Terra feitas a grande altura por meio de satélites ou aviões. Além disso, deverão ser revisados cuidadosamente os informes e os inventários florestais publicados por diversos países-membros. A informação obtida pela vigilância à distância deverá ser analisada com ajuda de computadores eletrônicos para identificar as zonas em que o meio-ambiente corre perigo, o que permitirá por de sobreaviso os governos interessados. Afirma o documento que os bosques devem ser classificados por grupos de Ecologistas, os quais deverão registrar todas as mudanças que se operem na biomassa florestal que possam exercer algum efeito significativo sobre o meio-ambiente. Apesar do hábito secular de desmatamento, agravado no mundo moderno pela explosão demográfica, cerca de um terço das terras do mundo permanecem coberta de bosques, segundo o documento da FAO.

Como reconhece o referido documento, os bosques desempenham papéis muito diversos na proteção do ambiente humano:

- Regulam o curso das águas, limitando a correnteza durante os períodos mais chuvosos para deixá-la escapar por mananciais e rios na estação seca. Assim, graças a água que os bosques retêm até o momento em que mais se necessita, é consideravelmente maior a quantidade de água aproveitável.
- Influem na composição da atmosfera, já que as plantas verdes são os únicos organismos, graças ao processo de fotossíntese, capazes de converter a energia radiante do Sol em energia química, sem a qual não poderia haver outras formas de vida. Em virtude desse processo, as plantas assimilam bióxido de carbono e desprendem oxigênio na fórmula assimilável aos animais. Graças a fotossíntese calcula-se que são fixados anualmente quase 80 bilhões de toneladas de carbono. Basta se levar em conta que aproximadamente a metade dessa ação se desenvolve nos bosques para se apreciar plenamente seu papel como agentes purificados da atmosfera.
- Além disso, contribuem eficazmente para aliviar as tensões físicas e mentais inevitáveis nas grandes concentrações de população. Estudos ainda incompletos indicam que uma barreira apropriada de árvores e arbustos pode reduzir o nível dos ruídos em até 10 decibéis, amortecendo, por conseguinte, em mais ou menos 50% a intensidade aparente do ruído.

Por si só, tais papéis da floresta justificam a recomendação da FAO no sentido de proteger os bosques contra a crescente pressão da contaminação e da exploração industrial.

O documento chama ainda atenção para a importância dos bosques para a fauna silvestre, uma vez que eles contêm todos os elementos — habitação, alimento e água — essenciais para seu desenvolvimento. Quanto maior a diversidade da flora maior será o número de nichos ecológicos, o que permite uma fauna mais diversificada. Sem bosques, muitas espécies — tais como o urso pardo europeu, o gorila africano e os macacos sul-americanos — não poderiam sobreviver. Infelizmente, afirma o documento da FAO, os bosques, em vez de serem preservados estão sendo destruídos para produzir, em seu lugar, quantidades cada vez maiores de alimentos, para fornecer matéria-prima às indústrias florestais, para obter divisas estrangeiras e para dar trabalho às crescentes filas de desempregados.

“Na América Latina são desmatados anualmente de 5 a 10 milhões de hectares de bosques para dar lugar à agricultura. Calcula-se que no Extremo Oriente há nada menos de 24,5 milhões de agricultores itinerantes que anualmente desmatam 8,5 milhões de hectares e que no total há, naquela região, 103 milhões de hectares submetidos a esse tipo de agricultura nômade. Na África, ao sul do Deserto de Saara, já desapareceram pelo menos 100 milhões de hectares de selva tropical por causa deste sistema de agricultura errante. Por exemplo, na Costa do Marfim se fizeram inventários florestais em 1956 e 1966. Entre um e outro, os agricultores migratórios desmataram 2.800.000 hectares, ou seja, 30% da superfície coberta de bosques em 1956”.

A FAO calculou que na Birmânia a agricultura nômade destrói anualmente reservas de madeira que correspondem 31,5 milhões de dólares. Na Guiné, a cifra correspondente é de 40 milhões de dólares, e na Colômbia, 80 milhões de dólares.

Nesse documento a FAO reconhece que é grande a demanda de terra por parte de todos os setores da comunidade humana e que frequentemente não se pode aumentar o desenvolvimento econômico sem fazer desmatamentos, mas afirma que muitos programas foram adotados sem se levar em conta a série de repercussões que poderiam ter sobre o meio-ambiente.

Por isso o documento da FAO recomenda a proteção dos bosques contra a pressão crescente da contaminação e da exploração industrial. A inspeção e a vigilância internacional dos bosques, propostas pelo Órgão das Nações Unidas, precisariam, de início, de 200.000 dólares anuais para manter o sistema em funcionamento. Esses fundos, segundo o informe da FAO, seriam contribuições dos países membros da ONU para um organismo responsável pela execução do programa.

O documento da FAO propõe ainda “a investigação internacional coordenada da influência que exercem os bosques sobre o meio-ambiente” e sugere canalizar através de uma organização internacional o intercâmbio de informação sobre controle da contaminação do meio-ambiente provocada pelas indústrias florestais.

Finaliza insistindo na necessidade de adotar todas as inovações do tipo institucional que possam exigir o cuidado do meio-ambiente, entre as quais a renovação da legislação florestal e do sistema de posse da terra, considerados com frequência como os obstáculos mais sérios que a administração florestal enfrenta quando procura modernizar os bosques, bem como por ressaltar a indispensável necessidade de se fazer um estudo internacional de todos esses ecossistemas para avaliar imparcialmente todos os efeitos que podem exercer sobre a ecologia local e mundial.

O Brasil, conforme escreve CARVALHO, tem estado presente em numerosas reuniões internacionais sobre a Conservação da Natureza e Recursos Naturais, junto a *União Internacional de Proteção da Natureza* (criada em Fontainebleau, em 1948), a atual *União Internacional para Conservação da Natureza e Recursos Naturais* — IUCN (Assembléia Geral de Edimburgo, 1956).



Estive presente à *Conferência sobre Aplicação da Ciência e da Tecnologia ao Desenvolvimento da América Latina*, promovida pela UNESCO em 1965, Santiago do Chile, na qual foram tratados assuntos relacionados com a Conservação da Natureza. Neste mesmo ano estive também presente na *Conferência Especializada Interamericana*, reali-

zada em Mar del Plata, Argentina, para tratar de problemas relacionados com a Conservação dos Recursos Naturais Renováveis, promovida pela OEA. Em ambas foi proposta e aprovada a sugestão da Delegação do Brasil para que a IUCN, em colaboração com a UNESCO, FAO e OEA, realizasse para o continente reunião semelhante a de *Arsha e Bangkok*, o que foi feito através da *Conferência Latino-Americana Regional sobre Conservação de Recursos Naturais*, realizada em Bariloche, Argentina, 1968. Ainda em 1968 a delegação brasileira participou da *Conferência sobre Conservação dos Recursos da Biosfera*, promovida pela UNESCO, na 1.^a Reunião da Comissão Econômica e Social das Nações Unidas (ECOSOC). A delegação brasileira foi relatora na Reunião do grupo intergovernamental sobre Conservação da Natureza, promovida pela ONU, e participante em todas as Reuniões Preparatórias para a *Conferência da Assembléia Geral das Nações Unidas sobre o Meio-Ambiente Humano*, realizadas em Estocolmo, 1972, da qual também viemos a participar.

A atuação do Brasil na Conservação da Natureza é de grande importância, não apenas pela sua participação nas mais importantes Reuniões Internacionais sobre o assunto mas também pelo fato de que a flora e fauna neotrópicas têm, no seu território, elevado número de espécies endêmicas (*neotrópica* — domínio fitogeográfico que compreende a flora e fauna do Centro-Sul da América do Norte, da América Central e da América do Sul). Além disso, sua atuação reveste-se de maior importância quando lembramos que a América Latina, com uma área equivalente a 20 milhões de km² — 16% da superfície total da Terra — possui apenas 7% da população mundial. Mas sua taxa de crescimento — a maior do globo — fará sua população triplicar dentro de 35 anos, devendo atingir no fim do século, 600 milhões de habitantes. Como diz CARVALHO, tal crescimento demográfico poderá trazer sérias implicações à Conservação da Natureza, pois trata-se de uma região de muito baixa renda *per capita* — com raras exceções, é de nível inferior a 400 dólares — de alta taxa de analfabetismo — cerca de 40% — e uma população rural que atinge cerca de 60%.

Reconhecendo essa situação, no que concerne ao Brasil, o governo federal tem, desde a década de 30, procurado criar uma legislação e infra-estrutura Conservacionista. Em 1934 a Constituição estabeleceu na lei básica do país, pela primeira vez, que “compete concorrentemente à União e aos Estados ... proteger as belezas naturais e os monumentos de valor histórico e artístico” (artigo 10, item III). A Constituição de 1937 diz: “Os monumentos históricos, artísticos e naturais, assim como as paisagens e locais particularmente dotados pela natureza, gozam da proteção e das medidas especiais da Nação, dos Estados e dos Municípios. Os atentados contra eles cometidos são equiparados aos cometidos contra o patrimônio da União” (artigo 134). A Carta Magna de 1946 manteve a proteção da natureza assim expressa: “As obras, monumentos e documentos de valor histórico, artístico, bem como os monumentos naturais, as paisagens e os locais dotados de particular beleza ficam sob a proteção do Poder Público” (artigo 175). A Constituição de 1967, ora em vigor, diz: “Ficam sob a proteção especial do Poder Público os documentos, as obras e os locais de valor histórico ou artístico, os monumentos e as paisagens naturais notáveis, bem como as jazidas arqueológicas” (artigo 172, parágrafo único).

Hoje o Brasil possui uma infra-estrutura governamental no sentido da Conservação da Natureza e proteção dos recursos naturais. Cada

Instituição possui atribuições mais ou menos diferentes e legislação particular, embora em harmonia com a legislação geral. A Conservação da Natureza está afeta principalmente ao Ministério da Agricultura. Para este fim dispõe ele de três entidades:

- O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) é o órgão responsável pela conservação dos recursos naturais renováveis.
- A Superintendência para o Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) atua no setor de pesca em geral. Presta assistência técnica e financeira aos empreendimentos de pesca e fiscaliza o cumprimento da Lei de Proteção à Pesca.
- O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) tem por objetivo o setor fundiário, visando reformar a estrutura agrária do país e promover o desenvolvimento rural através das atividades de colonização e cooperativismo. Além disso, seu instrumento político, o Estatuto da Terra, prevê a desapropriação das terras necessárias ao estabelecimento de Parques Nacionais e Reservas Equivalentes e o pagamento das terras por meio de títulos da dívida pública.

Além do Ministério da Agricultura, outros ministérios, tais como o do *Interior*, o das *Minas e Energia* e da *Educação*, através de Superintendências, Fundações, Departamentos, Serviços, Diretorias e Universidades procuram desenvolver uma política de proteção e de exploração racional dos recursos naturais de todo o território brasileiro, bem como de proteção ao seu patrimônio histórico, artístico e cultural.

No âmbito do Ministério do Interior, por exemplo, à *Secretaria Especial do Meio-Ambiente* (SEMA) compete uma série de atribuições, tendo em vista a conservação do meio-ambiente, tais como: acompanhar as transformações do ambiente; assessorar órgãos de entidades incumbidas da conservação do meio-ambiente; elaborar o estabelecimento de normas e padrões relativos a preservação do meio-ambiente; promover a formação e treinamento de técnicos e especialistas relativos à preservação do meio-ambiente; cooperar na preservação de espécies em extinção; manter atualizada a Relação dos Agentes Poluidores e Substâncias Nocivas relativas ao interesse do país; promover a educação do povo brasileiro para o uso adequado e racional dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio-ambiente.

Destacamos também o *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (atual *Fundação IBGE*, vinculado à Secretaria do Planejamento da Presidência da República) que, através, principalmente, de seu Departamento de Geografia, tem, com suas pesquisas em Fitogeografia, Geomorfologia, Climatologia e Hidrografia do quadro natural do Brasil, muito contribuído para o conhecimento de nossos recursos naturais e das regiões ecológicas do Brasil. A recente dotação desta Fundação de uma *Superintendência de Recursos Naturais* comprova o reconhecimento do Governo Federal a essa contribuição.

Com objetivo de melhor capacitar sua infra-estrutura conservacionista, os governos, Federal e Estaduais, têm apoiado a criação de sociedades privadas, as quais têm tido atuação destacada na Conservação da Natureza e Recursos Naturais, tais como a Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB, 1934), a *Sociedade Brasileira de Ecologia* (1970) e a *Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza* (1958). Essa última funciona, hoje, em moldes semelhantes à IUCM, possuindo um Conselho Superior e Comissões Técnicas de Educação, Ecologia, Parques Nacionais e Reservas Equivalentes, Espécies Raras ou Ameaçadas

de Extinção e Legislação, e trabalha em estreita colaboração com Centros e Núcleos Estaduais de Conservação, vários deles criados sob a inspiração dos Princípios e Objetivos da FBCN e a ela filiados para ação comum, porém com ampla autonomia administrativa e financeira.*

II — A Amazônia e o progresso

1) A propósito de seus recursos naturais

Principalmente a partir da década de 60 é cada vez maior o número de áreas florestais da Amazônia que tem sido irracionalmente derrubadas para a exploração de madeira, ou mesmo destruídas por incêndios para serem substituídas por pastagens que vão sendo ocupadas pela criação extensiva de gado. Em 1967 fomos informados pelo colega José SETZER, do Instituto Geográfico e Geológico da Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura do Estado de São Paulo, que vastas áreas da floresta amazônica do Norte de Mato Grosso estavam sendo dizimadas. A este propósito ele assim se referia: "Quanto à parte fitogeográfica, estão sendo destruídas nos fogarêus tremendos não só madeiras de lei como também as seringueiras e as castanheiras-do-pará. Ora, estas são as únicas culturas por ora viáveis ali, pois seus produtos, por serem altamente valorizados, são os únicos capazes de pagar frete de avião até os centros consumidores. Não acho que a mata amazônica deva ser inteiramente conservada para a admiração de turistas, botânicos e zoólogos. Certos trechos da mata devem ser postos em produção. Não havendo por enquanto vias de comunicação, o correto seria derrubar sem queimada quase todas as árvores, deixando em pé apenas as seringueiras e as castanheiras, soltar as toras rio abaixo boiando, e na parte navegável rebocá-las até aos portos de cabotagem e exportação, encher os claros da mata com novas seringueiras e castanheiras, usando corretivos do solo e adubos. Assim, sem destruir o *habitat* natural da mata, poder-se-ia produzir borracha e mogno". Procedendo-se dessa maneira evitar-se-ia a degradação rápida do solo destas áreas e as decepções de vantagens momentâneas advindas de um uso da terra para fins agropecuário em tais solos, pobres por natureza.

A partir de 1970, com a política do Governo Federal de integrar as regiões menos desenvolvidas do país ao sistema econômico nacional, a Amazônia passou a ocupar o centro das atenções e preocupações do Governo Federal. A construção da Transamazônica, cortando a Amazônia Brasileira no sentido geral este-oeste, constitui a resultante mais evidente dessa política.

Nenhum brasileiro razoavelmente informado acerca dos problemas econômicos do Brasil, e em especial aos da região amazônica, poderá deixar de aprovar a construção dessa rodovia que, certamente, irá dinamizar a economia da Região Norte do País, pela possibilidade de exploração de suas jazidas minerais, bem como pelo seu aproveitamento industrial da própria região, em outras regiões do país, além da perspectiva de sua exportação.

* Citações das entidades públicas e privadas ligadas à política de Conservação da Natureza no Brasil, bem como uma completa relação dos Parques Nacionais e Reservas Biológicas e toda nossa Legislação Conservacionista podem ser encontradas no Livro *Legislação da Natureza* editado pela PBCN, 1971, e no artigo "A Conservação da Natureza e Recursos Naturais no Brasil", de J. C. de Melo Carvalho, *Cadernos de Estudos Brasileiros*, n.º 9, 1973.

Estamos seguros que o futuro econômico e social da região amazônica e, de certo modo, do Brasil, dependerá em boa parte do aproveitamento das jazidas minerais da Amazônia. Na "província estanífera" que se estende pelo norte de Mato Grosso e sul do Amazonas até o território de Rondônia estão cerca de 410 milhões de toneladas de cassiterita, a segunda jazida do mundo, capaz de incluir o Brasil, a curto prazo, no campo das exportações, dependendo apenas de uma infraestrutura básica de estradas e mecanização. Deste 1970 já estão sendo produzidas mais de 100 toneladas anuais de estanho que é vendido para os grandes centros nacionais. Seu teor é de 99,6% de pureza. Porém, o grande problema tem sido o transporte do minério extraído que, atualmente, vem sendo realizado por avião, pois não existem estradas suficientes na região, tornando muito caro seu deslocamento que é finalmente concluído por rodovia, para o Sul. Acrescenta-se ainda as reservas de Aripuanã (AM), ainda não cubadas.

Além das jazidas de cassiterita são conhecidas: as de Sal-gema de Manacapuru, em Monte Alegre (AM), com 10 milhões de toneladas, cubadas pela Petrobrás; as de ferro de Carajás (PA), com 12 bilhões de toneladas e de Jatapu, cuja reserva não foi ainda estimada; de bauxita de Trombetas (AM), com uma produção anual prevista de 3.350.000 toneladas, além de sua ocorrência em Paragominas e Vale do Jari, cujas reservas não foram ainda estimadas.

Há ainda o Projeto Xingu, que inclui a exploração de cobre, chumbo, carvão, ouro, etc., além do projeto para a exploração de linhito encontrado no setor ocidental do Estado do Amazonas.

A existência de tais depósitos minerais é suficientemente importante para se justificar a criação de uma infra-estrutura de rodovias na região, cortando a Hiléia Amazônica em todas as direções, da qual a Transamazônica deverá ser sua espinha dorsal. Surgem daí os problemas de ordem ecológica ligados diretamente à Conservação da Natureza. Tal infra-estrutura não poderá ser instalada sem o sacrifício de certa porção da floresta, e justamente esta questão é que tem suscitado nos meios Políticos, Econômicos e das Ciências Naturais, no Brasil e no estrangeiro, a controvérsia: *Progresso versus Conservacionismo* ou *Progresso com Conservacionismo*.

2) Duas concepções de progresso

A concepção que nosso mundo ocidental tem a respeito de progresso, embora possua raízes mergulhadas nas civilizações antigas, sua expressão apenas se concretizou na civilização industrial. Esta concepção, relacionada sobretudo às *soluções de engenharia e economia*, baseia-se numa *expansão contínua*, cujas taxas são determinadas pelos "planos" que fazem todos os governos. Esta "corrida pra frente" pode ter efeitos positivos a curto prazo, melhorando as condições de vida de muitas pessoas, sobretudo nos países em vias de desenvolvimento. Porém, a longo prazo, a continuidade do desenvolvimento, muito provavelmente, não poderá ser assegurada, uma vez que se realiza num mundo fechado, cujos limites precisos não podemos recuar. Vivemos, como diz DORST "numa verdadeira nave espacial, onde os recursos são proporcionalmente tão limitados quanto aqueles que enviamos para o espaço. Chegará o momento em que não poderemos mais satisfazer as necessidades em progressão geométrica, pois os recursos naturais do Globo não serão suficientes".

São cada vez mais numerosas as advertências de Ecologistas acerca dos riscos que corremos com a manutenção desta concepção a respeito

de progresso. Afirmam eles que no estado atual das coisas é possível remediar os males do meio-ambiente, como prova a luta contra a poluição. Mas custa tão caro que hesitamos em pagar o que é, afinal, o preço do progresso tecnológico e de uma forma de civilização que não podemos mais recusar globalmente. Como diz SINGER (Cit/DORST) "existe um nível além do qual uma nação despender grande parte de sua capacidade de produção unicamente para manter a cabeça fora da água suja". Para os ecologistas, mais cedo ou mais tarde teremos que fazer opções no que diz respeito ao desenvolvimento econômico. Como diz DORST, "se se pretende que um processo aumente em progressão geométrica, o esforço para manter o ritmo deverá ser cada vez maior. Além de um certo ponto, o preço é demasiado alto, pois a operação exige uma quantidade de energia e de matérias-primas que também cresce em progressão geométrica. Então o sistema desmorona, ou estaciona". De fato, constatamos que, cada vez mais, estamos pagando um preço excessivamente caro ao progresso tecnológico que não é necessariamente sinônimo de um verdadeiro progresso da humanidade. Os problemas das civilizações atuais de ordem econômica, social e os de natureza estritamente biológica não podem ser solucionados apenas por engenheiros e economistas, torna-se indispensável a participação de ecologistas capazes de encarar soluções de conjunto, no âmbito da *ecologia mesológica* e da *ecologia humana*.

Há certos equívocos em se pensar que os itens da ecologia são estudados tão somente pelas pessoas conservadoras e pelos naturalistas. Hoje a ecologia é discutida nos jornais e na imprensa em geral — e será cada vez mais — porque a expansão contínua da civilização industrial gera não apenas problemas globais resultantes do desequilíbrio ecológico mas também problemas específicos que, embora afetem áreas muito restritas, são igualmente muito importantes. Por exemplo, as represas ou projetos de grandes usinas de energia para a Sociedade de Consumo geram, também, nas imediações de seus locais de atividade a poluição que contamina o meio-ambiente natural. Se tais usinas são hidrelétricas elas envolvem problemas geomorfológicos pelo excesso de sedimentação à montante da represa e retomada de erosão a sua jusante. Se a usina é de energia nuclear, ela é capaz de elevar a temperatura de um rio a ponto de destruir os seres vivos que vivem em suas águas. Nesse sentido, a Ecologia tornou-se o melhor aliado não apenas dos técnicos responsáveis pelo sucesso dos planejamentos regionais mas também dos conservacionistas. Para esses, invocar a ajuda da Ecologia é um meio de protestar contra certas soluções da tecnologia, da Economia e da Engenharia destinadas à solução dos problemas humanos. Na verdade, muitos construtores e desenvolvimentistas têm causado enorme dano à sociedade moderna por sua omissão ou recusa em levar em conta o meio-ambiente vital ao Homem.

Os conservacionistas desejam que um esforço maior seja feito no sentido de conhecer melhor os efeitos que provavelmente irão acontecer, devido à proposital interferência do homem no sistema ecológico natural. Desejam, também, atrair a atenção dos engenheiros para que, ao fazerem seus planos e projetos, procurem diminuir esses efeitos colaterais, pois as interferências nas coisas da natureza, tornam-se custosas demais sempre que as leis do equilíbrio ecológico são desconhecidas ou omitidas. Os conservacionistas não são contra o progresso nem pretendem preservar a maior quantidade possível de recursos naturais em estado primitivo. É possível que alguns conservacionistas românticos, amantes da natureza procedam dessa forma. Considerando a impossibilidade da civilização industrial recuar ao tempo pré-industrial, tais conservacionistas são mais conservadores do que conservacionistas. A

maioria dos conservacionistas — botânicos, zoólogos, químicos, físicos, geógrafos, meteorologistas, climatologistas, médicos, etc. — envolvidos com a Ecologia desejam que aos planos de desenvolvimento seja dada uma melhor orientação acerca do equilíbrio da natureza, a fim de que seja diminuída a tendência dos engenheiros e “desenvolvimentistas” imaturos, que só analisam aquilo que julgam válido para a sociedade tomando por base os critérios econômicos. O ponto de vista ecológico é também necessário, principalmente em se tratando de governos que arcam com a responsabilidade de proteger os interesses do povo e assegurar a existência de um mundo onde se possa ter uma vida saudável. Seu conceito de progresso deriva da concepção que ele tem de “equilíbrio natural” que, encarado sob o ângulo mais dinâmico, baseia-se em fatores estritamente antrópicos.* Porém recusa ao Homem o direito de transformar toda a superfície da terra, porque, a longo prazo, isso oporia aos seus interesses.

Portanto, entre os técnicos e cientistas que se preocupam com o bem-estar do Homem há hoje duas concepções muito distintas de progresso: de um lado, os economistas e engenheiros que admitem desenvolvimento somente com a expansão contínua da industrialização e, de outro, os ecologistas que somente admitem progressos se o desenvolvimento caminhar no sentido do “equilíbrio natural”. A concepção ecológica de progresso é a defendida pelos conservacionistas. Estes defendem sua concepção advertindo ser indispensável reconciliar o Homem com a natureza, persuadi-lo a assinar um novo pacto com ela, pois ele será o primeiro beneficiado. Para os que defendem esta concepção o grau de civilização não se mede apenas pelo número de quilowatts produzidos pelas fontes de energia. Mede-se, essencialmente, como diz DÖRST (1973), “por uma infinidade de critérios morais e espirituais, pela sensatez dos homens que participam de uma civilização cuja perenidade pretendem assegurar no contexto mais favorável ao seu desenvolvimento, de acordo com as leis naturais de que jamais conseguirão emancipar-se, pois elas estão inscritas na própria constituição do mundo”.

3) O crescimento

O antagonismo entre essas duas concepções tem se manifestado através de debates cada vez mais calorosos entre os *pessimistas* (principalmente biólogos) e *otimistas* (principalmente economistas). Tal debate atingiu o auge recentemente com a publicação de “*The Limits to Growth*”, um relatório preparado por uma equipe do MIT (Massachusetts Institute of Technology), chefiada pelo analista de Sistemas Dennis L. Meadows para o *Projeto sobre as Dificuldades da Humanidade* do Clube de Roma. A esse respeito Bertram MURRAY JR. (Prof. de Zoologia no Departamento de Ciências da Universidade de Rutgers) escreveu no *New York Times Magazine*.**

Os autores desse relatório, usando modelo mundial admitidamente simplificado, alimentaram um computador com dados e concluíram com “alguma confiança que, pressupondo-se que não haverá grande

* Utilizamos essa noção no sentido dinâmico, isto é, o mesmo da Conservação da Natureza que deve consistir na procura de um equilíbrio entre o Homem e os *habitats* selvagens, de tal maneira que, a longo prazo, possamos extrair o máximo rendimento dos recursos não renováveis, assegurando, simultaneamente, a sobrevivência do conjunto dos elementos da fauna e da flora.

** Além de resumirmos esse trabalho, a ele complementamos algumas anotações a fim de torná-lo mais acessível.

mudança no atual sistema, o crescimento populacional e industrial cessará certamente dentro do próximo século, o mais tardar”.

Os *otimistas*, quanto ao futuro econômico e ao crescimento populacional, não aceitam esta concepção e acentuam as conseqüências econômicas potencialmente desastrosas de uma política de *não-crescimento*. Por exemplo, Peter Passell e Leonard Ross, escrevendo no *New York Times Magazine*, de 5 de março de 1972, concluem: “muito simplesmente, o crescimento é o único meio pelo qual os Estados Unidos poderão reduzir a pobreza”.

Não há dúvida, diz Bertram MURRAY Jr., que os americanos terão que fazer uma escolha entre um sistema econômico de *crescimento contínuo* e um sistema econômico de *não-crescimento*. *Qual a evidência que há para apoiar um lado ou outro?* Murray Jr. pensa que os americanos, antes de escolher, devem aprender a compreender a natureza de previsão do futuro. Toda previsão é derivada de modelos do mundo real. Presunções simplificadas são sempre feitas, quer se esteja prevendo as conseqüências do crescimento econômico quer a necessidade de construir usinas nucleares agora para satisfazer à demanda de energia em 1992.

Os modelos científicos são avaliados de acordo com o maior ou menor grau de precisão na previsão e descrição. Mas os modelos são avaliados por seres humanos e, por conseguinte, os modelos são frequentemente aceitos ou rejeitados sob fundamentos emocionais, quer descrevam relações econômicas, biológicas ou físicas. Nas ciências sociais os modelos são também avaliados de acordo com as metas e valores do Sistema: capitalismo ou socialismo, democracia ou fascismo, não são bons nem maus, a não ser na medida em que se ajustam às metas e valores das sociedades que os praticam, ou para os membros das sociedades vizinhas.

Tanto os ecologistas quanto os economistas desenvolveram modelos que descrevem as relações de causa e efeito dentro de seus respectivos sistemas. Parece incrível que os economistas e os ecologistas não tenham partilhado até agora suas idéias porque ambos estudam o mesmo fenômeno, ainda que em populações diferentes. Os ecologistas estudam a competição entre indivíduos e entre populações por recursos, o crescimento das populações e o movimento de matérias (isto é, água e minerais) em *sistemas ecológicos* (ecossistemas). Os economistas estudam a competição entre produtores por mercados, o crescimento da produção e a circulação de bens e recursos dentro de *sistemas econômicos*. Em cada uma destas áreas, os ecologistas e os economistas possuem modelos que têm conseqüências inteiramente diferentes. Uma comparação destes modelos, diz Murray Jr., poderá nos capacitar a compreender melhor a escolha que teremos de fazer entre sistemas econômicos de *crescimento contínuo* e de *não-crescimento*. Qualquer crescimento biológico tem um padrão característico com relação ao tempo. Qualquer que seja a natureza da população — seja pássaros ou abelhas, protozoários ou células do corpo humano — seus números crescem lentamente a princípio, aumentam rapidamente antes de diminuírem e se nivelarem em um ponto de equilíbrio em que as células do tecido ou organismo, ou animais numa população, morrem na mesma proporção em que novos são formados. Este é o chamado *índice estável*.

O modelo econômico dos empresários e economistas americanos exige um crescimento que aumenta continuamente, que se reflete na meta de aumentar o Produto Nacional Bruto (PNB). O crescimento econômico tem proporcionado aos americanos o padrão de vida dos mais elevados do mundo. Em contraste, um sistema econômico de *não-cresci-*

mento, ou de *estado-estável*, tem conseqüências tais como riqueza material declinante e crescente desemprego à medida em que cresce a população. Diante desta alternativa, as pessoas mais razoáveis escolheriam o *crescimento contínuo* da economia americana. Mas, poderá, indaga Murray Jr., um aumento anual de 4% no PNB, que exige a duplicação da produção e bens e serviços em 17 anos, ser mantido?

Tais curvas de crescimento contínuo não são desconhecidas nos sistemas biológicos e físicos. Quando as células continuam se multiplicando nos tecidos animais, nós as chamamos de células cancerosas. Na verdade, elas matam afinal o organismos anfitrião. As populações de animais que estão crescendo têm um destino semelhante, um desastre populacional decisivo. Um caso clássico é o da população de cervos que habita o platô Kaibab na extremidade norte do *Grand Canyon*. Em 1907 o Serviço de Parques começou a remover os predadores naturais do cervo, os leões das montanhas, lobos e coiotes. A população de cervos cresceu rapidamente de 4 mil para 100 mil em 1924. Esta população crescente exauriu seriamente os recursos de seu meio-ambiente, finalmente houve o desastre. Sessenta mil cervos morreram de fome e doença no inverno de 1925/26. A população continuou a decrescer nivelando-se finalmente em torno de 10 mil.

Nos sistemas físicos, um exemplo de tal crescimento exponencial é a reação em cadeia dos núcleos do urânio-235. Um único nêutron divide um núcleo de urânio, libertando mais de dois ou três nêutrons (em média 2,5) que, por sua vez, dividem dois ou mais núcleos de urânio, que libertam números cada vez maiores de nêutrons que dividem números cada vez maiores de núcleos de urânio, resultando numa explosão nuclear que gera vastas quantidades de energia durante um curto período de tempo.

Portanto, nos sistemas biológicos e físico, o *crescimento contínuo* pode levar a desastre — morte de câncer, um elevado aumento da taxa de mortalidade, tudo isso num curto período de tempo. Pois, como diz Murray Jr., as condições são evidentemente ótimas para um crescente aumento durante algum tempo. Se uma célula cancerosa, um cervo, ou um nêutron pudesse pensar e falar talvez dissessem: “Meu Deus, as coisas não podiam ser melhores, pois parecemos estar prosperando”. Mas nós seres humanos, conforme escreve Murray, podemos pensar, e sabemos, por observação, que estas condições duram pouco. Na natureza, a maioria das populações está em equilíbrio. Por um meio ou outro, um aumento em número é seguido por um decréscimo. Portanto, em sistemas biológicos e físicos, as conseqüências de crescimento cada vez maior são precisamente aquelas previstas em *Limits to Growth* para a população humana e o crescimento industrial, embora esta previsão possa ser considerada *teórica*.

4) Movimento de materiais

Uma segunda área de interesse para os ecologistas são os ciclos biogeoquímicos. Estes descrevem o movimento dentro dos sistemas ecológicos de minerais, água, oxigênio, dióxido de carbono e outros nutrientes essenciais à vida. Por exemplo, o dióxido de carbono no ar é incorporado as moléculas orgânicas (carboidratos etc.) pela fotossíntese nas plantas. As plantas constituem a alimentação de certos animais que, por sua vez, são devorados por outros. O dióxido de carbono retorna ao ar pelo colapso químico das moléculas orgânicas através do metabolismo (respiração) e da decomposição. De volta ao ar, o dióxido de carbono pode ser novamente incorporado em novas moléculas orgâ-

nicas. Em outras palavras, o óxido de carbono segue um ciclo entre a atmosfera e os organismos vivos.

Os outros nutrientes são também reciclados através de um sistema ecológico, mas freqüentemente de maneira mais complexa: um lago, um campo ou uma floresta é mantido por causa desta reciclagem de nutrientes essenciais, que ocorre porque o refugo de uma espécie é a alimentação de alguma outra espécie. Mas a reciclagem não é 100% eficiente. Com o tempo, há uma mudança na formação química do sistema ecológico. Isto resulta num meio-ambiente em constante mudança que leva ao processo chamado sucessão. O *statu quo* ecológico não pode ser mantido sem uma ciclagem perfeita. Num sistema ecológico simplificado, feito pelo homem, como observa Murray Jr., podemos observar melhor as conseqüências da interferência na reciclagem dos nutrientes. Os minerais removidos do solo por uma safra de milho, por exemplo, chegam ao mercado, ou diretamente como milho, ou indiretamente através de porcos alimentados com milho, ao invés de voltarem ao solo. Várias safras consecutivas exaurem seriamente a fertilidade do solo, pelo menos para o milho. Os agricultores, conscientes desse fato, fazem a rotação de suas plantações, cada safra substituindo aqueles minerais que a colheita anterior removeu. O refugo de uma colheita (o que ela coloca no solo) é o nutriente de outra.

A complexa sociedade tecnológica do Homem exige de seu meio-ambiente não só alimento como também grandes quantidades de matérias-primas para a construção de casas, fábricas, carros, aparelhos televisores, etc. A reciclagem destes materiais é praticamente zero. O ferro, por exemplo, é minerado, transformado em aço e incorporado em carros que, após alguns anos de uso, são abandonados em algum campo. O ferro neste estado disperso não é mais minerável. Um ecossistema tecnológico que não recicla os materiais não terá mais probabilidade de se manter indefinidamente do que uma plantação de milho. É verdade que a reciclagem está aumentando nos Estados Unidos (como acontece com garrafas e jornais), mas esta prática ainda não é um sistema de vida.

Como escreve Murray Jr., os ecologistas e economistas têm opiniões notavelmente diferentes quanto aos efeitos da competição nos ecossistemas e sistemas econômicos, respectivamente. Uma pedra angular da teoria ecológica é o princípio da *exclusão competitiva*. Este princípio declara que espécies competitivas não podem coexistir indefinidamente. Se duas espécies estão utilizando um recurso do qual há escassez, uma delas será eliminada como competidora, ou expulsa do ecossistema, ou forçada a usar outros recursos para sobreviver. Em outras palavras, duas espécies competitivas não podem no mesmo ecossistema ocupar o mesmo nicho ecológico, uma delas, para sobreviver, terá que mudar de ecossistema, ou então permanecer no mesmo ecossistema, porém adaptando-se a outro nicho. Resulta daí que nas comunidade animais os ecologistas, normalmente, verificam que cada espécie difere das outras na sua utilização dos recursos do meio-ambiente.

O *princípio da exclusão competitiva* é consistente não só nas observações em situações naturais como também nas experiências de laboratório. Nos anos 30, G. F. Gause, ecologista russo, demonstrou a "luta pela existência" entre espécies de células de levedura e entre espécies de protozoários. Mais tarde, Thomas Park e seus colegas na Universidade de Chicago realizaram uma série de experiências com bezouros. Em cada caso, apenas uma espécie podia sobreviver. Cada vez mais,

a evidência parece indicar que a competição reduz o número de competidores.

O modelo de competição dos economistas é notavelmente diferente. A competição para eles serve para manter a diversidade e estabilidade nos sistemas; acreditam que com numerosos produtores competindo pelo mercado, nenhum produtor sozinho poderá controlar a indústria e, por conseguinte, fixar os preços e limitar a entrada de novos produtores no negócio. Na competição pelos mercados, os produtores aumentariam a eficiência e reduziriam os preços, ou aumentariam a qualidade, mantendo os mesmos preços. De uma forma ou de outra, o consumidor se beneficia. Assim dizem os economistas. Entretanto, conforme declara Murray Jr., a evidência sugere que a competição nos sistemas econômicos tem o mesmo efeito que a competição nos ecossistemas. Os produtores mais eficientes, ou maiores, pressionam os menores, ou menos eficientes, a saírem do negócio, ou compram suas firmas, resultando em monopólio:

Por tudo isso, o grupo de Massachusetts, autor de *The Limits to Growth*, e os autores de *The Blueprint for Survival* (elaborado por cientistas ingleses), defendem a paralização do desenvolvimento em favor de uma reavaliação dos objetivos da sociedade moderna. Os autores do segundo trabalho chegam a propor a substituição da sociedade industrial de economia de escala por uma rede de pequenas comunidades concebidas, conforme eles acreditam, de modo a se incorporarem mais facilmente nos ciclos regeneradores da própria natureza.

Tais teses, embora tão extremadas a ponto de dispensar, acreditamos, quase completamente a participação de economistas numa eventual política de planejamento regional no sistema econômico, são hoje defendidas por alguns ecologistas. Outros ecologistas, embora admitindo a consistência de tais teses, são, no entanto, bem menos radicais, ao se colocarem de modo apaziguador entre ecologistas e economistas. A posição destes nos parece muito bem representada por DORST, ecologista belga, que proclama a necessidade urgente de vencer tal antagonismo para que encontremos uma solução global para o aproveitamento racional da superfície da terra. Para isso, diz ele: "É urgente que desapareça o velho antagonismo entre os "protetores da natureza" e os planejadores. É preciso, sem dúvida, que os primeiros compreendam que a sobrevivência do homem sobre a terra exige uma agricultura intensiva de determinados ambientes, e que abandonem, assim, muitos preconceitos sentimentais que por vezes prejudicaram a causa que defendiam. Em compensação, é preciso que os tecnocratas admitam que o homem não pode libertar-se de certas leis biológicas, que a exploração racional dos recursos naturais não significa sua dilapidação ou uma transformação automática e radical dos *habitats*. É necessário, igualmente, que entendam que a conservação dos recursos naturais numa parte do globo terrestre constitui, também, uma utilização das terras, tal como sua modificação. Um entendimento realista entre os economistas e ecologistas pode, e deve, conduzir a soluções sensatas e assegurar o desenvolvimento racional da humanidade num contexto que se encontre em harmonia com as leis naturais".

A posição do atual Governo brasileiro está, de certo modo, em conformidade com a tese do segundo grupo de ecologistas. Em junho de 1972, em Estocolmo, a delegação brasileira junto à *Conferência sobre o Meio-Ambiente Humano*, patrocinada pela Nações Unidas, expressou muito bem tal posição ao defender a tese de que "o combate à poluição ambiental deverá ser feito de forma isolada" (isto é, sem inter-

ferência de organismos internacionais). Assim procedendo a delegação brasileira procurou preservar a independência do Governo brasileiro no que concerne a exploração dos recursos naturais no território brasileiro e nas diretrizes de sua política nacional de Conservação da Natureza, “a fim de que os países em desenvolvimento não devam ser prejudicados”.

Quanto ao problema específico da Amazônia — o chamado “pulmão do mundo”, por gerar a “metade” do oxigênio consumido pelas populações terrestres* — a delegação brasileira fez ver que o Governo Federal “não aceita o argumento de alguns ecologistas que a pretendem preservar de forma integral, embora reconheça a suma importância ecológica da Floresta Amazônica, tanto assim que o plano para a conquista da citada região prevê a salvaguarda de uma grande parte da mesma, pelo menos a metade” e que “não abdicará em absoluto a intensão de colonizá-la e integrá-la às demais regiões geoeconômicas do país”.

A *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Humano* adverte da necessidade urgente das nações levarem em conta os princípios básicos da Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais, nos seus planos de desenvolvimento econômico e social, ao proclamar que “a proteção e melhoramento do meio humano é uma questão fundamental que afeta o bem-estar dos povos e ao desenvolvimento econômico de todo o mundo, um desejo urgente dos povos e um dever dos governos”. Proclama ainda que “o Homem deve fazer constante recapitulação de sua experiência e continuar descobrindo, inventando, criando e progredindo”, mas adverte que hoje em dia seu “poder de transformar o que o rodeia, quando utilizado com discernimento, pode levar a todos os benefícios do desenvolvimento e oferecer-lhes a oportunidade de enobrecer sua existência”... entretanto, se tal poder “for aplicado errônea ou imprudentemente, ele pode causar danos incalculáveis ao ser humano e seu meio”. Resulta daí que “a proteção e melhoramento do meio humano é uma questão fundamental que afeta o bem-estar dos povos e ao desenvolvimento econômico de todo o mundo, um desejo urgente dos povos do mundo e um dever dos governos”. Não obstante, reconhece que a política de Conservação da Natureza de cada país deve ficar a cargo, unicamente, de seus respectivos governos, tendo em vista que cada país tem seus problemas econômicos sociais particulares, alguns dos quais resultantes de fundamentos basicamente distintos, ao proclamar que, enquanto “nos países industrializados os problemas ambientais estão geralmente relacionados com a industrialização e o desenvolvimento tecnológico...” “nos países em desenvolvimento a maioria dos problemas ambientais são motivados pelo subdesenvolvimento”... “onde milhões de pessoas vivem muito abaixo dos níveis mínimos necessários a uma existência humana decorosa, privadas de alimentação, roupas, residência, educação, sanidade e higiene adequadas”... “por isso, os países em desenvolvimento devem dirigir seus esforços para o desenvolvimento, segundo suas prioridades e necessidade de salvaguardar melhor o meio. Com o mesmo fim, os países industrializados devem esforçar-se por reduzir a distância que os separam dos países em desenvolvimento”.

Conclui-se daí que a posição do Brasil junto a essa Conferência está, basicamente, em conformidade com as proclamações e os princípios dessa Conferência.

* Desconhecemos a fonte original dessa afirmativa. Mas seja qual for, certamente ela não deve ser merecedora de crédito, pois sua estimativa nos parece ser bastante exagerada.

III — Biomas de florestas e de desertos

1) Considerações dialéticas

Os *climas zonais* são dirigidos direta e unicamente pela circulação atmosférica geral (grandes sistemas troposféricos de *altas* pressões semipermanentes e semifixos e *baixas* pressões muito móveis) que, ao mesmo tempo que resulta do equilíbrio barométrico dinâmico da atmosfera, o regula. Isto quer dizer que, entre o equilíbrio dinâmico da pressão na troposfera e os sistemas de *altas* e *baixas* pressões, estabelecem uma constante relação de causa e efeito. Tais sistemas dispõem-se quase que em sentido zonal, isto é, geralmente paralelos aos paralelos terrestres. Do ponto de vista climatológico a *maior importância desses sistemas é a determinação de climas zonais*, os quais possuem algumas características basicamente comuns: seus ritmos estacionais são qualitativamente semelhantes.

Entretanto, tais sistemas zonais não são espacialmente contínuos. Pelo contrário, a própria tendência da atmosfera em manter-se em equilíbrio, a forma da Terra, seus movimentos de rotação e translação, além da distribuição das terras e dos mares, atuando em combinação, determinam em tais sistemas uma série de fracionamentos. *Resultam daí diversos sistemas regionais de circulação atmosférica*, os quais, por sua vez, constituem os fatores básicos dos *climas regionais*. Este, quando comparados entre si dentro de um mesmo *clima zonal*, são qualitativamente semelhantes, mas quantitativamente costumam ser muito diferentes.

Os *climas regionais* constituem-se nos fatores mais importantes para os caracteres da biota regional e de seu *habitat*. Da reciprocidade de ações entre as biotas regionais e de seus respectivos biótopos (= substratos) * com os climas regionais resultam amplas comunidades facilmente identificáveis, chamados *biomas*. Biomas é, pois, a maior comunidade terrestre. Em um determinado bioma a forma de vida da vegetação clímax é uniforme. ** Dos biomas terrestres, os mais diversificados, isto é, os mais ricos em nichos ecológicos e, conseqüentemente, em espécies, são os das *florestas úmidas, quentes e de folhagem perene*. Tais biomas estão relacionados aos *climas regionais* quentes, úmidos, de chuvas abundantes, sem estação seca ou de estação seca muito curta. Estes climas, por sua vez, estão vinculados aos climas zonais tropicais, ou equatoriais. ***

* Biótopo — Espaço mais ou menos bem delimitado, contendo recursos suficientes para poder assegurar a conservação da vida, isto é, da biocenose.

** *Climax*: Comunidade final, isto é, resultado final de uma sucessão de estágios ou seres em que a vegetação se perpetua a si mesma em equilíbrio com os componentes abióticos do meio.

*** Os termos aqui usados, *tropicais* e *equatoriais*, têm o significado que a Climatologia Moderna lhe dá: — *Tropical* — Clima cujo ritmo estacional é comandado diretamente pela maior presença de ventos divergentes de anticiclone tropical. Da maior ou menor predominância do anticiclone resulta seu ritmo estacional: uma estação seca e outra chuvosa, de duração variável; *equatorial* — clima cujo ritmo é comandado pela presença muito freqüente, em qualquer época do ano, de sistemas de correntes perturbadas originários cerca do equador (CIT por exemplo) e calmarias equatoriais, com fraca participação de ventos divergentes de anticiclones tropicais.

Os *desertos quentes*, por outro lado, constituem exemplos de biomas onde é mais reduzido o número de nichos e menos diversificada a composição de espécies. Tais biomas possuem *climas regionais* áridos, dos mais carentes de precipitação pluviométrica (ou mesmo ausente) durante todo o ano e estes, por sua vez, estão vinculados aos *climas zonais tropicais*.

Os biomas das florestas tropicais (ou mais exatamente equatoriais) ocupam as áreas baixas, quentes e úmidas cerca do equador. A precipitação pluviométrica que assegura sua notável variedade de vida e a exuberância de sua flora, bem como a conseqüente riqueza de seus biótopos, é bastante elevada, geralmente superior a 1.500 mm, distribuída através do ano de modo suficiente para garantir uma razoável estabilidade anual do equilíbrio dinâmico entre o *input* de água pluvial com o *output* de água evapotranspirada mais o de água escoada para fora desse bioma.

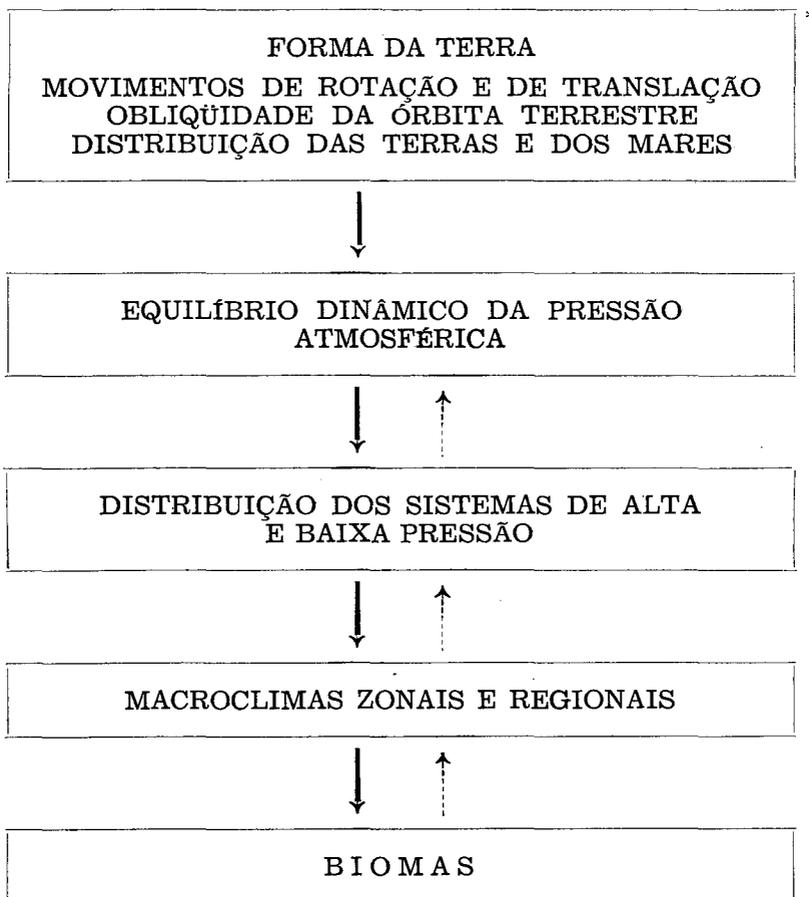
Os biomas dos desertos ocorrem em regiões com menos de 250 mm de precipitação anual, algumas vezes em regiões com precipitação um pouco mais elevada. Em qualquer caso, porém, a precipitação é muito concentrada no tempo, quase 100% em um período muito curto (geralmente em um só mês, ou mesmo em alguns dias). Nos biomas de desertos quentes o balanço hídrico se apresenta equilibrado apenas no curto período de chuvas, permanecendo cerca de 10 a 11 meses com a mais completa desvantagem ao *input* de águas pluviais. Em outras palavras, as perdas de água pluvial para a atmosfera e para outros biomas adjacentes são, durante todo ou quase todo ano, maiores do que a fornecida pelo reservatório atmosférico. Resulta daí sua pobreza em nichos e em espécies de vida. Os desertos possuem, no mínimo, um manto tênue de vegetação, a menos que as condições edáficas do substrato sejam especialmente desfavoráveis.

A escassez de chuva que determina as condições de aridez dos biomas desérticos pode ser devida:

- a) à semipermanência de altas pressões de anticiclones tropicais ou subtropicais, como no Saara e na Austrália;
- b) à posição geográfica à sombra ou proteção de chuvas, resultante de estar a sotavento de uma cadeia montanhosa de altitude considerável, como os desertos da parte ocidental da América do Norte;
- c) às grandes altitudes, isto é, acima do *nível de condensação* do vapor d'água da atmosfera, como nos desertos do Tibé, da Bolívia e de Gobi.

Portanto, com exceção dos biomas de elevadas altitudes e de depressões geográficas relativamente pequenas, *qualquer que seja o bioma terrestre, ele é determinado, principalmente, pelo macroclima regional*, e este pela maior ou menor pressão atmosférica sobre a região. A pressão, por sua vez, pela tendência geral de equilíbrio barométrico na troposfera, a qual, por sua vez, pouco depende de fatores geográficos de natureza topográfica ou de substrato do biótopo, mas quase que exclusivamente da combinação: forma da Terra, seus movimentos de rotação e translação, sua órbita oblíqua em relação ao Sol, a qual determina a maior ou menor inclinação média dos raios solares e a desigualdade de duração das horas diárias de radiação direta do Sol sob as diferentes

zonas da superfície terrestre. Este sistema de relações pode ser assim esquematizado:



As evidências indicam que os *biomas de desertos quentes*, das latitudes baixas e médias, são determinados, principalmente, por *climas regionais* (macroclimas) áridos e quentes. Estes, por sua vez, derivam da participação quase constante, sobre a região, de altas pressões de *anticiclones tropicais*. Por seu turno a localização e participação destes anticiclones resultam do *equilíbrio dinâmico da atmosfera* que, por sua vez, independe quase que unicamente de *fatores cosmográficos* derivados da forma, posição e movimentos da Terra.

Da mesma maneira, as evidências indicam que os *biomas de florestas equatoriais*, úmidos e quentes, de folhagem permanente, são resultantes de *climas regionais* quentes, úmidos e de chuvas relativamente bem distribuídas através do ano. Estes macroclimas, por sua vez, são determinados pela *notável frequência de depressões barométricas* durante todo ano. Por seu turno, a origem, localização e participação de tais depressões barométricas sobre os biomas de desertos não dependem das propriedades desses biomas nem de seus biótopos, mas tão somente dos *fatores cosmográficos* antes referidos.

* Nesse sistema de *feedback* as setas tracejadas representam *inputs* relativamente tão insignificantes do ponto de vista climatológico que sua ausência não mudaria substancialmente as propriedades de seus produtos finais — os *biomas*.

2) Grau de reciprocidade de interações

Não estamos com isso negando a reciprocidade de influência entre os fatores naturais, nem tão pouco sua importância. Evidentemente que todo o fenômeno natural, seja qual for sua escala, é resultante de uma série de fatores que atuam em complexos sistemas de *feedback*. Mas não é menos verdade que em certos casos, quando analisamos as interações entre dois ou mais fenômenos, constatamos, às vezes facilmente, que um dos fenômenos sofre ações qualitativa e quantitativa do outro em proporções bem maiores do que aquelas que este mesmo fenômeno exerce sobre o primeiro. Tais tipos de relações exprimem os casos em que a reciprocidade de interações entre os fenômenos não se realiza na mesma proporção. O fenômeno que exerce ação em proporções bem maiores constitui-se, geneticamente, mais em uma *causa* do que em um *efeito*, enquanto o que recebe mais ações do que oferece em reciprocidade constitui-se mais em um *efeito* do que uma *causa*.

O microclima do estrato inferior de uma floresta, por exemplo, é produto da interação recíproca em proporções mais ou menos iguais entre as condições climáticas reinantes no exterior da floresta (macro ou mesoclima, clima regional ou local, respectivamente) e as propriedades do substrato e dos organismos vegetais e animais que vivem nesse *habitat*. Ao contrário, os *elementos básicos do clima* (precipitação, umidade e temperatura) *do exterior da floresta* (meso ou macroclima) *resultam muito mais das condições meteorológicas derivadas dos sistemas regionais e zonais da circulação atmosférica do que das condições meteorológicas geradas pelos microclimas do interior da floresta*. Neste caso, o macroclima (clima do exterior da floresta) é uma consequência da circulação atmosférica regional e zonal, e um dos fatores (causa) importantes dos microclimas do interior da floresta.

Como a circulação atmosférica que envolve a região florestal, bem como sua estabilidade ou instabilidade (isto é, sua menor ou maior instabilidade), das quais derivam tempo bom ou chuvoso, depende muito pouco do substrato da região, ou seja, da floresta, torna-se bastante evidente que o *macroclima* (zonal e regional) *da floresta é um fator (causa) da floresta e, conseqüentemente, a floresta é resultante (efeito) do macroclima*. Neste caso, a reciprocidade de interações é bastante desproporcional, pois o *efeito* da floresta sobre o macroclima é insignificante. As evidências neste sentido são suficientemente numerosas e consistentes para não haver dúvida. Basta lembrar que, embora fossem raros os locais de registro pluviométrico no Estado de São Paulo anteriores a instauração da República, são, no entanto, indicadores suficientes de que os índices de umidade e precipitação pluviométrica de antes e depois do desflorestamento para estabelecer as "*plantations*" de café são, praticamente, equivalentes. As informações de cronistas do tempo do Império, além de alguns registros pluviométricos na cidade do Rio de Janeiro revelam, igualmente, a equivalência da umidade e precipitação anuais com a época atual, em que as florestas estão restritas às áreas montanhosas. A situação no Estado do Rio de Janeiro e na Zona da Mata do Nordeste não parece ser muito diferente, antes e depois do desflorestamento. As oscilações climáticas ao longo desse período não indicam, de modo algum, relacionamento com o processo de desflorestamento regional. Ao contrário, são numerosos os exemplos reportados de áreas próximas, sujeitas, portanto, qualitativa e quantitativamente, ao mesmo mecanismo atmosférico, situadas na mesma superfície e com topografia semelhante, que têm, no entanto, índices pluviométricos anuais bem distintos: a área coberta de bosques e culturas são menos pluviosas que a área intensamente urbanizada e

industrial. Por exemplo, Paris e sua vizinhança agrícola. A maior precipitação da área urbana e industrial neste caso, como em outras semelhantes, é sempre atribuída, pelos climatologistas e meteorologistas, a maior densidade, na atmosfera local, de poeiras da combustão doméstica e industrial, as quais funcionam como *núcleos de condensação* que facilitam e proporcionam mais chuvas.

IV — A biocenose * amazônica e seu desflorestamento

1) Justa apreensão dos conservacionistas

Como vimos, a execução do projeto da rodovia Transamazônica fez surgir, indubitavelmente, amplas perspectivas de criação de uma infraestrutura para a exploração econômica dessa região em detrimento de certa porção da floresta. Vimos também que essa situação tem suscitado nos diversos meios científicos, políticos e econômicos, no Brasil e no estrangeiro, a controvérsia acerca da Conservação da Natureza na Amazônia diante da política de desenvolvimento econômico do Brasil, em geral, e da Amazônia Brasileira, em particular, de acordo com o modelo de expansão contínua da civilização industrial consagrada pelos economistas e engenheiros.

A propósito dessa discussão, muitos conservacionistas, nacionais e estrangeiros, têm em encontros, congressos e conferências, nacionais e internacionais, advertido sobre os graves riscos que corremos se a exploração econômica da região amazônica se fizer sem um planejamento regional no qual os itens da Conservação da Natureza, baseados no equilíbrio natural, estejam presentes. Tais preocupações são, sem dúvida, as mais justas. O bioma da floresta amazônica, como qualquer outro, está constantemente sujeito às leis da natureza. Sua vegetação vive num ciclo estreito com seu meio, do qual o solo é apenas uma parte. No caso da Amazônia tal relação floresta-solo requer muito maior interesse por dois motivos:

- a) o solo da Amazônia é originário, em grande parte, de rochas sedimentares, sendo por isso pobre em nutrientes químicos de origem mineral. Além disso, como confirmaram as experiências *in loco*, o desflorestamento ao deixar o solo descoberto, sujeito à ação direta das radiações solares (e conseqüentemente a temperaturas muito elevadas) e as fortes quedas de chuvas em pelo menos 6 meses ao ano, aceleram o processo de lixiviação, ao mesmo tempo que as águas torrenciais das enxurradas carregam os estratos superiores do solo, mais ricos em substâncias orgânicas, tornando o solo muito pobre em poucos anos;
- b) sendo grandes suas reservas florestais, *as mais vastas de todo o mundo*, elas são, normalmente, sempre visadas pelo homem que quer explorá-las.

Surge daí a questão: a exploração Econômica de toda Amazônia deve ou não ser realizada? Sob qualquer condição, ou sob condições particulares ao Conservacionismo? Se não se realizar sob condições particulares o que acontecerá com sua biocenose florestal? Como um

* *Biocenose* — Sociedade de seres vivos; comunidade fitozoológica. Resulta de *fitocenose* + *zoocenose*. De certo modo é sinônimo de *bioma*. Enquanto *bioma* refere-se unicamente as mais vastas comunidades, a *biocenose* refere-se a qualquer comunidade biótica, independente de sua complexidade e escala.

solo tão pobre pode nutrir uma formação vegetal através de sucessivas *seres* até atingir a exuberante floresta de hoje? Isto somente foi possível porque se pode contar com um período de tempo muito longo de condições climáticas favoráveis — clima quente, superúmido, ou úmido: temperaturas médias mensais mornas durante todo ano e precipitações pluviométricas cuja distribuição estacional não permite ocorrência de estação seca. Quando esta existe, é geralmente curta e de pouca intensidade. Sob tais condições as sementes germinavam e começavam a formar folhas e ramos. Estes, a medida que caíam eram decompostos por organismos decomponedores, melhorando, graças a essa reciclagem, as condições do solo, no que era favorecido pelo simultâneo sombreamento. As condições melhoradas tornavam o solo capaz de fazer um número sempre crescente de espécies e de indivíduos. Mais biomassa era reciclada entre os microorganismos do solo — estes também em constante aumento — e as plantas enraizadas, representadas por um número sempre crescente de espécies de maior porte. Prosseguindo neste raciocínio, verificaremos que, de *sere* em *sere*, através de dezenas de milhares de anos, poderemos chegar a ter uma vegetação exuberante como a floresta amazônica, a partir de um solo extremamente pobre. É que essa vegetação encontra-se, finalmente, em perfeito *equilíbrio ecológico*, isto é, em equilíbrio com seu *habitat* físico. Continuamente ela está retirando desse meio físico, mas está, simultaneamente, devolvendo ao meio nutriente por morte parcial ou total de indivíduos que compõe a biocenose. Assim o material reincorporado ao solo pode ser reaproveitado para a manutenção da vegetação, num processo constante de reciclagem biogeoquímica.

Ora, como na biocenose há uma estreita interdependência entre a fitocenose e a zoocenose, e entre a biocenose (fitocenose + zoocenose) e o biótopo (seu meio abiótico), torna-se muito fácil predizer o que, em linhas gerais, acontecerá com os macroecossistemas da floresta amazônica:

- 1) Uma vez desflorestados, os animais que deles dependem (herbívoros e carnívoros) desaparecerão da região, ou por emigração ou por extinção natural;
- 2) A remoção da cobertura vegetal tornará o solo exposto a ação violenta dos agentes do intemperismo, conseqüentemente: a) a superfície do solo sofrerá ação direta das radiações solares, o que o tornará superaquecido durante o dia, e esse aquecimento acelerará o processo de *oxidação da matéria orgânica* que se transformará rapidamente em matéria inorgânica e favorecerá a formação de um horizonte de concreções de laterita; b) o impacto das águas de chuva sobre o solo aumentará consideravelmente (principalmente em se tratando de solos derivados de rochas sedimentares) e, com isso, intensificará a *desagregação superficial* do solo;
- 3) Sem as plantas, parte das águas pluviais rolarão em enxuradas torrenciais pela superfície do solo, enquanto a outra se infiltrará para as camadas mais profundas, carregando por *erosão* (no primeiro caso) ou por *lixiviação* (no segundo caso) para outras partes (superficiais e profundas), fora do alcance das raízes, grandes quantidades de *materiais* que, desse modo, *não serão reciclados*;
- 4) O processo de *evaporação* se intensificará de tal modo que uma apreciável parte da água de precipitação se perderá para a atmosfera, tornando o *balanço hídrico* decididamente *inclinado em prejuízo do solo*.

Estarão, pois, profundamente alteradas as condições do biótopo que não poderá voltar a abrigar semelhante biocenose, a menos que esperemos por algumas centenas de anos.

2) O bioma florestal da Amazônia não se converterá em deserto

Baseado neste raciocínio teórico, mas também em incompletas experiências práticas, muito conservacionistas, ecologistas ou não, nacionais, ou estrangeiros, têm manifestado suas opiniões acerca dessa questão através de Congressos, Encontros e da imprensa. Alguns deles, principalmente nacionais, têm advertido que, se a exploração da Amazônia se fizer nos moldes tradicionais (ou seja nos moldes consagrados pela civilização industrial, baseada na expansão contínua do processo industrial, defendido por Economistas e Engenheiros, sem se levar em conta a necessidade de se manter o equilíbrio ecológico dinâmico), a *biocenose amazônica se converterá, após a derrubada de sua floresta, em um deserto.*

Enquanto as primeiras conseqüências — a de degradação sempre crescente da biocenose — segue um raciocínio lógico, sustentado por evidências que, embora parciais e dispersas, são suficientemente numerosas e consistentes para permitir tais previsões, a última — *a de conversão em deserto* — pelas suas infundadas razões, parece-nos *totalmente absurda*, como pretendemos demonstrar.

Do ponto de vista climatológico, como vimos, os desertos situam-se em regiões cuja precipitação pluviométrica anual, além de acusar índices baixíssimos, seu regime é muito irregular, havendo anos consecutivos em que a precipitação é insignificante (deserto da Austrália) ou mesmo inexistente (Saara). Refletindo essas rudes condições climáticas, as formas de vida nos desertos são pouco diversificadas. Eugene P. Odum descreve três formas de vida das plantas adaptadas ao deserto: a) as plantas anuais, que evitam a seca crescendo unicamente onde há umidade adequada; b) as plantas suculentas, como os cactos, que armazenam água e c) os arbustos de desertos que têm numerosos ramos apoiados em curto tronco basal e folhas pequenas e grossas que podem desprender-se durante os longos períodos de seca mais intensa.

Entretanto, seja quais forem as adaptações às condições áridas, estas implicam na capacidade de evitar murchamento e de manter-se latente longos períodos, além de aumentar a eficácia da transpiração, isto é, a proporção da matéria seca produzida em relação a água transpirada, nas plantas do deserto, é maior do que nas plantas que não são do deserto.

Além disso, para evitar que a competição pela água traduzisse em morte ou em deterioração de todas as plantas, os mecanismos naturais de controle de população são muito evidentes nos desertos, daí a vegetação possuir uma distribuição esparsa. Geralmente as plantas individuais estão separadas entre si, que deixam grandes extensões de solo desnudo. Por tudo isso, a fitocenose se caracteriza, também, pela pouca diversidade de espécies, isto é, número reduzido de espécies e as espécies dominantes, relativamente muito abundantes.

Assim como, nos tempos atuais, há uma estreita relação entre os climas regionais áridos e as fitocenoses de deserto, houve também no passado. Tais correlações são tão evidentes que, dentre os diversos *indicadores paleoclimáticos* — componentes naturais que, por sua conhecida relação com seu *habitat* físico, são usados como indicadores de oscila-

ções macroclimáticas no tempo geológico — a paleobotânica tem sido não apenas um dos indicadores mais usuais como também um dos mais úteis e seguros.

A reconstituição de tal correlação é justificável, uma vez que nosso conhecimento sobre o grau de reciprocidade de ação entre os climas regionais (macroclimas) e o biótopo regional é suficiente para nos capacitar a inferir acerca de sua biocenose resultante, e particularmente de seu componente vegetal — a fitocenose. Assim é que da interação entre qualquer tipo de biótopo regional (macrobiótopo) e o macroclima (clima regional) úmido, pluvioso, sem estação seca, ou com esta muito curta e pouca intensa, temos, regularmente, uma vegetação de floresta.

Como dissemos atrás, a biocenose, principalmente a fitocenose, não apenas sofre, mas também exerce ação sobre o clima. Observamos ainda que o balanço dessa interação varia dependendo da escala do ecossistema. Nos microecossistemas a reciprocidade de ação pode ser equitativa, podendo, até mesmo, em certos casos, os organismos que habitam o ambiente exercerem uma ação fundamentalmente mais importante do que a exercida pela atmosfera que envolve o microecossistema. Entretanto, *no nível de macroecossistema e de mesoecossistema as condições climáticas, tanto no macroecossistema como nos mesoecossistemas que compõem o macroecossistema, dependem bem mais das condições macroclimáticas da região do que das condições microclimáticas da floresta, e os microclimas do interior da floresta dependem em grande parte do macroclima regional.*

Dessa constatação deriva uma outra muito importante que os conservacionistas — ecologistas ou não — não devem ignorar: *o bioma, que é a maior unidade de comunidade terrestre, tem a forma de vida da vegetação climática clímax uniforme, porque esta vegetação reflete, em grande parte, os traços principais do clima regional. Conseqüentemente, ela determina o padrão estrutural do habitat para animais.* Assim, pois, a vegetação clímax do bioma da pradaria é a erva, ainda que as espécies de ervas dominantes possam variar em diversas partes do bioma. Da mesma forma que a vegetação clímax do bioma de floresta, refletindo o clima úmido ou superúmido da região, é representada pelas árvores. E essa constatação da dependência do bioma em relação ao macroclima cresce de importância quando se sabe, como diz E. P. Odum, que “o bioma inclui não apenas a vegetação climática clímax, que constitui a chave para o reconhecimento, mas também os climaxes edáficos e as etapas de desenvolvimento, os quais são dominados, em muitos casos, por outras formas que não são ainda as formas de vida clímax climática.

Por tudo isto, Clements e Shelford (citados por Odum) afirmam: *“toda vez que a forma de vida da vegetação reflete os grandes traços do clima e determina o caráter estrutural do habitat para os animais, esta forma uma base segura para a classificação ecológica”.* E inversamente, afirma Holdridge, *“os dados climáticos podem ser utilizados para delimitar as principais formações de vegetação”.*

Ora, *de acordo com o raciocínio acerca do processo de interdependência dos fenômenos da natureza, a previsão de um deserto onde é hoje a floresta amazônica, caso esta seja desflorestada, carece de fundamentação científica.*

O bioma florestal da Amazônia resulta diretamente do macroclima regional equatorial, quente, úmido e superúmido, com totais pluviométricos anuais que variam, no espaço, de 1.750 a 3.500 mm. Em toda sua vasta região o bioma florestal da Amazônia possui apenas 1 a 2

meses secos, em média — secura de pouca intensidade — ou mesmo nenhuma.*

Por sua vez, o caráter úmido, ou superúmido, do macroclima dessa floresta depende unicamente da circulação atmosférica regional. Situada em latitudes equatoriais, afastada dos grandes centros de altas pressões tropicais, ou subtropicais (anticiclones permanentes e semifixos do Pacífico Sul e dos Açores), a troposfera dessa região está frequentemente sujeita a formações de depressões barométricas (*linhas de Instabilidade Tropicais* (IT), tão comuns no verão das regiões de climas tropicais) durante todo ano. Tais zonas de convergência do ar são extremamente móveis, e sua passagem é geralmente acompanhada de chuvas. Além dessas correntes, causadoras de instabilidade do tempo, a circulação atmosférica da Amazônia é frequentemente perturbada por outras correntes causadoras de instabilidade acompanhadas de chuvas, representadas pela *Convergência Intertropical* (CIT) durante todo ano, embora menos frequentes na primavera e mais frequentes no outono boreais. Tais correntes (CIT) responsáveis por fortes quedas de chuva, somadas as linhas de IT, asseguram, por si só, o caráter sempre úmido do clima regional da Amazônia, mesmo que lá não chegasse — notadamente no inverno — as *frentes frias* de origem polar (FP), igualmente responsáveis por chuvas.

Em contrapartida, os totais pluviométricos nos biomas de desertos são, geralmente, inferiores a 200 mm — raros são os locais com índice superior a 250 mm — e muito frequente as áreas onde a chuva fica completamente ausente durante vários anos consecutivos.

Portanto, por mais que superestimássemos a ação da floresta amazônica no sentido de tornar seu macroclima regional com o caráter úmido e pluvioso que hoje ele possui, *não existe fundamento científico para admitir que o desflorestamento da Amazônia, repito, por mais completo que viesse a se verificar*, tornaria essa região num deserto, a não ser que admitíssemos o maior dos absurdos, isto é, que a retirada da fitocenose florestal criasse uma das três condições mesológicas responsáveis pelos atuais biomas de desertos:

- a) *grandes altitudes*: a planície que constitui o biótopo da floresta amazônica jamais se soergueria a ponto de alçar além do nível médio de condensação que nessa região situa-se em torno de 3.500 metros.
- b) *posição geográfica sob a proteção de chuvas*: refere-se a posição a sota-vento das grandes cadeias de montanhas, protegida dos sistemas de correntes de perturbação atmosférica responsáveis por chuvas. Tais áreas são relacionadas às regiões não muito vastas. Ora, o bioma florestal da Amazônia, além de se constituir no mais vasto bioma de floresta pluvial do globo, acha-se, do ponto de vista topográfico, totalmente exposto às correntes de perturbação atmosféricas responsáveis por chuvas nesta região (IT, CIT, e FP do hemisfério Boreal) e as cordilheiras andinas não representam proteção a tais sistemas atmosféricos. Portanto, é bastante evidente que o desflorestamento em nada afetaria a posição geográfica do bioma, aberto aos sistemas portadores de chuvas.
- c) *pressão elevada das zonas tropicais, ou subtropicais*: como vimos, os mais vastos biomas de deserto estão localizados nos trópicos e

* Somente uma faixa que se estende de Roraima ao Sul do Pará registra totais médios que variam de 1.750 a 1.500 mm — Constitui o chamado "corredor seco", onde a estação seca tem, em média, 3 meses de duração.

suas imediações; que tais desertos são uma decorrência direta de macroclimas áridos; e estes, por sua vez, resultam dos anticlones permanentes e semi-fixos dessas latitudes. Ora, considerando que a localização de tais anticlones nessa seção da troposfera decorre unicamente da forma pela qual está hoje estruturada a atmosfera segundo o princípio do equilíbrio dinâmico, e que essa estrutura é determinada pela combinação forma da Terra, seus movimentos de rotação e translação e pela inclinação do eixo terrestre em relação ao Sol, evidentemente que o desflorestamento da Amazônia — mesmo admitindo, por hipótese, sua mais completa extinção — não poderá mudar tal estrutura ao ponto de deslocar as zonas de altas pressões tropicais para a zona de baixa pressão equatorial, onde está localizada a Amazônia.

Após tais considerações a *idéia da conversão do bioma florestal da Amazônia em um bioma de deserto não deve ser aceita nem mesmo como hipótese científica, pois não passa de um simples sofisma*, dentre tantos que são reportados na literatura paracientífica e que costumam ser apresentados como evidências indiscutíveis. A *sofismável hipótese da conversão do bioma florestal da Amazônia em deserto resulta de uma injustificável omissão do alto grau de condicionamento do bioma pelo macroclima regional*.

A *hipótese da extinção da floresta virgem da Amazônia, em nossa opinião, deve ser acompanhada da hipótese de sua reconversão em um tipo de floresta secundária*, com as características já conhecidas: flora menos heterogênea que a atual, uma vez que na sucessão de seres de uma vegetação secundária, muitas espécies da vegetação original tornam-se menos abundantes, quando não são extintas, em favor de algumas espécies mais aptas às novas condições do biótopo (isto é, de maior *fitness*) a se desenvolver na fitocenose secundária. *Tal hipótese acredita ser a mais viável, pois é a que apresenta as mais inconfundíveis evidências*: ao longo do litoral e encosta oriental da alta superfície cristalina do Brasil tropical, onde o macroclima é, igualmente, superúmido e úmido como o do bioma florestal da Amazônia, sempre que a mata é destruída por queimada, ou por simples derrubada, para o uso agrícola do solo, terminado o período de uso agrícola — devido, geralmente, ao extremo esgotamento do solo — renasce em tais locais uma vegetação que, após se desenvolver através de diferentes etapas (seres secundárias), as quais vulgarmente chamamos de *capoeiras*, *chega*, após 80 a 100 anos de evolução *serial*, novamente ao clímax de floresta, agora do tipo secundário, resultante final diverso do clímax anterior.

Outra hipótese admissível segundo considerações realmente científicas é a de conversão em cerrado. Entretanto, acreditamos que esta hipótese é bem menos viável que a anterior, porque o bioma do cerrado está, geralmente, correlacionado aos macroclimas semi-úmidos, com uma regular e intensa estação seca de 4 a 5 meses de duração média.

A ocorrência de cerrados em áreas de extensão razoável, cujo clima possui menos de 4 meses secos, além de ser bem menos freqüente, parece representar uma vegetação remanescente de um período geológico em que o clima era menos úmido e pluvioso que o atual. * Assim acontece em numerosas áreas, tais como nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e na própria Amazônia. Nessa última região, as numerosas ilhas de cerrado estão situadas justamente no citado "corredor seco" que se

* O caráter seco do mês refere-se ao critério bioclimático de Gaussen e Bagnouls que considera seco o mês cuja precipitação em milímetros é igual ou inferior ao dobro de sua temperatura média: $P \leq 2T$.

estende de Roraima ao sul do Pará. Além disso, essas áreas estão quase sempre situadas na periferia do bioma de floresta, em contato com os biomas de cerrado, onde o clima, embora úmido, possui 3 meses secos e seus solos são oriundos de rochas sedimentares cuja alta permeabilidade reduz drasticamente a capacidade do solo em reter as águas pluviais. Como é sabido, a vegetação do cerrado, além de estar relacionada ao clima semi-úmido, está, igualmente, ligado às topografias quase planas das terras sedimentares.

Contudo, *acreditamos ser o caráter climático mais importante que o caráter pedológico regional na determinação tanto da floresta como do cerrado, e que a hipótese da evolução de sucessivas seres secundárias no atual bioma florestal da Amazônia chegaria muito mais provavelmente ao estágio final de floresta do que de cerrado, porém com um tempo de duração bem maior do que aquele que acontece nas florestas litorâneas do Brasil Tropical*, pois nessa última região o solo, de um modo geral, está assentado em rochas do chamado complexo cristalino brasileiro, bem diverso do solo da floresta amazônica, em grande parte assentado em rochas sedimentares. Porém, reafirmamos, *a reconversão do bioma da floresta amazônica em bioma de deserto, sob as condições do macroclima atual, é simples sofisma, a menos que admitamos um outro sofisma mais absurdo: a transformação radical do clima global da Terra pelo desflorestamento da Amazônia*. A nossa discordância com alguns conservacionistas refere-se unicamente a esta questão. Porém somos de opinião que se a exploração econômica da Amazônia se processar dentro dos padrões tradicionais, isto é, ignorando ou omitindo os princípios e leis que regem o equilíbrio dinâmico ecológico, nós conservacionistas devemos nos colocar, em tese, em posição oposta a tal plano de desenvolvimento, pois ele asseguraria o progresso, porém este se processaria a custa de um sempre crescente acúmulo de equívocos que, num futuro não muito distante, o tornaria muito penoso para todos nós.

Para que o progresso da Amazônia seja acompanhado pela execução de planos de Conservação da Natureza, nós devemos alertar seguidamente aos administradores brasileiros sobre as vantagens dessa política, que acreditamos serem suficientemente numerosas e seguradoras de uma melhor qualidade de vida para a sociedade brasileira, para assegurar sua aceitação. Para tal, entretanto, devemos ter o cuidado de, em defesa da conservação da Natureza, não levantarmos, mesmo com as melhores intensões, hipóteses como a da conversão do bioma florestal da Amazônia em um bioma de deserto. Tal hipótese, por estar desprovida de consistente fundamentação científica, além de não sobreviver por muito tempo, pode fazer cair em descrédito, junto aos administradores e políticos, aqueles conservacionistas que procuram defender a causa da Conservação da Natureza em bases comprovadamente científica, o que hoje, aliás, pelas inúmeras evidências no campo da Física e da Biologia do meio-ambiente, não é muito difícil.

BIBLIOGRAFIA

A lista que se segue representa não apenas as referências dos trabalhos citados mas sobretudo uma seleção limitada de publicações que tratam dos problemas ecológicos referidos neste trabalho.

ALONSO, Maria Therezinha Alves — *Vegetação da Região Sudeste do Brasil. Geografia do Brasil*, no prelo. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro.

——— *Vegetação da Região Sul do Brasil. Geografia do Brasil*, no prelo. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro.

ABREU, Silvio Fróes — *Recursos Minerais do Brasil*, vol. I, 2.^a edição. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1965.

——— *Recursos Minerais do Brasil*, vol. II, Ministério da Indústria e do Comércio, Rio de Janeiro, 1962.

ASHBY, Maurice — *Introduction to Plant Ecology*, MacMillan & Co. Ltd. London — N. York — St. Martin's, Press, 1961.

BATES, Marston — *A Floresta e o Mar*. Trad. Francisco B. Costa, Ed. Fundo de Cultura, Rio de Janeiro, 1965.

BOWEN, Robert — *Paleotemperature Analyses — Methods in Geochemistry and Geophysics*. Elsevier Publishing Company, Amsterdam — London — N. York, 1966.

BRASIL — UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO — *Simpósio sobre Cerrado*. Ed. Edgard Blücher Ltda., 1971.

BRASIL — MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — *Cartas Sinóticas do Tempo (1960-1975)* Departamento Nacional de Meteorologia.

BRASIL — MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — *Anuário Mineral Brasileiro*. Departamento Nacional de Produção Mineral, 1973.

BROOKS, C. E. P. — *Climate Through the Ages* (2.^o edition) Benn Limited — London, 1948.

CARVALHO, J. C. de Melo — *A Conservação e Recursos Naturais no Brasil (1900-1972)*. *Cadernos de Estudos Brasileiros*, n.º 9: 16-66, 1973.

CAVALCANTE, Rangel — *Transamazônica — a estrada-desafio* (7.^a e final da série). *Jornal do Brasil*, 26-7-70.

CAVALCANTI, David F. — *Legislação de Conservação da Natureza FBCN*, Rio de Janeiro, 1971.

CHISHOLM, Anne — *Ecologia — uma estratégia para a sobrevivência*. Trad. Luiz Corção, Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1974.

COX, C. Barry; HEALEY, Ian N. & MORRE, Peter D. — *Biogeography an ecological and evolutionary approach*. Blackwell Scientific Publication, Oxford — London-Edinburg — Melbourne, 1973.

- DAJOZ, Roger — *Ecologia Geral* (2.^a edição). Trad. Francisco M. Guimarães. Editora Universidade de São Paulo, 1973.
- DOMINGUES, Alfredo J. P.; NIMER, Edmon & ALONSO, Maria Therezinha Alves — Domínios Ecológicos. *Subsídios à Regionalização*. Fundação Instituto Brasileiro, 11-57, 1968.
- DORST, Jean — *Antes que a Natureza Morra* — Por uma ecologia política. Trad. Rita Buongermino. Ed. Universidade de São Paulo, 1973.
- ELHAÏ, Henri — *Biogéographie*. Librairie Armand Colin, Paris, 1968.
- FALK, Richard A. — *Morte e Sobrevivência da Terra*. Trad. Mário Paulo Tasca Jr., Ed. Artenova S. A. Rio de Janeiro, 1972.
- FERRI, Mário G. — *Ecologia — Temas e problemas Brasileiros*. Ed. Universidade de São Paulo, 1974.
- GALVÃO, Marília Velloso — Regiões Bioclimáticas do Brasil, *Revista Brasileira de Geografia*, n.º 1: 3-36, 1967.
- GAUSSEN, H. & BAGNOULS, F. — *Saison Seche et Indice Xerothermique* Faculté de Sciences, Toulouse, 1948.
- GEIGER, Rudolf — *The Climate Near The Ground*. Translated Milroy N. Stewart and others. Havard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1959.
- GOLDSMITH, Edward — *Blueprint for Survival*. Tom Stacey Ltd., London, 1972.
- HAMMEN, T. Van Der — The Pleistocene Changes of Vegetation and Climate in Tropical South America. *Journal of Biogeography*, 1:3-26, 1974.
- HAURWITZ, Bernhard & AUSTIM, James M. — *Climatology* — McGraw-Hill Book Company, Inc. N. York and London, 1944.
- HECKER, R. F. — *Introduction to Paleocology*. American Elsier Publishing Company, Inc. N. York, 1965.
- HOLDREN, John P. & EHRLICH, Paul R. — *Global Ecology*. Hacourt Brace Javanovich, Inc. N. York — Chicago — San Francisco — Atlanta, 1971.
- HOLDRIGE, L. R. — Determination of world plant formation from simple climatic data, *in Science*, 105:267-368, 1947.
- *Life Zone Ecology* (2.^a ed.). Trop. Res. Center, San José, Costa Rica, 1967.
- HUECK, K. — *As Florestas da América do Sul* — Trad. H. Reichardt Ed. Universidade de São Paulo, 1972.
- JOLY, A. Brandão — *Conheça a Vegetação Brasileira*, Ed. Universidade de São Paulo, 1970.
- KERSHAW, Kenneth A. — *Quantitative and Dynamic Plant. Ecology* (2.^a edição) Ed. Edward Arnold Limited, London, 1973.

- LEMPES, A. Huetz — *La Végétation de la Terre*. Masson et Cie. Éditeurs, Paris, 1970.
- MEADOWS, Donella H.; Dennis L. Meadows; Jorgen Randers & William W. Behrens III — *The Limits To Growth*, A. Potomac Associates Book, Earth Island Limited, London, 1972.
- MILLER, A. Austin — *Climatologia*. Trad. Ismael Antich. Ediciones Omega, S.A., Barcelona, 1951.
- MURRAY, JR., Bertram G. — Continuous Growth or no Growth? What the ecologists can teach the economists. *New York Times Magazine*, 10 december, 1972.
- MUNN, R. E. — *Descriptive Micrometeorology*, Academic Press, London — N. York, 1968.
- NAIRN, A. E. M. & outros — *Problems in Paleoclimatology*. Interscience Publishers, Ed. A. E. M. NAIRN, London — N. York — Sydney, 1963.
- NIMER, Edmon — Ensaio de um Novo Método de Classificação Climática — Contribuição à Climatologia intertropical e subtropical, especialmente do Brasil. *Boletim Geográfico*, 227:141-157, 1972.
- Climatologia da Região Norte do Brasil — Introdução à Climatologia dinâmica. *Revista Brasileira de Geografia*, 3:124-151, 1972.
- Os Ecossistemas e a Diversidade de Espécies. *Boletim Geográfico*, 235:36-56, 1973.
- ODUM, Eugene P. — *Ecologia* (3.^a edición), Trad. Carlos G. Ottenwaelder. Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V., México, 1972.
- ODUM, Howard T. — A Study of Irradiation and Ecology at El Verde, Puerto Rico. Ed. and Project Director, University of North Carolina, United States Atomic Energy Commission, 1970.
- PEDELABORDE, Pierre — *Introduction A L'étude Scientifique du Climat*, Tome I, "Les Cours de Sorbonne", Centre de Documentation Universitaire, 5 Place de la Sorbonne, Paris — V., 1967.
- PETTERSEN, Sverre — *Introducción a la Meteorología* (3.^a edición), Trad. Jose Francisco D. Prieto. Espasa-Calpe, S. A., Madrid, 1962.
- RIEHL, Hebert — *Tropical Meteorology*, Trad. Aurelio Augusto Rocha. Ao Livro Técnico S. A. Rio de Janeiro, 1965.
- SCHLICHTING, Hermann — *Boundary-Layer Theory*. Translated by J. Kestin, Sixth Edition, Ed. McGraw-Hill Book Company, N. York — London — St. Louis — S. Francisco Sydney, 1968.
- SCHNELL, R. — *Introduction a la Phytogéographie des Pays Tropicaux*. Vols. I e II, 6.^a édition, Gauthier Villars Editeur, Paris, 1970.
- SKELLAM & outros — *Mathematical Models in Ecology*. Ed. J. N. R. Jeffers F. I. S. Blackwell Scientific Publications, Oxford — London — Edinburgh — Melbourne, 1971.

- SUKACHEV V. & DYLLIS, N. — *Fundamentals of Forest Biogeocoenology*,
Translated by J. M. MacLennan, Ed. Oliver & Boyd Edinburg and
London, First published by Nauk Publishing Office, Moscow, 1964.
- TREWARTHA, Glenn T. — *An Introduction to Climate* (3.^d Edition).
McGraw-Hill Book Company, Inc. N. York — Toronto — London,
1954.
- TRICART, J. & CAILLEUX, A. — *Cours de Géomorphologie* — Introduction
a la Geomorphologie Climatique "Les Cours de Sorbonne", Vol. I,
1956.
- UNITED NATIONS CONFERENCE ON THE HUMAN ENVIRON-
MENT — Stockholm, 5-16 june, 1972.
- WALTER, Heinrich — *Ecology of Tropical Vegetation* Translated by D.
Mueller — Dombois. Van Nostrand Reinhold Company, N. York —
Cincinnati — Toronto — London — Melbourne, 1971.
- WARD, Barbara & DUBOS, René — *Uma Terra Somente* — A preservação
de um pequeno planeta. Trad. Mário Guimarães Ferri. Ed. Uni-
versidade de São Paulo, 1973.
- USA. CITIZENS ADVISORY COMMITTEE ON ENVIRONMENTAL
QUALITY — *Guia de Ação Comunitária para a Conservação da
Natureza e dos Recursos Naturais. Trad. Fundação Brasileira para
a Conservação da Natureza, Rio de Janeiro, 1970.*
- UNESCO — *Fonctionnement des Écosystèmes Terrestres ao Niveau de la
Production Primaire, Actes du colloque de Conpenhague, 1968.*

SUMMARY

The great and rapid increase of modern civilization results directly in the discovery and appliance of techniques ever more efficient in the exploration of the natural resources, which are reducing gradually. This reduction, however, is not irreversible and may be controlled if peoples and governments, alerted to their interrelation with the natural resources, recognize the need to use appropriate methods to explore and preserve them.

The constant increasing conscientiousness of its importance has influenced many national governments to take a series of conservationist measures. Brazil has been present at several International Meetings about the Conservation of Nature and Natural Resources, and are trying to create a conservationist legislation and substructure.

Such conscientiousness is nowadays so considerable that it contests the traditional conception of development of industrial civilizations, based upon a *continuous expansion*, in which economic and social problems are submitted only to *engineering and economic solutions*. In opposition to this concept the Ecologists believe in progress only if it *develops in a sense of natural equilibrium*. This is the conservationists concept. While for the first concept the economic-social development is antagonic to Natural Conservation and consequently to natural equilibrium, the second one tries to prove that development must be processed interrelated with laws and principles that govern the natural equilibrium.

This controversy has pointed out two questions: should the economic exploration of Amazonia be realized or not? Should it be done under any condition or only under those granted by the Conservationists? In the case of the former what will happen to its forest biota?

Based on the fact that its vegetation grows in a perfect *ecological equilibrium*, and that its progressive deflowering leads to deep changes in the actual conditions of its biotype and consequent deterioration of its biotic communities, we can understand the justified worries of the conservationists. The idea of a reconversion of the forest biota of Amazonia into a desert biota, according to the Conservationists, is not acceptable, even as merely a scientific hypothesis. The hypothetical extermination of the virgin forest of Amazonia must be accompanied by the hypothesis of its conservation in a type of secondary forest, since the climatic characteristics of this region — warm, superhumid or humid throughout the year — has little bearing on the predominant forms of life of its present vegetation. Thus it will assure most probably the return of the forest, less probably its occupation by the *cerrado*, and never its conversion into a desert land.

Versão de Scylla M. V. Eiras

RESUMÉ

La grande et rapide croissance de la civilisation actuelle résulte de la découverte et de l'application de techniques chaque fois plus efficaces d'explorer les ressources naturelles, ce qu'emporte à un graduel appauvrissement de ces ressources. Cet appauvrissement, cependant, n'est pas irrévocable et pourra être contrôlé, si le peuple et les gouvernements serait avertis de son étroite dépendance en relation aux ressources et les faire connaître la nécessité de sa conservation et exploration à travers de méthodes convenables.

De la croissance conscientisation de sa importance, a dérivé une série de mesures conservationistes venues des plusieurs gouvernement nationaux. Le Brésil se fait présente en de nombreuses Reunions Internationaux sur La Conservation de La Nature et Ressources Naturels et, son Gouvernement Fédéral, procure créer une législation et une infra-structure conservationiste.

Tel conscientisation est aujourd'hui considérée au point d'être contestée la conception traditionnelle du procès de la civilisation industriel dans une *expansion continue* en que les problèmes économiques et sociaux soumettus, presque exclusivement, à les *solutions de Génie et Économie*. En s'opposant à cette conception, les Ecologistes acceptent le progrès seulement si le *développement marche en direction de l'équilibre naturel*. Cette c'est la conception des conservationistes. Tandis que pour la première conception, le développement économique-social est antagonique à la Conservation de la Nature et, par conséquent, à l'équilibre naturel, la deuxième cherche démontrer qui développe peut se processer en communion avec les lois et principes que régent l'équilibre naturel.

De cette controverse surge les questions: la exploration économique de l'Amazonia brésilienne doit ou ne doit pas être réalisée? Sous quelque condition, ou sous des conditions particulières au Conservationism? Si n'est pas réalisée sous des conditions particulières, qu'est-ce qui va arriver à son bioma forestier?

Basée dans le fait qui sa vegetation se trouve en parfait équilibre écologique, et qui sa progressive dévastation emportera à profondes alterations dans les conditions actuelles de son

biotype et la conséquante détérioration de ses communauté biotiques, se comprendre les justes préoccupations des Conservationistes. Mais, l'idée du renouvellement du bioma forestier de l'Amazonia en un bioma de deserte, comme quelquesuns Conservationistes croient, ne doit pas être acceptée ni même como hipotèse scientifique. La extinction hipotetique de la forêt vierge de l'Amazonia doit être suivie de l'hipotèse de sa reconvertion en type de forêt secondaire, déjà que le caracter climatique de cette région-chaude, super-humide o humide pendent tout l'année, depende peut de la manière de vie qui est dominante de sa végétation actuel. Ainsi, il assurait, plus probablement, le retour de la forêt, et moins probablement, sa ocupation par le cerrado, e jamais sa réconvertion en desert.

Versão de Celia Doria

Padrões espaciais de migração - Estado de São Paulo

HARRY W. TAYLOR

A migração foi identificada como um fator crucial das distribuições de população da América Latina. Grande parte da rápida urbanização daquela área é considerada como o produto de um movimento global rural/urbano. A maioria das principais cidades da região cresceu desproporcionalmente, muito mais do que se podia prever a partir da história do crescimento urbano, como parte do processo de desenvolvimento nas nações, já altamente desenvolvidas, da Europa e da América do Norte. Como se poderia esperar, um tal crescimento rápido criou sérios problemas nos setores da habitação, do trabalho, da saúde e da nutrição. Além disso, alguns comentaristas admitiram a possibilidade de que as correntes de imigração para as grandes cidades se originaram, em grande parte, nas áreas rurais, agravando, assim, os problemas políticos oriundos do baixo índice de assimilação dos migrantes rurais à vida dos grandes centros urbanos. Alguns sustentaram, por exemplo, que as taxas inesperadamente elevadas da fecundidade demográfica nos grandes centros pode ser explicada pela alta proporção de recém-chegados migran-

tes rurais na população de tais centros. Ao mesmo tempo outros autores argumentam que a seqüência migratória é escalonada, isto é, que os indivíduos se transferem das áreas rurais para os pequenos centros urbanos; as pessoas, dos pequenos centros urbanos para maiores aglomerações, e assim por diante. É a este problema que o presente trabalho se dedica. É uma apresentação da evidência, sob a forma de padrões de espaço de imigração no Estado de São Paulo. Como este estudo baseia-se em apenas um único caso, não se reivindica o caráter de universalidade para as descobertas. Ademais, o nível de agregação de dados exige inferência a respeito do comportamento individual, de tal modo que somente podem ser tiradas conclusões provisórias acerca dos padrões. Discute-se, contudo, que tais conclusões possam ser consideradas como hipóteses úteis de trabalho para pesquisas adicionais em um melhor nível de exame.

A organização do presente trabalho é a seguinte: Em primeiro lugar são descritos os dados utilizados e é definida a área de estudo. Em segundo, faz-se um breve relato da história da colonização

do Estado de São Paulo para facilitar a compreensão dos padrões da migração. Em terceiro apresenta-se e descreve-se um conjunto de sete mapas de padrões de migração. Em quarto, os mapas são interpretados. Finalmente, são mostradas as qualificações do que se encontrou.

Dados e Áreas de Estudos

O Censo Demográfico Brasileiro de 1970¹ apresenta, pela primeira vez, um conjunto razoavelmente compreensível de dados sobre migração, ao nível do *município*. Entre os dados apresentados estão os que permitem derivar os seguintes valores percentuais:

1. da população total do *município* que não é nativa do mesmo.
2. da população total do *município* que proveio de uma área rural fora do *município*.
3. da população total do *município* que proveio de um centro urbano fora do *município*.
4. da população rural do *município* que proveio de uma área rural fora do *município*.
5. da população rural do *município* que proveio de um centro urbano fora do *município*.
6. da população urbana do *município* que proveio de uma área rural fora do *município*.
7. da população urbana do *município* que proveio de um centro urbano fora do *município*.

Esses valores percentuais foram computados por *município* ou

por conjuntos de *municípios* para o Estado de São Paulo. Torna-se necessária uma palavra de explicação com relação às agregações dos *municípios*. Em 1971 o Estado compunha-se de 571 *municípios*. A dificuldade de elaborar mapas facilmente legíveis em uma escala razoável de publicação levou o autor a utilizar um mapa básico que mostrasse os limites dos 369 *municípios* ainda existentes em 1950. Compatível com esse procedimento, todos os dados foram agregados à base da área de 1950. Essa prática permite a produção de mapas razoavelmente legíveis sem causar significativa perda de detalhe. Deveria, também, ser esclarecido que os dados não permitem a identificação de fluxos intramunicipais.

Depois que os percentuais acima enumerados foram computados, esses valores foram convertidos a escores em desvios-padrão, para mapeamento. Os sete mapas resultantes são apresentados a seguir, juntamente com um oitavo mapa, mostrando nomes dos lugares citados no texto. Antes de se prosseguir com a descrição e a interpretação dos mapas, apresenta-se um material histórico à guisa de contexto, no qual os padrões de mapa podem ser mais facilmente compreendidos;

Um Breve Histórico da Colonização do Estado de São Paulo²

O Padrão de colonização de São Paulo pode ser considerado como produto de um grande número de forças atuais e históricas inter-relacionadas. Antes do início do século 19, a cidade de São Paulo era um pequeno posto avançado do Império Português, coman-

1 Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, Fundação IBGE, Instituto Brasileiro de Estatística, Departamento de Censos, *VIII Recenseamento Geral — 1970*, Rio de Janeiro, 1973.

2 Para um melhor detalhamento da História da Colonização de São Paulo, veja CAMARGO, José Francisco de. *Crescimento da População no Estado de São Paulo e seus Aspectos Econômicos*, 3 vols., *Boletim* n.º 153 da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, da Universidade de São Paulo, 1952.

dando as rotas estratégicas da exploração e do comércio no interior do Brasil meridional e sudoeste. Desse local partiram as Bandeiras para os lugares mais longínquos do Brasil. Contudo, seu *hinterland* era apenas parcialmente ocupado. Em 1836 o município da capital tinha uma população de apenas 21.933 pessoas, enquanto do restante do Estado era de 284.312.³

No início do século 19 foi introduzido o cultivo do café no vale do rio Paraíba. Inicialmente, o café produzido nessas plantações era exportado através do porto do Rio de Janeiro. Mais tarde, em meados do século, a produção de café já havia se espalhado pelo vale em direção à cidade de São Paulo. Essa expansão do cultivo do café, juntamente com as ligações dos campos de café com a cidade, por meio de estrada de ferro, levou à monopolização do comércio de café para aquela cidade. Com o aumento da demanda mundial de café, e as condições propícias para sua produção no Planalto Paulista, levou a um continuado desenvolvimento e extensão daquele cultivo, primeiramente para o norte da cidade e mais tarde para as regiões mais longínquas, parte do oeste e do sudoeste do Estado.

Ao mesmo tempo que ocorria a expansão territorial do café eram construídas linhas de estrada de ferro para unir as novas áreas de produção com a Capital (a cidade de São Paulo); assim, essa cidade tornou-se o centro de uma rede intrincada de linhas de estrada de ferro, o que, por sua vez, teve grande influência sobre o desenvolvimento econômico e o padrão da ocupação do Estado.

Assim, a expansão do cultivo do café pela superfície do planalto tornou-se uma força vital na formação dos padrões de colonização da área. Igualmente de vital importância foi também o abandono

das plantações mais antigas, à medida que as colheitas declinavam.

Atualmente, o Estado de São Paulo pode ser dividido em cinco tipos de unidades de colonização, com base na localização e nas forças atuantes que influenciam o crescimento e a atração relativa para os migrantes. Essas unidades são consequência das forças históricas, principalmente aquelas acima citadas.

A cidade de São Paulo, núcleo econômico, político e social do Estado e seus arredores mais próximos, constitui um notável centro de povoamento. A cidade é uma das que crescem mais rapidamente no mundo. Ela não cresceu apenas verticalmente, mas horizontalmente, fundindo-se com seus arredores imediatos. Em 1970 o número de pessoas que vivia dentro dos limites políticos da cidade era de cerca de seis milhões.

Uma segunda unidade bem reconhecível é a fronteira agrícola, cujos limites aproximados, em 1970, são mostrados no mapa número 8. Essa fronteira, obviamente, tem ocupado diversas áreas durante o decurso do século passado. Podemos, de modo grosseiro, dizer que ela se moveu, como foi dito mais acima, do leste e do sudeste, para o norte, oeste e sudoeste. É o limite da ocupação gerado pelo impulso da produção de café para exportação e outras mercadorias agrícolas utilizadas, principalmente, para o consumo doméstico.

Uma terceira unidade pode ser descrita como abrangendo áreas em declínio. Tais áreas se encontram, geralmente, entre o núcleo e a fronteira. A existência de tais áreas levou JAMES⁴ e outros⁵ a se referirem à fronteira paulista como "falsa".

Uma quarta unidade são áreas que foram alguma vez incluídas entre as áreas em declínio, mas que daquela ocasião para cá tem

3 Ibid.

4 JAMES, Preston E., *Latin America*, 4.^a edição, The Odissey Press, New York, 1969.

5 TAYLOR, Harry W., "São Paulo Hollow Frontier", *Revista Geográfica*, n.º 79, (no prelo).

sofrido um processo de regeneração. Tais áreas abrangem áreas rurais e centros urbanos que, após haver sido parcialmente abandonados, encontraram novo ímpeto de crescimento motivado por novas demandas do núcleo em crescimento. De modo geral, tais lugares se encontram bastante próximos da capital e incluem o Médio e o Alto Vale do Paraíba e áreas como as das Estradas de Ferro Mogiana, Paulista e Araraquarense.

Finalmente, uma quinta unidade se compõe de localidades aglomeradas na área de declínio, que tem crescido de modo sustentado contrariamente à tendência geral das áreas adjacentes. Esses são, em grande parte, centros urbanos e, por vezes, as áreas rurais imediatamente adjacentes, que comandam locais estratégicos ao longo das rotas de transporte entre a fronteira e a Capital. Sua localização permitiu-lhes tornarem-se pontos de povoamento e centros de comércio regional para grandes áreas tributárias. Alguns exemplos de tais áreas são Bauru, Jaú, Ourinhos, Ribeirão Preto e Araraquara.

Os Padrões do Mapa

O que foi dito com relação aos padrões de povoamento constitui um contexto muito útil que permitirá facilitar a clareza da descrição seguinte dos mapas de migração. Cada mapa é descrito de cada vez. Essas descrições são então seguidas por uma tentativa de interpretação dos padrões.

O mapa 1 mostra as distribuições dos migrantes por *município* sem distinções entre suas origens rurais e urbanas e sua destinação. Verifica-se, claramente, que as áreas, cuja população é constituída de grandes proporções de migrantes, são o núcleo (incluindo a Capital e suas imediações mais próximas) e a fronteira agrícola. Um eixo de elevados percentuais migrantes se estende, também, da

Capital até Campinas, o segundo maior centro urbano do Estado. Além disso, Ourinhos e Bauru, citadas previamente como centros regionais, mostram valores bem acima da média para o Estado.

O mapa 2 mostra que a população da fronteira agrícola é constituída de uma grande porção de migrantes das áreas rurais, enquanto que grande parte do resto do Estado, inclusive a área do núcleo, mostra valores bem abaixo da média. Áreas que não pertençam à fronteira agrícola e que possuam valores acima da média parecem ocorrer de maneira espacial aleatória.

O mapa que apresenta os padrões de migrantes dos centros urbanos (mapa 3) é muito mais complexo do que os dois anteriores. O núcleo é facilmente reconhecível por seus elevados valores, além disso, o mesmo eixo notado no mapa 1 se estende até Campinas. Mais ainda, o Alto e o Médio Vale do Paraíba exibem elevados valores. A fronteira agrícola é caracterizada por altos valores, mas esses não parecem nem tão elevados nem tão distribuídos de modo contínuo, como ocorre nos mapas 1 e 2. Finalmente, os centros regionais parecem emergir claramente com valores bem acima da média para locais como Araraquara, Ribeirão Preto, Ourinhos, Botucatu, Marília, Tupã e outros.

Quando os migrantes são diferenciados de acordo tanto com o tipo de origem como com o tipo de destino os seguintes padrões poderão ser anotados. O mapa número 4, onde estão plotados os valores das migrações rural/rural, mostra valores elevados na fronteira agrícola, e imediatamente atrás da mesma. A capital e grande parte de suas circunvizinhanças além do vale do Rio Paraíba apresenta valores bem abaixo da média, enquanto Campinas e os Centros Regionais de Araraquara, Ribeirão Preto e Bauru apresentam valores em torno ou abaixo da média.

A migração rural/urbana (mapa n.º 5) parece demonstrar o mesmo padrão do que o da migração rural/rural, com as seguintes modificações. Os elevados valores característicos da fronteira agrícola parecem menos difundidos. Os centros regionais a que se fez menção estão bem abaixo da média, enquanto que a Capital e suas imediações mostram variações em torno da média.

Os padrões de migração urbana/urbana (mapa n.º 6) mostram a Capital e suas imediações, o eixo de Campinas e o Alto e Médio Vale do Paraíba, com valores elevados. Centros regionais como Botucatu, Bauru, Ourinhos, Riberão Preto, Marília, Tupã e outros, apresentam valores bem acima da média. A fronteira agrícola, embora contenha algumas áreas de elevado valor, não apresenta valores geralmente tão elevados do que aqueles existentes nos mapas previamente descritos, nem valores elevados distribuídos por áreas mais extensas.

Finalmente, o mapa n.º 7 indica que a área núcleo possui valores extremamente elevados para as migrações urbana/rural. Excepcionalmente os valores esparsos, o restante do Estado parece, relativamente, homogêneo com relação a este fenômeno. Embora pareçam haver alguns elementos interessantes para o padrão, tais como um pique de valor em Bauru, que declina gradualmente para fora em todas as direções, pouca significância poderá ser encontrada nesta escala de análise.

Interpretação dos Padrões de Mapa

Como foi dito mais acima, os mapas apresentados devem ser interpretados dentro do contexto de um sistema de uma população em evolução, da qual a migração é parte. As duas unidades principais desse sistema são um núcleo em crescimento e uma fronteira agrícola. Os mapas de migração não

diferenciada mostram essas duas unidades como os maiores recipientes de migrantes. Além disso, quando a migração é diferenciada de acordo com os tipos de origens e destinações, os padrões resultantes parecem sustentar a teoria de migração escalonada.

A Capital e seus arredores, além dos centros regionais maiores, tais como Campinas, Ribeirão Preto e Araraquara, recebem grande número de migrantes de outros centros urbanos como proporção de suas populações totais. Estes lugares recebem menos proporção de migrantes das áreas rural. Em contrapartida, essas localidades recebem proporções muito menores de migrantes de ambas as fontes, mas tais migrantes são diferenciados entre migrantes das áreas rurais, que se transferem tanto para setores rurais quanto para setores urbanos da fronteira e em um número de migrantes muito menor dos centros urbanos que tende a se transferir para tais áreas. De tais moldes parece razoável fazer-se as seguintes inferências. Os migrantes das áreas rurais tendem a se mudar para outras áreas rurais ou para centros menores dentro da hierarquia urbana. Migrantes de centros urbanos menores tendem a se mudar para centros urbanos maiores.

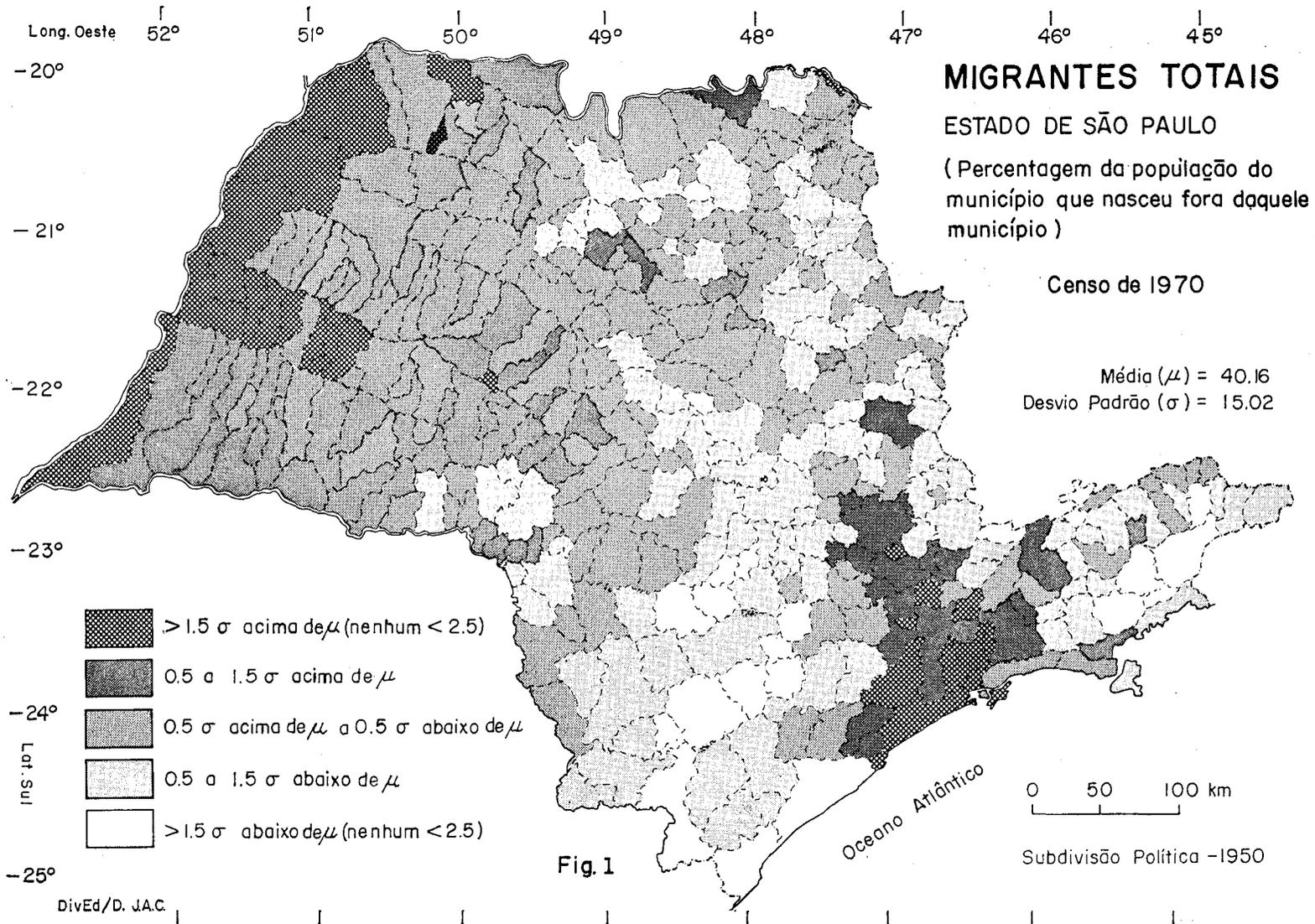
Tais correntes estão coerentes com a teoria da migração escalonada.

Qualificações dos Achados

Embora os padrões dos mapas possam ser interpretados em apoio à teoria da migração escalonada, a aceitação da validade desta interpretação está condicionada a um certo número de fatores. O nível da agregação de dados é de *município*. Assim, os mapas retratam as características dos municípios relacionados com o número e tipo de migrantes para aquelas localidades, como uma proporção de sua população total. Conseqüentemen-

te, a interpretação acima se baseia na inferência dessas características acerca do comportamento dos indivíduos e grupos de indivíduos que constituem a população de tais localidades. Embora os dados agregados por municípios pareçam bem melhores para essa finalidade do que aqueles agregados no nível de estado ou nacional, a melhor evidência é aquela na qual os indivíduos possam ser tratados como unidades de dados separados. Tais

dados não são largamente distribuídos, mas parece que amostras de cinco por cento serão brevemente colocadas mais à disposição dos pesquisadores. Os achados baseados nos mapas aqui apresentados parecem encorajar explorações adicionais de padrões de migração, utilizando dados agregados por subdivisões civis locais e maiores esforços para tornar os dados individualizados mais disponíveis em publicações mais padronizadas.



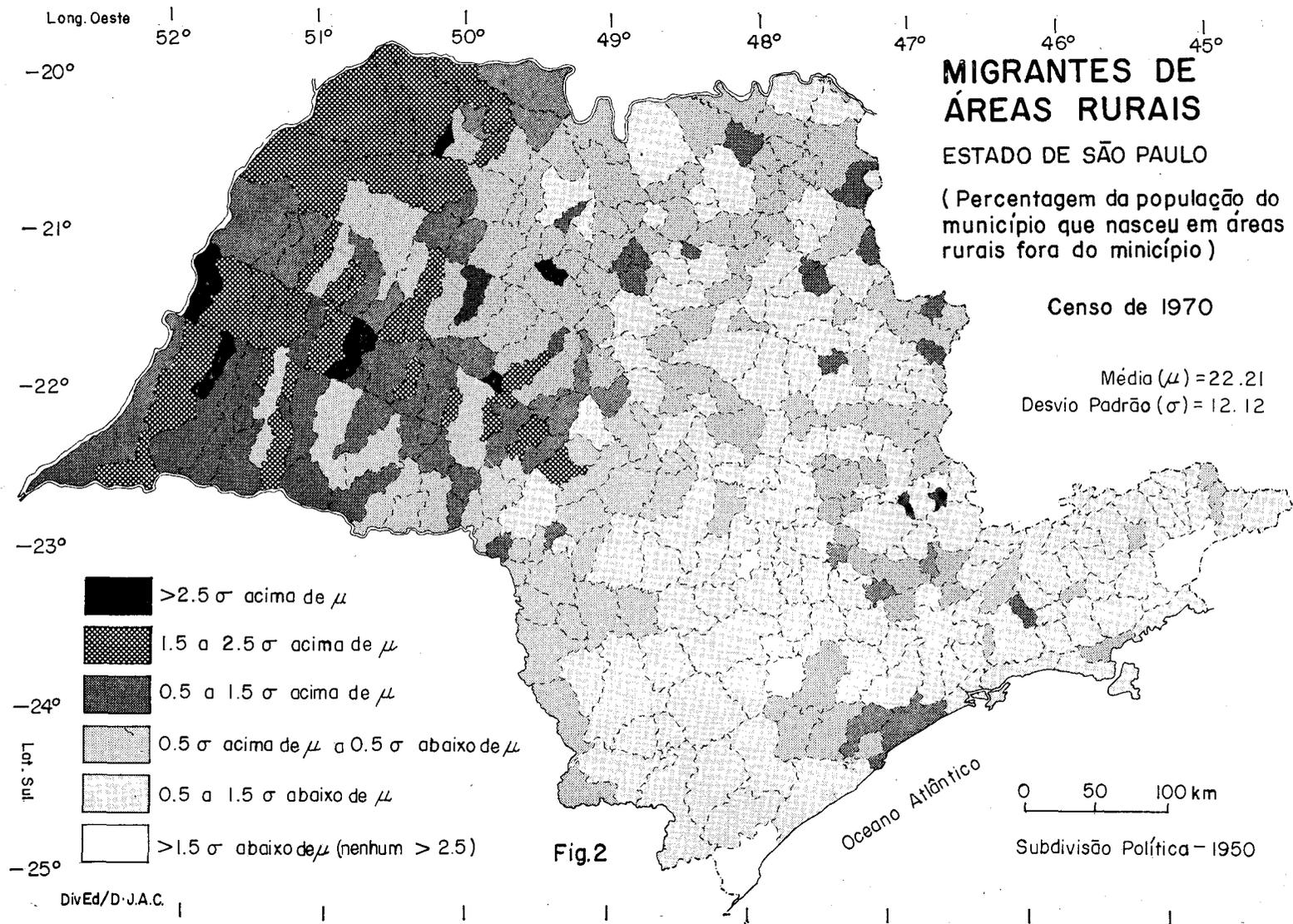
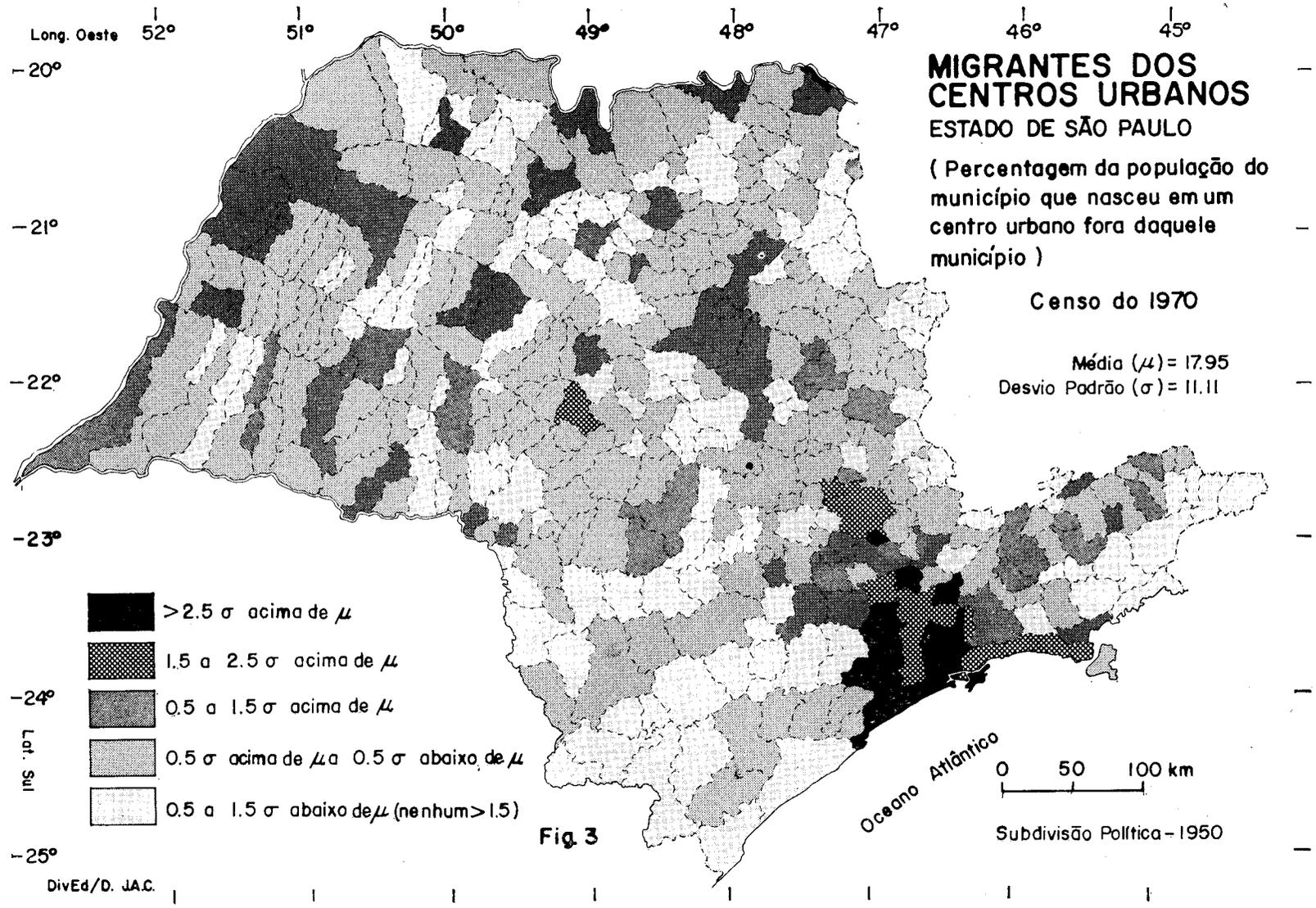


Fig.2



- > 2.5 σ acima de μ
- 1.5 a 2.5 σ acima de μ
- 0.5 a 1.5 σ acima de μ
- 0.5 σ acima de μ a 0.5 σ abaixo de μ
- 0.5 a 1.5 σ abaixo de μ (nenhum > 1.5)

Fig 3

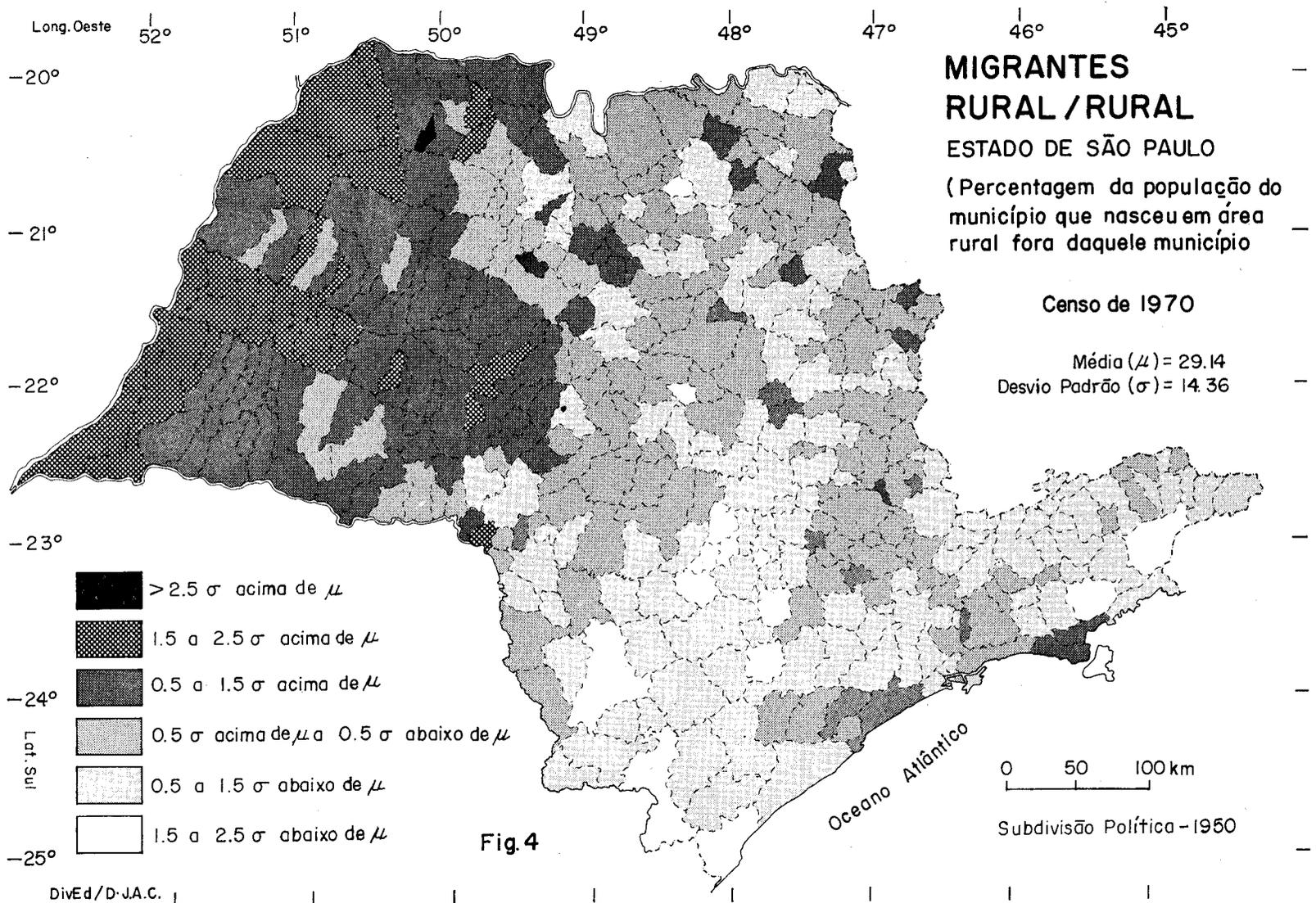
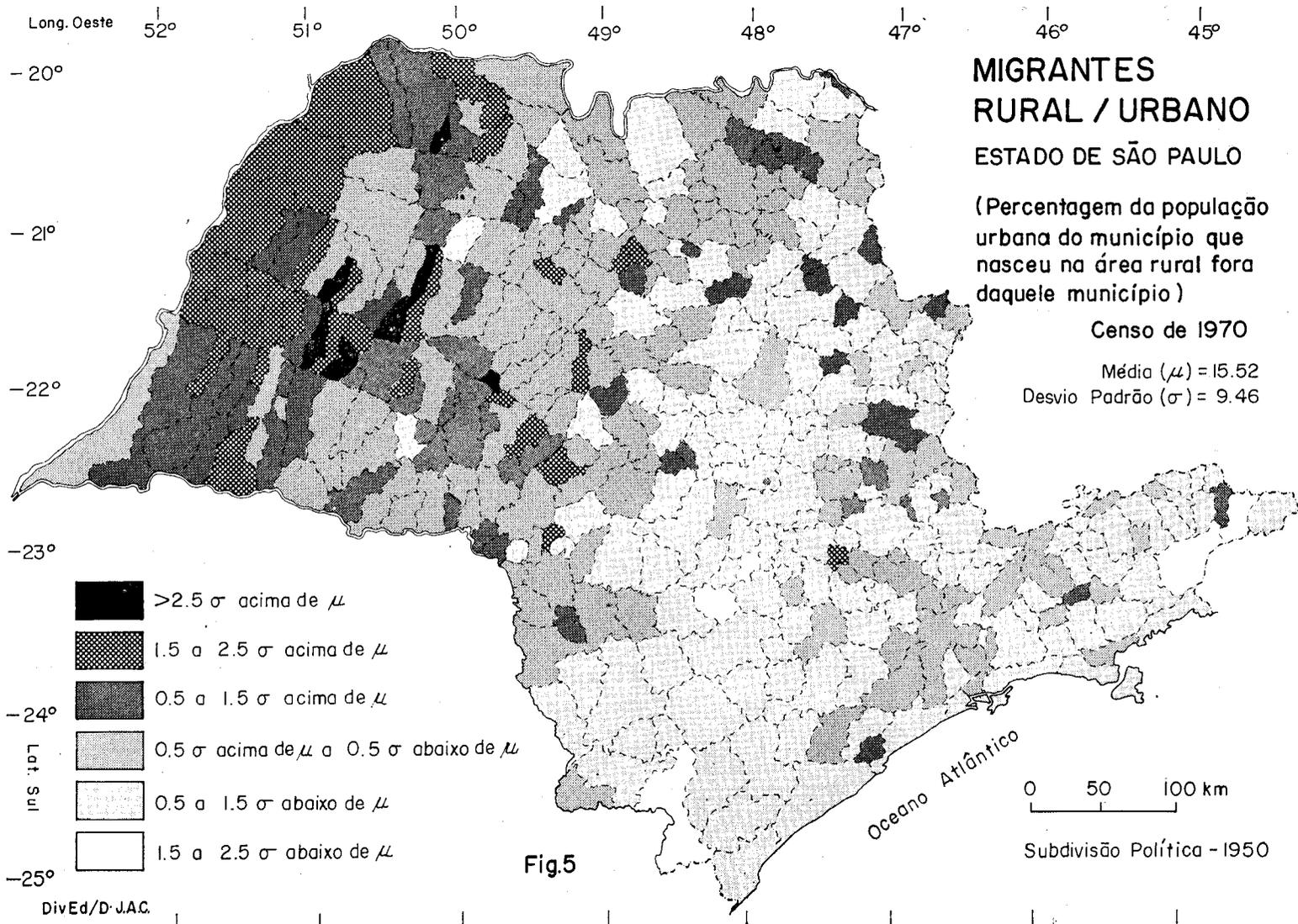


Fig. 4



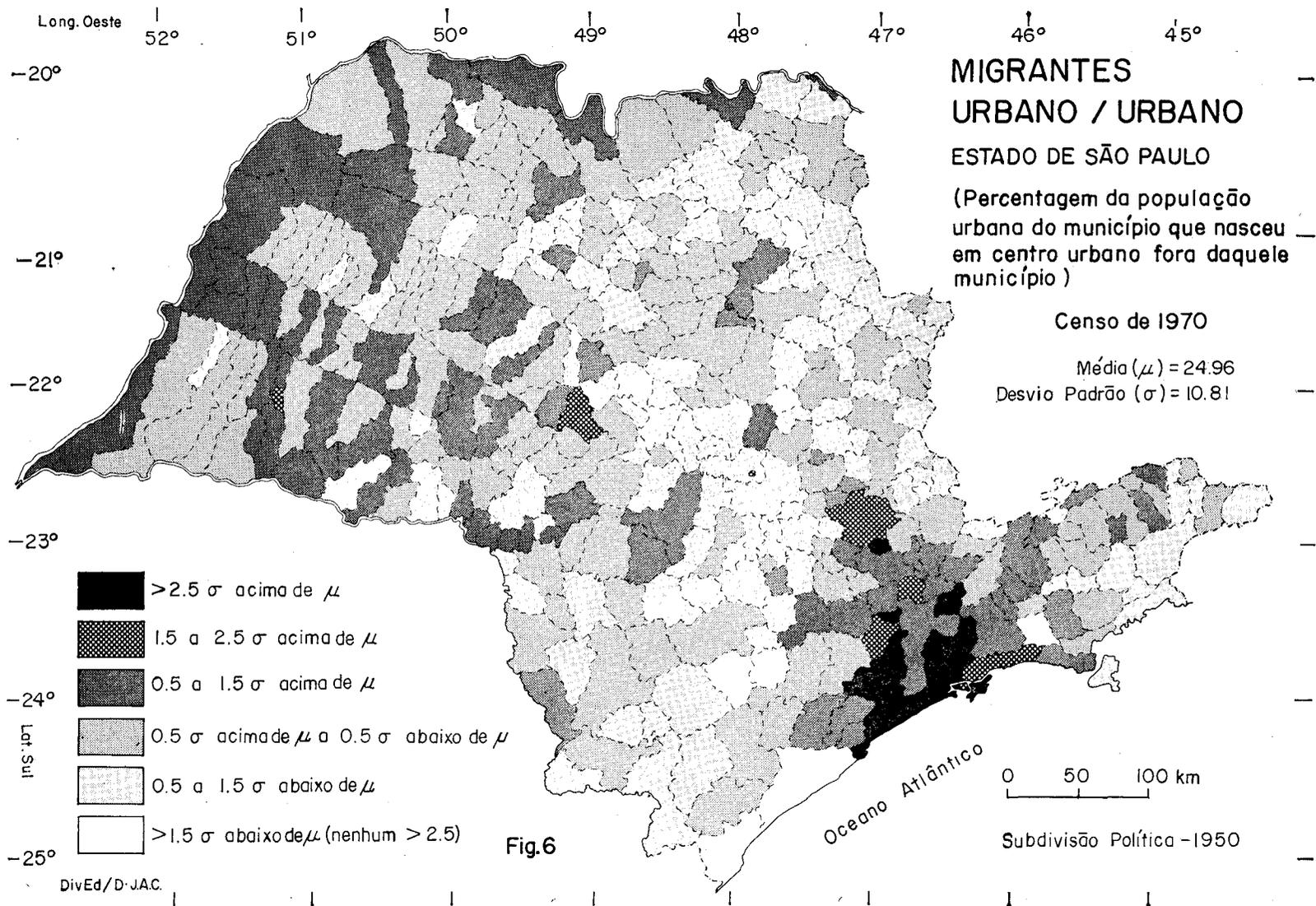


Fig.6

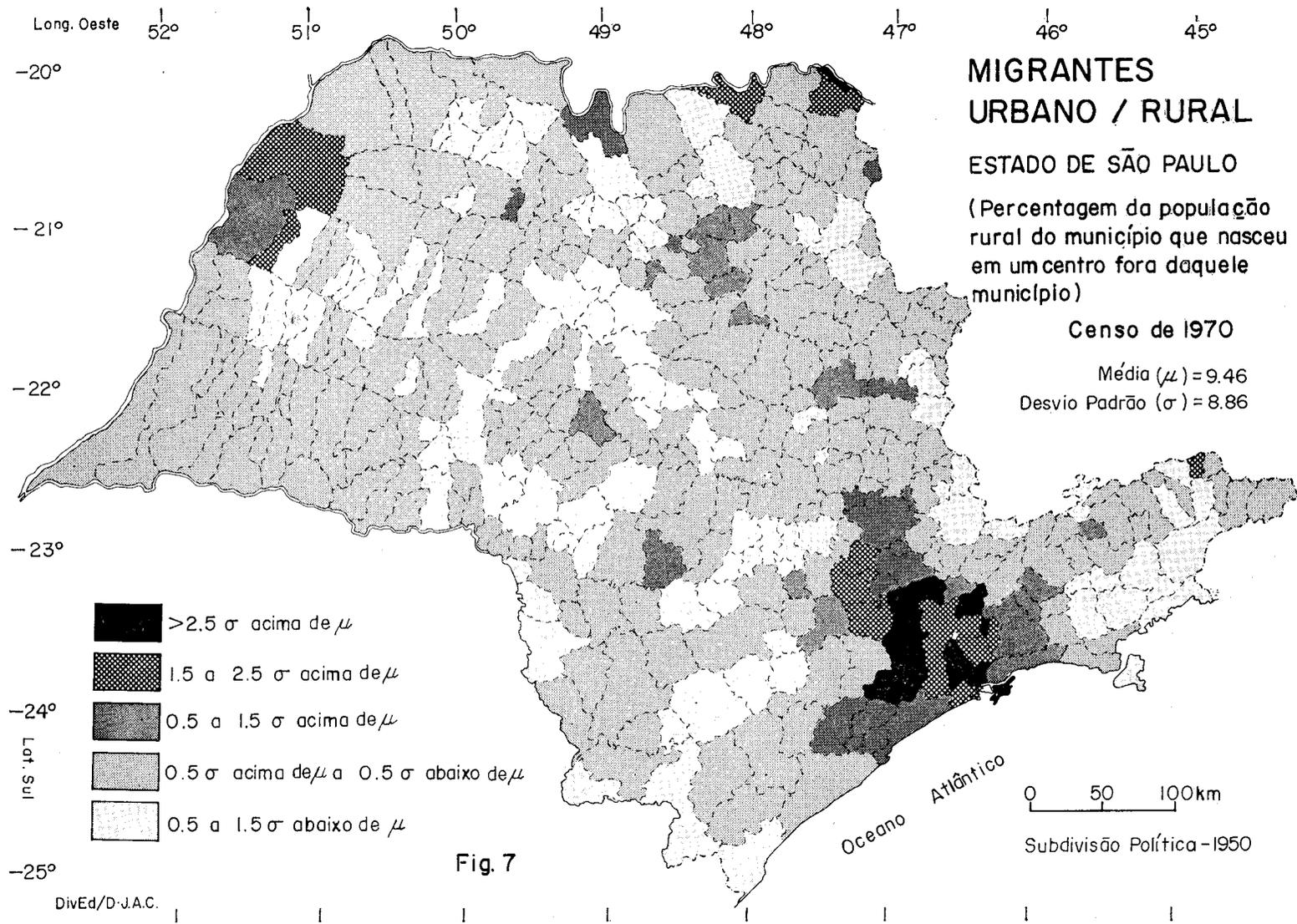


Fig. 7



Fig. 8

Fatores socioeconômicos na fecundidade Estado de São Paulo - Brasil

HARRY W. TAYLOR

Um dos problemas mais amplamente reconhecidos e debatidos na América Latina é o do rápido crescimento demográfico. A preocupação existente em relação a este assunto é demonstrada pela proliferação da literatura sobre o mesmo. Tem-se dedicado muita atenção, em especial, à fecundidade. O Censo Demográfico Brasileiro de 1970¹ fornece uma fonte de dados publicados de grande relevância para o problema. O principal objetivo do presente trabalho é de contribuir para uma melhor compreensão da fecundidade e dos fatores socioeconômicos que a influenciam. O dado primário analisado é o município² através dos dados agregados sobre a fecundidade e as variáveis socioeconômicas a ela associadas. O principal instrumento

analítico empregado é a análise de regressão múltipla. Antes de se proceder à análise propriamente dita, parece útil fazer breves comentários relacionados com o assunto.

O Problema

As taxas anuais de crescimento populacional na América Latina variam de país para país, oscilando de cerca de 1,7% na Argentina, Porto Rico e Uruguay, até 3,9% na Costa Rica. O país mais populoso, o Brasil, sofreu uma taxa de crescimento de 2,9% durante o período de 1960 a 1965³ e é provável que essa taxa tenha aumentado desde 1965. Durante o período de cinco anos acima citado, a América Latina, como um todo, expe-

1. *Censo Demográfico do Brasil*, Recenseamento Geral VIII, 1970, Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, Fundação IBGE — Diretoria Técnica, Superintendência de Estatísticas Primárias do Departamento de Censos, RJ, 25 volumes.
2. Um município pode ser considerado como o equivalente do condado americano em tamanho e com relação à função governamental.
3. Mirro, Carmen A. "The Population of Twentieth Century Latin America", no trabalho "Population Dilemma in Latin América", op. cit. p. ix.

rimentou uma taxa anual de crescimento de 2,8%⁴. Talvez o fato mais impressionante seja o de que as previsões concernentes à população da América Latina no ano 2000 estimam que a mesma terá quase certamente dobrado e provavelmente triplicado, com relação ao seu valor de 1965⁵. Os problemas socioeconômicos que ocorrem, juntamente com tais taxas de crescimento, estão sendo examinados com muita atenção pela literatura mais recente. Não há, pois, porque tentar tratá-lo no presente documento. Em vez disso, este estudo focaliza a fecundidade como o fator importante que existe por baixo das taxas de crescimento. Antes de se proceder a uma análise de fecundidade em uma determinada área de estudo — o Estado de São Paulo, Brasil — iremos situar o trabalho em seu quadro conceitual.

Taxas de Crescimento e Teoria de Transição

Uma teoria muito aceita em relação ao crescimento demográfico é a da “transição demográfica”. Essa teoria é baseada, em grande parte, na transformação em modelos da experiência histórica do atual mundo industrializado, principalmente a Europa Ocidental e a Anglo-América. A teoria da transição pode ser considerada como tratando de “duas condições de estabilidade e uma de mudança”⁶. Ela classifica mais especificamente a experiência histórica de um país em três fases. A primeira fase se caracteriza por elevadas fecundidade e mortalidade. Na segunda fase a mortalidade declina, enquanto que a fecundidade permanece elevada. Na terceira fase, que é a final, as ta-

xas de fecundidade caem, trazendo o sistema para suas baixas taxas originais de crescimento. Presumivelmente, a América Latina, ou a maior parte desta, está atualmente na segunda fase de transição.

A teoria da transição, pois, transforma em modelos a história demográfica da parte industrializada do mundo ocidental. Os dois fatores que explicam as taxas de crescimento são a mortalidade e a fecundidade.

Os declínios na mortalidade podem ser, em grande parte, atribuídos ao desenvolvimento e difusão da medicina preventiva e curativa, e aos aperfeiçoamentos na alimentação e no padrão de vida. Os fatores que contribuem para redução na fecundidade não são tão facilmente identificáveis. As discussões atuais no tocante à explanação das taxas de fertilidade giram também em torno da teoria derivada a partir da modelização da experiência histórica das nações atualmente industrializadas.

Industrialização e Fecundidade

As tentativas para explicar e fazer previsões sobre o crescimento da população têm uma longa história. Talvez a primeira e mais famosa controvérsia sobre o problema tenha sido aquela que ocorreu entre Malthus e Ricardo. Malthus elaborara sua teoria do crescimento geométrico da população como argumento estratégico contra as “Poor Laws” inglesas do começo do Século XIX. Enunciada de modo simplista, esta teoria sustenta que as pessoas tendem a povoar em grau maior do que sua subsistência.⁷ Ricardo, em seu ataque à Lei do Milho, argumentava que a subsistência é culturalmente definida e de que longas e sustenta-

4. Ibid.

5. STYCOS, J. Mayone and ARIAS, Jorge. “Introduction” *Population Dilemma in Latin América*, op. cit. p. ix.

6. COWGILL, D.O. Em *Demografia Social*, T.R. Ford e G.F., DeJong, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1970, p. 629.

7. ROLL, Eric. *A History of Economic Thought*, 3.^a Edição, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1957, pp. 195-198.

das elevações do padrão de vida levariam as pessoas a revisar seus pontos de vista em relação ao mais baixo padrão de vida aceitável por elas. Como resultado disto, Ricardo sustentou que as pessoas se absteriam voluntariamente de procriar, após atingir um nível coerente com aquele novo padrão.⁸ A história demográfica do mundo ocidental industrializado parece confirmar a argumentação de Ricardo. A conformidade da experiência ocidental com a posição sustentada por Ricardo tem levado muitos daqueles que se preocupam com o rápido crescimento demográfico em processo na América Latina, a terem esperanças de que, à medida que ocorra a industrialização da região, decline ao mesmo tempo a fecundidade com a conseqüente redução das taxas de crescimento. Tais expectativas parecem estar se chocando com a experiência atual no Brasil, o país de mais rápida industrialização da América Latina e, provavelmente, do mundo.

Pesquisas mais recentes sobre o problema das taxas de fecundidade e o de sua vinculação com a industrialização têm tratado tais fatores como relacionados com o crescente emprego da mulher. Considera-se que quando a mulher passa a fazer parte da força-de-trabalho, passa ao mesmo tempo a praticar um controle voluntário do crescimento da família, com vistas a garantir a renda adicional familiar, que um tal emprego permite fornecer. Entretanto, vem sendo dada mais atenção a um fator concomitante da industrialização, da maior importância: a crescente urbanização.

Urbanização e Fecundidade

Em sua forma mais simples, o processo da urbanização pode ser

descrito como uma concentração cada vez maior de pessoas em grandes núcleos de povoação que chamamos de cidades, vilas, etc. Contudo, esse processo possui muitas implicações importantes. As implicações relevantes para a fecundidade incluem as mudanças na atitude com respeito ao estilo de vida e ao valor dado às grandes famílias. Além disso, elas abrangem um acesso cada vez maior à educação, à informação e aos serviços assistenciais de saúde. Aqui, novamente, a experiência dos países industrializados do ocidente parece levar à expectativa de que as taxas de fecundidade declinarão à medida que a urbanização se processe na América Latina. Recentes estudos, contudo, parecem não dar razões para um tal otimismo. W. C. Robinson, por exemplo, sustenta que os índices de fecundidade nos centros urbanos dos países em desenvolvimento não são menores do que os índices verificados nas regiões rurais daqueles mesmos países,⁹ ao passo que H. Browning reporta um aumento da fecundidade urbana na América Latina,¹⁰ devido provavelmente a demasiadamente rápida migração rural/urbana e a introdução concomitante de fortes atitudes rurais nos centros urbanos da América Latina.

Dados e Metodologia

As análises dos índices de fecundidade podem classificá-los em duas categorias: 1) aqueles que tratam dos agregados nacionais ou estaduais e 2) aqueles que tratam de amostras dos indivíduos. Os estudos do primeiro tipo têm procurado principalmente as associações entre os índices de urbanização e as medidas de fecundidade. Aqueles do segundo tipo têm-se

8. *Ibid.*, pp. 173-194.

9. ROBINSON, W. C. "Urbanization and Fertility: the non Western Experience", *Milbank Memorial Fund Quarterly*, Vol. 41, julho de 1963, pág. 291 a 308.

10. BROWNING, H. Em *The Urban Explosion in Latin America: A Continent in the Process of Modernization*, Cornell University Press, Ithaca, 1967, pág. 87.

preocupado com aquelas variáveis explicativas, tais como a alfabetização, a idade na primeira gravidez, o emprego, a estrutura familiar, a religião e características semelhantes àqueles da primeira categoria, no sentido de que ele trata dos valores agregados, mas afasta-se deles, entretanto, de dois modos. O primeiro desvio se situa no nível da agregação. A unidade geográfica para a qual os dados são agregados é o *município*, a subdivisão político-administrativa local. Em segundo lugar, o estudo explora as associações neste nível de agregação entre algumas das variáveis socioeconômicas mais frequentemente tratadas no segundo tipo de estudo. Deve ser feita mais uma distinção: os estudos de ambas as categorias têm sido ou longitudinais, isto é, tratam de dados relativos ao mesmo local, através do tempo, ou latitudinais, ou seja, tratam de uma seção no tempo. O presente estudo é do último tipo por necessidade, já que o censo brasileiro de 1970 é o primeiro daquele país que fornece uma cobertura abrangente da fecundidade e das variáveis socioeconômicas relevantes.

O censo brasileiro de 1970 é apresentado em 25 volumes, um dos quais fornece valores globais, isto é, agregados para o Brasil como um todo. Os volumes restantes apresentam dados agregados ao nível de estados de suas subdivisões, como a microrregião e o *município*. Este estudo trata dos agregados ao nível de município para o Estado de São Paulo. O número de municípios daquele Estado, em 1970, era de 571. Por razões restritivas de computação, aquelas 571 unidades foram agrupadas nos 369 municípios aos quais elas pertenciam em 1950. Nesse processo houve muito pouca perda de informação.

Os dados apresentados no censo abrangem uma larga gama de variáveis socioeconômicas, muitas das quais parecem úteis para o tes-

te de uma série de hipóteses levantadas na literatura sobre a fecundidade. Tais hipóteses postulavam relacionamentos entre a fecundidade e a urbanização, a alfabetização e as estruturas de emprego, tendo sido inicialmente incorporadas em um modelo de regressão múltipla da forma seguinte:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n).$$

Onde a variável dependente é a taxa de fecundidade, expressa como o número de crianças nascidas vivas por 1.000 mulheres, entre as idades de 15 e 49 anos, e onde as variáveis independentes são as seguintes:

- 1) Percentagem da população que reside nas áreas rurais.
- 2) Percentagem da população acima de cinco anos que é alfabetizada.
- 3) Percentagem das mulheres de 10 anos e mais trabalhando na indústria.
- 4) Percentagem dos homens de dez anos e mais trabalhando na indústria.
- 5) Densidade da população urbana.
- 6) Densidade de população rural.
- 7) Densidade da população total.
- 8) Percentagem da população constituída de migrantes de áreas rurais.
- 9) Logaritmo do potencial da população.

Os dados relevantes foram selecionados a partir do volume relativo ao censo do Estado de São Paulo e convertidos nas medidas acima mencionadas.

A escolha do Estado de São Paulo como caso de estudo isolado requer talvez uma explicação. Um completo estudo latitudinal do Brasil, com dados agregados a ní-

vel de município, implicaria em cerca de 5.000 casos, estendendo-se através de regiões geográficas altamente diversificadas tanto econômica quanto social e geograficamente. O grande número de casos levantaria problemas de coleta e de processamento de dados. Também a natureza altamente diversificada do Brasil e de suas regiões tornaria a amostragem aleatória de toda a população dos municípios bastante precária. Além disso, não parece haver bases racionais, no presente caso, para uma amostragem estratificada.

O Estado de São Paulo constitui uma área razoável de exame para o relacionamento entre a fecundidade e as variáveis socioeconômicas. É uma área que passou e ainda está passando por um processo de alta industrialização e urbanização. Além disso, as taxas de fecundidade e medidas das variáveis socioeconômicas relevantes variam de *município* para *município* dentro do próprio Estado. Finalmente, há recentes relatórios de declínio da fecundidade em São Paulo.

As Variáveis Explicativas

Como foi dito acima, cada uma das variáveis explicativas utilizadas no presente modelo está relacionada com alguma hipótese que procura explicar a fecundidade. O substrato racional do modelo deve ser explicitado. Estudos anteriores sugerem que os relacionamentos inferidos entre a fecundidade e a industrialização e/ou a urbanização que surgiram da modelização da história ocidental, são de duvidosa validade para a América Latina. A aparente falha do modelo ocidental em explicar a experiência latino-americana pode ser devido ao fato de que os relacionamentos postulados são indiretos, isto é, que é possível que as decorrências esperadas da industrialização e da urbanização, tais como o aumento do índice de alfabetizados, a mudança de altitude em

relação ao tamanho da família e a absorção da mulher pela força de trabalho, sejam causas diretas do declínio da fecundidade e que aquelas ocorrências sejam, por sua vez, influenciadas pela industrialização e pela urbanização. Ademais, é possível que aqueles fatores diretos não tenham acompanhado a industrialização e a urbanização na América Latina com o mesmo grau como ocorreu nas atuais nações desenvolvidas. O modelo então busca descobrir tais relações diretas, enquanto incorpora medidas de urbanização e de industrialização de tal modo que o impacto de cada uma das variáveis possa ser avaliado no contexto de um sistema maior (embora de modo algum completo). O modelo e a relação entre as variáveis por ele expressa serão tratados mais tarde de maneira sumária. Mas neste momento a matriz de correlações que exprime os relacionamentos entre a fecundidade e cada uma das variáveis tomadas, separadamente, é examinada.

TABELA 1

Coefficientes de Correlação,
Taxa de Fecundidade para
Variáveis Independentes

<i>Variável</i>	<i>r</i>
1	.47
2	— .65
3	— .22
4	— .17
5	— .13
6	.06
7	— .17
8	.17
9	— .21

Urbanização e Alfabetização

As duas variáveis de maior associação com a fecundidade são a alfabetização ($r = -.65$) e a porcentagem da população rural ($r = .47$). Essas duas variáveis são altamente correlacionadas ($r = -.774$), o que sugere que uma é causa da outra, ou que ambas têm uma origem comum. É provável que o acesso à educação nas áreas rurais seja altamente limitado. Na verdade, essa idéia é tão amplamente aceita que não há necessidade de maiores considerações aqui. O aspecto importante a ser ressaltado é que provavelmente as elevadas taxas de fecundidade nas áreas rurais sejam atribuíveis, em grande parte, aos baixos níveis de educação em tais áreas. Do mesmo modo, os baixos níveis de alfabetização implicam em baixos níveis de produtividade e renda, o que, por seu lado, inibe as modificações de atitude acerca do tamanho da família, do tipo daquelas inferidas por Ricardo. Essa sugestão de associação não pode ser testada, em razão da ausência de dados sobre a renda nos censos publicados.

Emprego na Indústria

Entre as outras variáveis socioeconômicas, aquelas com os mais elevados índices de associação com a fecundidade são: a) o percentual da força de trabalho feminina empregada na indústria ($r = -.22$) e b) o percentual de homens também ali empregados ($r = -.177$). Embora esses relacionamentos pareçam muito débeis, o sinal está certamente na direção esperada, isto é, que ambos estejam inversamente relacionados com a fertilidade. Aí, então, a natureza dos dados, tal como estão apresentados no censo, poderão esconder um relacionamento mais forte. Por exemplo, o número de homens e

mulheres que constituem a força de trabalho total, de acordo com o censo, abrange todas as pessoas de dez anos de idade e mais, sejam economicamente ativas ou não. Essa prática tende a subavaliar o número de pessoas empregadas na indústria, na área urbana, como um percentual das pessoas que possuem ou que estão pedindo emprego.

Fontes de Migração

Uma hipótese largamente aceita, relacionando o fracasso da urbanização em reduzir as taxas de fecundidade, afirma que um importante componente do crescimento urbano na América Latina é a migração das áreas rurais, o que faz com que as atitudes rurais em relação ao tamanho da família sejam transportadas para as cidades com pequenas modificações a curto prazo. Como resultado disto, presume-se, as taxas urbanas de fecundidade são aumentadas. A associação estatística entre a fecundidade e o percentual da população total constituído por migrantes das áreas rurais, embora aparentemente fraca ($r = .17$), parece dar apoio a essa hipótese, já que o sinal é positivo. Ademais, o censo não fornece dado algum com relação ao tempo de permanência desses migrantes na cidade em questão. É provável que migrantes mais recentes sejam caracterizados por taxas de fecundidade mais elevadas do que aqueles mais antigos que já sofreram algum processo de assimilação.

Medidas Geográficas

Entre as medidas empregadas, que podem ser denominadas de geográficas, estão as densidades populacionais e o potencial da população. As densidades foram calculadas para as populações urbanas, rurais e totais. Nenhuma dessas estava fortemente associada

com a fertilidade, sendo seus r respectivamente de $-.13$, $-.06$ e $-.17$. Assim mesmo, seus sinais são instrutivos. Todas as três medidas estão inversamente relacionadas com a fecundidade.

O emprego do potencial de população como variável explicativa exige, provavelmente, um comentário. Essa medida e seus conceitos subjacentes constituem a pedra fundamental da análise macrogeográfica. Ela pode ser considerada como uma medida de interação potencial e demonstrou estar associada com muitas variáveis, entre as quais a migração, a renda e os fluxos de informação.¹¹ Cada uma dessas variáveis, por sua vez, parece ter alguma relação com a fecundidade. A associação estatística entre a fecundidade e o logo (?) do potencial de população ($r = -.21$) é mais elevada do que qualquer uma das medidas de densidade, e parece indicar sua própria inutilidade como variável de controle na tentativa de explicar a fecundidade. No cômputo geral, tais variáveis geográficas parecem indicar que, à medida que a interação potencial e de densidade aumentam, podem ser esperados declínios nas taxas de fecundidade.

Resultados de Regressão Múltipla

Foram empregadas no total nove variáveis independentes no modelo de regressão múltipla, na tentativa de explicar os diferenciais de fecundidade na superfície do Estado de São Paulo. Quando são usadas todas as nove variáveis, o múltiplo R^2 é igual a $.50$. Contudo, através de uma série de rejeições de várias variáveis, verificou-se que 48% da variância total podia ser explicada através da utilização de seis variáveis independentes. Os resultados da regressão múltipla usando seis variáveis independentes são dados a seguir:

TABELA 2
RESULTADOS DA MÚLTIPLA
REGRESSÃO VARIÁVEL
DEPENDENTE: TAXA DE
FECUNDIDADE

(em nascidos vivos, 1969 por 1.000
mulheres entre 15 e 49 anos)

Variável Independente	Coefficiente de Regressão
Constante = 264.35	
1. Porcentagem de alfabetizados	0.22
2. Porcentagem de rurais	-2.51
3. Porcentagem de mulheres de dez anos ou mais empregadas na indústria	-1.72
4. Porcentagem de homens de dez anos ou mais empregados na indústria	1.09
5. Potencial da população (em 1.000.000 por milha)	0.43
6. Porcentagem da população constituída de migrantes rurais	0.14
Média e Desvio Padrão da Taxa de Fecundidade: 115.6. 27.2	

$$R^2 = 0.48$$

$$F = 55.1$$

Uma Avaliação do Modelo

O modelo de regressão múltipla acima parece instrutivo no que diz respeito às taxas de fecundidade em São Paulo e talvez possa ser estendido a outras partes da América Latina. Parece confirmar o ponto de vista de que à medida que a urbanização prossegue, pode ser esperado declínio nas taxas de fecundidade. A urbanização, contudo, parece um fator indireto,

11. Vide, por exemplo: Warntz, W. and Woldenberg, M.J., "Concepts and Applications Spatial Order", *Harvard Papers in Theoretical Geography*, n.º 1 Geography and the Properties of Surface Series, 1967.

operando através de forças tais como a educação, os fluxos de informação e a absorção da mulher na força de trabalho.

Isto não deve necessariamente significar que há razões para grandes otimismoes, já que as forças que agem para reduzir as taxas de fecundidade parecem estar inibidas pela força e natureza dos fluxos de migração na América Latina.

Antes de encerrar devem ser ressaltadas algumas limitações do presente estudo. Em primeiro lugar, se a utilização dos dados cen-

sitários publicados, agregados ao nível do município oferece vantagens, esta possui também contrapartidas. Medidas tais como a idade da primeira gravidez, a renda, o tipo étnico e a estrutura familiar não podem ser incluídas. Da mesma forma, a duração da residência dos migrantes rurais nas áreas urbanas é impossível de ser verificada a partir dos dados censitários publicados. Este estudo, portanto, deve ser visto como uma tentativa para complementar estudos baseados em dados individuais.

A serra do Mar e o litoral na área de Caraguatatuba - SP

Contribuição à Geomorfologia Litorânea Tropical* - 1

OLGA CRUZ **

INTRODUÇÃO

1 — Objetivos

O litoral, faixa de contato entre o mar e o continente, possibilita vários tipos de estudo, pois é uma área essencialmente dinâmica, passível de modificações, tanto lentas como rápidas, no espaço e no tempo. Um destes tipos de estudo é a sedimentação litorânea (CRUZ, 1961). Em sistemas morfogenéticos de áreas tropicais úmidas foram feitos estudos na área de Iguapé—Cananéia (CRUZ, 1965 e 1966a), o maior conjunto sedimentar litorâneo paulista, em sua maior parte arenoso, com acumulação e remanejamento contínuos, por ação das águas continentais, das correntes de vagas, de ventos e de marés. As indagações a respeito da origem desse material arenoso disponível orientou o presente trabalho na observação da retaguarda das zonas litorâneas, dando-se ênfase à evolução das escarpas da borda do planalto Atlântico, a Serra do Mar (CRUZ, 1966 e 1969). Grande parte dos problemas da costa Sudeste e Sul brasileira depende diretamente da evolução, passada e presente, dessas vertentes escarpadas. Seus processos desencadeiam ações de

* Transcrição da Série Teses e Monografias, n.º 11 do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo.

** Tese de Doutorado realizada sob orientação do Professor Dr. Aziz Naclb Ab'Saber apresentada em 18-12-1972. — Departamento de Geografia — F.F.C.L.H. — U.S.P. N. da R. — Por razões de espaço a publicação desta Tese terá a seguinte distribuição: Introdução e capítulo I até o tópico 3. As escarpas costeiras (inclusive), *RBG* ano 37, n.º 2; complementação do capítulo I e capítulo II, *RBG* ano 37, n.º 3; capítulo III e complementação final, *RBG* ano 37, n.º 4.

desgaste, por vezes de grande amplitude, determinando a evolução litorânea. Essas ações fornecem elementos novos à sedimentação e modificam a paisagem litorânea de forma lenta ou brusca. Neste último caso, servem de exemplo os acontecimentos de grande repercussão, nas áreas escarpadas da serra de Caraguatatuba, que culminaram com os escorregamentos de 18 de março de 1967. Por isto, a observação e análise da paisagem nessa área e a sucessão de suas mudanças dos anos seguintes a 1967 foram a meta principal desta pesquisa.

A observação dos processos geomorfológicos atuais leva ao estudo e compreensão da dinâmica da paisagem. Assim, nada melhor que o acompanhamento, no tempo, de determinados fenômenos para se conhecer os processos e, conseqüentemente, entender a evolução fisiológica no espaço. A serra do Mar, como exemplo de escarpa tropical em plena evolução, apresenta um sistema de declives, de festonamento com escoamento torrencial pluvial, fluvial e lençol subsuperficial muito bem desenvolvido (talvez mais poderoso na sua ação subreptícia que a própria água superficial). Isto evidencia a necessidade de enfatizar os estudos de problemas geomorfológicos em escarpas costeiras de áreas inter-tropicais. No hemisfério Sul, as faces escarpadas e úmidas sul e sudeste dos continentes, como os altos rebordos dos planaltos Sul africano e o Leste de Madagascar (*Battistini, 1967*), são exemplos de escarpas tropicais úmidas, entre as quais se pode perfeitamente incluir a fachada atlântica sudeste e sul do Brasil.

A partir de situações de tempo, de índices climáticos e hidrológicos, de dados geológicos de formações superficiais e de declividades, poder-se-ia determinar quando e como as vertentes serranas sofrem movimentos coletivos de solos, por processos acelerados de desgaste, às vezes acentuados por ações antrópicas. Este problema levantado no decorrer da pesquisa ficou sem solução, pela carência de dados concretos e por estar fora das intenções deste trabalho.

2 — Métodos de Trabalho

Uma das observações conceituais que serviram de ponto de partida para este trabalho foi emprestada de TRICART (1965) e está exposta nos seguintes termos: "A evolução e a seqüência dos acontecimentos têm um desenvolvimento que pode apresentar analogias em certos momentos, mas que não se reproduz jamais exatamente nas mesmas condições, ainda que obedeça a uma lógica interna. Esta seqüência é comandada pelo jogo de grupos de forças antagônicas, variáveis no tempo e no espaço, que obrigam a superfície terrestre a readaptações incessantes, tanto num sentido como no outro."

Formulados os objetivos, pode-se afirmar que os dados de observação, coletados e registrados após março de 1967, não poderiam ser enquadrados em princípios e esquemas anteriormente estabelecidos. A seqüência habitual dos acontecimentos verificados pela pesquisa e o desenrolar dos fatos fisiológicos foram levados em conta no estudo da paisagem. Procurou-se compensar a ausência de dados quantitativos com essa observação detalhada da dinâmica dos processos. Verificou-se a existência de determinados aspectos inéditos na geomorfologia de áreas em domínios tropicais úmidos. Os escorregamentos de março de 1967 desventraram parte das vertentes da serra de Caraguatatuba, ao mesmo tempo que seus produtos, depositados nos pés de vertente e nas planícies, mostraram o mecanismo dos processos atuais dessas áreas escarpadas litorâneas. Esses processos morfogenéticos criam uma situação de equi-

librio biostático precário e, ao mais leve desequilíbrio, são susceptíveis de uma alteração do ritmo da seqüência, isto é, de uma precipitação dos acontecimentos geomorfológicos. Quando há essa aceleração, o funcionamento, a atividade metabólica, enfim a coordenação total da paisagem estão ligados aos distúrbios.

Os declives acentuados, a umidade e calor elevados e constantes, a permanência do escoamento superficial e subsuperficial, a rocha alterada, as formações superficiais espessas, a mamelonização das formas e a floresta compacta, a exuberância bacteriana e, conseqüentemente, a maior velocidade das reações químicas e evolução rápida da matéria orgânica constituem o que Bertrand (1968) chama de sistema de evolução da paisagem. O equilíbrio climático (biostasia) traduz-se numa unidade de paisagem de estabilidade precária, num ecossistema exuberante, complexo, que é sempre dinâmico e que vai variar no espaço e no tempo. É importante que se tenha todos esses fatos em conta, já que se trata de regiões dotadas de graves problemas ainda não equacionados, a serem desvendados à medida que as mesmas forem mais estudadas e conhecidas. A excepcionalidade desses acontecimentos em Caraguatatuba pedia um exame mais sério. Tratou-se de uma fase agressiva de erosão que redundou em descarnamento notável das vertentes e pôs à mostra a ossatura da paisagem, oferecendo assim a possibilidade de melhores observações.

O estabelecimento dos fatos ligados a uma mesmo sistema, conforme escalas adotadas no tempo e no espaço, foi feito e lançado em mapeamento a 1:25.000 e 1:20.000. Conforme a classificação taxonômica de Cailleux-Tricart (TRICART, 1965), as escalas acima exprimem o espaço em que podem ser localizados os fatos da ordem de 4.^a a 5.^a grandeza. A 4.^a ordem corresponde à unidade dimensional de dezenas de quilômetros de eixo maior e centenas de quilômetros quadrados de superfície, apresentado-se ainda como uma unidade estrutural. A 5.^a ordem corresponde a alguns quilômetros de dimensão linear e alguns quilômetros quadrados de superfície, apresenta-se com um relevo onde já se pode reconhecer sobretudo as influências da litologia e da erosão diferencial. A primeira estaria representada por toda a área (vide figura 3), desde a serra da Lagoa até Maresias—Camburi, abrangendo o grande eixo estrutural da área de São Sebastião, a partir do qual, depois da grande reentrância da baixada de Caraguatatuba, as estruturas e o litoral se definem na direção NE-SW. A segunda, representada especialmente pela baixada de Caraguatatuba, com os vales do Santo Antônio e Guaxinduva—Ipiranga, exprime a abordagem de detalhe da pesquisa propriamente dita, com uma intensificação dos trabalhos de campo. Representa a escala ideal considerada por BERTRAND (1968) como um geossistema, unidade espacial que traduz um sistema de evolução, formado por um potencial ecológico, explorado pela ação biológica e completado pela ação antrópica. Seu mecanismo está ligado, ao mesmo tempo, aos processos morfogenéticos e aos dados estruturais. Este sistema foi preparado num período recente, de clima permanentemente úmido e quente. Num verão muito chuvoso, com concentração de dias de chuvas continuadas e horas de precipitação intensa, criaram-se imperceptivelmente condições para um rompimento brutal do equilíbrio biostático numa reação violenta, como a dos acontecimentos de Caraguatatuba.

A pesquisa foi iniciada a partir desse momento em que a paisagem começou lentamente a restabelecer as condições de equilíbrio biostático, tentando apagar os efeitos da movimentação brutal da evolução das vertentes. No decorrer de três anos deu-se a reconstrução relativa da

paisagem, em direção a uma situação idêntica à anterior. Tal recuperação poderá ser ou não atingida. É uma recuperação contínua, com tendência a tomar novos caminhos em função da influência da ação antrópica, cada vez mais patente na paisagem, sobretudo quando for posta em trânsito a Rodovia Rio—Santos.

A mobilidade, mesmo dos materiais mais finos, dissolvidos ou transportados no meio líquido, na área escarpada da serra do Mar (contínuos e lentos, ou rápidos) impede uma organização esquemática, preventiva dos fatos geomorfológicos, apesar da suposta proteção das encostas pela floresta Atlântica (reservada em Parque Florestal do Estado no município de Caraguatatuba).

A situação climática atual constituiria outro empecilho à prevenção desses fatos. Períodos de anos com chuvas bem distribuídas revezam-se com períodos em que a pluviosidade aumenta e se concentra em quantidade e intensidade, ocasionando índices pluviométricos excepcionais, capazes de desencadear novos desequilíbrios. Estes podem ocorrer mais frequentemente em áreas menores no geossistema proposto, em termos de geofácies e mesmo de geótopo, como vertentes dos morros mais expostas às correntes aéreas.

O dinamismo das vertentes deve ser observado num período de tempo determinado, verificando-se em que medida os fenômenos sazonais e anuais (naturais, antrópicos ou simultâneos) atuam para provocar novas modificações. Trata-se de verdadeira pulsação no ritmo de evolução das vertentes, seja lento, em função de épocas de menor dinamismo e portanto de maior equilíbrio, seja brutal, em função de rupturas de equilíbrio mais rápidos e mais esporádicos.

Foram feitas então observações detalhadas pelos trabalhos de campo, considerando-se sempre o estudo global da paisagem. Os fatos foram apresentados sem se prenderem a teorias já aceitas e sem objetivar diretrizes de planejamentos, porque isso exigiria todo um trabalho interdisciplinar. Concomitantemente aos trabalhos de campo, foram feitos trabalhos de laboratório com técnicas que serão citadas no decorrer do texto. A fotointerpretação com fotografias aéreas de 1962 (1:25.000) retratou a paisagem anterior aos escorregamentos. Estes foram analisados em aerofotos do recobrimento da FAB (1:5.000) que lamentavelmente não abrangeram toda a área atingida por eles. A análise das fotografias aéreas foi sempre controlada por trabalhos de campo, indispensáveis a uma boa fotointerpretação. A fotografia aérea traz subsídios inestimáveis à definição geomorfológica, sobretudo das áreas sem cartas topográficas de qualidade. Muitas formas de relevo são mais visíveis nas fotografias que no próprio terreno, isto porque a escala de observação visual de um pesquisador itinerante é bastante limitada, enquanto que as fotografias aéreas apresentam o relevo de forma plenamente integrada.

Por fim, o plano geral do estudo e cartografia da área mais especificamente visada foi estruturado de acordo com os níveis de tratamento proposto por AB'SABER (1969 a) na metodologia das pesquisas geomorfológicas. Segundo os mesmos, a Geomorfologia estuda a compartimentação topográfica e morfológica, procura obter informações sistemáticas sobre a estrutura superficial das paisagens e cuida do entendimento dos processos morfoclimáticos e pedogênicos atuantes no estudo da fisiologia da paisagem. O primeiro capítulo é dedicado sobretudo ao primeiro e ao segundo níveis de tratamento no que toca à área de Caraguatatuba; enquanto o segundo e terceiro capítulos referem-se à atuação climática, pedogênica-morfogênica e efeitos destes processos que ajudam a entender a dinâmica geomorfológica da paisagem.

3 — Os Acontecimentos e as Chuvas no Verão 1966-1967

Em janeiro de 1967, na noite de 22 para 23, a serra das Araras, no Estado do Rio, foi atingida por violento temporal. Grande parte de suas vertentes sofreram escorregamentos, atingindo severamente as usinas hidroelétricas da Rio-Light S.A. Esse temporal foi antecedido por chuva miúda e os escorregamentos verificaram-se depois de 4 horas de chuvas fortes (225 mm), com ventos violentos, relâmpagos, formação de "cumulus nimbus" em chaminé, cuja base inferior desembocava sobre a usina Nilo Peçanha, a mais atingida. Encravada em zona de concentração de drenagem, esta usina foi alvo de grande destruição, obstruída pelos produtos dos desmoronamentos e escorregamentos das encostas circunvizinhas. Blocos de 30 a 100 toneladas rolaram de altitudes superiores a 300 m e, segundo as informações da mesma empresa, as devastações aí movimentaram um total aproximado de 250 mil toneladas.

Na noite de 19 de fevereiro, fortes chuvas provocaram uma série de catástrofes na cidade do Rio de Janeiro, em Laranjeiras e na Tijuca, como já acontecera na semana anterior em Salgueiro e Santa Teresa. No verão de 1965-1966, fenômenos semelhantes haviam ocorrido em Santa Teresa e na Tijuca.

Nas escarpas e na baixada de Caraguatatuba o episódio climático, coroado por fortes chuvas no dia 18 de março, provocou fenômenos de escorregamentos, tendo graves repercussões catastróficas. Nos vales do Paraíba e Paraíbauna as águas subiram, provocando enchentes no dia 21 de março. Em Itanhaém os bananais foram bastante atingidos pelas chuvas e no Rio de Janeiro as chuvas do fim de semana causaram desabamento de favelas, instaladas nas encostas de maior declividade. Todas as estradas da faixa litorânea paulista foram interrompidas por deslizamentos locais: via Anchieta, Régis Bittencourt, São Sebastião — Bertioga, Pedro Taques e via Dutra na serra das Araras. Os postos pluviométricos (Light S.A.) de Caraguatatuba e Passa Quatro (planalto Alto Paraíbauna) registraram no mês de março, respectivamente, 945,6 e 608,0 mm de chuvas. No posto da fazenda São Sebastião (ou dos Ingleses) a pluviosidade mensal nesse verão teve um aumento progressivo, com um máximo de 851,0 em março; registrou 115,0 mm no dia 17 e 420,0 no dia 18, não acusando índice maior neste último dia por causa da saturação do pluviômetro.

Reportagens de jornais, revistas e relatórios oficiais descreveram a tragédia. Chovia desde o dia 16, aumentando as chuvas de intensidade a partir das 18 horas do dia 17. No dia 18, às primeiras horas da manhã, começaram a cair as primeiras barreiras. Às 13 horas veio a avalanche total de pedras, árvores e lama dos morros do Cruzeiro e Jaraguá, de Jaguarazinho, nas vizinhanças da cidade, enquanto outra frente se abria, às 16,30 horas, no vale do rio Santo Antônio. O rio alargou-se de 10—20 m para 60—80 m. No bairro do Rio do Ouro gigantescas barreiras começaram a cair pela manhã, formando uma enorme represa que estourou algumas horas depois. Isto fez o bairro desaparecer e ocasionou o deslocamento da ponte principal do rio Santo Antônio. Não fora esse deslocamento, a cidade inteira teria sido inundada e recoberta de água.

Mesmo assim a lama bloqueou suas ruas. Dezenas de milhares de troncos (alguns de diâmetro superior a 1 m), animais e pessoas foram arrastados pelas correntes. A avenida da praia desapareceu, invadida pelo mar, inacreditavelmente empurrado pelas enxurradas. A estrada da serra desapareceu na sua maior parte, sem mesmo se poder distinguir em muitos trechos seu antigo traçado, formando-se precipícios

de mais de uma centena de metros de profundidade. A estrada para Ubatuba foi também vedada pelas avalanches que caíram em Maranduba, nos bairros de Jituba, Sumaré, Prainha e Martim de Sá, recobrindo-a com aproximadamente 0,80 m de lama. Em Jituba a descida do material levou de 30 a 40 minutos, mesmo feita em 2 ou 3 etapas. O rio Casqueiro entalhou seu talvegue de 1,5 a 2 m nos taludes de detritos. No bairro Utinga a estrada foi destruída até Pau d'Alho e Camburu. Os morros "descascaram", sua lama tingiu o mar de vermelho até longa distância e os troncos descidos com as enxurradas forraram as praias. As chuvas cessaram no dia 19 de madrugada, mas as águas continuaram descendo a serra até o dia 20 pela manhã. Segundo o relatório de uma expedição de funcionários do Horto Florestal, em fins de março, ainda havia pequenos deslizamentos e novas barreiras.

Na fazenda dos Ingleses as áreas do Cachetal e Lagoa transformaram-se num lago. Os rios ficaram barrentos, as fontes e as linhas de vagões destruídas, a terra frouxa e os pés de morro entulhados por troncos e lama. Possuindo a fazenda cerca de 3.000 alqueires, 275 deles ocupados por bananais, foram arrasados na sua parte oeste e noroeste. Os rios Anhembu, Ribeirão e Pau d'Alho perderam seu curso, vagueando numa planície de lama, com todos os canais e valas de drenagem obstruídos por lama e troncos. A maior parte da área do Camburu e sítio Velho foi recoberta por uma fina camada lamacenta. Desde novembro as linhas de vagões para o transporte de banana, no Gentio e Piraçununga, estavam alagadas e abandonadas. Em 1944 o mesmo fato ocorrera, atingindo então o vale do Piraçununga, segundo as informações de um dos últimos relatórios mensais da fazenda, que teve seu fechamento definitivo logo após março de 1967.

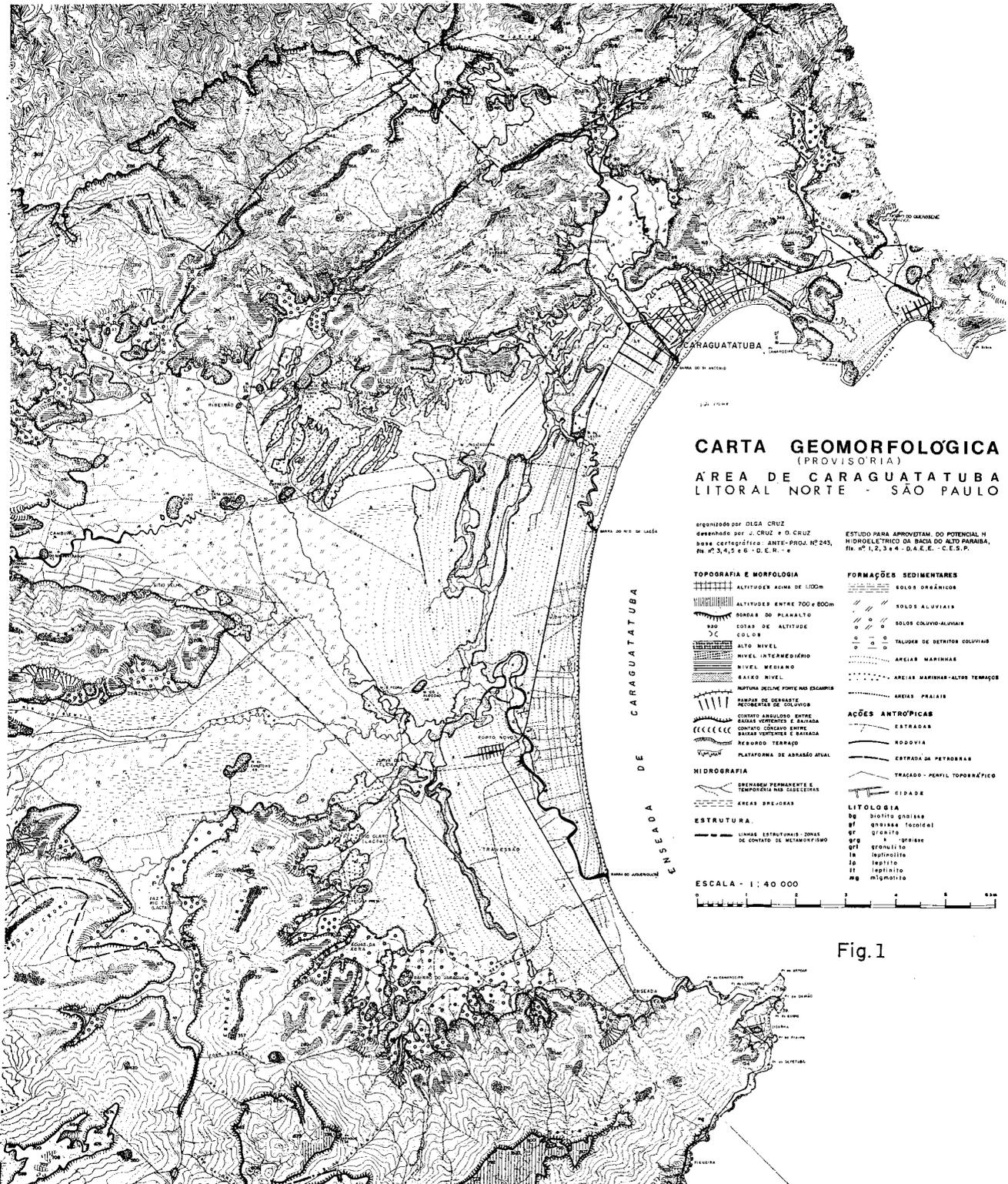
CAPÍTULO I

A ÁREA DE CARAGUATATUBA—SÃO SEBASTIÃO

1 — Apresentação de Carta Geomorfológica (fig. 1) Complementada pelo Esboço (fig. 2)

Delimitação da área estudada

A área abrangida pela pesquisa, a partir de abril de 1967, inicialmente foi a da baixada de Caraguatatuba, contornada pelas altas encostas do amplo anfiteatro serrano composto pelas bordas do planalto de São Sebastião e do alto Paraibuna. O estudo foi feito pelo exame pormenorizado de fotografias aéreas e de observações durante os três anos de pesquisa no campo, visando à observação das conseqüências da catástrofe ocorrida em 18 de março daquele ano. Naquela ocasião eram notáveis nas vertentes a ocorrência de deslizamentos decorrentes das chuvas abundantes num verão extremamente úmido que culminou com violenta chuvada (chuvas fortes e duradouras). Num só dia, o da catástrofe, a área recebeu mais de 420 mm de chuva. Vertentes íngremes, típicas de áreas escarpadas recobertas por um manto ditrítico superficial, propiciaram um momento crítico no fim daquele verão chuvoso, desencadeando-se os processos de escorregamento global nas encostas, num raio de aproximadamente 7 a 15 km. Tal fato teve, como era de esperar, enormes conseqüências de ordem humana, desorganizando o



CARTA GEOMORFOLOGICA
(PROVISÓRIA)
ÁREA DE CARAGUATATUBA
LITORAL NORTE - SÃO PAULO

organizada por OLGA CRUZ
desenhada por J. CRUZ e O. CRUZ
base cartográfica: ANTE-PROJ. Nº 243,
Fs. nº 3, 4, 5 e 6 - D. E. M. - e

ESTUDO PARA APROVEITAM. DO POTENCIAL H
HIDROELÉTRICO DA BACIA DO ALTO PARANÁ,
Fs. nº 1, 2, 3 e 4 - D. A. E. E. - C. E. S. P.

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| TOPOGRAFIA E MORFOLOGIA | FORMAÇÕES SEDIMENTARES |
| ALTISSIMOS ALMA DE LÍDIO | SEDOS ORSÁNICOS |
| ALTISSIMOS ENTRE 700 e 800m | SOLOS ALUVIAIS |
| BORDAS DO PLANALTO | SOLOS COLÚVIO-ALUVIAIS |
| RAIO | TALUDES DE DETRITOS COLÚVIAIS |
| SOBRAS DE ALTITUDE | AREIAS MARINHAS |
| CULOR | AREIAS MARINHAS-ALTOS TERMAIS |
| ALTO NÍVEL | AREIAS PRAIAIS |
| NÍVEL INTERMEDIÁRIO | |
| NÍVEL MEDIANO | ACCÕES ANTRÓPICAS |
| BAIXO NÍVEL | ESTRADAS |
| NAUTICA DECLIVE PORTE AO ESCAMPIO | RODOVIA |
| ABRILHO DE CLARANTE | ESTRADA DE PÉTROBRAS |
| RECORTES DE COLÚVIO | TRACADO - PERFIL TOPOGRÁFICO |
| CONTATO ANGULOSO ENTRE | CIDADE |
| BANHO VERTICES E BARRADA | |
| CONTATO CONCAVO ENTRE | LITOLOGIA |
| BANHO VERTICES E BARRADA | Dg dióxido quíscido |
| REBORDO TERRAÇO | gf gníscissos fozidais |
| PLATAFORMA DE ABRASÃO ATUAL | gr granito |
| | grg gneíscissos |
| HIDROGRAFIA | ip ípsilite |
| ESTRANHOS PERMANENTES E | lp leptilite |
| TEMPORÁRIOS NAS SUCEDENAS | lt leptilite |
| ÁREAS PRECIPITADAS | mg migmatite |
| ESTRUTURA | |
| LINHAS ESTRUTURAIS ZONAS | |
| DE CONTATO DE METAMORFISMO | |

ESCALA - 1 : 40 000

Fig. 1

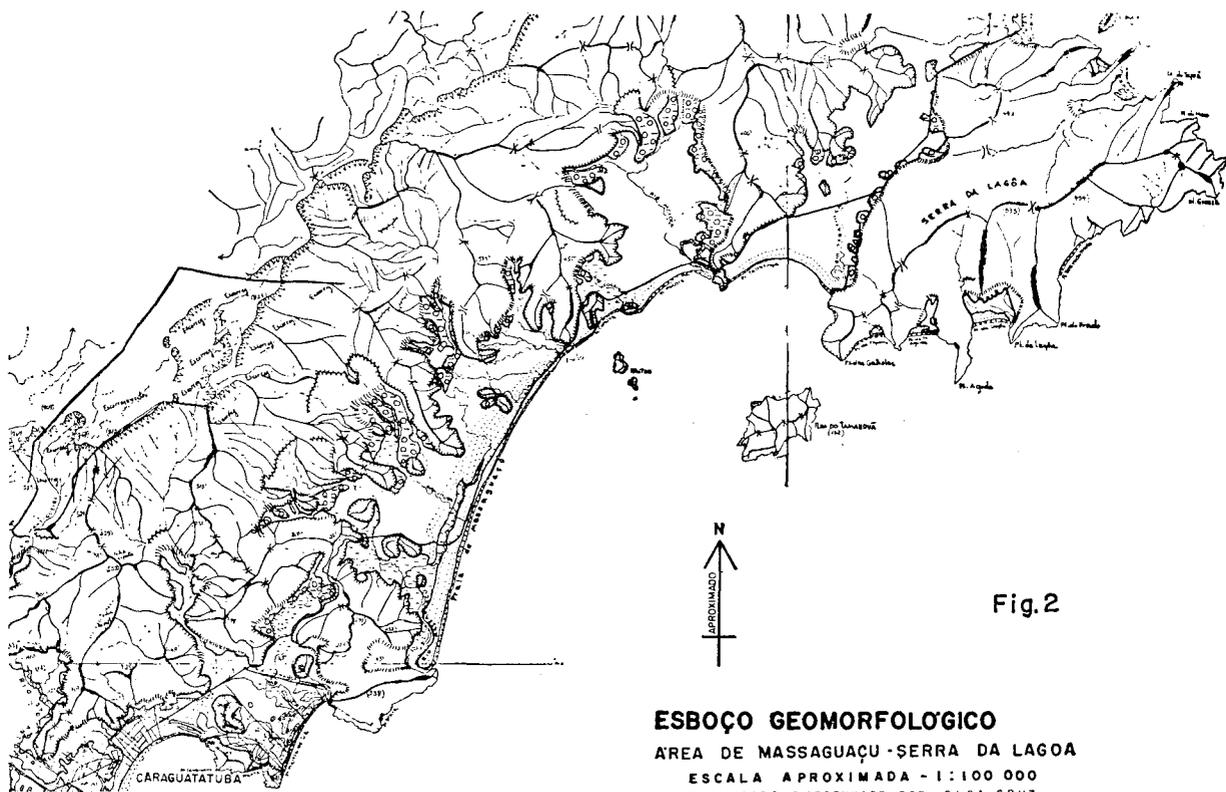


Fig.2

ESBOÇO GEOMORFOLOGICO
 AREA DE MASSAGUAÇU - SERRA DA LAGOA
 ESCALA APROXIMADA - 1:100 000
 ORGANIZADO E DESENHADO POR OLGA CRUZ

já precário quadro econômico da área, o que foi traduzido pelo abandono das culturas, pastagens e pelo êxodo rural. E também, mais uma vez, constatou-se a fragilidade das ligações entre litoral e planalto no Estado de São Paulo. O estudo de MONSEN JR. (1963) revela algumas características destas ligações.

No entanto, os primeiros trabalhos de campo revelaram a maior extensão da área atingida pelos escorregamentos, abrangendo parte da baixada de Massaguaçu. O exame das fotografias aéreas confirmou este fato, ressaltando a importância dessa área vizinha, que se revelou também como um prolongamento estrutural da de Caraguatatuba. Esta continuidade é dada pela serra de Massaguaçu e por um conjunto de patamares que se aproximam do mar, prosseguindo na direção nordeste até a serra da Lagoa (área limítrofe dos municípios de Caraguatatuba e Ubatuba) e ilha do Tamanduá, para então mergulhar no mar. É dada também pelos depósitos de pé-de-escarpa, grandes taludes detríticos que merecem atenção especial (fig. 2).

A confecção dos "over-lays", ou melhor, dos decalques e esboços fotointerpretativos da área da beira do planalto de São Sebastião e serra do Dom mostrou a necessidade de incluir também todo o grande eixo estrutural do planalto de São Sebastião, que a costa contorna com o canal. Este eixo apresenta os altos cumes da ilha de São Sebastião, assim como os recortes litorâneos até as praias de Maresias, Boiçucanga e Camburi, área em que a costa dele se desprende e torna a seguir em grandes linhas, rumo a sudoeste (fig. 3). As curvas batimétricas do canal de São Sebastião foram examinadas de acordo com o levantamento batimétrico do canal, efetuado pelo Instituto Oceanográfico da U.S.P.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E COMPARTIMENTAÇÃO GERAL : PLANALTOS, ESCARPAS E BAIXADAS

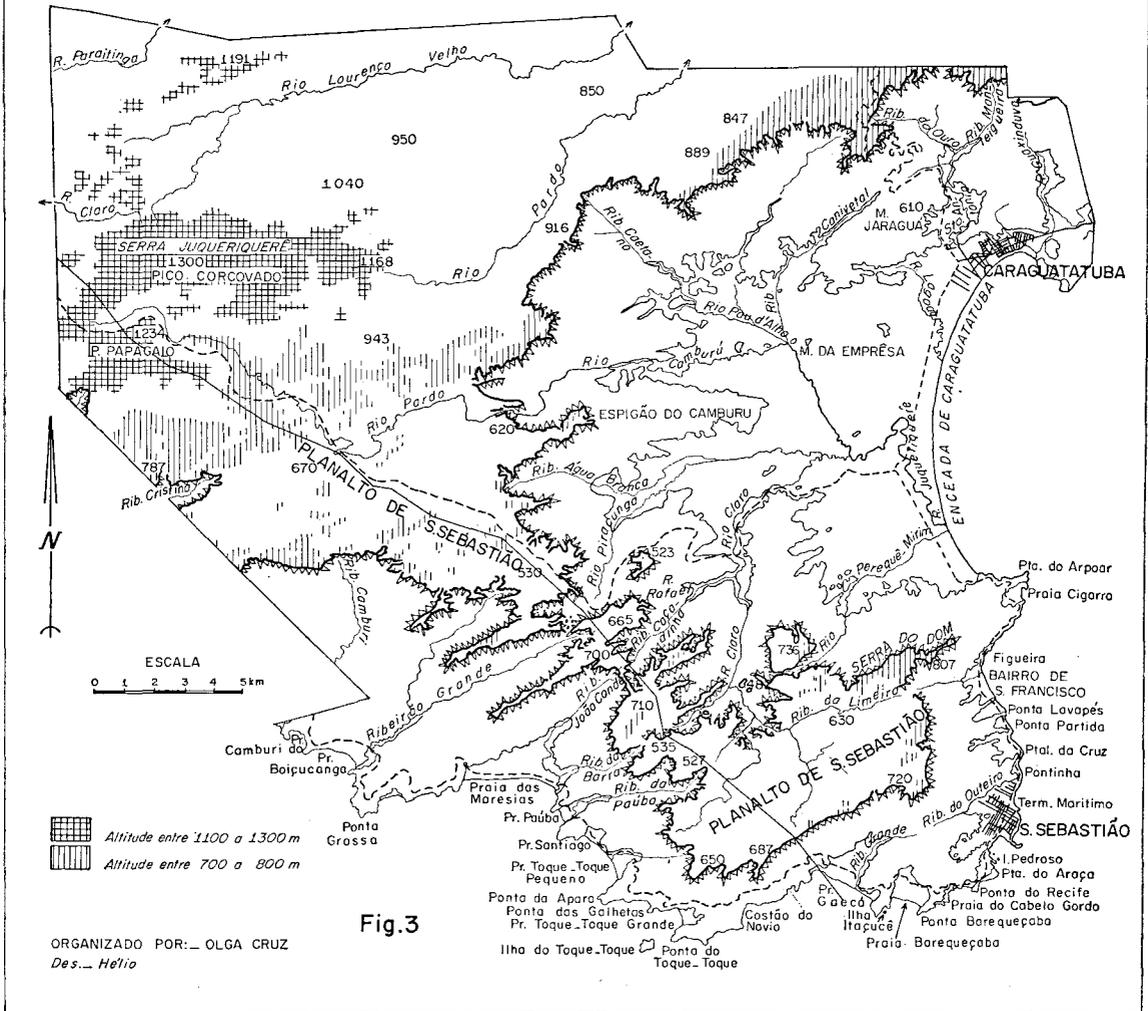


Fig.3

ORGANIZADO POR: OLGA CRUZ
Des.: Hélio

e reduzido à mesma escala aproximada do esboço (1:25.000). A deficiente continuidade de certas faixas aerofotogramétricas, tais como as da área serrana de Mococa e Tabatinga, a visão estereoscópica deformada das formas de relevo pelos desvios aerofotogramétricos próprios de áreas de desníveis bruscos, a falta de ponto de apoio cartográfico em boas cartas regionais, dificultaram bastante a confecção de esboços, representando as áreas que não puderam ser cartografadas na carta geomorfológica.

A inclusão dos dois setores ao norte e ao sul da baixada de Caraguatatuba foi feita então com o objetivo de chegar a uma interpretação global, tanto sob o ponto de vista estrutural, morfológico e hidrográfico, como sobretudo para um estudo da "fisiologia" da paisagem, que implica no conhecimento da dinâmica dos processos morfogenéticos. Essa dinâmica é intensificada em áreas escarpadas como as da costa sudeste do Brasil, sujeitas a sistemas atmosféricos tropicais úmidos. Tais sistemas são influenciados pelo contraste e choque das massas tropicais

quentes com as massas frias procedentes do Sul, assim como pelo estacionamento de suas respectivas frentes ao longo do litoral escarpado. Por isso, são áreas de intensa dinamização das vertentes.

Marcas de escorregamentos constatadas nas fotografias aéreas de 1962 mostram que também essas áreas anexadas foram atingidas anteriormente, em pequena escala, por fenômenos idênticos aos da catástrofe de 1967. Isto pode ser verificado nas escarpas de Massaguaçu, nas de São Sebastião e nas que se situam à retaguarda da praia de Boiçucanga, a sudeste de Maresias.

A carta geomorfológica foi feita com base no levantamento topográfico do Departamento de Estradas de Rodagem e pelas Centrais Elétricas do Estado de São Paulo, com equidistância das curvas de nível de 10 em 10 metros. O fundo cartográfico ajudou a definir mais exatamente o que se constatou no campo e nas fotografias aéreas. Definiu o planalto com todos os seus rebaixamentos e núcleos mais altos, o relevo mamelonado e o seu seccionamento por recuo de cabeceiras dos rios das escarpas. Estas estão representadas por curvas de níveis mais cerradas, indicando os fortes declives, alargando-se nas suas médias e baixas encostas, onde se localizam os níveis. Enfim, os setores mais planos das baixadas identificam-se pela ausência quase total das curvas de nível.

O inventário de um estudo geomorfológico deve ser apoiado sempre em cartas topográficas detalhadas, que poderão ser reduzidas depois para uma escala menor, se houver necessidade. Não foram efetuados ainda levantamentos topográficos do litoral sul e norte do Estado, existindo apenas alguns localizados, feitos por companhias particulares ou órgãos governamentais incumbidos da abertura de estradas, planejamento de algumas áreas litorâneas, etc. No momento em que forem publicadas as cartas topográficas da área pesquisada poder-se-á superpor os dados, lançados na Carta e no Esboço a essas cartas, fundindo-os num só documento cartográfico.

Compartimentação

Um dos objetivos da carta geomorfológica em anexo é fazer transparecer a compartimentação, sobretudo morfológica, hidrográfica e deposicional, com estruturas superficiais inerentes a cada compartimento. Cada unidade de compartimentação apresenta subunidades ou setores distintos.

Primeira unidade: planaltos serranos. Suas formas são mamelonadas com espesso manto de regolito e restos de detritos mais grosseiros sob a forma clássica de linha de pedra ("stone line"). A influência da estrutura é fundamental para a direção das cristas e vales, rebaixamento e levantamento de blocos. A ação antrópica tem sido intensa em algumas áreas, com depredação enorme da paisagem. A drenagem é dendrítica nas cabeceiras, em função dos morros mamelonados, porém retilínea, retangular, em baioneta, contorcida, ou em treliça, em função do arcabouço estrutural, sobretudo nos médios e baixos cursos. Apresentam duas subunidades:

- a — superfícies de aplainamento regional
- b — níveis de aplainamento embutidos nas superfícies.

Os planaltos focalizados fazem parte da área estudada, mas não foram objeto de trabalho de campo como o foram as baixadas e parte das escarpas. No entanto, seu enfoque é imprescindível para acentuar

a diferenciação desses compartimentos sob os aspectos topográficos morfológicos e estruturais. Tais aspectos são típicos de toda a borda da fachada atlântica do sudeste brasileiro.

Segunda unidade: escarpas costeiras. São áreas predominantemente de desgaste, com grande dinamização geomorfológica e alta influência estrutural. A ação antrópica é limitada aos baixos e médios níveis, até 200—300 m. Há predominância de declives mais íngremes com índices acima de 40% nos altos das escarpas. Os baixos níveis, patamares intermediários e rampas de desgaste apresentam encostas mais suaves. A drenagem apresenta escoamento violento, com formação de corredeiras, lajeados e cachoeiras. Nos altos das vertentes íngremes o escoamento é temporário, dependendo das pancadas de chuva e alimentação do lençol aquífero. Seus setores apresentam formas diversas:

- a — cristas, colos, vales e vertentes abruptas
- b — alto das escarpas
- c — patamares intermediários
- d — baixos níveis de transição entre os patamares intermediários e as planícies
- e — rampas de desgaste.

Terceira unidade: planícies costeiras — baixadas. São áreas de deposição predominante, com menor dinamização geomorfológica, porém maior ocupação humana e conseqüente acentuação dos processos antrópicos. A drenagem é divagante e seu traçado depende da evolução e progressão dos depósitos. Os “shantungs”, relevos residuais, aparecem isolados nas baixadas. Os setores das baixadas são caracterizados por depósitos diversos:

- a — praias, restingas em processo, bancos arenosos emersos, submersos e aterros
- b — terraços marinhos em feixe de cordões arenosos frontais mais recentes; terraços marinhos em feixe de cordões arenosos menos recentes; terraços marinhos mais altos e remanescentes
- c — depressões úmidas com solos orgânicos
- d — terraços fluviais e colúvio-aluviais
- e — terraços e taludes de detritos coluviais de pé de encosta.

Quarta unidade: a linha de costa. Notam-se os contrastes da linha de costa nas três seguintes subunidades:

- a — São Sebastião

A partir de Camburi-Maresias a linha de costa desdobra-se no sentido W-E em costões e pontas rochosas, entremeadas de pequeninas planícies costeiras. Esporões mergulham no oceano em patamares, parecendo emergir em ilhotas costeiras, como por exemplo a de Toque-Toque, em tipo de costa afogada. Predominam áreas de desgaste em contraposição às de acumulação. O planalto Atlântico aproxima-se do mar pelo planalto de São Sebastião e serra do Dom. O brusco desvio da costa em direção N-S é provocado pela imensa intrusão alcalina que alcança 1.379 m de altitude na ilha de São Sebastião. Esta é separada do continente pelo canal com profundidades médias entre 30 e 35 m, chegando a 50 no trecho entre a ponta de Barequeçaba e o terminal da Petrobrás, acentuando o desnível com os picos e morros laterais.

O planalto de São Sebastião é um subcompartimento rebaixado do planalto Atlântico de São Paulo e funciona como divisor de águas dos rios que demandam a baixada de Caraguatatuba e as pequenas baixadas entre São Sebastião e Maresias. Contrasta com as áreas mais elevadas da chamada serra do Juqueriquerê (considerada por alguns autores como desdobramento da serra do Mar) e com os setores mais elevados dos planaltos do alto Tietê e do alto Paraibuna. É bastante dissecado pelos formadores das bacias dos rios Claro, Piraçununga e Pardo. O rio Pardo, que ao descer da serra toma o nome de Camburu, une-se a outros afluentes, passando a se chamar Juqueriquerê. É, por assim dizer, o rio subsequente ao núcleo mais alto da serra do Juqueriquerê. Seu vale é muito atingido por acidentes tectônicos, criando linhas de fraqueza que esfacelam e rebaixam o planalto, condicionando a drenagem a um traçado retangular nítido.

b — Caraguatatuba

Salientam-se neste setor o brusco desvio da costa para o norte, o recuo das escarpas para o interior e o consequente preenchimento desse anfiteatro serrano por uma vasta planície sedimentar litorânea. Pelas suas dimensões, a planície de Caraguatatuba constitui uma exceção na costa do litoral norte do Estado de São Paulo, a partir da praia do Una até a divisa com o Estado do Rio. Nela predominam formações marinhas e aluviais e se desenvolve a bacia do rio Juqueriquerê. Ao norte e noroeste da baixada de Caraguatatuba as escarpas voltam a se aproximar do mar, tornando a mergulhar seus esporões no oceano sem apresentar condições para o desenvolvimento de planícies maiores.

c — Massaguaçu

Este setor vai do morro do Jaraguá, nas vizinhanças da cidade de Caraguatatuba, até a serra da Lagoa e a direção da linha de costa retorna a NE-SW. O morro do Jaraguá constitui um relevo residual, rebaixado em relação à serra do Mar. A serra da Lagoa, também residual e rebaixada, já isolada da serra, é ligada ao continente por um tómbolo fossilizado em parte por deposições continentais. Suas encostas mergulham direto no mar; pode-se afirmar que é, no litoral norte, um dos únicos maciços costeiros já ligados ao continente por formações sedimentares recentes, em forma de tómbolo. Do ponto de vista estrutural, a ilha do Tamanduá é uma continuação em arco desta serra, que prossegue no litoral norte pelas ilhas do Mar Virado, Anchieta e outras menores. Infelizmente tais áreas não possuem qualquer levantamento topográfico, razão pela qual não foi incluída na carta geomorfológica.

2 — Os Planaltos Serranos

A área estudada de acordo com a divisão geomorfológica do Estado de São Paulo proposta por ALMEIDA (1964) abrange, no planalto Atlântico, parte dos planaltos Paulistano e de Paraitinga e, na Província Costeira, parte da serra da Costeira, serra do Mar e baixadas litorâneas. Escrevendo sobre o planalto Paulistano o autor refere-se à direção geral ENE das estruturas antigas do planalto Atlântico e à disposição de faixas de rochas metassedimentares, com metamorfismo em geral decrescente, da borda atlântica do planalto para o seu interior. Dentre essas faixas, incluem-se as faixas de biotita gnaisse e de gnaisse gra-

níticos que suportam os festões da serra do Mar diante do planalto Paulistano. Tais faixas penetram amplamente para o interior, onde se alojam as nascentes do rio Tietê e limitam o planalto Paulistano com o de Paraitinga que é drenado pela bacia do Paraíba.

A área abrangida pelos confins da alta bacia do Tietê—rio Claro e Paraitinga, a noroeste da carta geomorfológica, é de transição entre o planalto Paulistano e o de Paraitinga. Este, drenado pela bacia do Paraíba (rios Lourenço Velho, Pardo e ribeirão dos Prazeres) forma o que foi chamado de planalto do Alto Paraíba nos contrafortes da serra do Juqueriquerê e atinge 1.000 m de altitude. O planalto de São Sebastião seria então um subcompartimento rebaixado, separado dos planaltos Paulistano e do Alto Paraíba pela serra do Juqueriquerê.

Assim foram identificados quatro subunidades:

- 1.^a — planalto de São Sebastião, com altitudes entre 500 e 800 m a sul e a oeste da carta, drenado pelos rios da vertente atlântica
- 2.^a — parte do planalto Paulistano, a noroeste, com altitudes superiores a 900 m, atingindo 1.000 m no sopé da serra do Juqueriquerê. É drenado pelos altos rios Claro e Paraitinga, da bacia do rio Tietê
- 3.^a — planalto do alto Paraíba a norte e nordeste, atinge 1.000 m nos sopés da serra do Juqueriquerê na área drenada pela bacia do rio Lourenço Velho, descendo para 900 e 700 m do alto Paraíba
- 4.^a — serra do Juqueriquerê, com altitudes superiores a 1.300 m, centro dispersor de águas das três unidades acima.

Algumas características geomorfológicas dos planaltos e suas superfícies de aplainamento

A área é caracterizada por intensa mamelonização das formas de relevo e representa uma parte da área *core* dos “mares de morros” a que se refere AB’SABER (1966, 1970 e 1971).

FREITAS (1951 a), falando sobre as “superfícies de erosão no Complexo Cristalino Brasileiro”, refere-se a superfícies de erosão policíclicas, em dois níveis regionais distintos de erosão, além dos outros mais elevados no núcleo Austro-Brasília do Escudo Brasileiro. Para o autor seriam dois “peneplanos” superpostos, sucessivamente retomados pela erosão. Corresponderiam a uma variação geral no nível de base da hidrografia, significando recorrência de levantamentos epirogênicos a partir do fim do Mesozóico. A superfície de nível inferior é a mais importante pelos resultados morfológicos acarretados: fraturação e falhamento do Escudo Brasileiro em blocos escalonados, muralhas, fossas e vales de afundimento. Foi designado nível A e situa-se entre 800 e 1.000 m. Estabelecido no Terciário até começos do Quaternário, localiza-se de modo geral junto à escarpa da serra do Mar e da Mantiqueira e desenvolve-se no Brasil meridional e central com um pendor para NNW. Constitui a mais recente superfície de erosão, com retomadas erosivas em consequência de movimentos epirogênicos modernos. Acima do nível A encontram-se restos de um “peneplano” mais antigo, o nível B, estabelecido até o fim do Cretáceo. Seus testemunhos, entre 1.200 e 1.400 m, apesar de ainda bem marcados na topografia, são menos contínuos do que os do nível A.

AB’SABER (1954) refere-se ao nível de erosão de São Paulo, entre 800-830 m, formado após a cessação da fase deposicional da bacia de

São Paulo no Plioceno. De acordo com James, Moraes Rego e Souza Santos, reconhece que a superfície de erosão da região de São Paulo se encontra embutida nos largos desvãos de um nível de erosão anterior, rejuvenescido, hoje elevado a 1.000-1.275 m e que corresponde ao peneplano eocênico de MORAES REGO (1932), ou ao nível das Cristas Médias de DE MARTONNE (1940). AB'SABER refere-se ainda à superfície de São Paulo, seccionando indiferentemente formações cristalinas antigas, as mais diversas, e camadas sedimentares dos testemunhos e das indentações locais da bacia de São Paulo.

ALMEIDA (1958, 1964) refere-se à superfície de erosão do alto Tietê, que subsiste no subnivelamento dos cimos dos morros mamelonados entre 800-850 m e que corresponderia à "superfície neógena" de De Martonne. Cita indícios de uma elevada superfície de erosão na bacia do Paraibuna, de fácil constatação entre este rio e a crista da serra do Mar, em altitudes de cerca de 900 m. Sugere que a mesma tenha se desenvolvido como extensão da do alto Tietê. Segundo o autor, a primeira superfície inclinar-se-ia para juzante e para o eixo dos vales. Teria maior expressão na área fora da de Salesópolis, onde afloram micaxistos, gnaisses micáceos e outras rochas menos resistentes que as das soleiras a montante, das quais a serra do Juqueriquerê e as escarpas da serra do Mar são exemplos. Seria cenozóica, posterior à superfície Japi e anterior à sedimentação das "camadas de São Paulo", acumuladas em depressão tectônica, que afetou a superfície.

Assim a serra do Juqueriquerê, que atinge altitudes de 1.100 a 1.310 m, corresponderia a restos da superfície das Cristas Médias de De Martonne ou da superfície Japi referida por Almeida. Este autor (1964) afirma mesmo ter-se estabelecido a superfície de erosão do alto Tietê pela destruição da superfície Japi. Os planaltos do alto Tietê e do alto Paraibuna corresponderiam a áreas limítrofes entre os planaltos denominados, por Almeida, de Paulistano e Paraitinga, coroados pelas superfícies do alto Tietê e do alto Paraitinga. O nível A de FREITAS (1951 a) corresponderia, pois, à superfície de erosão de São Paulo, (AB'SABER, 1954) ou do alto Tietê (ALMEIDA, 1958 e 1964), continuada pela do alto Paraitinga (ALMEIDA, 1964) representada na área de pesquisa pela superfície que coroa os altos do planalto do alto Tietê e alto Paraibuna. O nível B corresponderia à superfície das Cristas Médias ou do Japi, expressa na área pela serra do Juqueriquerê.

A serra do Juqueriquerê, de direção NE-SW, estende-se desde as cabeceiras do rio Lourenço Velho e ribeirão dos Couros, na divisa com os municípios de Caraguatatuba, Paraibuna, Salesópolis e São Sebastião, até a pedra da Boracéia, na divisa dos municípios de Santos, Salesópolis e São Sebastião. É o grande divisor de águas, separando as três subunidades do planalto, acima referidas. Talhada em faixas de granitos e gnaisses mais resistentes de metamorfismo regional e ultra-metamorfismo, contrasta com as faixas menos resistentes de menor metamorfismo que ocorrem na área a oeste de Salesópolis.

Quando se percorre a estrada que entra para Salesópolis entre os km 174 e 175 da rodovia Paraibuna—Caraguatatuba, tem-se uma boa visão do relevo. Sobe-se lentamente do vale do ribeirão do Cedro — bacia do rio Lourenço Velho, até 1.040 m nos contrafortes da serra. São bem visíveis ao longe os recortes dos picos mais altos e vestígios de aplainamentos nos topos dos morros e patamares. Estes, retocados pela mamelonização, apresentam vertentes e ombreiras arredondadas. Na estrada nova aberta pela Petrobrás (a partir de Salesópolis), da serra do Juqueriquerê à baixada de Caraguatatuba, pode-se observar uma boa seqüência de paisagens desse planalto, destacando-se as deposições detríticas grosseiras, cascalhentas, coroadas nos topos aplainados.

Das quatro subunidades planálticas é, sem dúvida, o planalto de São Sebastião a que mais se destaca. Seu aspecto é rebaixado, com altitudes, na sua grande maioria, inferiores a 700 m e só atinge os 800 m nos sopés das serras do Juqueriquerê e do Dom. Alcança 700 m nas beiradas do planalto, em frente à cidade de São Sebastião, em frente à praia de Gaecá e nos divisores de água entre as bacias do rio Claro e do rio Pardo (Camburu). Distingue-se também pela sua configuração e delimitação, mostrando a evolução das escarpas da serra do Mar nesse trecho, altamente atacadas pela erosão regressiva dos rios da vertente atlântica. Esta ação provoca o estrangulamento do planalto em diversos pontos e chega a seccioná-lo, originando morros residuais em frente às escarpas. É bem visível no mapa de localização (fig. 3) o estrangulamento dessa parte do planalto e a quase junção do rio Piraçununga com os ribeirões Grande e Itu, do ribeirão do João Conde com o ribeirão Caçadinha, do rio Claro com os ribeirões Caçadinha, da Barra e da Paúba. Este último, por sua vez, também quase se une ao rio Clarinho. O ribeirão do Jaraguá e o córrego da Onça estão a ponto de seccionar a porção do planalto em que se situa o pico do Jaraguá. Os rios Piraçununga e Rafael já isolaram os morros residuais que servem de divisores entre a bacia do rio Claro e a do Piraçununga. Parece haver nessa área do planalto, no ponto em que se desdobra para Leste, uma grande concentração de linhas e rebaixamentos tectônicos que contrastam com os blocos mais altos a noroeste da serra do Juqueriquerê e com a serra do Dom a leste. O ribeirão da Limeira também parece ocupar uma linha de fraqueza de origem tectônica que, no bairro São Francisco, se prolonga pelo vale do ribeirão da Paúba. Essas zonas de fraqueza tectônica são bem visíveis nas fotografias aéreas. Elas se cruzam nas direções SW-NE e E-W, esfacelando esse trecho do planalto, provavelmente por remobilização tectônica.

Em consequência disso, o padrão de drenagem obedece totalmente à influência estrutural, com tipos de drenagem retilínea, contorcida, em baioneta e em treliça. Nas áreas de cabeceiras, porém, a drenagem é sempre dendrítica.

É difícil saber até que ponto são feitos de epirogênese os blocos rebaixados, como o planalto de São Sebastião, ou sobrelevados, como a serra do Juqueriquerê, por falta de conhecimentos geológicos da área. Percorreu-se em 1971, na mesma ocasião em que Freitas efetuou um levantamento geológico provisório, a estrada da Petrobrás ainda não terminada, mas cujo traçado já foi lançado na Carta; apresenta cortes que deixam as rochas à mostra e que poderão oferecer novas e abundantes oportunidades para esse conhecimento geológico. Embora por aí tivesse passado a antiga estrada do Dória, de há muito tempo abandonada, as áreas da face sudeste da serra do Juqueriquerê e do planalto de São Sebastião são quase totalmente desconhecidas.

O que se pode adiantar, de acordo com o levantamento geológico provisório ao longo da estrada, é que a serra do Juqueriquerê com os picos do Corcovado e Papagaio, compõe-se de rochas graníticas e gnáissicas granitizadas mais resistentes. Tais rochas continuam ocorrendo numa faixa para nordeste, pelo menos até Ubatuba e para o oeste e sudoeste, pelo menos até a pedra da Boracéia, formando boa parte das escarpas da serra do Mar no litoral norte. Ocorrem em meio aos migmatitos do Bloco Costeiro, assim chamado por COUTINHO (1971). Essa faixa de metamorfismo regional compõe-se de gnáisses facoidais, leptitos, leptinitos, leptinólitos, gnáisses graníticos, granitos pórfiros, leptitos, biotita gnáisses e rochas de ultrametamorfismo como os migmatitos. No parecer de ALMEIDA (1964), esses gnáisses mais resistentes sustentam os paredões da serra do Mar. Contrastam com as formações

do Bloco Cotia e, sobretudo, com as do Bloco São Roque (filitos, mica-xistos, gnaisses micáceos (paragnaisses) que, na área, ocorrem a oeste de Salesópolis.

No setor de transição para o planalto do alto Paraibuna nota-se que os rios não recuam nas escarpas. Suas cabeceiras enfrentam a faixa mais resistente de gnaisses de metamorfismo regional, de direção W-SW e E-NE, agora com altitudes entre 150 e 800 m. Os ribeirões da Divisa, do Pau d'Alho e Caetano, por exemplo, têm suas origens em nascentes que minam dos paredões abruptos, quase verticais e provocam seu festonamento. A partir deste festonamento a serra inflete para nordeste, fechando a baixada de Caraguatatuba. Os esporões que daí descem servem de divisores entre as bacias dos rios Santo Antônio, Guaxinduva-Ipiranga e Massaguaçu. É o planalto do alto Paraibuna que aí se apresenta em altitudes que vão desde 750 m, às bordas da serra de Caraguatatuba, até 900 m nos altos da serra de Massaguaçu. Embora se apresente também desgastado por grandes festonamentos, causados pelos formadores dos rios acima citados, é um planalto de aspecto bem mais maciço que o de São Sebastião.

Os pequenos rios da vertente atlântica, pertencentes às bacias acima citadas, e mais ainda o rio Casqueiro, o Jituba, um outro que vem desaguar nas proximidades da localidade de Massaguaçu, o Mococa, o Cocaina, entre muitos, mal arranham as bordas dos planaltos. Às vezes há um entrelaçamento de suas cabeceiras com os afluentes da bacia do Paraibuna, por entre os morros mamelonados. Como exemplo pode-se citar as cabeceiras do rio Negro (bacia do Paraibuna) quase se confundindo com as do ribeirão do Ouro (bacia do Santo Antônio). O mesmo ocorre entre os pequeninos afluentes do Paraibuna e as cabeceiras do rio Mococa e do rio que deságua na vila de Massaguaçu. Estes rios que descem as serras de Caraguatatuba e de Massaguaçu não têm, pois, nenhuma relação com o planalto do alto Paraibuna, nem nenhuma significação pelo seu tamanho, mas têm um poder destrutivo enorme nas vertentes escarpadas

Apresentação do perfil topográfico-geológico (fig. 4)

Para uma melhor caracterização do planalto de São Sebastião foi executado o perfil topográfico de direção NNW-SSE, seguindo aproximadamente o trajeto da estrada da Petrobrás. Seu traçado foi lançado na fig 3. Ao perfil foram superpostos dados geológicos.

O bloco mais alto faz parte da serra do Juqueriquerê, com altitudes de 1.150 e 1.277 m, correspondendo à superfície das Cristas Médias e onde se localizam as cabeceiras do rio Claro (bacia do alto Tietê) e rio Pardo (bacia do Juqueriquerê-vertente atlântica). Zona de rochas de metamorfismo regional aí ocorrem, de NNW para SSE, leptinitos, leptinólitos, gnaisses facoidais, leptitos.

Separados do bloco mais alto por prováveis linhas de falhamentos, que fizeram descer os restos da superfície mais alta para o nível de 700-820 m, ocorrem novamente leptinitos com granitos e granitos gnaissificados continuados por migmatitos. Neste bloco rebaixado desenvolve-se amplamente a bacia do rio Pardo. Este, assim como seu afluente rio Verde, seriam rios subseqüentes, em frente à escarpa da serra do Juqueriquerê, assim como os ribeirões Novo e Cristina. O rio Pardo desce a serra do Juqueriquerê em direção à baixada de Caraguatatuba, seguindo essa linha subseqüente e não em direção às áreas mais baixas do planalto de São Sebastião. Isto faz supor que este planalto se compõe de blocos estanques, dentro dos quais se organiza a drenagem subse-

PERFIL TOPOGRÁFICO - GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO

Secções: Serra do Juqueriquerê - Planalto e Escarpa de São Sebastião - Praia Gaecá - Canal - Ilha de São Sebastião - Praia Grande e Pico São Sebastião.



- Remanescente da superfície das cristas médias 1100 - 1300 m — Serra do Juqueriquerê
- Superfície subnivelada 700-800 m — Planalto de São Sebastião
- Superfície subnivelada 650 - 700 - 750 m — nos altos dos divisores d'água
- Nível superior 600 - 650 m — embutido nos compartimentos rebaixados do planalto
- Nível inferior 500 - 630 m — embutido no nível superior

- + + + + Granitos
- ⊕⊕⊕⊕ Granitos gnaissificados
- SSSSSS Gnaisses facoidais
- ⊙⊙⊙⊙ Leptinites
- + + + + Leptitos

- ////// Leptinitos
- ~~~~~ Migmatitos
- vvvvvv Rochas alcalinas
- Contato litológico aproximado
- / Lineamento fotogeológico
- Provéveis falhamentos

Escala Horizontal Aproximada 1:250 000

Fig. 4

qüente das duas vertentes atlânticas. A bacia do rio Pardo reentalhou os restos da superfície rebaixada e formou, a 700 e 800 m, aquela que corresponde à superfície do alto Tietê ou de São Paulo, da qual a serra do Dom seria um testemunho.

As bacias dos rios Piraçununga e Claro dissecaram mais profundamente o planalto de São Sebastião, favorecidas pelas inúmeras linhas de fraqueza tectônicas que aparecem muito bem nas fotografias aéreas e estão registradas no perfil. Em consequência, os rios têm facilidade de aprofundamento; o talvegue do rio Piraçununga atinge 420 m, o do ribeirão Caçadinha, 400 m, o do rio Claro, 500 m, e o do ribeirão Clarinho, 490 m. Além disso, os rios do outro lado da vertente atlântica, também por erosão remontante, ajudam a dissecar o planalto de São Sebastião, certamente nas linhas de fraqueza tectônicas. Sobre tudo nas bacias do rio Claro e Piraçununga ocorrem, embutidos nos vales, níveis e ombreiras seccionando os restos da superfície de 700-800 m. Tais formas, esculpidas nos migmatitos, resultam de soerguimentos e consequentemente reentalhamentos por novas fases erosivas. Assim, foi possível distinguir um outro nível a 750-650 m nos altos divisores de água, representando um rebaixamento da superfície anterior, portanto com restos da superfície do alto Tietê.

Foram distinguidos também outros dois níveis:

- o de 600-650 m, embutidos nos compartimentos rebaixados do planalto (Quaternário antigo?)
- o de 500-630 m (Quaternário recente e atual?)

O nível de 650-750 m relacionar-se-ia às superfícies locais rebaixadas observadas por AB'SABER (1957 e 1960) no reverso da serra do Mar, em áreas contíguas à região de São Paulo, em adiantado estado de evolução. Delas restou uma topografia com altitudes que variam de 780-800 m no topo dos morros, a 745-760 m nos vales principais, e que corresponderiam, no perfil, ao nível de 650-750 m. Essas altitudes definiriam superfícies locais em ligeira eversão. Os níveis de 600-650 m e 500-630 m corresponderiam a um ciclo quaternário ou pós-deposição das camadas de São Paulo, representado pela fase atual, que reentalhou a superfície A de FREITAS e as superfícies locais de eversão de AB'SABER (1957 e 1960).

A serra do Juqueriquerê corresponderia à superfície mais alta e mais antiga, esculpida antes da fase "dos falhamentos que após o Cretáceo, em um ou mais ciclos, soergueu e empinou a borda Sudeste dos maciços antigos brasileiros" (AB'SABER, 1954). Tais falhamentos, referentes à fase I de formação da serra do Mar (AB'SABER, 1962), esfacelaram essa superfície que, a partir do Paleoceno, começou a ser retrabalhada, correspondendo à do alto Tietê ou São Paulo.

Concluindo, houve uma erosão diferencial, a partir do núcleo mais resistente da serra do Juqueriquerê, com fases de aplainamentos, controladas pelo dinamismo da tectônica.

Aspectos do relevo mamelonado

Tanto a serra do Juqueriquerê como as três unidades do Planalto apresentam-se bem caracterizadas pela mamelonização das formas e pelas boas amplitudes topográficas entre os topos e as planícies fluviais e baixos terraços. A orientação predominante ENE e NNE (de 20 a 30°) é a seguida tanto pelo alinhamento das cristas dos morros como pelos corpos intrusivos e diques. Como muito bem observou ALMEIDA (1964),

essas orientações se refletem no traçado dos pequenos rios, em corredores de uma dezena de quilômetros, abertos no “mar de morros” e proveitosamente utilizados pelas vias de comunicação. Esses corredores só são interrompidos em trechos onde os vales se estreitam e os rios se precipitam em rápidos e cachoeiras. Um exemplo disso é a cachoeira do rio Lourenço Velho, antes de receber o rio Negro, à esquerda do asfalto, de Paraibuna a Caraguatatuba.

Nas cabeceiras dos cursos d'água desenvolve-se, por entre os morros mamelonados, uma drenagem dendrítica, alimentada, sobretudo na estação mais seca, pelo lençol aquífero. Nos médios e baixos vales ocorrem várzeas muito largas e retilíneas, que se estreitam por entre esporões ou se alargam em alvéolos. Um exemplo deste fato pode ser observado na área de Varginha, bairro rural no município de Paraibuna, a 775 m de altitude, e na estrada de Paraibuna—Remédio, onde o Rio Lourenço Velho desenvolve uma típica várzea de planalto, com largura de 400 a 600 m. A jusante desse trecho estreita-se (100 m ou menos de largura), alargando-se em seguida (400-500 m). Na margem direita, onde se encosta o rio, os contatos da várzea com as baixas vertentes são retilíneos. Na margem esquerda desenvolvem-se os depósitos colúviais em rampas dissecadas e subdivididas pela drenagem e que se estendem até quase a metade da grande planície alveolar, fossilizando os baixos terraços. Corresponderiam às “rampas de colúvio” de BIGARELLA e MOUSINHO (1965).

As formações elúvio-colúviais que descem as vertentes podem ser remanejadas por ação fluvial durante as enchentes ou permanecer em deposições de pé de vertente. Assim, boa parte dos materiais de várzea é colúvio-aluvial e não apenas aluvial. Exceção feita às margens côncavas dos rios onde a corrente fluvial tem grande poder de desgaste e à potência de transporte das correntezas de enchente na estação úmida, o escoamento fluvial é fraco para, por si só, ser responsável pelo transporte e deposição nas planícies. Em áreas tropicais úmidas não se pode ignorar a importância do material colúvial, fornecido pelo manto de alteração e outras formações superficiais das vertentes, para o estabelecimento de planícies de fundo de vale. O controle do volume e qualidade desses materiais é de enorme importância para o conhecimento dos depósitos correlativos e conseqüentemente para o conhecimento da evolução da paisagem em paleoclimas diversos.

A corrente fluvial, com pouca força de desgaste em regimes tropicais úmidos, porque transporta apenas materiais finos, somente aprofunda o talvegue nessas formações colúvio-aluviais. Nunca poderá entalhar a rocha sã; estaciona sempre que a encontra, dando origem a corredeiras.

Observa-se também o desenvolvimento de canais de escoamento superficial nas encostas com pastagens, onde a mata, retirada na “época do café”, subsiste apenas no topo dos morros. Sem a mata protetora, esses canais aprofundam-se facilmente no manto superficial elúvio-colúvial. Formam, em zonas de adensamento de diáclases, uma bacia de recepção superior, côncava, com ruptura de declive entre ela e o canal médio mais profundo; os depósitos colúviais descem por esse canal e esparramam-se sobre a baixa encosta, terraços e várzeas. O alargamento desses canais faz-se pela ação do escoamento e da infiltração das águas pluviais que alimentam o lençol aquífero. Este poderá

alimentar bem essas zonas de bacia de captação das águas, tornando permanente o escoamento linear do fundo desses canais ou, pelo menos, fazendo com que permaneçam sempre úmidos, mesmo na estação seca. O alargamento também se faz pelo rastejo, solifluxão em lente, corridas de lama, deslizamentos e quedas de torrões de solo ressequido. Podem ser vistas por toda a parte, nas altas e médias encostas, as cicatrizes dos lugares que fornecem o material coluvial. A tais processos, acrescenta-se ainda o pisoteio do gado, sobretudo nas nascentes.

O conjunto propicia no tempo uma evolução do relevo (cujos pontos vulneráveis iniciais seriam as bacias de captação nas altas encostas e afloramentos do lençol na base de vertentes), pelo seccionamento parcial dos morros. Multiplicam-se então novas vertentes mamelonizadas que, por sua vez, se houver progressão, numa evolução mais avançada, se rebaixam e culminam num fracionamento total das formas, denominadas “meias laranjas”.

As áreas de cabeceiras, no contato rocha sã—rocha alterada—solo, onde surgem muitas nascentes, parecem ser os pontos básicos dessa evolução do relevo mamelonado no planalto. É claro que a retirada da mata propicia uma evolução muito mais rápida. Uma dessas bacias de recepção, situada na estrada São José dos Campos—Paraibuna, logo após a passagem pela ponte do rio Paraíba, poderia exemplificar essa evolução. A zona de oscilação do nível freático acha-se diretamente ligada ao escoamento do rio. As baixas vertentes apresentam-se arredondadas, com mantos detríticos superficiais vindos das altas encostas.

A marca inconfundível do sistema morfoclimático quente e úmido está nessas áreas de nascentes permanentemente úmidas e no arredondamento das ombreiras pelas formações superficiais elúvio-coluviais. Essas formações estão em geral caracterizadas por “linhas de seixos”, os paleopavimentos. O material coluvial transportado e depositado mais abaixo nas vertentes, sobretudo nas ombreiras e patamares, arredonda-os, via de regra, por cima do “paleopavimento”. No colúvio desenvolve-se um tipo de latossolo vermelho amarelo, fase arenosa, de cor mais pardacenta que o material subjacente eluvial ou coluvial.

A derrubada da mata, o uso excessivo dos pastos e o desgaste total desses solos, fáceis de serem remanuseados, facilitam a ocorrência de termiteiras em densidade elevada. Esses fatos, somados às marcas dos antigos cafezais, perpendiculares às curvas de níveis, ao pisoteio do gado, ao esfolamento do manto superficial, sujeito a intenso escoamento pluvial, especialmente no verão, e ainda a outros processos de ablação, criam uma paisagem de vertentes nuas e desgastadas, não diminuída pela presença de capoeiras baixas e ralas.

O contraste é evidente quando se observam restos da floresta Atlântica que ainda permanecem em alguns morros elevados e fundos de bacia de recepção. Essa paisagem ainda preservada torna-se tanto mais atraente quando combinada com pastagens ou arrozais nos fundos das várzeas, casario esparso e a tranquilidade de uma atmosfera ainda não poluída neste “Sertão do Paraibuna”, nos confins orientais do planalto Atlântico. Daí é fácil prever-se o aproveitamento paisagístico, no campo turístico, como área de passagem para as baixadas e praias do litoral norte, e mesmo econômico, pela proximidade da cidade de São Paulo, num futuro próximo. Isto será condicionado à abertura da estrada Salesópolis—São Sebastião, que irá unir este planalto à também futura rodovia Rio—Santos, como já o faz a estrada Paraibuna—Caraguatatuba.

3 — As Escarpas Costeiras

Aspectos das escarpas e suas direções no litoral norte

Não se poderia deixar de focalizar as escarpas costeiras da área de pesquisa sem enquadrá-las no conjunto de escarpas da serra do Mar no impropriamente chamado litoral norte. Por isto sua análise está sempre direta ou indiretamente ligada aos problemas geomorfológicos desta grande unidade litorânea regional do Estado.

As escarpas da serra do Mar que mais se aproximam do litoral são justamente essas do litoral norte, continuando no Estado do Rio, na área da baía da ilha Grande. Elas ocorrem sempre em forma de rebordos do planalto Atlântico, não apresentando maiores altitudes senão em torno de 800-1.000 m. Olhando-as de frente e ao longe, de Bertioga a Picinguaba, dão a impressão de grandes muralhas maciças, recortadas profundamente pelos canais de drenagem. Suas bordas superiores são geralmente aplainadas. Excepcionalmente ocorrem picos em forma de dentes caninos, como por exemplo o do Corcovado (1.063 m), a oeste da cidade de Ubatuba, o do pico do Jaraguá (736 m), nos fundos da baixada de Caraguatatuba, e outros. Seus esporões desdobram-se em patamares, às vezes em morros residuais salientes como o morro do Jaraguá (610 m), a sudoeste da cidade de Caraguatatuba. Outras vezes rebaixam-se, mergulham no mar e emergem em ilhas, como a do Toque-Toque (149 m), Anchieta (335 e 370 m), Tamanduá (162 m), Mar Virado (163 m), Prumirim (131 m), Comprida (91 m) e das Couves (108 m). Certos trechos demonstram tipo de litoral afogado como, por exemplo, entre as praias de Gaecá e Maresias-Camburi. Em outros, a serra recua, deixando desenvolver as baixadas, pequenas na maioria, raramente ampliadas como a de Caraguatatuba (FRANÇA, 1954).

O litoral sul e Baixada Santista apresentam, grosso modo, direção SW-NE. Mas a partir do término da ilha de Santo Amaro e de Bertioga o litoral norte perde lentamente a direção NE-SW e as escarpas apresentam-se em altitudes de 800-900 m. Na ponta de Itaguá e na praia de Guaratuba toma a direção E-W e as escarpas elevam-se acima de 1.200 m na pedra de Boracéia. A partir da barra do rio Una — morro do Mateus e da ponta Grossa do morro da Sobaia a oeste de Maresias (fig. 1), o litoral prolonga-se pelo planalto de São Sebastião, que se rebaixa e quase se fragmenta, tomando a direção leste, num vasto cotovelo recortado em pequenas praias e grandes interflúvios. As escarpas tomam então contato direto com o mar através de seus esporões, chegando mesmo no trecho do costão do Navio a mergulhar no oceano. As direções deste último setor litorâneo alinham-se de noroeste para sudeste, enquanto as cristas dos esporões possuem a direção principal NE-SW e o planalto rebaixa-se em altitudes de 600-800 m. As pequenas praias de Paúba, Santiago, Toque-Toque Pequeno, Galhetas, Toque-Toque Grande, Gaecá, Barequeçaba, Grande, exemplificaram essas direções. De Toque-Toque Grande a Gaecá a serra mergulha direto no mar com o nome de serra do Navio e constitui o limite continental do canal de São Sebastião. Mas é a partir da ponta de Barequeçaba que o canal se define como um corredor estreito entre o planalto e a ilha de São Sebastião. Suas profundidades tornam-se maiores, chegando a 50 m bem em frente à cidade de São Sebastião e estendendo-se às de 40 m até o terminal marítimo.

A partir da ponta do Araçá, a linha litorânea começa a se voltar na direção N-S. Esta é, grosso modo, a mesma direção do canal no momento em que se estreita, e das cristas da parte norte da ilha de

São Sebastião (maciço da Serraria — 1.285 m). As cristas do sul da ilha (maciço de São Sebastião 1.379 m) ainda se orientam de nordeste para sudoeste. A baixada de São Sebastião aloja-se nesse setor N-S, na frente oriental do planalto de São Sebastião, onde se destaca o morro do Outeiro (720 m). Os morros de Barequeçaba (384 m) e do Topo (146 m) apresentam-se em patamares que se rebaixam em direção ao canal.

A partir do pontal da Cruz essa direção N-S modifica-se, em função da saliência que faz a serra do Dom (entre 700 a 807 m) com suas cristas orientadas para Leste-Nordeste. Na enseada de Caraguatatuba o traçado N-S reaparece. As escarpas com o nome de serra de Caraguatatuba recuam para oeste e desdobram-se em esporões no fundo da baixada. Os rebordos do planalto de São Sebastião estão rebaixados a altitudes de 500 a 700 m. Só depois do entalhe profundo do rio Camburu as escarpas alteiam-se até 800-900 m, tomando a direção nordeste com o morro Jaraguá.

O esporão que separa a baixada de Caraguatatuba da de Massaguaçu mergulha no mar a partir de fortes declives e seu topo se situa a 238 m de altitude. A serra da Lagoa é a continuação de um dos esporões da serra de Massaguaçu e apresenta-se como um pequeno maciço litorâneo soldado ao continente por meio das baixadas de Tabatinga e Maranduba. Nela, à beira-mar, ocorrem altitudes de 441-535 m.

A partir da praia Martim Vaz as escarpas aproximam-se do mar e novamente ocorre um tipo de costa afogada, chegando mesmo a apresentar, nas bordas do planalto quase à beira-mar, na enseada de Fortaleza, o pico do Corcovado (1.063 m). A ilha do Mar Virado é a continuação do esporão da ponta de Fortaleza (328-222 m), entre a enseada do Mar Virado e a de Fortaleza. A ilha Anchieta, continuação da ponta Grossa (281 m), entre a enseada de Fortaleza e a do Flamengo é o eixo emerso pela qual se define nova direção N-S, com as enseadas de Toninhas, Grande, Itaguá, Ubatuba e Perequê-Açu, separadas pelas pontas do Espia (235 m), Grossa (327 m) e Ubatuba (100 m). Observa-se que, tal como na área de Caraguatatuba, a linha de costa de Ubatuba (fig. 5) e Perequê-Açu apresenta a direção N-S, com reentrâncias e formação de baixadas um pouco maiores do que aquelas do fundo das outras enseadas acima citadas. No entanto, as bordas serranas se apresentam aí mais maciças, com altitudes de até 950-1.100 m, apresentando porém morros residuais em frente à escarpa, como o do Caxambu (717 m) e o pico do Frade (550 m).

A partir da ponta do Respingador (239 m) e a praia do Itamumbuca, a direção da linha litorânea volta-se para nordeste. Novamente a serra se aproxima do mar, a oeste da praia do Prumirim, com o morro do Félix (797 m). Esporões submergem, deixando apenas vestígios nas ilhas e lajes que afloram em toda parte, nas enseadas de Ubatumirim e Picinguaba. Neste trecho, as pontas do Respingador, da Jamanta, do Arpoador e a ilha do Prumirim são costões rochosos quase contínuos, com mar agitado, em contraste com as enseadas calmas de Ubatumirim e Picinguaba. Estas duas enseadas abrem-se para sudoeste, encravadas entre esporões que descem da serra do Parati, na divisa do Estado do Rio de Janeiro. A serra do Parati é um avanço serrano do planalto Atlântico até o mar, na direção sudeste e apresenta picos montanhosos, como o do Cuscuzeiro (1.420 m) e o do Papagaio (1.200 m). Daí partem esporões para sudoeste e para nordeste, esses últimos afogados pelo mar, dando uma costa com recortes profundos, tipo dalmata, na parte sudoeste da baía da ilha Grande (região de Parati). Para sudoeste, ao contrário, os intervalos entre os esporões são preenchidos por sedi-

mentos marinhos frontais e colúvio-aluviais interiores, formando as baixadas e enseadas de Picinguaba e Ubatumirim.

A derradeira secção do litoral norte é rochosa; é a encosta sul do esporão que vem da serra do Parati, com muito pouco recorte e uma única pequena enseada, a do Camburi.

Como conclusão, toda a linha de costa do litoral norte é acompanhada de perto pelas escarpas da serra do Mar, em setores que mudam de direção de acordo com sua maior ou menor aproximação da serra até o oceano. Desta forma, a linha de costa é comandada por essas direções das escarpas e seus esporões, criando neste litoral um tipo de costa mista. Pode-se observar que, quando a direção da costa é NE-SW, seguindo as abas sudeste das cristas alinhadas NE-SW, há uma tendência a ocorrência de costas altas e maciças, com costões, mares agitados e pequenas praias-de-tombo. Esse é o caso dos costões do morro da Sobaia, do Navio, da serra do Dom entre Figueira e Cigarra, da serra da Lagoa, da aba sudeste da ilha Anchieta, do morro do Félix, da área desde a praia do Itamumbuca até a do Puruba, desde a ponta da Cruz e da Cabeçuda até a da Trindade, na divisa com o Estado do Rio. Já as costas com direção N-S, embora menos ocorrentes e menos expressivas quanto a sua extensão, apresentam-se reentrantes, com enseadas mais largas e praias de declives suaves e águas calmas como, por exemplo, a enseada de Caraguatatuba e a área Toninhas-Ubatuba-Perequê-Açu.

Referências acerca da origem e formas das escarpas no litoral norte

Se poucas referências bibliográficas há a respeito da serra do Mar, muito menos existem específicas sobre as mesmas no litoral norte do Estado de São Paulo.

BACKHEUSER (1918) achava que a serra seria “o mais seguro índice de um movimento positivo do litoral, em escarpas de falha combinadas com as fortes ações metassomáticas do clima”, chamando a atenção para o “atual movimento negativo do mar e emersão da costa ainda não completada”. Segundo ele, o canal de São Sebastião teve como origem uma falha submarina e os sambaquis encontrados em Caraguatatuba e São Sebastião, estudados por A. LÖFGREN (1893), tiveram uma origem natural e são vestígios do recuo do mar.

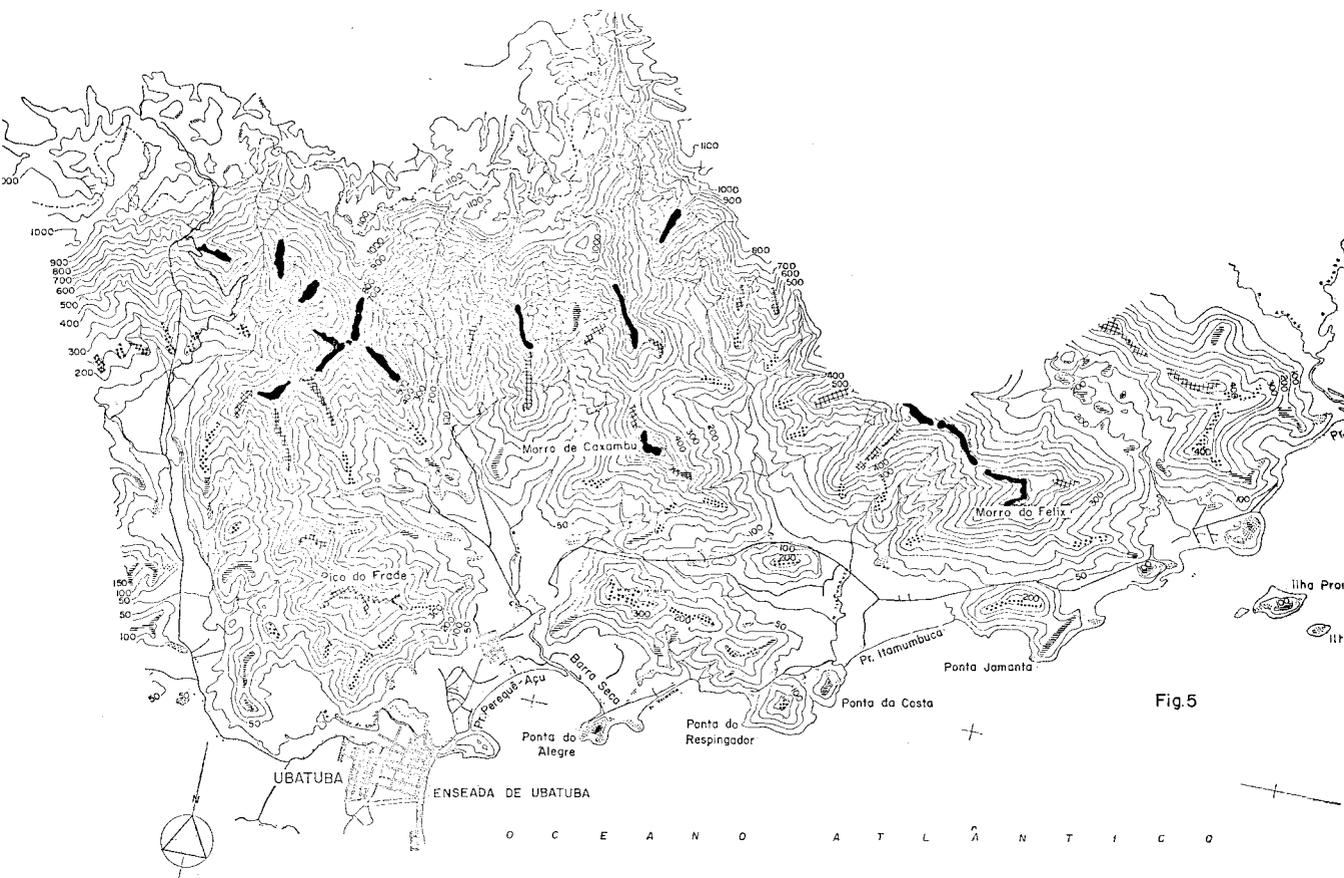
MORAES REGO (1932 e 1933) referiu-se às serras do Mar e Mantiqueira como partes de colossal dobra anticlinal e que subsistiram ao ciclo topográfico começado após o Eoceno. Os levantamentos do fim do Terciário de tipo epirogênico teriam fixado o contorno da costa. A um abaixamento pleistocênico e conseqüente submersão ter-se-ia sucedido um levantamento da costa com seus depósitos quaternários. O autor referiu-se também ao traçado de alguns cursos d'água do palnalto que se dirigiram para leste forçados por motivo de ordem estrutural, entre os quais poder-se-ia incluir o rio Pardo-Camburu-Juqueriquerê.

DE MARTONNE (1940) referiu-se ao momento decisivo do Neógeno, quando a dobra de fundo se exaltou na zona das serras litorâneas e dividiu-se em dobramentos, ondulações que tiveram como resultado fraturas alinhadas. No Quaternário, o jogo dos blocos quase terminado, já o embasamento descia para a fossa atlântica por três degraus, o último recoberto pelo mar.

RUELLAN (1944), ao escrever sobre o abrupto da serra do Mar entre Santos e rio Doce, atribuiu-a a um soerguimento do bordo oriental do

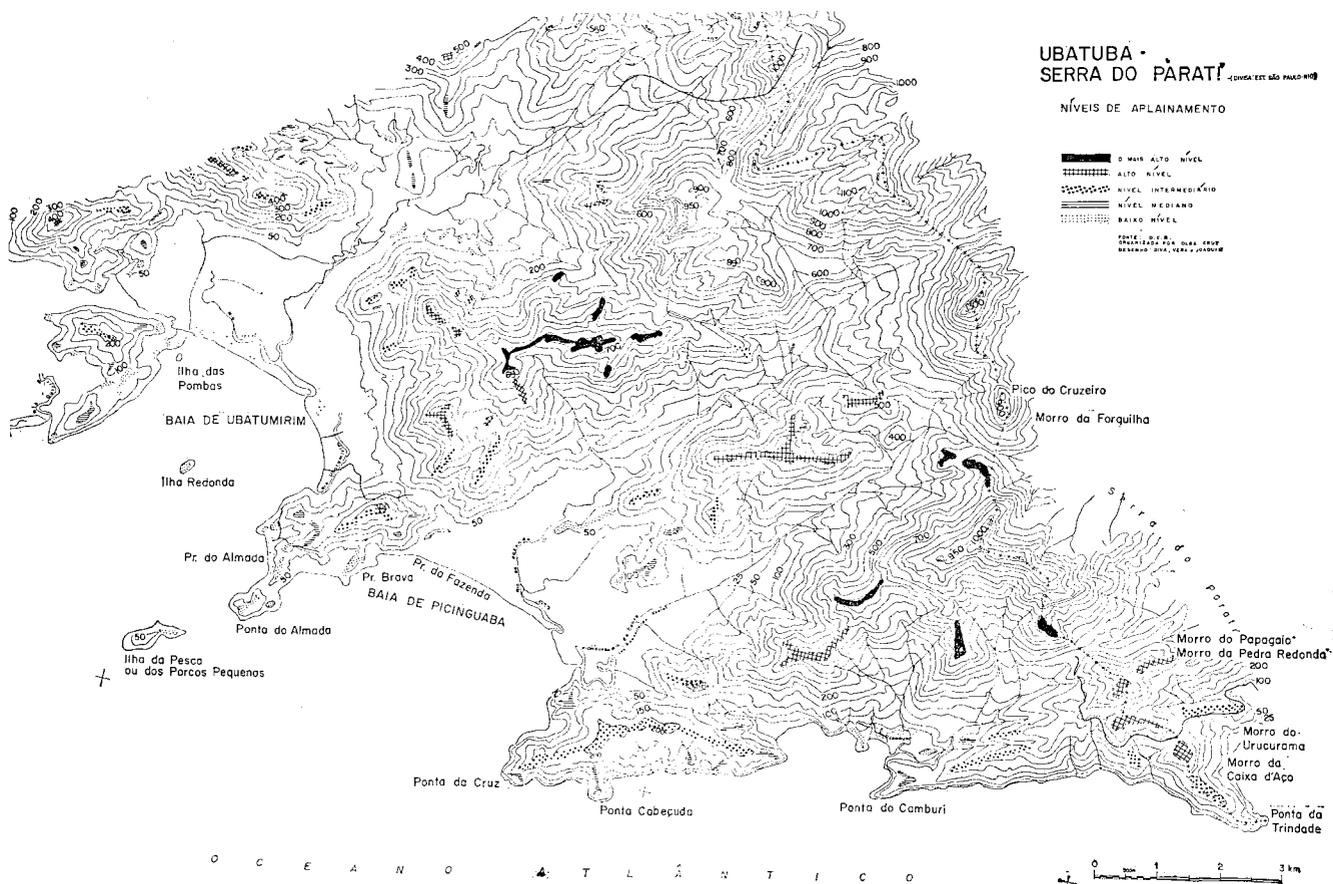
planalto acompanhado de curvaturas e falhas, com formação de degraus, não resultando somente de movimentos positivos ou negativos, mas de ambos. Foi partidário da idéia de uma estabilidade pelo menos a partir do final do Plioceno, permitindo a verificação de uma hipótese eustática. Em 1952 o autor referiu-se às direções dominantes NE-SW dos dobramentos de fundo do Escudo Brasileiro e suas relações com a mudança de direção do litoral de São Paulo e Rio e formação das escarpas litorâneas.

Freitas foi um dos geólogos que se preocuparam com o litoral norte do Estado de São Paulo, sobretudo com a ilha de São Sebastião. Já em 1944, num estudo de geomorfognênese da ilha, descreve sua formação foiaítica como sendo a mais importante do Brasil. Apresenta os



dois maciços com cristas mais elevadas que as da serra do Mar: o da Serraria, mais baixo e dissecado, com um esboço de aplainamento no topo e com um capeamento gnáissico que não ultrapassa 400 metros; o de São Sebastião, ao sul, mais alto, mais inteiriço e alinhado de sudoeste para nordeste, na mesma direção da serra do Mar. Os gnaisses facoidais que o envolvem ocorrem em costas mais elevadas de até 950 m. Depois de relacionar as rochas alcalinas localizadas no litoral do Brasil meridional na serra do Mar (Alcatrazes, São Sebastião, Búzios, Vitória e Cabo Frio), chama a atenção para a ausência de teto gnáissico nos dois maciços da ilha e chega à interpretação de suas origens por fenômenos de epirogênese causados pelos movimentos de tensão, que acomodaram o Escudo Arqueano Brasileiro Meridional, do Jurássico ao começo do Cenozóico.

Em 1947, no seu trabalho sobre a geologia e petrologia da ilha de São Sebastião, o mesmo autor refere-se à tectônica que afetou a ilha e todo o litoral meridional brasileiro em duas fases. Na primeira ocorreram as erupções básicas e as alcalinas subsidiárias e na segunda deram-se os falhamentos escalonados em blocos basculados para noroeste, com fraturas de tensões preenchidas pelas eruptivas quartzodioríticas. Toda a atividade tectônica foi regulada pela direção preferencial NE-SW correspondente a antigos eixos dos dobramentos laurencianos e huronianos. Para o autor, o “peneplano cretáceo” na ilha se reduz às cristas culminantes do maciço alcalino e às das estruturas gnáissicas, enquanto o modelado atual foi iniciado com os últimos levantamentos epirogênicos que ascenderam as eruptivas alcalinas plutônicas a mais



de 1.300 metros sobre o nível do mar. O modelado costeiro atual apresentaria então uma costa típica de submergência com esculturas em rias.

Em 1951, FREITAS, depois de analisar os fundamentos da epirogênese do Escudo Brasileiro, refere-se à topografia da serra do Mar como uma escadaria de cristas formando degraus, com paralelismo dos patamares e orientação ENE-WSW a NE-SW, os primeiros patamares, em parte submersos, formando ilhas e os seguintes, maciços isolados.

O mesmo autor (1953 a) considera a ilha de São Sebastião como região de ruptura do escudo cristalino com falhamentos normais, onde ocorreram manifestações alcalinas, sem guardar feição típica linear de vales de afundimento. O canal de São Sebastião e a bacia do Juqueriquerê seriam correspondentes à parte deprimida de um falhamento

escalonado. A serra constituiria o lado elevado do bloco falhado por escalonamento e a topografia linear, resultante da combinação desses dois elementos estruturais, sem grande ataque erosivo, receberia o nome de vale de afundimento ou "rift valley". A fossa da bacia do Juqueriquerê, orientada NNW-SSE, situar-se-ia entre a serra do Mar e a serra do Dom. O canal de São Sebastião constituiria a fossa submersa entre a serra do Dom e a ilha de São Sebastião, com um desnível total de 1.429 m entre seus fundos e os picos mais altos da ilha, considerando em 1959 a serra do Mar uma escarpa de falha dissecada.

SILVEIRA (1952) estabeleceu um marco definitivo a respeito das baixadas litorâneas quentes e úmidas, referindo-se ao papel das escarpas como um bloco enorme e elevado do complexo fundamental, entalhado por torrentes, fornecendo ao mar quantidade muito grande de material e dando oportunidade à formação de uma costa de restingas no sudeste do Brasil. No litoral norte de São Paulo, porém, essas formações arenosas são restritas, pois é sensível a aproximação do relevo continental com a linha de costa. Numerosos de seus esporões invadem o mar e, segundo o autor, trazem como consequência pequeno desenvolvimento de planícies litorâneas em muitos trechos, isto é, baixadas isoladas entre esporões, numa seqüência entre costas altas e praias. Quanto aos "cones de dejeção" dos pés de serra, refere-se às restrições de sua formação pela subdivisão da água e escoamento em pequenos cursos d'água pela presença de espessa vegetação florestal, tentando explicar, com isso, em parte, a carga de sedimentos relativamente pequena nas águas que descem a serra. Isto poderia colaborar para explicar a exigüidade das planícies litorâneas e, ao mesmo tempo, a lentidão do avanço das drenagens atlânticas para o interior, apesar do declive e seu estágio de evolução.

LAMEGO (1950 e 1963) defendeu a tese do grande sinclinal condicionando o vale do Paraíba: "os sistemas de falhas que talharam a serra do Mar e a Mantiqueira, cortando, pelo menos em toda a extensão da primeira, uma faixa por onde corre o eixo de um batólito, deixou ao norte um sinclinal de rochas de mais fácil destruição pelos agentes erosivos". "Ao norte do Paraíba essa dobra vai rapidamente desaparecer, devendo-se ao desaparecimento da serra do Mar e à sua aproximação do primeiro degrau da Mantiqueira".

ALMEIDA (1953) manifesta-se de acordo com os processos de falhamentos deformadores do relevo quanto à origem da serra do Mar, mas chama a atenção para a coincidência entre a localização das escarpas e a resistência das rochas. As grandes escarpas da serra do Mar realmente existem onde localizadas nos granitos e gnaisses pré-cambrianos e mesmo assim quando estes se orientam paralelamente ao litoral, de modo a oferecerem máxima resistência à erosão remontante.

AB'SABER (1954) cita as intrusões alcalinas, entre as quais a da ilha de São Sebastião, como causa do primeiro rearranjo da drenagem da porção sudeste do Escudo Brasileiro, num período geológico anterior ao início dos grandes falhamentos das serras do Mar e Mantiqueira. Chama a atenção também para os baixos níveis da fachada atlântica paulista, de 50-60 metros e 20-30 metros, e para o nível de erosão subaéreo 220-320 metros dos maciços costeiros e ilhas. Este último nível, bem marcado no maciço de Monte Serrate—Santa Tereza em Santos, no da ilha de Santo Amaro em Guarujá e na ilha do Bom Abrigo em Cananéia, não foi referido pelo autor no litoral norte.

Em 1954, o mesmo autor refere-se ao fato de que a primeira menção sobre a existência de superfícies de aplainamento nos maciços litorâneos paulistas deve-se a ALMEIDA (1953). Para AB'SABER, o nível Monte Serrate—Santa Teresa seria um dos mais importantes níveis de erosão

da fachada costeira atlântica de São Paulo, já que revelou a existência de uma superfície de desnudação subaérea bem anterior ao avanço da linha de costa atual e que foi estabelecida sobre os blocos de falha relativamente irregulares, dissecados moderadamente pelos primeiros cursos d'água da vertente atlântica. Esse nível serviu de assoalho para as retomadas de erosão posteriores e foi o ponto inicial para uma série de interferência de processos criadores do relevo atual litorâneo.

Em 1955, numa contribuição à geomorfologia do litoral paulista, o autor refere-se às variações do nível marinho, ora positivas ora negativas, por controle glácio-eustático e à interferência da epirogênese positiva do bloco continental, originando tipos de costas mistas. O mesmo autor (1957) discorre sobre as possíveis correlações existentes entre os fatos da morfologia costeira e a evolução do relevo do compartimento de planalto que lhe é contíguo. "Tal questão, aparentemente simples, pode ser, entretanto, uma das muitas que por longo tempo restará sem solução satisfatória. Isto porque se trata de dois domínios erosivos ligados a níveis de base inteiramente desiguais e a formas de relevo que sofreram interferências de processo, sujeitas a combinações inteiramente diversas. *É possível que a superfície de erosão de São Paulo tenha coincidido, a grosso modo, com a fase de formação do nível do Monte Serrate—Santa Teresa*, mas trata-se de uma pura hipótese de trabalho, de difícil comparação científica. A região de São Paulo não sofreu e, pela sua posição geográfica, muito dificilmente poderia sofrer quaisquer influências dos movimentos eustáticos quaternários. Estava longe demais de seu nível de base principal e dele separada por inúmeras soleiras rochosas e níveis de bases locais. Aparentemente, todos os fenômenos erosivos epicíclicos pós-pliocênicos foram estimulados por forças epirogênicas e paleoclimáticas, não tendo interferido, em hipótese alguma, aqueles fatos, passíveis de serem levados em conta, na gênese da fachada costeira atlântica de São Paulo".

Em 1958 Ab'Saber e Bernardes chamam a atenção para o festonamento incipiente das escarpas da serra do Mar na região de Ubatuba por torrentes obseqüentes e subseqüentes à direção geral dos gnaisses regionais (NE-SW). O pico do Corcovado com seu paredão assimétrico e saliente denunciaria a presença de rochas mais resistentes encravadas no meio dos gnaisses regionais. Insistem os autores na grande dificuldade de entrar as observações geomorfológicas sobre as altas escarpas terminais do planalto com os baixos níveis de erosão e abrasão costeiros. Citam o nível de erosão de Monte Serrate—Santa Teresa e ilha do Bom Abrigo, de 220-300 m, o nível de terraços elevados de 90-110 m, o de 50-60 m e 20-30 m, os de 5-7 m, 4-6 m e 1,5-2,5 m, e a importância de uma revisão morfométrica em relação a esses níveis.

Em 1962 Ab'Saber refere-se a duas fases de tectonismo quebrável na formação das escarpas litorâneas: serra do Mar I (Cretácico-Eocênico) e II (fins Terciário), entre as quais ocorreu um período desnudacional responsável pela superfície de aplainamento Monte Serrate—Santa Teresa (Terciário Superior-Neogênico). A partir do período de reativação dos falhamentos (serra do Mar II) esboçaram-se as primeiras incisões hidrográficas em forma de treliça e a superfície neogênica flexurada foi entalhada pelos rios na frente das escarpas, enquanto outros rios adaptaram-se a linhas de falhas e feixes de diáclases. O autor acredita numa alternância de fases de incisão vertical e de pedimentação restrita no modelado de frente das escarpas, relacionadas às flutuações climáticas intertropicais e às variações glácio-eustáticas no nível do mar no Quaternário.

Em 1965, com a apresentação de um trabalho sobre a evolução geomorfológica da Baixada Santista, o mesmo autor estabeleceu as

bases de uma evolução geomorfológica para a serra do Mar nesta área (que poderia servir de base para toda a fachada atlântica costeira paulista). Torna o autor a falar das aplainações neogênicas por efeitos de pediplanação remotos, que tenderam a reduzir as irregularidades dos blocos tectônicos abatidos da serra do Mar. Combinados com as direções estruturais arcaicas dos gnaisses resistentes e pouco diaclasados da frente da serra, teriam tais efeitos respondido pela dissecação relativamente pequena das escarpas de falha e pelo recuo homogêneo das mesmas. A segunda fase de deformações tectônicas (serra do Mar II) respondeu mais diretamente pela flexura continental derradeira, acompanhada de falhamentos complementares na Plataforma.

Para o autor, a superfície Monte Serrate—Santa Teresa é um fato geomorfológico de grande importância. Na área paulista, a maior resistência litológica da primitiva frente de falha, as deformações tectônicas acentuadas por flexuras e reativações de falhas antigas contribuíram para a redução de tais aplainamentos neogênicos em frente à serra do Mar (fatos perfeitamente válidos para o litoral norte). Além disso, a dissecação fluvial nas fases úmidas, combinada, nos intervalos secos, à ação de fases rápidas de pedimentação pós-pleiocênica, alargando os vales e colos por plainação lateral, acentuaram a fragmentação da superfície equivalente à da do Monte Serrate—Santa Teresa. A epirogenese positiva da fachada atlântica do Quaternário favoreceu o entalhamento fluvial e o movimento eustático negativo da regressão pré-flandriana teria acentuado a reincisão dos antigos vales. Baixos esporões, antes vinculados à base da serra, foram desarticulados e isolados e favoreceram a ingressão das águas flandrianas. A drenagem tomou o caráter de treliça apalachiana com vales longitudinais (NE—SW) e transversais (NW—SE ou WNW—ESE), hoje afogados por depósitos das baixadas.

ALMEIDA (1964) dá à serrania costeira da serra do Mar o caráter essencial de *escarpa erosiva*. Sua configuração no litoral norte deve-se à estrutura geológica em granito-gnaiss, gnaisses graníticos (rochas mais resistentes), enquanto os vales subseqüentes abrem-se em rochas menos resistentes à erosão. Com isso, o autor explica a inexistência no litoral norte de planícies litorâneas bem desenvolvidas como no litoral sul paulista. O autor atribui o aspecto maciço e avançado das escarpas da serra do Mar, entre Caraguatuba e a divisa do Estado do Rio, à ocorrência de granitos laminados e poderosos diques de diabásio, dispostos paralelamente ao frontão serrano.

COUTINHO (1971) considera o *Bloco Costeiro* da serra do Mar, a partir da serra do Itatins às serras do Morrão e Quilombo, composto de gnaisses tectoníticos “bandados” e migmatitos de vários tipos, como uma *unidade geotectônica* do litoral paulista. É separado do *Bloco Cotia* pela falha de Cubatão e faixa de filitos do Grupo São Roque. Ter-se-ia o grande falhamento do Cubatão iniciado no pré-Cambriano, com reativações até períodos bem recentes. Os movimentos teriam sido feitos ao longo da zona mais cizalhada como em planos paralelos afastados, e as lineações subhorizontais nas rochas afetadas fazem supor falhas de movimento principal (antigo) transcorrente. Em épocas mais recentes, o Bloco Costeiro e várias subunidades tectônicas do planalto rebaixaram-se, implicando na existência de componentes verticais em falhas gravitacionais. O enérgico e prolongado tectonismo teria resultado na justaposição atual de blocos dissemelhantes. O mesmo autor (1971) indica ainda que termos litológicos, idênticos aos cataclásticos do falhamento de Cubatão, são reconhecidos nas imediações da mesma faixa, nos vales do rio Cubatão e Mogi até dezenas de quilômetros a nordeste de Parapiacaba.

Da consulta aos diversos autores conclui-se que, de fato, a faixa de rochas do grupo São Roque continua em direção nordeste depois da cidade de Paranapiacaba. Mas, ao contrário do que acontece mais ao sul do Estado e na serra do Cubatão, no litoral norte essa faixa afasta-se para o interior, na direção de Taiapuêba e Biritiba—Mirim; passa a oeste de Salesópolis, Sabaúna, Guararema, Santa Branca, Paraibuna, Redenção da Serra até São Luís do Paraitinga. Assim, os escarpamentos do litoral norte não estariam presos a contatos estruturais entre os blocos Costeiros, São Roque e Jundiá; ocorreriam, porém, dispostos de acordo com os contatos litológicos entre rochas do próprio Bloco Costeiro e sujeitos à intensa influência tectônica.

Procurando resumir todas as opiniões acima citadas, ainda se pode acrescentar que, principalmente a partir do Jurássico, movimentos por epirogênese afetaram o Escudo Brasileiro de Sudeste, durante os quais teriam ocorrido as erupções básicas, alcalinas e quartzo-dioríticas, ascendidas as eruptivas alcalinas da ilha de São Sebastião a mais de 1.300 m de altitude, formando então o canal de São Sebastião. Esses movimentos teriam dado origem a falhamentos escalonados em função de contatos estruturais e de sua acentuação erosiva. A evolução dessas vertentes escarpadas e seu recuo deve ter permitido, no Neógeno, a formação de patamares mais desenvolvidos, estabelecendo-se, assim, a superfície Monte Serrate—Santa Teresa, que no litoral norte é mal desenvolvida e mesmo às vezes afogada pelo mar. O controle glácio-eustático e a interferência da epirogênese teriam sido concomitantes no Quaternário, com reativações dos falhamentos e flexuras que ajudaram o escalonamento dos níveis de aplainamento continental. Estes são pouco desenvolvidos e estendem-se também aos maciços isolados e ilhas, separados das escarpas principais pela ação das ingressões e regressões marinhas do Quaternário.

Referências acerca da geologia geral das escarpas do litoral norte

No litoral norte ocorrem rochas ígneas e de alto grau de metamorfismo regional, com *anatéxis*. As mais resistentes à desnudação afloram geralmente nas escarpas mais altas. Grandes intrusões alcalinas na ilha de São Sebastião e outras menores nas ilhas de Búzios e Vitória, conforme FREITAS (1951, 1959), são recortadas por diques de magmatismo hipobissal, preenchendo fraturas em geral verticais ou de forte mergulho, com direção N-45E.

As direções predominantes segundo o mesmo autor (1959) apresentam-se nos gnaisse com N-45E, secundariamente com falhamento perpendicular até N-S; nas eruptivas básicas N-45E; nas alcalinas N-60E e nas eruptivas ácidas (quartzo-andesito) N-30-45E. A direção estrutural N-80W é encontrada sobretudo em migmatitos e corresponde à direção tectônica "E-W", designada Amazonas por FRANCIS RÜELLAN (1952). A de N-65W corresponde à direção tectônica "WNW-ESE". No que concerne às diáclases, a direção estrutural N-35W corresponde à direção tectônica NNW-SSE e à principal direção de arqueamento do Escudo Brasileiro meridional. Uma outra direção de diaclasamento considerada N-5W, corresponde à direção tectônica N-S. Outras direções existem, ortogonais às citadas, N-85E a N-90W e N-55 a 65E. Esta última corresponde à orientação ENE-WSW, a principal da serra do Mar.

Diversos são os autores que se referem às ocorrências rochosas na região. FREITAS (1947) observou ao longo do litoral e na ilha de São Sebastião a seguinte seqüência estratigráfica das rochas metamórficas,

da base para o topo, gnaiss mais facoidal ou lenticular, biotita-gnaiss e oligoclásio gnaiss, obedecendo à direção nordeste e mergulho 55W. Seu relatório (1959) acusa afloramento de granodioritos ou aqueoritos na praia Perequê-Mirim (enseada do Flamengo) e ocorrem até Ubatuba. Entre Caraguatatuba e São Sebastião, na praia da Enseada, há afloramentos de migmatitos, com boas exposições de dobras ptigmáticas. Na ilha de São Sebastião os nordmarquitos e pulasquitos que afloram em Ilhabela consistem em uma seqüência de complexa diferenciação magmática das rochas alcalinas da ilha. Além de importantes verificações litológicas na ilha, o autor refere-se ainda a afloramentos alcalinos no continente, no trecho correspondente ao litoral da ilha, da ponta do Ribeirão à da Sela.

BJÖRNBERG e ELLERT (1955) fizeram observações geológicas e petrográficas na ilha dos Búzios. Referiram-se aos gnaisses e charnoquitos encaixando alcalinas e diques de eruptivas básicas na direção NE-SW, N-45E, como as das diáclases. ALMEIDA (1964) discorre sobre a disposição dos metassedimentos, exibindo *metamorfismo em geral decrescente da borda atlântica do planalto para o interior*. Faixas de biotitagnais e de gnaisses graníticos suportam as bordas da serra do Mar diante do planalto Paulistano e nele penetram amplamente. Alojaram-se aí as nascentes do Tietê, nos confins do planalto com a zona drenada para o Paraíba. Aquelas rochas contrastam com a ampla faixa, mais para o interior, de micaxistos, em intercalações de quartzitos e granitos de granulação fina, mas às vezes porfiróides, e pegmatitos associados.

Relatórios de pós-graduação, orientados por Melfi em 1971, fazem referência a esse complexo metassedimentar micaxisto-gnáissico, sem discordância entre as duas unidades, nas proximidades de Santa Branca e ao sul de Salesópolis. Também aí são reconhecidas sucessões que parecem refletir *um aumento das condições de metamorfismo em direção ao mar*, com a seguinte seqüência estatigráfica: gnaisses porfiroblásticos, complexo micaxisto-gnáissico, granitos-gnaisses e granitos pórfiros e biotita-gnaisses. De Paraibuna a Caraguatatuba, a sucessão da base para o topo é a seguinte: granulitos, gnaisses facoidais, gnaisses xistosos, biotita-xistos e muscovita-xistos. Esta seqüência gnaiss-micaxisto deve representar o topo do embasamento cristalino, ocorrendo o grupo São Roque logo ao norte.

KNECHT (1964), referindo-se ao pré-Cambriano inferior, cita, dentre algumas secções geológicas na faixa pré-cambriana da serra do Mar, algumas no litoral norte. Na secção São José dos Campos—Caraguatatuba, esse autor cita os micaxistos como continuação dos afloramentos ao sul de Santa Branca, seguidos de rochas gnáissicas com inclusões de quartzitos do pré-Cambriano superior. Após Paraibuna, em direção a Caraguatatuba, ocorre o gnaiss facoidal da base do pré-Cambriano. O autor, de acordo com FREITAS (1947), também exprime as dificuldades de se conseguir uma geocronologia do pré-Cambriano inferior. Considerando o conjunto da litologia e tectônica das serras do Mar e Mantiqueira, não resta outra alternativa senão a de atribuir idade pré-cambriana superior às rochas metamórficas. Alega então ser difícil tentar uma separação entre micaxistos desta idade e os gnaisses migmatíticos do pré-Cambriano inferior. Considerando em conjunto a litologia das rochas metamórficas pré-cambrianas, o autor observou um *metamorfismo cada vez mais acentuado no prolongamento das linhas estruturais para nordeste, desde a bacia do Juquiá-Guaçu, na região sul do Estado*. Parece que houve um aumento de intensidade dos fenômenos metamórficos e diastróficos do horizonte médio do pré-Cambriano, isto é, dos micaxistos, com aplitização e pegmatização e forte turmalinização que se apresentam muito mais intensas que no gnaiss facoidal ou anfi-

bolítico e biotítico do pré-Cambriano inferior das serras da Mantiqueira, do Mar e da faixa costeira.

DAMASCENO (1966) fez um estudo preliminar dos diques de rochas básicas e ultrabásicas da região de Ubatuba, intrusivos aos gnaisses, granitos e charnoquitos do embasamento. Constatou, em 70 km de linha de costa, desde o porto de Ubatuba até as proximidades da praia de Maranduba, a ocorrência de 120 afloramentos, constituídos na sua maioria por diabásio. São orientados preferencialmente NE-SW, com mergulhos próximos à vertical. Suas direções coincidem com o principal sistema de diaclases da região, N-40-50E. Esta seria uma das áreas do sul do Brasil mais ricas em diques básicos. Conclui o autor ser razoável admitir que este sistema de diques do litoral norte se relaciona a um arqueamento da costa.

COUTINHO (1966) refere-se a "cone sheets" traquíticos nas costeiras entre as praias do Cabelo Gordo e Segredo e entre as de Barequeçaba e Gaecá, encaixados no gnaiss regional. Pertencem ao período de intrusão básica do Cretáceo inferior e exibem similaridades evidentes com os sienitos e normarquitos que foram os principais corpos alcalinos na ilha de São Sebastião. COUTINHO e OLIVEIRA (1966) constataram que o grande dique entre São Sebastião e Bertioga, tangencial à praia Preta, cortando as praias do Juquei e Una e reaparecendo na metade leste da praia de Boracéia, é também uma intrusão diferenciada do magma basáltico toleítico da bacia do Paraná num gnaiss migmatítico. Chamam a atenção ainda para os afloramentos em Ilhabela, Caraguatuba, Paraibuna e praia de Toninhas. COUTINHO e MELCHER (1967) verificaram a existência de rochas alcalinas na ilha do Montão de Trigo, quase em frente à praia do Juquei.

GOMES *et al.* (1967), em observações preliminares na ilha de Vitória, a 23 km da ilha de São Sebastião, constataram um embasamento representado por rochas de aparência charnoquítica, talvez relacionadas às que ocorrem na ilha dos Búzios. Referem-se também a afloramentos de rochas alcalinas.

MINIOLI (1971) dá também seqüência de rochas ao longo da estrada São José dos Campos—Caraguatuba, referindo-se a migmatito, granito anatótico, granito migmatítico e microclínio gnaiss, no planalto, até o km 182. Esta seqüência poderia ser continuada pela que foi levantada pelo Hidroservice (1967), referindo-se à ocorrência de migmatitos nos km 188 e 189, biotita-gnaisses e leptinólitos no km 190, leptitos no km 191, gnaisses facoidais km 193 em diante, até o morro do Jaraguá, que, por sua vez, é talhado em leptitos. E finalmente poderia ser completada pelas ocorrências de gnaisses facoidais, leptinólitos e leptitos na ponta do Camaroeiro, em Craguatuba.

MINIOLI (1971) faz também referência a outras rochas do litoral norte e as identifica como metamórficas de alto grau: migmatitos, gnaisses leucocráticos e charnoquíticos. Cita a homogeneidade quase perfeita na orientação das estruturas tais como gnaissificação, falhamentos e diaclasamentos. Elas se apresentam paralelas entre si e, com sua orientação geral, dão uma configuração à costa acentuadamente orientada para nordeste.

As *datações* de todas essas rochas têm sido feitas pelos métodos radiométricos, sobretudo pelo método potássio-argônio, utilizado pelos pesquisadores do Centro de Pesquisas Geocronológicas da Universidade de São Paulo. DAMASCENO (1966) citou idade das rochas básicas e ultrabásicas de Ubatuba, determinadas por equipe do mesmo Centro entre 124,5 e 138,1 m.a. A idade de uma das rochas encaixantes, o charnoquito da praia da Enseada, foi de 445 m.a., verificando também

que as intrusões dos diques ocorreram no Cretáceo inferior e que podem ser correlacionadas às atividades magmáticas dos derrames basálticos da bacia do Paraná. Determinações de idades em rochas basálticas desta bacia (AMARAL *et al.*, 1966, MCDOUGAL e RUEGG, 1966 e MELFI, 1967) acusam o ponto culminante dessas manifestações entre 115 a 130 m. a. Por determinação do teor de K-Ar no Centro acima citado, foram verificadas as idades dessas rochas, dentre outras áreas, as do litoral norte, num agrupamento entre 120 a 135 m. a., incidindo no Cretáceo inferior. Em boa concordância com o que os autores tinham observado antes, algumas datações isoladas mostraram-se mais antigas, situando este vulcanismo no Jurássico médio.

Segundo HENNIES e HASSUI (1968) foi apurada, pelos mesmos métodos, uma geocronologia das rochas eruptivas alcalinas da ilha de São Sebastião, em dois ciclos magmáticos distintos e sucessivos: o primeiro, de natureza básica, preencheu fraturas de orientação nordeste, datando de 199 m. a. (AMARAL *et al.*, 1966) e foi correlacionado ao vulcanismo da bacia do Paraná. O segundo ciclo, de natureza alcalina, deu-se em duas fases e revelou idades em torno de 81 m. a. (AMARAL *et al.*, 1967). Para os autores, o ciclo magmático alcalino integra o mais jovem dos dois grupos de idade para rochas alcalinas do Brasil meridional apontados por AMARAL *et al.*, (1967).

MINIOLI (1971), com 27 análises radiométricas pelo método K-Ar, identificou rochas do litoral norte como situadas numa faixa de idades próximas de 470—480 m. a. Todos os resultados obtidos significam idades mínimas, indicando eventos geológicos ligados ao resfriamento de caráter regional ocorrido no cinturão orogênico Paraíba (CORDANI, 1968). Após a ocorrência dos processos metamórficos, há cerca de 470 m. a., deu-se provavelmente o levantamento epirogenético dessa estrutura. MINIOLI, PONÇANO e OLIVEIRA (1971), considerando o término do ciclo orogênico Brasileiro e início do Paleozóico com estabilização da enorme região cratônica, denominada por ALMEIDA (1969, 1971) de Plataforma Brasileira, fazem também referências às posteriores manifestações magmáticas de caráter anarogênico, essencialmente ligadas a zonas de fraturas.

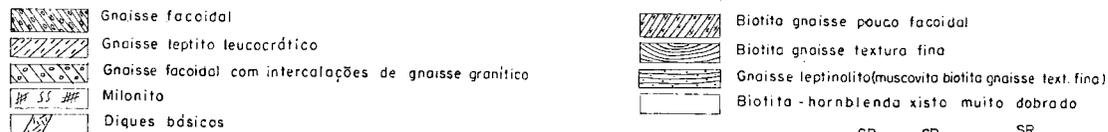
Em resumo, pode-se deduzir pelas citações acima que, dentro da grande unidade morfoestrutural das bordas escarpadas do planalto Atlântico no litoral norte, as ocorrências rochosas são ígneas e sobretudo rochas de alto grau de metamorfismo do Bloco Costeiro, sem apresentar as de outros blocos que também caracterizam o pré-Cambriano no Estado de São Paulo. Há uma seqüência stratigráfica dessas rochas metamórficas, exibindo um metamorfismo decrescente da borda atlântica para o interior, assim como parece haver um metamorfismo crescente no prolongamento das linhas estruturais para nordeste do Estado, a partir da bacia do rio Juquiá-Guaçu, na região sul-litorânea paulista. Esse metamorfismo manifesta-se no litoral norte com ocorrências na base sobretudo de gnaiss facoidal, biotita-gnaiss, oligoclásio-gnaiss, leptito, granulito, intercalados com faixas de migmatitos e maciços graníticos intrusivos. São seguidos, para o interior, do complexo meta-sedimentar micaxisto-gnáissico, sem discordância entre as duas unidades. Ocorrem, por fim, mais para o interior rochas do grupo São Roque, sendo difícil a verificação de descontinuidades stratigráficas entre os blocos de diversos graus de metamorfismo. Estariam relacionadas a eventos geológicos, ligados ao resfriamento de caráter regional do cinturão orogênico Paraíba, numa faixa de idades em torno de 470-480 m. a. São rochas encaixantes das ocorrências alcalinas, básicas e ultrabásicas de idades de 81—120—135 m. a., as quais estão relacionadas aos derrames basálticos da Bacia do Paraná.

Geologia das escarpas na serra de Caraguatatuba

Este estudo foi baseado, em boa parte, nos dados fornecidos pelo relatório e mapas anexos do estudo geológico da serra de Caraguatatuba efetuado em 1967 pela Hidroserviço Engenheiros Consultores — Rio (numa faixa entre a tomada d'água e o túnel de fuga, diretamente ligada à construção da usina de Caraguatatuba pela CESP, Centrais Elétricas de São Paulo S.A.) e nas sondagens efetuadas pela Ródio S.A. (fig. 6). A coleta de amostras pelas sondagens foi baseada no fato de que, em áreas de transição dos gnaisses, as flexuras e falhamentos a que foram submetidos podem ter dado origem a variedades petrográficas transicionais locais. Isto porque “gnaisses de textura fina, submetidos a violentos esforços, podem dar origem a xistos provenientes de deformação mecânica”.

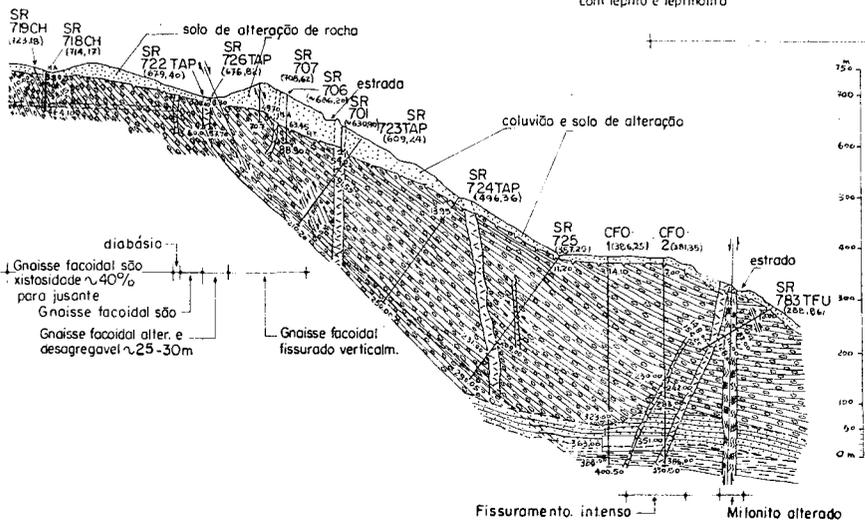
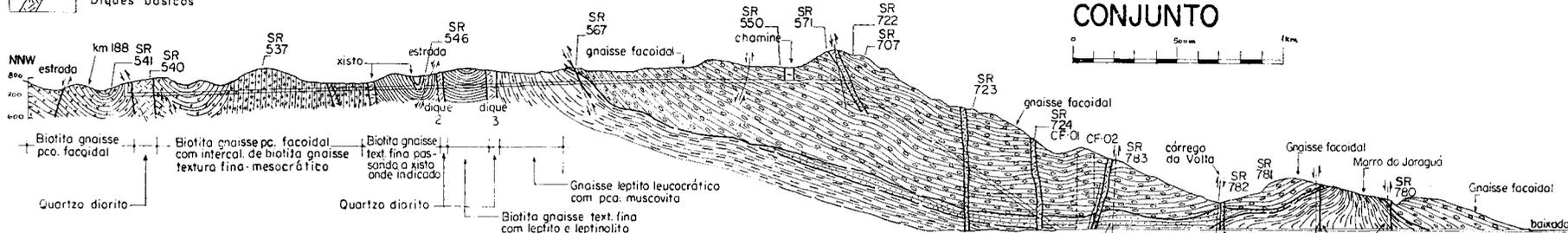
Esse levantamento, aliado aos reconhecimentos nos trabalhos de campo e às consultas bibliográficas já referidas, forneceu dados importantes para o inventário geológico da área. Do km 188 ao 190,4 da estrada Paraibuna—Caraguatatuba ocorrem faixas de biotita-gnaiss pouco facoidal mesocrático, com finas intercalações de biotita-gnaiss textura fina, que corresponderiam a migmatitos, fortemente tectonizados e alterados. Desse ponto ao km 191 aflora faixa de biotita-gnaiss textura fina, mesocrático, com intercalações de gnaiss-micáceo (biotita-muscovita-gnaiss) denominado leptinolito, passando a quase xistos biotíticos, muscovíticos e sericiticos, extremamente dobrados e de ocorrência restrita. Do km 191 ao 192,8 aparece faixa de gnaiss leptito leucocrático, de textura média com pouca muscovita. Daí em diante predomina o gnaiss facoidal, com intercalações de gnaiss-granito textura média mesocrático, tendo intercalado o gnaiss leptinolito depois do km 200. A partir do curso d'água que separa as escarpas principais do morro do Jaraguá e que neste trabalho foi chamado de córrego da Volta, até a chegada da estrada à baixada, reaparece o gnaiss leptito leucocrático, sotoposto ao gnaiss facoidal, que ocorre novamente logo depois. No planalto, aproximadamente no contato facoidal-leptito aparecem três diques de quartzo-diorito. Diques de diabásio de espessura variável ocorrem sobretudo na descida da serra; no gnaiss leptito ocorrem dois diques de diabásio milonitizados, de espessura até 4 metros.

As variedades petrográficas e a estrutura geral da serra mostram ter sido a mesma sujeita a grandes perturbações tectônicas. Conforme o mesmo levantamento geológico, as rochas da parte alta acham-se intensamente dobradas e falhadas. Na descida até a baixada ocorre uma grande raiz sinclinal com ligeiras perturbações locais e uma raiz anticlinal na área do morro do Jaraguá. As grandes intrusões e falhamentos, de um modo geral, concordam em paralelismo com a direção da xistosidade dos gnaisses. Essa característica é comum para o alto da serra e para o contato facoidal-leptito. O intenso dobramento no alto sugere enorme compressão tangencial de direção NW—SE. Há também uma série de falhas normais, fissuras e diques intrusivos originados por alívio de tensão, de direção geral NE—SW. De acordo com o mapa geológico anexo ao relatório, foi observado no planalto, no km 188, uma falha normal em rocha alterada com planos de cisalhamento de direção N-75E. Nas proximidades do km 191,5, no leptito, outra falha manifesta-se em direção quase N—S. Próxima ao km 192,6, entre o leptito e o facoidal, a falha é normal, de direção aproximada N-10E. Ainda outra, de direção N-45E, apresenta-se acompanhada de diaclasamento intenso na mesma direção. Por vezes as fissuras estão preenchidas por material secundário, formando uma saliência dentro do gnaiss decomposto. Na escarpa, perto dos dois pequenos diques de diabásio fraturados e falhados, ocorre uma



**CARAGUATUBA
CORTE GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO NA
SERRA DE CARAGUATUBA**

CONJUNTO



DETALHE



Fig. 6

desenho e montagem
J. Cruz - e Hélio
fonte:
RODIO SA-HIDROSERVICE -CESP

outra falha normal, com plano alterado argiloso, de direção N-70-75E. Duas falhas normais bastante importantes ladeiam o vale do córrego da Volta: uma de direção aproximada N-20E e outra N-55E; caracterizam-se por faixas espessas de rochas alteradas, com calcita e argila na fissura. Dois diques de diabásio milonitizados ocorrem no leptito do morro do Jaraguá, de direção N-55E. Correspondem a falhas que quebraram o dique intrusivo e alinham-se a uma das falhas acima descritas. Fissuramentos intensos encontram-se preferencialmente na direção N-75E e secundariamente N-55E, N-65W, N-40W, N—S, estes últimos no leptito.

As direções estruturais indicadas no mesmo mapa foram medidas, apresentando-se muito variadas, com leve concentração em alguns setores:

gnaisse facoidal	(110 medidas)	— N-75-85E e N-75-85W
migmatito	(30 medidas)	— N-75-80E
gnaisse leptito	(44 medidas)	— N-55-65E, 75-76E, N-65W e N-86W
gnaisse leptinolito	(10 medidas)	— N-60-65E

Percebe-se que estas medidas aproximam-se ou coincidem com as direções de xistosidade, citadas por Freitas, como predominantes na serra do Mar. Seriam as direções ENE—WSW, NNE—SSW, NNW—SSE e WNW—ESE.

Além dessas observações, outras observações de campo confirmaram e ampliaram o mesmo mapeamento geológico. Por exemplo, na ponta do Camaroeiro, situada no morro isolado em frente a Caraguatatuba, ocorrem leptinitos sobre gnaisse facoidal. Na estrada para São Sebastião, km 233, ocorrem granulito e gnaisse facoidal, enquanto mais para o Sul, na ponta da serra do Dom, ocorrem migmatitos. Na estrada para Ubatuba, na praia de Massaguaçu, foi encontrado gnaisse facoidal e em Maranduba, leptito. Na pedreira de Utinga afloram leptitos do morro do Jaraguá, enquanto na fazenda Indaiá ocorre gnaisse facoidal que se acha sobreposto ao leptito leucocrático. Este, ligeiramente gnaissificado e folhetado, é mais atingido por diáclases, enquanto o gnaisse facoidal, quando a rocha não alterada, é mais maciço.

Foi verificado na serra de Caraguatatuba que o gnaisse facoidal é sujeito a um ataque químico mais profundo que o leptito que, por sua vez, parece oferecer uma maior resistência, dando em geral os morros mais altos e pontudos da área. O gnaisse facoidal, observado em todos os novos cortes da rodovia que desce a serra de Caraguatatuba, reconstruída depois dos acontecimentos de 1967, é extremamente vulnerável à alteração química. Apesar de muito alterado e friável, conserva perfeitamente sua estrutura. Somente nos talwegues, em cachoeiras, aflora a rocha sã. Pode apresentar-se ferruginizado; o produto de sua alteração é muito argiloso e facilmente removível por chuvas fortes, numa pasta lamacenta que desce dos barrancos dos cortes de estrada em corridas de solifluxão. Núcleos arredondados mais resistentes aparecem em meio às formações argilosas. O leptito, menos biotítico, apresenta-se mais laminado, folhetado, e dá como produto de alteração um material arenoso, mais grosseiro, mais esfarelado. Tanto os gnaisses como os diques de diabásio alterados conservam sua estrutura. As zonas de diáclases e os diferentes contatos litológicos, embora não definidos, seriam sempre uma área de fraqueza aproveitada pelo escoamento superficial, que facilmente entalha canais profundos de 1 a 2 m. Em área de concentração de águas nas bacias de recepção o caso se agrava. Profundos talwegues são cavados até o nível de base rochoso, quando então se

forma a cachoeira. Por exemplo, o contato dos gnaisses facoidais com os leptitos e as zonas de ocorrência das falhas que ladeiam o vale do córrego da Volta são zonas de fraqueza, muito bem entalhadas pelos canais de escoamento superficial que vão dar no vale citado.

Outro setor da serra de Caraguatatuba observado foi aquele à retaguarda da baixada por onde passa a estrada da Petrobrás que acompanha o oleoduto Salesópolis—São Sebastião. Há afloramentos de migmatitos nos baixos esporões do espigão Tingui, de direção N-75-80E, com mergulhos verticais e diques de dibásio encaixados, um deles com espessura superior a 10 m. Nesses afloramentos ocorrem dobras ptigmáticas com direção N-45-47E e mergulhos fortes e verticais. Nessa mesma área foi constatada ainda falha de direção N-50E e mergulho 48-NW, com paredes cloritizadas. Outras fraturas apresentam predominantemente direções N-45E e N-45W. No espigão do Cedro também afloram migmatitos. Estes dão lugar, já no planalto de São Sebastião, na bacia do rio Pardo, a granitos gnaissificados “tipo olho de sapo” e granitos. A 2 ou 3 km da estação intermediária da Petrobrás (estação do rio Pardo) passa-se a uma zona de contato de leptitos, leptinitos e granitos, começando a evidenciar-se afloramentos de leptinitos falhados e granitos em contato com o leptinito e leptito. Essas rochas estão intensamente diaclasadas e falhadas. No leptinito ocorre falha de direção N-72E, com mergulho 45 S, preenchida por leptinolito. O diaclasamento principal tem direção N-41W e mergulho vertical. Uma outra direção também importante é N-80W com mergulho 32 SW. Toda essa zona se encontra intensamente falhada e é também constituída de gnaisse facoidal, com direção de gnaissificação N-45-50E e mergulho 65S. Nos topos da serra do Juqueriquerê, em contato com o gnaisse facoidal, ocorrem leptinitos intensamente diaclasados de direção N-40-50E e mergulho vertical. Num dos pontos de observação, eles apresentam faixas mais finas de biotita bem orientadas e veios de quartzo cortando perpendicularmente a direção geral da área, N-45-50E. Na vertente interior da serra em direção à bacia do rio Tietê, no vale do rio Claro, os leptinitos passam gradualmente a gnaisse facoidal, de direção 45-50E, alternando-se novamente com leptinito, de direção N-40-45E. Ocorre, em seguida, gnaisse granítico com muscovita, direção N-45E e granito gnaissificado. Para oeste, antes de passar novamente aos migmatitos, ainda ocorre pequena faixa de leptinolito laminado e gnaisses em área intensamente diaclasada e falhada, com direção N-35E.

Concluindo, pode-se afirmar que há dois grupos distintos de rochas, marcados estruturalmente pela direção N-45E e N-70-80E, que diferem em idade e litologia. Constituem dois cintos orogênicos, os quais serão definidos e delimitados por trabalhos de Freitas. As duas direções estão bem evidenciadas na carta geomorfológica pelas linhas estruturais, uma vez que todo o relevo da área está por elas guiado. Enquanto as escarpas, cristas, topos de morros e vales acham-se na área a partir do rio Camburu para o Norte, orientados geralmente para NNE e NE, em gnaisses de alto metamorfismo regional, ao sul, inclusive o espigão do Camburu, onde ocorrem de preferência migmatitos, predomina aquela outra orientação ENE e E.

As maiores reentrâncias das escarpas da serra de Caraguatatuba, formando grandes alvéolos e recôncavos preenchidos pelos sedimentos quaternários da baixada, estão vinculadas ao encontro e cruzamento dessas direções estruturais ou contatos de áreas de metamorfismo diferencial. Parecem também possibilitar maior ocorrência de acidentes tectônicos e assim acentuar as influências das estruturas sobre o relevo, sua evolução e configuração litorânea.

Os declives e os níveis de patamares nas escarpas do litoral norte

Os declives:

As escarpas da serra do Mar no litoral norte muitas vezes mergulham no oceano, descendo em patamares por meio de seus esporões. Pequenas praias ocupam os espaços entre eles. A retaguarda delas desenvolvem-se baixadas, pequenas e pouco largas, com uma drenagem curta que, descendo das encostas escarpadas, por elas divaga até o mar. As bacias fluviais, pouco expressivas na sua extensão espacial, não chegam a recuar suas cabeceiras além dos altos da serra, salvo raras exceções, como, por exemplo, o rio Camburu que nasce na serra do Juqueriquerê com o nome de rio Pardo. No entanto, dotadas como são de grande poder de desgaste por causa dos fortes declives serranos, marcam a paisagem, entalhando profundos vales em V, adaptados às direções estruturais.

O poder erosivo dos cursos d'água nas cabeceiras depende muito da declividade das vertentes. Há uma estreita relação entre os canais fluviais e os de escoamento pluvial que a eles vão ter. Os canais fluviais nos fundos de talveques são os níveis de base dos canais de escoamento pluvial nas vertentes. Estes fatos, somados aos graus de declividade, são parte essencial da explicação da dinâmica e geomorfogênese de vertentes escarpadas. Segundo TRICART (1961), existe um "seuil", um limite, um índice, determinado pelos declives, a partir do qual o escoamento concentrado se desenvolve, traduzido por um brusco aumento da densidade dos talvegues elementares. Portanto, os declives exercem uma enorme influência no desenvolvimento e ação da rede de drenagem e, conseqüentemente, na evolução desses processos lineares e areolares. O modelado, diretamente preso a essa evolução, vai apresentar dados morfométricos e hipsométricos intimamente ligados aos declives, sobretudo nessas áreas escarpadas.

Na linguagem "davisiana" tais variações de declives são geralmente designadas pelas expressões "vigor" e "energia" do relevo. Os terrenos apresentam sempre um declive, uma inclinação, uma declividade e o ângulo de declive ou de declividade é o gradiente. A vertente é suave, fraca ou, ao contrário, abrupta, forte, de acordo com este gradiente, ou ângulo de declividade. Para BAULIG (1956), um terreno em declive moderado é um talude, uma rampa, um glacis", um plano de inclinação. O declive forte é um escarpamento, um abrupto, um muro, uma falésia etc. Quando há uma mudança de declive há uma ruptura ou ressalto. A vertente oferece então o aspecto de uma escada, de declives contrapostos aos degraus, com sucessão de patamares e taludes (ou rampas). Os mais largos seriam patamares, ombreiras, terraços, plataformas e os mais estreitos, bermas, bordas. A palavra patamar será empregada aqui então como "o espaço mais largo no topo de uma escada ou de um lance de escada". Nos patamares ocorrem níveis, isto é, "pontos ou áreas na mesma altura". É ainda interessante chamar a atenção para a diferença entre nível e superfície: a palavra superfície "extensão considerada com as duas dimensões comprimento e largura" teria um âmbito maior; por assim dizer, numa linguagem morfológica, seria uma reunião de níveis aproximadamente da mesma altura.

Na serra do Mar os aplainamentos são produto da evolução de vertentes escarpadas em blocos, sob controle erosivo, formando patamares que descem pelos esporões em direção ao oceano. Este controle se estabelece, sobretudo em função do escoamento linear e areolar e em função do grau de meteorização da rocha e conseqüente pedogênese. No primeiro caso cria uma componente paralela à superfície

do solo e no segundo, perpendicular, de acordo com a noção de balanço morfogenético das encostas focalizadas por DOMINGUES (1964). Se as duas forças agem equitativamente, um equilíbrio se estabelece na vertente. Mas em área de escarpas os declives, quanto mais fortes mais intensificam a componente paralela. Criam-se assim muitas situações de desequilíbrio, pois aumenta a ação das forças que deslocam os materiais superficiais, sob o efeito da gravidade, sobretudo o poder do escoamento superficial. Este multiplica seu poder, unindo à ação do escoamento subsuperficial, chamado por TRICART (1965) de hipodérmico. A umidade elevada a que estão sujeitas as escarpas litorâneas do Brasil sudeste favorece a ocorrência da floresta Atlântica e o desenvolvimento de alteração das rochas pela componente vertical que os declives estão sempre procurando neutralizar. Cria-se um equilíbrio que pode ser qualificado de precário, uma vez que essa umidade favorece também a ação do escoamento superficial e hipodérmico nas vertentes, escoamento este que se acentua muito nos declives mais íngremes por ocasião das pancadas freqüentes das chuvas de verão. Assim, no estudo geomorfológico da dinâmica das vertentes, seria importante a consideração das formações superficiais nas encostas e o grau de declive em que elas se apresentam. Ao mesmo tempo que suavizam esse grau de inclinação, elas poderão ajudar a estabelecer índices e limites a partir dos quais há a sua movimentação nas encostas.

O estudo das declividades merece, pois, um destaque especial na análise geomorfológica das escarpas. As cartas que ilustram os estudos geomorfológicos feitos no Centro de Geografia Aplicada da Universidade de Strasburgo (1963 e 1964) estão sempre acompanhadas de cartas de valor ou distribuição das vertentes. Estas e as de vegetação são confeccionadas em papel transparente e superpostas às cartas mestras hidrogeomorfológicas, a fim de dar a idéia global dos problemas geomorfológicos ligados aos valores das vertentes e, por consequência, da sua evolução. Tais cartas, além de representarem áreas de latitudes médias, com clima temperado sob sistema morfoclimático diferente e de intensa ocupação humana, não apresentam escarpas, sendo, portanto, quase inútil fazer estudos comparativos entre elas e a que foi elaborada no decorrer desta pesquisa (fig. 7).

Esta carta de declives foi feita a partir de dados percentuais da declividade, segundo o comprimento da linha de maior declive, medida no ábaco fornecido por DE BIASI (1970). As medidas com o ábaco foram feitas sobre a carta do D.A.E.E. (1954), escala 1:10.000, com curvas de nível de 10-10 metros. As classes de declividade estabelecidas foram: de 5% ou 3°, de 5-10% ou 3-6°, de 10-20% ou 6-12°, de 20-30% ou 12-17°, de 30-40% ou 17-22°, de 40-50% ou 22-26° e acima de 50%. No desenho final a ser impresso, essas classes foram reduzidas a seis por dificuldades técnicas, as duas últimas reunidas numa só classe acima de 40%.

Foram escolhidos como área de amostragem os vales formados pela bacia do rio Santo Antônio, pelos seguintes motivos:

— Desenvolvem-se na escarpa, avançando muito pouco no planalto, como mostra a área ao norte da carta, em branco, não trabalhada pelas texturas da legenda; são, pois, um bom exemplo de rios de escarpa, com escoamento torrencial e turbilhonar em corredeiras e cachoeiras nos altos e médios cursos.

— São vales que formam uma pequena bacia, de aproximadamente 30 km², mas com drenagem bastante densa e uma área de recepção muito desenvolvida, captando os principais afluentes Manteigueira, ribeirão do Ouro e córrego dos Quinhentos Réis. As nascentes brotam por toda parte, pelo fácil afloramento do lençol aquífero situado entre o

SERRA DE CARAGUATATUBA

BACIA DO RIO SANTO ANTÔNIO

CARTA DE DECLIVIDADES DAS VERTENTES

ORGANIZADA POR **OLGA CRUZ**
-1971-

CLASSES DE DECLIVIDADES

-  0% a 10%
-  10% a 20%
-  20% a 30%
-  30% a 40%
-  40% a 50%
-  50% a 60%

--- LÍNEA DE DIVISÃO DE ÁGUA

0 - 100 metros de altitude
100 - 200 metros de altitude
200 - 300 metros de altitude
300 - 400 metros de altitude
400 - 500 metros de altitude

DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA
SERRA DE CARAGUATATUBA
SISTEMA DE COORDENADAS UTM
PROJEÇÃO DE GAUSS
ESCALA GRÁFICA

0 100 200 300 400 500 metros

USAR ESCALA QUILÔMETROS U.T.M.

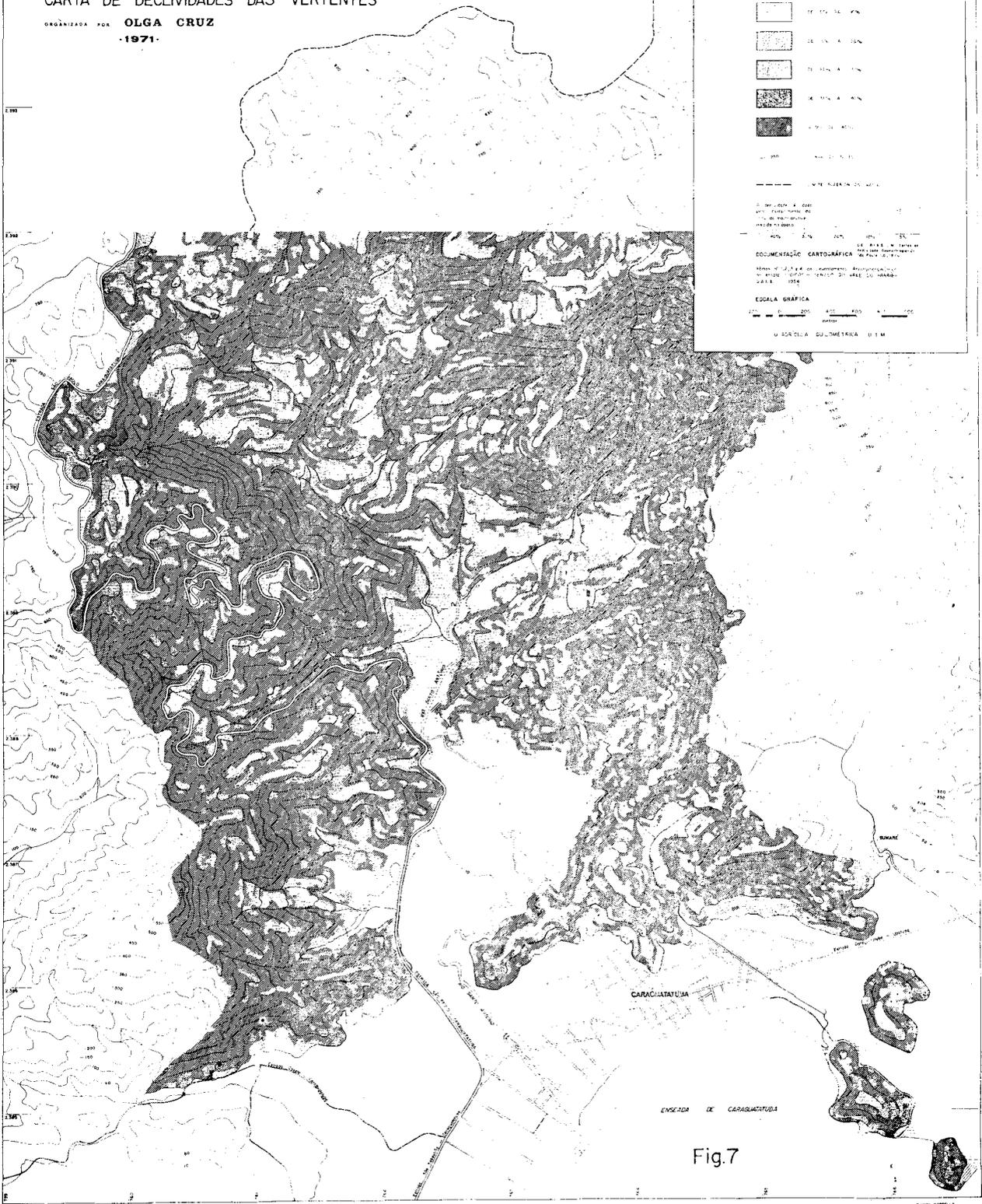


Fig.7

solo (geralmente pouco espesso) ou a rocha alterada e a rocha sã. Isto adensa a rede de drenagem com canais de escoamento correndo no sentido dos declives, isto é, transversais às curvas de nível. Só ao chegar à baixada é que esses afluentes se reúnem para formar o rio que toma então o nome de Santo Antônio.

— Todos os vales da bacia foram atingidos pelos escorregamentos e conseqüentes devastações por ocasião da catástrofe de 1967.

— Por eles desce a rodovia que une o planalto ao litoral norte. São, portanto, visíveis da estrada, fáceis de serem atingidos nas suas baixas vertentes e identificados nos mapas apresentados.

Como se percebe pela carta de declives, ao deixar as escarpas, o rio Santo Antônio percorre um alvéolo que retém os detritos mais grosseiros, entulhado de taludes de detrito, como o demonstra a carta geomorfológica, apresentando declives de 5-10%. No alvéolo a jusante, mais largo e mais plano, predominam os depósitos de tipo colúvio-aluvial menos grosseiro, em declives inferiores a 5%. Baixos esporões estreitam a jusante esses dois alvéolos, separando-se da baixada propriamente dita. Levando-se em consideração que o rio cava o seu talvegue e conseqüentemente seu vale, a partir de uma erosão remontante das cabeceiras, ajudada pelas nascentes do lençol aquífero e por outros tipos de escoamento superficial, pode-se afirmar que o rio Santo Antônio ampliou seu vale, remontando na escarpa através desses alvéolos. Quanto mais a jusante mais antigos e portanto maiores, mais largos, mais evoluídos, podendo culminar esta evolução numa grande abertura na escarpa, que seria a baixada. A medida que a drenagem recua, o vale se desenvolve, dando oportunidade a que a área de vertentes, o escoamento superficial e a movimentação do manto detrítico aumentem. Os declives estão estreitamente ligados à evolução das vertentes que pode produzir áreas escarpadas ou patamares, de acordo com as influências estruturais.

As áreas mais escarpadas estão representadas na carta de declives por traços mais fortes e texturas mais escuras. Correspondem a declives superiores a 40%, sobretudo entre 40 e 50% (22-25°), ocupando mais de 16,29 km², ou seja 54,3% da área de 30 km². Essa faixa de declives acima de 40% é bem visível na carta; ocupa as vertentes mais altas da escarpa, acompanha a beira do planalto de nordeste a noroeste e desce para o vale do ribeirão da Volta, contornando após o morro do Jaraguá. O planalto é bem diferenciado dos altos das escarpas pela variedade de declives inferiores a 40%. A ocorrência de morros mamelonados cria um mosaico de texturas que refletem maior suavidade nos topos e declives mais íngremes nas vertentes, muitas vezes também acima de 40%.

Na bacia que reúne os ribeirões do Ouro e do Quinhentos Réis observa-se uma área de grande variedade de declives que indica a ocorrência de patamares. Tais patamares correspondem a texturas mais claras, enquanto nos fundos dos vales em V predominam texturas mais carregadas, as que representam os declives superiores a 40%. No alvéolo a montante as declividades variam de 5 a 10% e as baixas vertentes ao seu redor apresentam-se com valores de 10 a 20% e de 20 a 30%, evidenciando os taludes de detritos que são aí abundantes. No alvéolo a jusante percebe-se o contraste entre seu fundo chato, a menos de 5%, e as baixas encostas em contato anguloso, com declividades, em boa parte, com mais de 40%, salvo quando há deposições de base que permitem declives menos contrastantes.

A leste e sudeste, nas encostas do esporão divisor de águas do rio Santo Antônio com o do Guaxinduva, ocorrem declives também varia-

dos. Mas, de uma maneira geral, as texturas que indicam declives mais suaves aparecem em fundos planos dos vales, sobretudo a jusante, nas baixadas e nos pés de encosta com depósitos detríticos e sobre os patamares.

Os três pequenos morros residuais a sudeste da carta, com grande variedade de valores, são protótipo do mosaico de declividades das áreas de relevo mamelonado. Seus topos são achatados (valores menores) e as encostas apresentam aquela variedade de declives, própria de vertentes mamelonizadas, isto é, convexidade na passagem topo-encosta e concavidade nas baixas vertentes, se houver deposições de base. A falta de depósitos basais ocasiona o aparecimento de valores maiores também nas baixas encostas, criando então contatos bruscos entre valores superiores a 40% e inferiores a 5%.

Costuma-se afirmar que são as áreas desprovidas, parcial ou totalmente, de cobertura vegetal, de sistemas morfoclimáticos secos ou úmidos com estação seca definida, as que são muito atingidas por problemas de dinâmica de vertentes. A ação do escoamento superficial peculiar a esses sistemas, apesar de ser curta e espasmódica, é violenta e de grande capacidade de transporte. Variações climáticas sucederam-se no Quaternário e foram capazes de montar, em cada fase, paisagens dependentes das ações dos processos morfogenéticos, inerentes ao sistema morfoclimático atuante. O problema torna-se diferente, no entanto, em áreas escarpadas constantemente batidas pelos ventos úmidos oceânicos e sujeitas à influência estrutural poderosa, como é o caso da serra do Mar, onde mesmo com floresta compacta, esse tipo de escoamento pode ocorrer quando das chuvadas de verão, fortes e prolongadas e em função das grandes declividades.

Desde a sua formação, a partir, segundo parece, de blocos tectônicos escalonados, as escarpas da serra do Mar vêm sendo atingidas por grande dinâmica das vertentes, capaz de criar todo um cortejo de formas de relevo em níveis modelados em patamares, acumulando maior volume de detritos apenas nas baixadas.

Todas as escarpas da serra de Caraguatatuba no vale do Santo Antônio estão cobertas pela mata, preservada como reserva florestal do Estado. Mesmo assim, boa parte dessa reserva foi destruída em algumas horas por ação do escoamento superficial violento favorecido pelos declives, provocando escorregamentos, por ocasião das chuvas de 18 de março de 1967. Na amostragem apresentada percebe-se bem que os declives de acima de 40% ocupam mais da metade das vertentes da área focalizada. Procurou-se então fazer um levantamento das ocorrências dos escorregamentos nesta mesma área, observando-se até que ponto os mesmos coincidem com zonas mais declivosas. Mas, infelizmente, isso só foi possível em parte, como está assinalado na folha superposta à carta de declives, e que será objeto de maiores referências num dos próximos capítulos.

Os níveis de patamares

Esses níveis, já referidos, foram observados repetidamente em toda a área pesquisada tanto no trabalho de campo como nas fotografias aéreas. Essa observação trouxe a convicção de que os aplainamentos, peculiares aos planaltos interiores do Brasil sudeste, também atingiram a costa escarpada. É óbvio que aqui não se apresentam com a mesma nitidez e extensão dos de lá, nem há no momento interesse em correlacioná-los. Isto só poderá ser feito quando for estudada uma área transicional, um compartimento de planalto rebaixado, que receba com a mesma intensidade tantos os efeitos do recuo das cabeceiras e evolução

das vertentes de uma bacia hidrográfica do planalto como os de uma bacia da vertente atlântica, o que não acontece no litoral Norte.

Este estudo dos níveis litorâneos também foi feito com a preocupação de registrá-los na carta geomorfológica como uma parte integrante de morfologia da serra do Mar. Para chegar a defini-los com maior segurança, procurou-se registrar também os de todo o litoral norte, os quais coincidiram com os da área mapeada. Os níveis situados entre Ubatuba e serra da Lagoa não foram registrados porque não existe nenhum levantamento topográfico da área. Mas, nos trabalhos de campo, foram lançados sobre a carta da marinha n.º 1.613 e posteriormente conferidos e relacionados aos das outras áreas. Estabelecidas as diferenças altimétricas entre os níveis, foram os mesmos correlacionado aos já referidos por outros autores. Por fim, numa última etapa, foram sobrepostos à base topográfica da carta geomorfológica.

Quatro níveis repetem-se ao longo das escarpas, em altitudes que podem variar no espaço. A seleção dos mesmos foi feita com cuidado, mas é passível de novas considerações, a partir de outras pesquisas que poderão ajudar o seu estabelecimento definitivo. A falta de conhecimento geológico das escarpas do litoral norte, a não ser em áreas esparsas, dificultam muito a verificação dos níveis. Em muitos pontos, o desconhecimento da tectônica e da litologia leva a interpretações que podem não ser verdadeiras. Há formas de relevo que parecem formas de desgaste, mas na verdade seriam patamares estruturais. Um reconhecimento geológico superficial pode resultar em interpretações errôneas. O mesmo se dá em relação à falta de sondagens, de conhecimentos pedológicos e sedimentológicos dessas áreas de escarpas e dos depósitos superficiais sobre os patamares e baixas encostas. Todas essas dificuldades de conhecimento são conseqüência da floresta que tudo recobre e que torna a maior parte da área inacessível fora dos eixos de estradas.

As deposições de pé de encosta em áreas escarpadas são de importância fundamental para a definição geomorfológica, sobretudo geocronológica, da área. BIGARELLA, MARQUES e AB'SABER (1961) foram pioneiros nos estudos dessas deposições. BIGARELLA, MOUSINHO e SILVA (1965), em estudos sobre a evolução das encostas nas áreas cristalinas do Brasil sudeste e meridional, referem-se a estes tipos de depósitos, correlativos de fases de aplainamento por pedimentação nos sopés de escarpas da serra do Mar. A. JOURNAUX, da Universidade de Caen — França, por ocasião de sua passagem pelo Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, chamou a atenção para este fato, numa excursão feita à área de Caraguatatuba. Em outra linha de estudos de geomorfologia litorânea, dirigida no sentido da identificação das formações superficiais (tanto dos produtos de alteração do substrato rochoso como dos de transporte e remanejamento recentes) poder-se-ia provavelmente chegar a bons resultados, pela identificação desses depósitos, do seu papel na dinâmica das encostas e, em conseqüência, do reconhecimento mais aperfeiçoado dos níveis de aplainamento que os retêm. A abertura da nova estrada (e conseqüentemente de novos cortes) já planejada, ligando Selesópolis a Caraguatatuba, que provavelmente descerá a serra pelo vale do rio Camburu, trará, indubitavelmente, uma enorme contribuição para os estudos acima referidos. A rodovia Rio—Santos, que será aberta em breve, passará por todo o litoral norte, abrindo novas perspectivas aos estudos das Ciências da Terra. Por enquanto, o litoral ao norte de Ubatuba e Itamumbuca é inacessível, a não ser pelo mar ou por picadas abertas na floresta.

O fato das curvas de nível da carta-base não serem absolutamente fiéis ao relevo e das fotografias aéreas apresentarem distorções e hiperestereoscopia, dificulta o reconhecimento dos níveis de aplainamento

das escarpas. Assim, foi com precaução que os mesmos foram lançados sobre a carta-base.

Os quatro níveis reconhecidos apresentam-se em geral fragmentados e descontínuos. O nível mais alto é o que ocorre entre altitudes de 400-550 m (podendo aparecer raramente também a partir de 340-350 m) nas vertentes, logo abaixo dos altos abruptos das escarpas, e por isso é chamado de "alto nível". Mas também pode ocorrer sobre os esporões e mais raramente à beira-mar, como no maciço da serra da Lagoa e talvez no da ilha Anchieta. O segundo nível corresponderia à superfície Monte Serrate—Santa Teresa (bem desenvolvida na Baixada Santista), com altitudes em torno de 200-300 metros, podendo ocorrer até mais ou menos 180 e 340 m. É o nível chamado "intermediário". Os dois níveis mais baixos situam-se, o primeiro entre 80 e 170-180 m, o "nível mediano" e o segundo entre 20 e 70 m, raramente alcançando 80 m ou menos de 20 m, o "baixo nível".

Conforme observação anterior, os níveis podem suceder-se sem solução de continuidade, dando ocasião a que sejam freqüentemente encontrados em altitudes diferentes daquelas em que geralmente ocorrem. Não se adaptam a altitudes definitivas; oscilam, dependendo das condições de relevo da área. Podem interpenetrar-se, o que não é raro, tornando assim difícil o seu reconhecimento somente pelos dados de altitude. Ora são mais visíveis numa altitude ora noutra. Existindo uma faixa de variabilidade entre eles, é dificultoso afirmar qual seria o mais evidente no conjunto do litoral norte. Podem-se destacar localmente, como, por exemplo, em altos esporões à beira-mar, em torno de uma bacia de recepção, etc. Sua amplitude altimétrica liga-se ao caráter levemente inclinado dos patamares, fato mais ou menos generalizado por toda a área.

O que se pode afirmar é que os dois níveis mais altos aparecem tanto nas médias escarpas interiores como nos esporões que penetram no mar. Às vezes separam-se completamente da escarpa, coroando maciços isolados nas baixadas ou emersos no mar em ilhas, como por exemplo na ilha Anchieta. Os dois níveis mais baixos são comumente mais descontínuos e ocorrem à beira-mar, nas ilhas, ou embutidos nos níveis mais altos. No litoral norte, o "alto nível" parece ser mais nítido, mais contínuo e mais ocorrente que o "intermediário". Na Baixada Santista e em outras áreas, é o "intermediário" que merece destaque especial, a ponto de ter sido considerado uma superfície de erosão. Isso se justifica pelo fato de, no litoral norte, a serra se aproximar do mar. Os três níveis mais baixos tendem a aparecer em menor extensão, muito próximos do mar ou submersos. Na área pesquisada, quando as escarpas se aproximam do mar, como é o caso de toda a orla litorânea que ladeia o planalto de São Sebastião, "o nível intermediário" ocorre quase junto ao mar, como na ponta de Boiçucanga, ponta Grossa das Maresias, costão do Navio, morro do Gaecá e costão a nordeste da praia Martim de Sá. No entanto, à retaguarda das baixadas, o "alto nível" é expressivo e, às vezes, mais contínuo. Já nas áreas dos fundos da baixada de Caraguatatuba, o intermediário assume maior expressão, estendendo-se visivelmente sobre o esporão do Camburu e continuando fracionado nos topos dos morros ao redor. Pode-se concluir que, em áreas mais rebaixadas e baixos esporões, o "nível intermediário" é mais ocorrente que nas mais elevadas e mais íngremes.

Os dois níveis inferiores (mediano e baixo nível), mais recentes, apresentam-se com formas mais aplainadas, menos reentalhadas. Esses aplainamentos apresentam uma inclinação bem mais visível que os do nível intermediário. Por exemplo, os aplainamentos do nível mediano são nítidos, sobretudo nas pontas e baixos morros à beira-mar ou nas

ilhas. Entretanto, os morros isolados e morretes de pé de serra, que ocorrem com frequência nos fundos da baixada de Caraguatatuba, apresentam-se mamelonados, coroados em geral por um dos níveis mais baixos. O nível intermediário é uma superfície mais evoluída, mais seccionada, e por isso mesmo menos inclinada. Segundo informação verbal de J. J. BIGARELA (1969), em excursão realizada na área de pesquisa, poderia ser correlacionado à superfície de aplainamento Pdl formada no Pleistoceno inferior (Nebraskan).

O levantamento efetuado para verificação desses níveis a partir da ponta Grossa no morro da Sobaia até a serra do Parati, confirmou a ocorrência desses 4 níveis por todo o litoral norte. Mas quando o planalto se eleva e as escarpas atingem maiores altitudes, como acontece a partir do morro do Corcovado (mun. de Ubatuba) (fig. 5) até a serra do Parati, outro nível, "o mais alto", parece definir-se nas altas escarpas, quase ligado ao planalto. Às vezes, esse "mais alto nível" apresenta-se como uma continuação do "alto nível" de 400-550 m, outras vezes, ocorre isolado. Na área de Ubatuba, onde o planalto atinge 1.000—1.100 m, ele aparece em destaque. Nas escarpas rebaixadas do planalto de São Sebastião, que se situam entre 500-800 m, e nas de Massaguaçu, entre 800-900 m, tal nível não ocorre.

O litoral norte apresenta-se, portanto, pelo menos de Maresias à ponta da Trindade na divisa com o Estado do Rio, como um bloco aproximadamente homogêneo, alçado a nordeste. Está preso, nesta área, a uma submersão da costa maior que nos outros dois setores do litoral paulista. É talvez por isso que "o mais alto nível", nítido no litoral norte, não é citado por outros autores nos demais setores do litoral do Estado de São Paulo.

Já o litoral oeste do Estado do Rio, embora apresentando também uma costa de submersão, é continuado por escarpas mais altas, porém mais recuadas em torno da baía da Ilha Grande. Caracteriza-se pela presença de grandes maciços soldados ao continente por planícies litorâneas ou em ilhas, recortado por grandes baías, enquanto no litoral norte tais maciços são pouco desligados da serra e seus esporões.

Acompanhando o levantamento topográfico Ubatuba—Serra do Parati (fig. 5), observa-se que na serra do Parati as altitudes de 1.000 a 1.050 m correspondem a restos do Planalto. Descem em patamares, apresentando altitudes decrescentes, de 750 a 600 m, de 450 a 400 e de 250 m, mergulhando em seguida, pela ponta da Trindade, diretamente no mar. Nos esporões que rodeiam a baixada de Picinguaba, drenada pelos rios do Cedro e da Fazenda, sobressai o "alto nível" de 500 a 600 m. O "nível intermediário" aparece nítido e extenso à beira-mar, nos costões do trecho que vai da ponta da Trindade à ponta da Cruz, enquanto os dois baixos níveis limitam-se às pontas ou afloram nas ilhas: Couves, Comprida e Rápida. No esporão divisor de águas entre as enseadas de Picinguaba e Ubatumirim, o mais conspícuo é "o mais alto nível" entre 650-700-850 m. Abaixo do mesmo, o "intermediário" é o mais visível. Bem desenvolvidos são os baixos níveis da ponta do Almada, sobretudo o inferior, com 50-60 m que reaparece nas ilhas da Pesca (38 m), Selinha (36 m) e Redonda (56 m); o "mediano" é mais nítido na ilha dos Porcos Pequena (106 m).

Logo a oeste e sudoeste da serra do Parati, o vale do rio Ubatumirim merece destaque. Guiado por influências estruturais retilíneas, com vertentes abruptas, cava um corte profundo entre as escarpas principais e o esporão acima referido. Desce da serra do Parati, abrindo um grande alvéolo entulhado de cones detríticos, entre os quais ocorrem baixos níveis em rampas (pedimentos?). O desgaste intenso a que estão

expostas as partes abruptas dessa escarpas, nas áreas de cabeceira, cria pontões e paredes rochosas, como nas cabeceiras do ribeirão da Fazenda, onde aflora a pedra da Lagoa (900-950 m).

O rio Puruba desce pela zona norte da serra do Parati e vai desaguar na enseada de Ubatumirim, em meio a um cinturão meândrico por entre os cordões arenosos. A baixada do Puruba é separada da do Ubatumirim pela pedra da Onça (400-500 m), denotando restos do "alto nível". Exibe também bons exemplos do "nível intermediário" e dos baixos níveis até a ilha das Pombas (20 m). A partir do costão entre as baixadas de Puruba e Ubatumirim, a costa toma a direção sudoeste, acompanhando as escarpas da serra do Mar. Os rios que desaguam nas enseadas do Camburi, Piciguaba e Ubatumirim têm suas desembocaduras desviadas para leste, sudoeste ou nordeste por flexas arenosas, alongando-se de acordo com a movimentação das correntes litorâneas nas mesmas direções. Quando a costa segue a direção NE—SW, essas restingas prolongam-se para sudoeste. No divisor d'água entre Puruba e Itamumbuca, grande e largo, com costões e pequeninas baixadas, entre as quais se destaca a do Prumirim, ocorre o morro do Félix, com quase 800 m de altitude. Parece ser um testemunho rebaixado do planalto que aí se situa entre 1.000-1.100 m.

O vale do rio Prumirim tem características muito importantes para a compreensão da evolução das vertentes nas escarpas da serra do Mar. Desenvolve um alvéolo interno, encravado entre esporões e é estrangulado por uma garganta em forma de vale suspenso. Assim, o rio, antes de atingir a pequena baixada, encachoeira-se nessa garganta que une o nível de base da baixada ao nível de base rochoso do alvéolo, no qual sobram ainda morrotes residuais com altitudes indicando restos do nível "mediano". É importante ressaltar que alguns vales como o Guaxinduva e outros da baixada de Massaguaçu apresentam um alvéolo interno já rebaixado, quase ao nível do mar, e dele separado por formações arenosas marinhas; outros apresentam, num estágio mais evoluído, um segundo alvéolo a montante, também rebaixado e entulhado de cones de detritos, como é o caso do vale do Santo Antônio. O do Prumirim acha-se numa fase incipiente de escavação do alvéolo, a 100-150 m de altitude, longe ainda de alcançar o nível de base marinho. É claro que as influências estruturais se manifestam e podem explicar esse patamar rochoso ou soleira, em garganta, mas é prudente não fazer tal relacionamento enquanto não existir, sobre a área, algum estudo geológico que indique, ou não, essa relação.

Todos os costões dessa área entre Itamumbuca e Puruba apresentam exemplos dos níveis baixos, sobretudo na ponta da Jamanta (100 — 150 m) ou emergem no mar, como na ilha do Prumirim (131 m). A sudoeste desta última ocorre um bom exemplo de plataforma de abrasão suspensa. Nos fundos da baixada de Itamumbuca também ocorrem cones de detritos. O rio desce ladeado por um cinturão meândrico e corre em meio aos cordões arenosos frontais. A baixada é circundada por altos morros separados do planalto, já rebaixados e vizinhos ao mar: morro do Félix, Caxambu e do Correa. O planalto aproxima-se do mar com festonamentos em cunha, produzidos pelas cabeceiras do Puruba—Acaraú e do Itamumbuca. Os quatro níveis aparecem fragmentados, embutidos nesses morros mais altos que, certamente, poderiam representar um início de desenvolvimento do mais alto nível. Somente na faixa litorânea ocorrem isolados: o morro da Ponte Alta (414 m), em frente à praia Vermelha, representa o "alto nível"; mais à frente, o nível "intermediário" e o "mediano" aparecem bem marcados nas pontas do Respingador, do Costa e do Alegre.

Na enseada de Ubatuba e Toninhas o litoral toma novo rumo N—S até a ilha Anchieta. Nas altas encostas, à retaguarda das baixadas de Perequê-Açu e Ubatuba, o patamar mais alto, entre 550—650 m, apresenta-se desdobrado em morros, como, por exemplo, o pico do Frade. Nos fundos da baixada de Ubatuba a serra cai em paredes quase verticais, de 900—1.100 m no Planalto a 100 m na baixada. É interessante notar que o vale do rio Ubatuba, ao penetrar na serra, não apresenta alvéolos, mas um corredor que se alarga levemente a montante, entulhado de taludes de detritos. A bacia do Perequê-Mirim também apresenta pequenos alvéolos interiores com taludes de detritos, sobretudo ao longo dos ribeirões Indaiá, Ponte Alta e Grama. As cabeceiras dos rios Ubatuba, Indaiá e Itamumbuca esfacelam o rebordo estrutural da serra de Ubatuba em “percées”, verdadeiros boqueirões. O rio Ubatuba faz recuar profundamente a escarpa, interiorizando a baixada, mas as cabeceiras do rio Itamumbuca fazem recuar apenas a alta escarpa. A oeste de Ubatuba o pico do Corcovado, situado sobre o planalto, emite esporões que vão dar nova direção leste—oeste ao litoral. Esta direção permanece da enseada do Flamengo à praia Dura, no fundo da enseada de Fortaleza. Os morros, à retaguarda dessas duas enseadas, testemunham o alto nível à beira-mar (550—484—532 m), que vai reaparecer na ilha Anchieta (335—370 m). Na Ponta Grossa (327 m), ao sul da enseada de Ubatuba e na ponta do Espia, ocorre o nível “intermediário”.

A área de Ubatuba é uma área de transição. Sua enseada e a ilha Anchieta atuam como o cotovelo de mudança da linha de costa. Os dois níveis mais altos apresentam-se inseparáveis, confundem-se, interpenetram-se. Os dois níveis mais baixos ocorrem fragmentados nas ilhas das Cabras (27 m) e das Palmas (84 m), nas pontas das Toninhas, do Espia e da ilha Anchieta.

A partir de Ubatuba os recortes são maiores e as profundas enseadas desdobram-se em pequenas baixadas e pontas salientes. O nível “intermediário”, com altitudes de 328—222 m, aparece entre a enseada de Fortaleza e a do Mar Virado, e no morro Escuro. Está ladeado de níveis “medianos” que continuam a ocorrer na ilha do Mar Virado (163 m). Na enseada do Mar Virado, limitada a sul—sudoeste pela serra da Lagoa, o litoral toma novamente a direção NE—SW, apresentando nos fundos um morro residual de 656 m. Nesses setores, onde as escarpas se apresentam próximas ao mar, em costões, os taludes de detritos de pé de encosta, como matacões e rampas de colúvio, podem ser alcançadas pelas vagas, tingindo as areias praias (praia Vermelha).

A serra da Lagoa (Fig. 2), com suas cristas orientadas NE—SW, é um testemunho do “alto nível” à beira-mar. Constitui um pequeno maciço litorâneo já desligado das escarpas, mas unido ao continente por velhos tómbolos e formações alúvio-colúvias dos rios Tabatinga e Maranduba e das encostas vizinhas, com faixas frontais de areias marinhas. A flexa arenosa que desloca para o sul a desembocadura do Maranduba e para o norte a do ribeirão da Lagoinha indica que na enseada do Mar Virado há formação de duas correntes litorâneas. Estas ocorrem de acordo com duas massas de água, separadas no meio da praia pela ilha da Ponte (64 m), que está sendo ligada ao continente por um tómbolo em formação. A ilha do Tamanduá (162 m) forma um arco com as cristas da serra da Lagoa e a ponta Grossa, e apresenta-se como testemunho do “nível mediano”. A ilha de Maranduba (49 m), também na direção NE—SW, é a continuação dos níveis mais baixos das pontas que bordejam o maciço, como as do Tapuá, do Meio, Pulso, Lagoa, Aguda, Galhetas. A serra da Lagoa, coroada por altos níveis, com paredes

abruptos à beira-mar, é um exemplo clássico de litoral afogado. Os baixos níveis ocorrem apenas nas ilhas que a rodeiam.

Os trabalhos de campo desta pesquisa foram efetuados a partir da baixada de Massaguaçu, para observação dos escorregamentos que também ocorreram em suas escarpas, sendo considerada, portanto, como parte integrante da área de pesquisa. Não foi mapeada com a carta geomorfológica, pelas razões já expostas, tendo então sido efetuado o esboço. As escarpas de Massaguaçu, nas bordas do planalto do alto Paraibuna, a 800—900 m, embora um pouco recuadas pela baixada estreita e comprida, apresentam-se com altitudes inferiores às de Ubatuba. A serra é maciça, descendo em esporões, com afloramentos rochosos em “dentes caninos”. Estes evidenciam o “alto nível” e ocorrem até a faixa arenosa frontal. São altamente influenciados pela estrutura, com paredões verticais nos fundos das baixadas. Foi neste setor que, pela primeira vez, na observação dos taludes de detritos de pé-de-serra, se evidenciou a formação das rampas de desgaste que ocorrem entre os setores mais escarpados e os taludes. Constituem um fato morfológico oposto aos níveis de patamares e suas ocorrências merecem destaque especial que será dado mais adiante.

As baixadas deste setor, a sudoeste da serra da Lagoa, são forradas de sedimentos colúvio-aluviais e recobertos nos pés de encosta por taludes de detritos em forma de línguas. Nelas aparecem freqüentemente morros residuais com baixos níveis, que se prolongam nas duas ilhotas em frente à praia de Cocaina. Paredões escarpados, com uma rede semi-anastomosada de canais de escoamento superficial, seguem as linhas de maior declive e dão a impressão de estar ligados a falhamentos. Nas altas cabeceiras dos rios Mococa e Cocaina, rochas resistentes, como os gnaisses graníticos de metamorfismo regional, apresentam-se em paredões falhados, criando um relevo de grotões e despenhadeiros quase totalmente desnudados. Esse tipo de relevo ocorre nas mais altas vertentes da serra e dos esporões. É área preferencial de fenômenos de escorregamento. Nas fotografias aéreas de 1962 foi observada a presença de muitas cicatrizes de escorregamentos, que aparecem tanto no planalto como nos altos da escarpa. Ocorrem em paredões bem abertos na direção sul—sudeste, nas cabeceiras dos rios Jituba e Massaguaçu, estendendo-se até às cabeceiras do ribeirão Manteigueira. Tais cicatrizes estão em parte fossilizadas por uma vegetação de capoeira e não apresentam atualmente formas de ocupação humana. Estes locais devem favorecer, por ocasião de grandes chuvas, a ocorrência de processos de violenta dinâmica de vertente. Em frente à essa escarpa ocorrem apenas níveis “intermediários”, e os mais baixos que não a protegem dos ventos de quadrante sul e leste. Por isso essas áreas são sempre sujeitas a escorregamentos.

O esporão que separa a baixada de Massaguaçu do vale do rio Santo Antônio, já fazendo parte da carta geomorfológica, está quase todo coroado nos seus topos pelo nível “intermediário”, com altitudes de 200—250 m. Chega à beira-mar, apresentando nas suas extremidades os dois mais baixos níveis, que também ocorrem sobre os morrotes atrás da praia de Martim de Sá. A oeste, entre os rios Guaxinduva e Santo Antônio, aparece o “alto nível” a 429—502 m, com rocha exposta em “dente canino”. Os vales dos rios Guaxinduva (desviado para a praia Martim de Sá) e Ipiranga, com o nível “intermediário” entre 200—328 m bem desenvolvido, embora fragmentado, são exemplos importantes do desenvolvimento de alvéolos internos. Estes corroem as bases das escarpas, estrangulados por baixos esporões.

A retaguarda da cidade de Caraguatatuba, onde ocorre bem individualizado o nível “mediano” 87—189 m, abre-se o vale do rio Bromado

(desviado para a antiga foz do Guaxinduva), que apenas começa a corroer a escarpa, num estágio de evolução ainda mais incipiente do que a do rio Prumirim. Este rio também apresenta vale suspenso embutido no esporão, numa garganta, atrás da qual começa a surgir um pequenino alvéolo, entre 70—80 m de altitude, rodeado de elevações correspondentes ao nível “intermediário”. Se os vales suspensos são prova de levantamentos da costa, estes foram posteriores aos níveis de aplainamento já definidos.

A área de Caraguatatuba, como a de Ubatuba, é uma área de transição. Sua enseada de direção N—S encosta-se, para norte, aos morros e esporões de direção NE—SW do litoral de Massaguaçu. É como a ponta extrema de um braço, cujo cotovelo é o grande avanço do planalto e da ilha de São Sebastião. A partir do morro do Jaraguá, as escarpas desviam-se da direção NE—SW e penetram para oeste, formando os fundos da baixada de Caraguatatuba. O morro do Jaraguá, constituído por leptitos, é um morro residual, em forma de “canino” em torno do qual se desenvolve o “alto nível” a 420—470 m e o “mediano” a 89 m na Utinga. Reflete as influências tectônicas, uma vez que são comprovados os falhamentos do vale do córrego da Volta, que parecem se estender pelos vales do Canivetal e do Manteigueira. O vale da Volta é ainda zona de contato dos gnaisses facoidais da escarpa com os leptitos do morro.

As bordas do planalto na serra de Caraguatatuba, por onde passa a estrada Paraibuna—Caraguatatuba, apresentam-se mais rebaixadas (700—750 m). Essas beiras de escarpa possuem altitudes inferiores às do interior do planalto. Por exemplo, o festão proeminente que a estrada contorna na descida da serra de Caraguatatuba apresenta altitudes de 680—789 m, mas logo para o interior, na bacia do rio Negro, estas atingem 800 m. Isso mostra o dissecamento das beiradas do planalto pelos rios da vertente atlântica. Este fato é importante, pois quanto maior o recuo das cabeceiras maior o retrabalhamento e rebaixamento dos níveis das escarpas.

O recuo de cabeceiras não é apenas um trabalho fluvial. Pelo contrário, a evolução das vertentes nessas altas escarpas e beiradas de planalto está sobretudo presa aos afloramentos do lençol aquífero e ao aparecimento de nascentes. Estas efetuam um trabalho de sapa, ajudando a alteração das rochas nas linhas de fraqueza, propiciando uma dinâmica das partículas e blocos. Ainda mais, a escarpa da serra de Caraguatatuba é talhada em gnaisses facoidais, muito vulneráveis à alteração bioquímica. Este ataque bioquímico, unido à ação do lençol aquífero, está bem relacionado aos deslizamentos de 1967.

As escarpas da serra de Caraguatatuba, a partir do morro do Jaraguá, estão divididas em dois setores, separados pelo esporão do Camburu. Recuam para oeste, condicionadas às influências estruturais. Quando a faixa de gnaisses resistentes de metamorfismo regional, com direção preferencial NNE—SSW, afasta-se do litoral para SW, também as escarpas tomam esse rumo, até o espigão do Camburu. Este é constituído por migmatitos de direção-geral ENE—WSW e E—W, e nele se desenvolve o nível “intermediário” (203—300 m). O encontro dessas litologias diferentes, com direções contrastantes, determina uma zona de fraqueza, bem aproveitada pelos rios Pau d’Alho e Anhembu, que formam neste setor um recôncavo e rebaixam o planalto. Assim as escarpas festonam-se, rebaixam-se e os rios correm em linhas de fraturas e de blocos deslocados nos subcompartimentos do planalto. O recuo das escarpas deu oportunidade a um melhor desenvolvimento das aplainações, sobretudo nas baixas e médias encostas da serra, com importantes ocorrências de formações colúvias nos pés de vertente. Por

exemplo, os “altos níveis” ocorrem no esporão entre os ribeirões da Morte e Canivetal a 416—556 m, no esporão entre os rios Pau d’Alho e Camburu a 420—528 m e no espigão do Camburu a 370—450 m. O nível “intermediário” ocorre mais fragmentado, embutido nos “altos níveis” e só se desenvolve bem no espigão do Camburu. Na bacia do Pau d’Alho, os baixos níveis fracionados que ocorrem nos montes isolados e baixos esporões estariam condicionados a direções tectônicas cruzadas, NE—SW e NW—SE, e às ações da erosão diferencial. Nesse recôncavo, onde se alojam os bairros de Aldeia e Pau d’Alho, duramente atingidos pelos escorregamentos em março de 1967, os rios seguem linhas estruturais nítidas, com cotovelos retilíneos e vales apertados e profundos, como, por exemplo, o ribeirão Caetano.

Ainda duas grandes linhas tectônicas ajudam a entender a formação desse recôncavo. A primeira segue os vales do Manteigueira, do Santo Antônio, do córrego da Volta, do Canivetal e a borda rebaixada do espigão do Camburu. A segunda segue as bordas da serra de Caraguatatuba, o vale do ribeirão das Mortes, do Vicente, do Pau d’Alho e a borda do planalto, sobre o vale do Palmital.

Em resumo, a mudança litológica e a conseqüente diferenciação das direções estruturais condicionam, nesta área, uma concentração de acidentes tectônicos que comandam o traçado dos vales e possibilitam o recuo das escarpas para o interior. Como conseqüência, os baixos níveis tiveram possibilidade de expandir-se nessa zona. A bacia do Pau d’Alho e Anhembu são, na verdade, uma zona essencial para a definição geológico-estrutural da serra do Mar em Caraguatatuba.

O rio Camburu também entalha em garganta profunda essas escarpas, seguindo cotovelos estruturais e recolhendo boa parte das águas do planalto de São Sebastião pela bacia do rio Pardô, num corredor subseqüente ou ortogonal à serra do Juqueriquerê. O rio segue a direção de ENE—WSW, que é a dos migmatitos. As cristas do espigão do Camburu e as dos morrotes isolados na baixada desde o morro das Cobras até o da Lagoa estão condicionadas a esta mesma direção estrutural. Predominam nos fundos da baixada de Caraguatatuba as direções E—W e ENE—WSW e dão oportunidade a uma evolução da baixada, ortogonal a essas direções, isto é, N—S e SSE—NNE, desenvolvendo-se mais o nível “intermediário” sobre o espigão do Camburu.

O segundo setor ao sul do espigão do Camburu compreende o vale do rio Claro com o rio Piraçununga e o recôncavo do Jaraguá. As escarpas rebaixam-se, mas o “alto nível” é o mais visível na paisagem. Elas continuam festonadas e as bordas do planalto de São Sebastião quase são fracionadas pelo recuo das cabeceiras dos rios da vertente atlântica. A alta bacia do rio Claro com o rio Piraçununga, compartimentando os espigões do Cedro e do Tingui, expande-se também em área de complexos contatos litológicos, intensamente dominada pela estrutura. Como o rio Camburu, os ribeirões Água Branca e Araraquara e as cristas do espigão do Cedro seguem a direção ENE—WSW dos migmatitos. Esse espigão é constituído por um fragmento planáltico de 500—523 m, ainda não totalmente desmanchado, enquanto a seu redor ocorrem “altos níveis” e níveis “intermediários” bem expressivos. A reenrância formada pelo vale do rio Piraçununga é profunda, porém menos recortada que as ao norte do espigão do Camburu. Aí ocorrem rampas de aplainamento mais extensas que terminam em grandes taludes de detritos. A grande relação entre essas rampas e os taludes será focalizada mais adiante.

Exemplo dessa influência estrutural é também a área do recôncavo do ribeirão Jaraguá, com os morrotes isolados, testemunhos do recuo

da escarpa, num fracionamento que envolve toda a sua bacia. Seu alto curso quase secciona a borda do planalto, com a ajuda do córrego da Onça, ambos seguindo linhas estruturais que facilitam o trabalho de evolução das vertentes. Os altos cursos da bacia do rio Claro, à retaguarda do pico do Jaraguá, adaptam-se a esses lineamentos que se entrecruzam e possibilitam o rebaixamento do planalto de São Sebastião. Suas cabeceiras recortam esta zona onde novamente se manifesta uma mudança estrutural de migmatitos para gnaisses de metamorfismo regional. Assim, na área ao sul do espigão do Camburu, as escarpas se rebaixam, mas o "alto nível" continua sendo o mais visível na paisagem. Ocorre nos principais topos, no espigão do Cedro (350—500m), no do Tingui (357—419 m) e na serra do Dom (521—540 m). No recôncavo do Jaraguá há uma passagem direta das bordas do planalto e do pico do Jaraguá (736m) para os "medianos" e "baixos níveis", respectivamente, a 160—182 m e 50—85. Nos espigões do Tingui e do Cedro (234—250—280 m) há algumas ocorrências do nível "intermediário".

As escarpas da serra do Dom e as do planalto de São Sebastião, em frente à ilha do mesmo nome, possuem altitudes maiores que as da parte interior da baixada de Caraguatatuba. A descida dessas escarpas para as baixadas é violenta, não havendo oportunidade para o aparecimento de patamares, a não ser os que aparecem em torno da cidade de São Sebastião. Desde o bairro de São Francisco até a praia de Gaecá as escarpas são maciças, aproximam-se do mar e caem abruptamente para o canal, terminando por baixos níveis alongados, por entre os quais se alojam praias e pequenas baixadas. Apresentam-se com altitudes que variam de 720 m no morro do Outeiro, a aproximadamente 800 m na serra do Dom. Entre o morro do Outeiro e a serra do Dom a escarpa em frente à baixada da Cigarra rebaixa-se em função da linha tectônica que se prolonga desde a baixada da Paúba, atravessando o planalto de São Sebastião pelo vale do rio Clarinho e do rio da Limeira onde desce então a altitudes de 400 m. O grande cotovelo que faz a costa, mudando a direção do litoral de N—S e NW—SE para E—W e NE—SW, contornando as bordas do planalto de São Sebastião, é mais uma das zonas de grandes influências estruturais que tão bem caracterizam as reentrâncias da linha de costa do litoral norte. Os morros do "alto nível" ocorrem a oeste da cidade de São Sebastião, como o do Barequeçaba separado por uma linha estrutural, ocupada pelos ribeirões Outeiro e Grande; o morro do Topo representa o "nível mediano" e o morro do Gaecá (292 m), o nível "intermediário". O "baixo nível" está bem marcado na paisagem nos fundos das baixadas como a de São Sebastião e nas pontas que ladeiam os morros citados. Do outro lado do canal esses baixos níveis também ocorrem nas áreas de gnaisses do Perequê e Ribeirão. Como não há levantamentos topográficos de detalhes da ilha, não foram verificados, com mais detalhes, os níveis de aplainamento, embora sejam muito importantes suas correlações com os níveis continentais.

Nas bordas do planalto de São Sebastião foram observadas cicatrizes de escorregamento. Ocorrem tanto no planalto, nas vizinhanças do morro do Outeiro, como nos altos da escarpa, nas cabeceiras do rio que passa na fazenda Hipólito ou Santana. São cicatrizes visíveis na paisagem e nas fotografias aéreas de 1962. Segundo os moradores da fazenda, os escorregamentos sucederam-se em fevereiro de 1956. Nos paredões abruptos virados para nordeste suas marcas estão, atualmente, camufladas por vegetação arbustiva rala. É uma área de índices pluviométricos mais baixos, sob a proteção das encostas serranas da ilha de São Sebastião e a abrigo das correntes aéreas do quadrante sul. No

entanto, o alargamento do canal ao norte pode propiciar chuvas excepcionais, com fenômenos de escorregamentos.

O grande costão do Navio é uma escarpa abrupta que permite a ocorrência de patamares de "alto nível" somente quando a costa muda de direção, a partir da ponta e da ilha do Toque-Toque. O "nível intermediário" manifesta-se a 220—227 m e o "mediano" a 102—144 m. Até Maresias as escarpas mergulham no mar e formam uma costa de submersão. Podem, entretanto, apresentar patamares em níveis bem desenvolvidos, como, por exemplo, os de "nível intermediário" no esporão entre as praias da Paúba e Maresias (220-265 m). Nesta área as bordas do planalto ainda são maciças, com os morros Toque-Toque Grande (650 m), Toque-Toque Pequeno (637 m) e da Paúba (623 m). Percebe-se a partir daí um início de inclinação do planalto para as áreas de rebaixamento, dominadas por intensa influência tectônica, como já foi observado. Essas áreas são aproveitadas pelos rios de ambas as vertentes atlânticas para o recuo de suas cabeceiras.

No esporão, a partir do morro da Sobaia (607 m) e do morro do Boiçucanga, aparece um belo exemplo dos dois mais altos níveis das escarpas da serra do Mar com orientação NE—SW. O "alto nível" apresenta-se a 361—630 m e o "intermediário" a 200—298 m. Ambos ocorrem próximos ao mar, sem dar oportunidade à ocorrência de níveis mais baixos. No esporão entre as praias de Boiçucanga e do Camburi o nível "intermediário", a 210—326 m, torna-se mais evidente. A serra do Juqueriquerê prolonga-se então para nordeste e aproxima-se das bordas do planalto, unindo-se à serra do Mar. Daí partem os afluentes do rio Cubatão que vão desaguar na praia do Una.

Uma última observação merece ser feita: a respeito das duas vertentes atlânticas do planalto de São Sebastião. Os altos das escarpas são muito atacadas pela ação regressiva dos rios, pelo escoamento nas vertentes e pelo afloramento do lençol aquífero. Numa zona de esfacelamento do planalto, dominadas por influências tectônicas, essas escarpas apresentam-se rebaixadas, em altitude inferior a 700 m. Nas zonas mais corroídas as altitudes passam a 450-600 m. Em algumas áreas o planalto chega a apresentar seccionamento em pequenos morros residuais, como, por exemplo, entre o rio Claro, o ribeirão Clarinho e o córrego da Onça e no alto vale do rio Piraçununga (Ab'Saber, em comunicação verbal, referiu-se a esses níveis altos, tipo "meia serra", que chegam a penetrar no planalto, isto é, o recuo erosivo é feito por aplainamentos que penetram no planalto, formando áreas rebaixadas como, por exemplo, o colo da serra das Araras). Esses morros apresentam-se mamelonizados em áreas levemente rebaixadas, com altitude que se relacionariam ao "alto nível". Pela visão estereoscópica em fotografias aéreas, eles ainda pertencem ao planalto, que possivelmente não tardarão a fazer parte do "alto nível". Esses "altos níveis" tendem então a se estender por entre os festões da escarpa, subtraindo ao planalto suas faixas terminais e transformando-as em "altos níveis", ou mesmo "intermediários". À vista disto, pode-se afirmar que as escarpas tendem a aumentar sua área de recuo, eliminando aos poucos as saliências do planalto. Aparecem, então, essas áreas de transição, indecisas, como por exemplo, aquela do espigão do Cedro: o fragmento planáltico a 500-523 m, rodeado de "altos níveis" é uma área de transição entre as bordas do planalto e o "alto nível" da escarpa, funcionando como um centro dispersor de água em direção aos vales do rio Claro e Piraçununga.

Em conclusão, pode-se afirmar que a evolução das escarpas da serra do Mar no litoral norte enquadra-se neste esquema: recuo nas baixas encostas efetuado por intermédio dos *alvéolos*, ao nível de base da *bairrada*. Estes alvéolos, por sua vez, interiorizam-se cada vez mais,

formando outros a montante, governados pelos contatos estruturais, à medida que também recuam as cabeceiras dos cursos d'água que nascem relacionadas aos baixos níveis e às rampas de desgaste. Ao mesmo tempo, a montante, nas médias e altas escarpas, isto é, nos "altos níveis" e nos "intermediários", recuam também outras cabeceiras, formando as bacias de recepção em *anfiteatros que festonam a serra*. Estes níveis rebaixam-se para jusante, inclinando-se, às vezes, até às rampas de aplainamento e os baixos níveis; outras vezes, para montante, as cabeceiras corroem as altas vertentes e bordas do planalto, criando áreas de transição entre este e os "altos níveis". Quando as escarpas se apresentam em situação topográfica mais elevada, estas áreas de transição são expressas pelos "mais altos níveis". O que não impede de acrescentar que os "mais altos níveis" sendo, na maior parte das vezes, zonas de transição e ligados ao planalto, podem ter sido formados posteriormente aos "altos níveis" e "níveis intermediários". Isto é uma hipótese de trabalho a ser apurada em função de conhecimentos mais aprofundados desses níveis e seus depósitos correlativos.

As rampas de desgaste ou de aplainamento

Foram identificadas nas baixas encostas áreas de desgaste com declives menos íngremes, em rampas, que contrastam com as médias e altas escarpas. Tais rampas de desgaste ajustam-se às zonas de desembocaduras dos rios, alargando-se a montante e estreitando-se a jusante, em direção aos depósitos colúviais de pé-de-serra. A diferença de inclinação entre as vertentes mais altas e essas rampas cria uma ruptura de declive forte, logo abaixo da qual as mesmas se desenvolvem até atingir a zona do talude de detritos que, ao contrário, se abre para jusante, em direção à planície. O contato pouco nítido entre estas zonas determina uma passagem gradativa de uma para outra, em geral côncava.



Fig. 8 — Bairro da Casa Grande e morro do Querozene: exemplos de rampas de desgastes continuadas por taludes de detritos e pela várzea do rio Ipiranga.

As rampas de desgaste ou de aplainamento, vistas pela primeira vez no bairro do Recanto da Casa Grande e morro do Querozene (fig. 8), são rochosas, mas estão recobertas por uma película colúvia, que aos poucos se torna espessa até passar ao cone de detritos. Mesmo nessa camada pouco espessa ocorrem grandes blocos rochosos em meio aos sedimentos mais finos. No bairro Jituba, ao sul do esporão que se situa no centro da baixada de Massaguaçu, elas ocorrem, inacessíveis, recobertas pela floresta. Apresentam-se bem visíveis nas fotografias aéreas e combinam perfeitamente com o maior espaçamento nas curvas de nível da base topográfica da carta geomorfológica. Nos fundos do sítio Piraçununga, por exemplo, desenvolvem-se mais largas, enquanto

no vale do Camburu são lineares, acompanhando o vale. Estão ligadas aos baixos níveis, atingindo, às vezes, a montante os "intermediários".

Por falta de conhecimento mais apurados, torna-se difícil a análise de sua gênese, sobretudo no que se refere ao aspecto geológico e pedológico da sua cobertura detritica. Duas hipóteses podem ser levantadas quanto à sua origem. A primeira supõe tectonismo, com existência de blocos deslocados ou rebaixados em relação aos mais altos. Outra, talvez a mais provável, pressupõe sejam áreas de passagem ou de trânsito do material que desce das escarpas. Nos trabalhos de campo desta pesquisa observou-se que o material proveniente dos escorregamentos escolhe de preferência os canais de escoamento concentrado e fluvial. Tais canais tendem a evoluir a jusante e a alargar-se com o desgaste proporcionado pelas descidas de material. Este desgaste efetua-se sobretudo a partir das zonas de fraqueza tectônica, falhas, fraturas e áreas de concentração de diáclases. A isto soma-se a alteração bioquímica que preserva apenas os blocos mais maciços. Os acontecimentos de março de 1967 mostraram a violência com que desceu o material removido pelos escorregamentos e a sua capacidade de destruição. No decorrer do tempo essas áreas de trânsito propiciam zonas de desgastes alargadas nos locais de concentração de material que vai ter à planície. Na faixa litorânea, como, por exemplo, no costão do Navio, essas rampas também ocorrem e dão a entender que os produtos por aí evacuados estão dispersos ou jazem acumulados sob o mar.



Fig. 9 — Taludes de detritos nos pés-de-serra ao norte da baixada de Massaguaçu, com afloramento de matacões assinalados.



Fig. 10 — Um dos maiores escorregamentos ocorreu na face sudeste do morro do Jaraguá, fazendo aflorar os gnaisses e soterrando parcialmente taludes de detritos mais antigos. Nota-se à esquerda a espessura do manto de alteração.

SYMANSKI, R. e NEWMAN, J. L. Formal, Functional, and Nodal Regions: Three Fallacies. *The Professional Geographers*, 25 (4), Washington, Association of American Geographers, 1973. p. 350-352.

Comentário de ROBERTO LOBATO CORRÊA,
Geógrafo do IBGE.

O pequeno artigo de Symanski e Newman¹ constitui rica fonte para reflexões e debates sobre conceitos de regiões formais, funcionais e nodais, os quais estão, segundo os mencionados autores, revestidos de uma "considerável confusão e ambigüidade" (p. 350). Symanski e Newman discutem o que consideram três falácias amplamente generalizadas entre geógrafos, a equivalência funcional-nodal, a dicotomia estático-dinâmica associada, respectivamente, às regiões formais e nodais, e a superioridade da região nodal sobre a região formal. O propósito deste comentário é apresentar as idéias expostas pelos mencionados autores, como, também, discuti-las.

Considerando a questão da equivalência entre regiões funcionais e nodais, argumentam que os dois tipos de regiões são distintos, e que apresentam como base de definição as interações entre lugares. Entretanto, na definição de região nodal é considerada a condição adicional de que um lugar emerge como foco de interações, enquanto na definição de regiões funcionais esta condição não é necessária. Em outras palavras, as regiões nodais podem ser consideradas como regiões funcionais, mas o inverso não é necessariamente verdadeiro. Seguindo este raciocínio, as regiões nodais constituem formas menos gerais que as regiões funcionais.

Os autores argumentam, ainda, que um problema mais sério aparece quando se considera a equivalência funcional-nodal em contraste com a região formal ou uniforme. O ponto em questão está no fato de que a idéia de função está também embutida, ainda que quase nunca explicitada, ao se considerar as regiões formais. Cada uma destas regiões é constituída por unidades de área intrinsecamente uniformes; entretanto, cada região pode ser considerada em termos da função que desempenha dentro de um conjunto maior no qual se situa. Por outro lado uma região nodal pode apresentar disfuncionalidade em suas interações. Em realidade os conceitos de função, funcional e funcionalidade não são claramente definidos nas pesquisas que se realizam; entretanto, tais conceitos podem ser considerados ao se tratar tanto de regiões formais como de interação (funcional). Tendo em vista esta argumentação, os autores propõem que seja abolido o uso da palavra funcional para designar regiões, e que seja mantido o uso das palavras formal e nodal.

Estas duas questões merecem alguns comentários. Em primeiro lugar, a crítica que Symanski e Newman fazem a respeito da questão da equivalência funcional-nodal tem como base os conceitos emitidos por Brown e Holmes.² No entender deles a região funcional caracterizar-se-ia por um conjunto de lugares que apresentam maior interação entre si do que com lugares pertencen-

1) SYMANSKI, R. e NEWMAN, J. L. Formal, Functional, and Nodal Regions: Three Fallacies, *The Professional Geographer*, 25 (4), 1973, 350-352.

2) BROWN, L. A. e HOLMES, J. The Delimitation of Functional Regions, Nodal Regions, and Hierarchies by Functional Distance Approaches, *Journal of Regional Science*, 11 (1), 1971, 57-72.

centes a outros conjuntos. Na região nodal os conceitos de domínio e ordem — quer dizer, hierarquia — seriam introduzidos no quadro da região funcional. Assim, suponha que os lugares A, B, ... J mantenham maior interação entre si do que com os lugares K, L, ... T, os quais, por sua vez, também apresentam maior interação entre si do que com os lugares do primeiro conjunto. Cada um destes conjuntos constitui uma região funcional. Se introduzirmos os conceitos de domínio e ordem é possível que no primeiro conjunto os lugares B e G apareçam como centros nodais. Neste caso a região funcional conteria duas regiões nodais. No segundo conjunto apenas o lugar P emergiria como centro nodal e, neste caso, a região funcional coincidiria com a região nodal.

A discussão desta questão poderia parecer destituída de sentido, já que na delimitação da região funcional apareceria forçosamente o centro nodal. Do ponto de vista conceitual a distinção proposta é viável se aceitamos o argumento de que uma região não é uma entidade real, concreta, mas sim fruto do agrupamento de unidades de área (ou divisão do universo em consideração) que, para um específico propósito, foram reunidas em classes de área ou regiões de acordo com a similaridade de atributos intrínsecos ou de interações.

Tendo em vista a definição acima de região, baseada em Grigg,^{3,4} Bunge⁵ e Harvey,⁶ pode-se argumentar que o pesquisador pode ter como propósito a delimitação de regiões funcionais sem se interessar em colocar em evidência um ou mais centros nodais. Suponha, por exemplo, que o propósito da regionalização seja o de identificar regiões funcionais de tráfego, visando uma política de melhoria das condições das rodovias. A partir da identificação de vários conjuntos de lugares onde, em cada conjunto os lugares apresentam maior interação entre si do que com lugares de outros conjuntos, poder-se-ia pensar em prioridades regionais visando à melhoria das condições rodoviárias. Por outro lado o interesse poderia, adicionalmente, estar focalizado na identificação de centros nodais para os quais se adotaria uma política de investimentos em determinados setores. Neste caso, quando há dois propósitos, o segundo sendo complementar e subsequente ao primeiro, a delimitação de regiões nodais é feita após a delimitação das regiões funcionais.

Do ponto de vista operacional a distinção é viável através, por exemplo, do emprego da técnica da cadeia de Markov, tal como Brown e Holmes consideraram ao analisar as interações entre as cidades do Derbyshire, Nottinghamshire e trecho do Yorkshire, Inglaterra, com base nas migrações de trabalho. Neste trabalho as regiões funcionais foram, inicialmente, delimitadas e, a partir delas, delimitou-se regiões nodais.

Suponha agora que o pesquisador queira identificar regiões nodais de acordo com os princípios da teoria das localidades centrais. Neste caso é pouco provável que a natureza das interações permita que se delimite regiões funcionais tal como foram definidas anteriormente. Forçosamente um centro nodal emergiria, e a região seria delimitada com base no conjunto de lugares que apresentasse similaridade de subordinação a uma cidade central. Esta seria a de maior hierarquia e dominante no que se refere à distribuição varejista de bens e de serviços de maior alcance espacial. O tipo de interação resultaria numa estrutura espacial simples, onde a proximidade dos centros urbanos, sucessivamente de maior hierarquia, condicionaria o padrão de interação, de modo que o conjunto de lugares tenderia a apresentar nem expressiva interação entre si nem maior interação entre si do que com lugares de outras regiões nodais.

O nosso ponto de vista é o de que há tipos de interação onde é possível identificar tanto regiões funcionais como regiões nodais; outros tipos de interação levam forçosamente a delimitação de regiões nodais sem que o conceito de região funcional tenha relevância. As interações, segundo migrações de trabalho e segundo a distribuição varejista de bens e serviços, constituem apenas dois dentre os muitos exemplos possíveis de interação com resultantes espaciais diferentes. O que se sugere aqui é que os dois conceitos, região funcional e região nodal, são válidos, independentemente da terminologia adotada, e que tanto um tipo de região como outro podem emergir da complexidade do mundo real, dependendo dos propósitos do pesquisador e do tipo de interação que se considera.

Do ponto de vista da terminologia, o uso da palavra funcional nos coloca diante da segunda parte da questão levantada por *Symanski* e *Newman*, que

3) GRIGG, D. The Logic of Regional Systems, *Annals of the Association of American Geographers*, 55 (3), 1965, 465-491.

4) GRIGG, D. Regiões, Modelos e Classes, *Boletim Geográfico*, 234, 1973, 3-46.

5) BUNGE, W. Gerrymandering, *Geography and Grouping. The Geographical Review*, 56 (2), 1966, 253-266.

6) HARVEY, D. *Explanation in Geography*, Edward Arnold, London, 1969, cap. 18, 326-349.

consiste na supressão do termo funcional devido à ambiguidade que comporta. Assim, poder-se-ia usar a palavra funcional no sentido de movimento, como usualmente aparece nos trabalhos de interação entre lugares. Poder-se-ia, também, usá-la com outro significado. Suponha, por exemplo, que se faça uma regionalização em que cada unidade de área é classificada de acordo com sua função de produzir ou prestar serviços para o mercado regional, nacional, internacional ou qualquer combinação destes mercados. A regionalização seria feita com base na similaridade de atributos (função) de unidade da área, portanto uma regionalização em termos de uniformidade, apesar da idéia de funcionalidade estar presente na regionalização. Foi dentro desta ótica que Keuning, comentado por Boyer⁷ superimpôs à classificação das regiões uniformes da Holanda uma outra de natureza funcional.

Entretanto, a idéia que está subjacente à definição de regiões funcionais, conforme está usualmente implícita ou explícita nos trabalhos dos geógrafos, é a idéia de movimento, deslocamento ou fluxo de bens, pessoas ou idéias, ou como James⁸ consideraria, na definição de regiões funcionais se estaria regionalizando com base em condições cinéticas. Tendo em vista que cada comunidade científica tem sua própria linguagem, seu dialeto, sugere-se que a identificação da palavra funcional com movimento, associado a funções a serem especificadas, seja preservada, mantendo-se assim o uso da palavra funcional para identificar classes de área que apresentem maior interação entre si do que com áreas de outros conjuntos. A abolição da palavra funcional criaria um vazio na terminologia para identificar tipos de regiões acima definidos.

A segunda falácia que Symansk e Newman comentam é a da dicotomia entre o caráter estático atribuído às regiões formais e o caráter dinâmico atribuído às regiões nodais. Argumentam que subjacente à idéia de dinâmico está a idéia de processo e, neste sentido, todos os lugares possuem um aspecto dinâmico, quer dizer, estão sujeitos a processos. Tendo em vista esta consideração, a dicotomia estático-dinâmica constitui uma falácia. Em realidade esta falácia é fruto de uma antiga ambigüidade, a do processo-produto, conforme indicado por Max Black, comentado pelos autores. A transposição desta ambigüidade está na associação da região formal com produto ou estrutura, e da região nodal com processo, significando que a região formal é estática e a nodal dinâmica. Esta transposição não é válida porque, de acordo com James Blaut, citado pelos autores, "tudo é processo" e que as "estruturas do mundo real são simplesmente processos lentos de longa duração" (Px 351). Em realidade, tanto as regiões nodais como as formais apresentam componentes de processo e estrutura: há processos afetando a estrutura das regiões formais, e a estrutura das regiões nodais é afetada por processos. Mapas indicando regiões formais e regiões nodais são apenas fotografias que descrevem estruturas num dado momento do tempo. Ambos os tipos de regiões estão sujeitos a processos dinâmicos.

A dicotomia estático-dinâmica é, antes de mais nada, uma construção teórica, onde se faz uma abstração da realidade e se concebe que as entidades podem assim ser classificadas. Evidências do mundo real mostram que nada é estático. Assim, esta teoria não é referendada pelo mundo real e, por isso, não tem validade.

Dois exemplos servem para dirimir qualquer dúvida ainda existente a respeito da questão. Considere, por exemplo, o Norte do Paraná como uma região que, num certo nível de generalização, constitui uma região formal. Considere uma série de dados que revelem esta uniformidade: estes dados são referentes aos anos de 1930, 1950 e 1970. Nestes quarenta anos essa região passou por enorme transformação, tendo sido afetada por diferentes processos que aí atuaram intensamente, e que a transformaram de uma área florestal pioneira para uma das mais importantes regiões agrícolas do País. A estrutura da região foi modificada e se fossem feitos estudos para cada um dos três anos acima indicados seriam reveladas estruturas diferentes, aparentemente estáticas porque refletem dados relativos a um determinado momento do tempo. Mas por trás do caráter aparentemente estático revelado em cada um dos três estudos, processos estariam atuando de modo que a estrutura regional de 1970 aparece diferente daquela de 1930.

Considere, agora, uma região nodal, por exemplo, a de Bauru, no oeste paulista. A estrutura dela seria revelada através da hierarquia de cidades, das vias de comunicações que unem os lugares entre si, e das diversas regiões uniformes que a compõe. Estes aspectos constituem a base sobre a qual as interações entre lugares se realizam. Processos atuaram e atuam afetando a utilização da terra, distribuição e características da população, vias de comunicação, tamanho e funções urbanas, e as interações regionais. Estas mudaram no

7) BOYER, J. C. La Notion de "Region" aux Pays Bas, *Annales de Géographie*, 421, 1968, 323-335.

8) JAMES, P. E. Toward a Further Understanding of the Regional Concept, *Annals of the Association of American Geographers*, 52 (3), 1952, 195-222.

decorrer do tempo, refletindo estruturas que se modificavam sob a ação de diferentes processos.

Em realidade, estrutura e interação espaciais são interdependentes⁹ e estão sujeitas a processos ecológicos, econômicos e socioculturais que atuam na superfície da terra. Deste modo, a dicotomia formal-estático, de um lado, e nodal-dinâmico, de outro, não tem sentido e é, no dizer de Symanski e Newman, o "produto de uma ilusão intelectual" (p. 351).

A terceira falácia discutida é a da superioridade da região nodal sobre a região formal. Argumentam que esta crença resulta da aceitação da segunda falácia, ou seja, de que a região formal é estática, por isso descritiva, e a região nodal é dinâmica, por isso associada à explicação. Esta falácia inclui que a superioridade da região nodal sobre a região formal aparece claramente ao se considerar áreas desenvolvidas e áreas subdesenvolvidas: no primeiro tipo de áreas as regiões nodais seriam "melhores" e, por extensão, no segundo tipo as regiões formais seriam mais adequadas, os autores argumentam que isto provavelmente não é demonstrável, e que "melhor" só pode ser considerado em "termos do sucesso na ajuda para se entender ocorrências e fenômenos, e este entendimento depende, por sua vez, do tipo de questões que são formuladas" (p. 351). Algumas questões formuladas levam a considerar as regiões nodais como o melhor modo de descrição, enquanto outras implicam na consideração de regiões formais.

O argumento utilizado nesta falácia é que nas regiões subdesenvolvidas as interações entre lugares são menos intensas e complexas do que nas regiões desenvolvidas. Mas na conceituação de região nodal não há nem poderia haver consideração de valores mínimos de intensidade e complexidade de interações. As regiões nodais são definidas a partir de padrões espaciais de interação. Numa região subdesenvolvida, a Amazônia, por exemplo, há interações entre as cidades e entre estas e as zonas rurais. Estas interações definem suas regiões nodais e refletem os aspectos estruturais da Amazônia num determinado momento do tempo. Se os aspectos estruturais são mais importantes, é apenas função da formulação feita e dos propósitos do pesquisador. Do mesmo modo, num país desenvolvido, os Estados Unidos, por exemplo, poderia haver o interesse em delimitar regiões formais ou uniformes do ponto de vista do nível de renda ou outras variáveis que fossem consideradas relevantes para determinados propósitos.

Tudo indica que as premissas desta falácia consideram que para cada tipo de área existe um tipo de enfoque regional (nodal ou formal) que é o "melhor" e que descreve mais adequadamente a complexa realidade regional. Esta consideração não está longe daquela que considera as regiões como entidades concretas, reais, e que aceita que uma das tarefas dos geógrafos, no que diz respeito à regionalização, seria a de descobrir estas entidades espaciais, as regiões onde uma gama multivariada de fenômenos físicos, sociais e econômicos covariam rigidamente em termos de distribuição espacial. Mais ainda, esta conceituação da região e definição do papel do geógrafo em termos da regionalização, tem como paradigma uma visão excepcionalista¹⁰ da geografia e dos lugares sobre a superfície da terra.

A nossa posição a este respeito é que a covariação espacial dos fenômenos não é rígida e que, por isso, a região não existe como entidade concreta. Ela é, em última análise, fruto dos indicadores considerados e que são dependentes dos propósitos do pesquisador, mas também dos passos operacionais que se adotam. Byfuglien e Nordgard¹¹ demonstraram esta última questão testando seis diferentes técnicas de agrupamento para um mesmo conjunto de variáveis e unidades observacionais e tiveram como resultado seis regionalizações diferentes.

Este breve comentário teve por finalidade última contribuir para uma melhor compreensão do problema da regionalização. Particularmente espera-se que tenha contribuído para se por um termo às três falácias acima comentadas.

9) BERRY, B. J. L. Essays on Commodity Flows and the Spatial Structure of the Indian Economy, *Research Paper* n.º 111, Department of Geography, University of Chicago, 1966, 189-255.

10) SCHAEFER, F. K. Exceptionalism in Geography: A Methodological Examination, *Annals of the Association of American Geographers*, 43 (3), 1953, 226-249.

11) BYFUGLIEN, J. e NORDGARD, A. Region-Building. — a Composition of Methods, *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 27 (2), 1973, 127-151.

CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS DEMOGRÁFICOS

— Atividades atuais

Modelo Econômico-Demográfico. Está em ajustamento no Centro Brasileiro de Estudos Demográficos — CBED, com a colaboração da Organização Internacional do Trabalho (OIT), Modelo de Simulação de Natureza econômico-demográfica, já aplicado a outros países, em caráter experimental. Sua aplicação no Brasil tem por finalidade estabelecer o relacionamento das variáveis econômicas com as variáveis demográficas, analisando suas influências recíprocas, de acordo com as diversas alterações que vão sendo introduzidas no Modelo.

Os trabalhos ainda se encontram em fase preliminar, tendo sido proposta pelo IBGE a projeção da população, a nível nacional, por sexo e quinze grupos de idade, considerando apenas duas classificações: população urbana e rural. A projeção será feita para períodos quinquenais. As estimativas anuais, quando necessárias, serão obtidas mediante interpolação dos resultados quinquenais. Foi sugerida a adoção do método das componentes na projeção, isto é, considerando separadamente as componentes do crescimento demográfico a saber: mortalidade, fecundidade e migração urbano/rural. Para um primeiro teste serão feitas projeções somente para dois períodos: 1970/75 e 1975/80.

Outros Projetos em Execução. Encontram-se ainda em elaboração no Centro Brasileiro de Estudos Demográficos pesquisas e estudos sobre: 1) migrações internas, conforme convênio do IBGE com o Ministério do Interior, cabendo ao IBGE o estudo da Região Sudeste; 2) desemprego e subemprego sazonal na agricultura, baseado nos re-

sultados obtidos pelo PNDA, em quatro trimestres consecutivos (1969); 3) força de trabalho, tábuas de vida e desenvolvimento econômico; 4) cálculo de vida ativa para o Brasil, em 1970, com estudo de características da PEA (população economicamente ativa); 5) projeto de novos métodos de coleta para as estatísticas de nascimentos e óbitos; 6) estudo comparativo das populações dos municípios que compõem as áreas metropolitanas e 7) modelo de regressão para aferir inter-relação entre mortalidade infantil e fecundidade.

Projetos concluídos. No decorrer do primeiro semestre de 1975 foram concluídos os seguintes trabalhos e estudos: 1) influência dos níveis de mortalidade e de fecundidade na estrutura de mortalidade proporcional, avaliando-se o grau de sensibilidade dos indicadores *Swaroop* e *Uemura* e das curvas propostas por Nelson Moraes; 2) no âmbito da PEA (população economicamente ativa) foi concluído estudo comparativos das áreas metropolitanas do Grande Rio e do Grande São Paulo, com cotejo através de alguns indicadores socioeconômicos; 3) trabalho relacionado à qualidade da vida urbana e 4) apuração do Registro Civil referente ao ano de 1974, apresentando resultados preliminares para Unidades da Federação, Regiões, Municípios das capitais e Municípios de 100.000 habitantes e mais.

DAVID MAYBURY LEWIS

Atendendo a convite do Presidente do IBGE, para um trabalho de cunho antropológico, articulado com o Grupo Projeto de Indicadores Sociais (GPIS), da Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento, encontra-se entre nós o professor *David Maybury Lewis*. Chefe do Departamento de Antropologia da Universidade de Harvard, USA, onde leciona Teoria de Parentesco, Teoria

Social, Desenvolvimento e Mudança Social na América Latina, sobretudo no Brasil, *David M. Lewis* apresenta um passado de experiência em pesquisa e reflexão sobre nossa sociedade.

Primeiramente, dedicou-se a estudos sociais entre os índios do Brasil Central. Mais tarde, desenvolveu pesquisas focalizando as mudanças sociais na sociedade brasileira.

Junto com o Prof. Roberto Cardoso de Oliveira, foi co-fundador do Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Nessa ocasião elaborou projeto de um conjunto de pesquisas comparadas que deveriam se processar no Nordeste e no Brasil Central. Algumas teses já defendidas, e outras ainda em curso, são os frutos concretos desse projeto intitulado: "Estudo Comparativo do Desenvolvimento Regional".

Como professor visitante, *David M. Lewis* tem colaborado com o Programa Integrado de Mestrado de Economia e Sociologia (PIMES) da Universidade Federal de Pernambuco.

Atualmente está preparando um livro sobre Teoria Social, outro sobre Estruturalismo e ainda um terceiro sobre Mudanças Sociais em Pernambuco.

A colaboração de trabalho do Prof. *Lewis*, junto ao GPIS, vem, portanto, solidificar as perspectivas de uma linha de reflexão já encetada pelo Grupo, qual seja a de rever, num sentido criativo, as categorias e os modelos teóricos que devem nortear a elaboração das pesquisas.

PROJETO MESORREGIÕES HOMOGÊNEAS

Está em elaboração no IBGE projeto de Divisão do Brasil em Mesorregiões Homogêneas, que constitui um nível intermediário entre a micro e a macrorregião, encontrando-se os tra-

balhos sob a responsabilidade do Departamento de Geografia — DEGEO, unidade de estudos e pesquisas geográficas, da Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento da Entidade.

Essas mesorregiões resultarão do agrupamento de microrregiões e, à semelhança destas, serão áreas que apresentam similaridade de atributos com base na forma de organização da produção. Além de atenderem aos critérios de comparabilidade do espaço e das modificações que nele incidem, servirão de base para a preparação de estratos para os diferentes tipos de pesquisas, por amostragem, que a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística realiza.

GEOGRAFIA DO BRASIL

Cerca de 2.000 folhas de texto e 600 ilustrações compõem os 5 volumes da nova *Geografia do Brasil*, já em fase de impressão, em que se procura apresentar o estudo atual do conhecimento geográfico do País, através de minuciosa análise de suas Regiões.

O mais importante e complexo trabalho no gênero organizado no País, a nova *Geografia do Brasil* não se constitui em simples atualização da versão anterior, mas sim em trabalho de características bem diferentes, que visa atender aos programas de publicações de síntese de caráter didático, com padrões metodológicos modernos.

Integrando a tradicional Biblioteca Geográfica Brasileira, esse lançamento do IBGE consubstancia-se em cinco volumes relativos às cinco macrorregiões brasileiras. Abrange a selecionado elenco de temas indispensáveis a uma compreensão integral de cada área, à luz da correlação dos aspectos físicos com os complexos problemas humanos, sociais e econômicos, utilizando os dados estatísticos do censo de 1970.