

MINISTÉRIO DA ECONOMIA, FAZENDA E PLANEJAMENTO  
FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE

# **REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA**

ISSN 0034 — 723 X

*R. bras. Geogr.*, Rio de Janeiro, v. 52, n.2, p. 1 a 108, abr./jun. 1990.

# REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Órgão oficial do IBGE

Publicação trimestral, editada pelo IBGE, que se destina a divulgar artigos e comunicações inéditos de natureza teórica ou empírica ligados à Geografia e a campos afins do saber científico.

Propondo-se a veicular e estimular a produção de conhecimento sobre a realidade brasileira, privilegiando a sua dimensão espacial, encontra-se aberta à contribuição de técnicos do IBGE e de outras instituições nacionais e estrangeiras.

Os originais para publicação devem ser endereçados para:

Revista brasileira de Geografia / Diretoria de Geociências — Av. Brasil, 15 671  
— Prédio 3B — Térreo — Lucas

Tel.: (021) 391-1420 — Ramal 223 — CEP 21 241 — Rio de Janeiro, RJ — Brasil

Pedidos de assinatura, número avulso ou atrasado e para maiores informações dirigir-se ao Centro de Documentação e Disseminação de Informações

Rua General Canabarro, 666 — Bloco A — 2º andar — Maracanã

Tel.: (021) 284-7690 e 228-9575 — CEP 20271 — Rio de Janeiro, RJ — Brasil

A Revista não se responsabiliza pelos conceitos emitidos em artigos assinados

Criação: Programação Visual e Capa  
**Pedro Paulo Machado**

© IBGE

Revista brasileira de geografia / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — ano 1, n. 1 (1939, jan./mar.)- Rio de Janeiro : IBGE, 1939- Trimestral.

Órgão oficial do IBGE.

Insero : Atlas de relações internacionais, no período de jan./mar. 1967 — out./dez. 1976.

Índices: autor-título-assunto, v. 1-10(1939-1948) divulgado em 1950 sob o título: Revista brasileira de geografia: índices dos anos I a X, 1939-1948 — índices anuais de autor-título-assunto.

ISSN 0034-723X = Revista brasileira de geografia.

1. Geografia — Periódicos. I. IBGE.

IBGE. Gerência de Documentação e Biblioteca  
RJ-IBGE/81-44

CDU 91(05)

# SUMÁRIO

---

## ARTIGOS

---

### MOBILIDADE RESIDENCIAL EM CIDADE PLANEJADA: BRASÍLIA-DF — 5

Aldo Paviani  
Neio Campos  
Ricardo Farret

---

### A APLICAÇÃO DA ABORDAGEM EM SISTEMAS NA GEOGRAFIA FÍSICA — 21

Antonio Christofolletti

---

### ESTUDO DA ÁREA MINERADORA DE BAUXITA DO TROMBETAS E SUAS CONSEQÜÊNCIAS NA REGIÃO — 37

Irene Garrido Filha

---

### ANÁLISE DAS REDES URBANAS NORDESTINAS — 59

Maria do Socorro Alves Coelho

---

## COMUNICAÇÕES

---

### CAMPONESES DO PARAÓPEBA — DIAGNÓSTICO E ALTERNATIVAS — 75

Lucia Helena de Oliveira Gerardi  
Miguel Cesar Sanchez  
Marcos Roberto Moreira Ribeiro  
Paulo Rogério Junqueira Alvim  
Maria Aparecida dos Santos Tubaldini  
Maria Elizabeth Taitson Bueno

---

### A ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DO ESTADO DA BAHIA ATRAVÉS DO MODELO POTENCIAL — 83

Barbara-Christine Nentwig Silva

---

### A AMAZÔNIA E O CLIMA DO GLOBO TERRESTRE — 89

Luiz Carlos Baldicero Molion

---

### A QUESTÃO AMBIENTAL E A INDUSTRIALIZAÇÃO NORDESTINA — 95

Miguel Ângelo Campos Ribeiro  
Roberto Schmidt de Almeida

---

## COMENTÁRIO BIBLIOGRÁFICO

---

### OS PROBLEMAS SOCIAIS DA E NA CIDADE: COMENTÁRIO BIBLIOGRÁFICO DO LIVRO "SOCIAL PROBLEMS & THE CITY. NEW PERSPECTIVES" — 103

Speridião Faissol

---

### INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PREPARO DE ORIGINAIS — 107

# MOBILIDADE RESIDENCIAL EM CIDADE PLANEJADA: BRASÍLIA - DF\*

Aldo Paviani\*\*  
Neio Campos\*\*  
Ricardo Farret\*\*\*

## INTRODUÇÃO

Este estudo é parte de uma linha de pesquisas que os autores vêm desenvolvendo há alguns anos, voltada para o entendimento do processo e estruturação do espaço urbano.

Esta estruturação tem sido predominantemente estudada à luz de duas vertentes teóricas: a ecológica e a econômico-neoclássica, identificadas, respectivamente, com os trabalhos da Escola de Sociologia de Chicago e de Wingo e Alonso. Mais recentemente, uma terceira vertente a da Economia Política, identificada principalmente, mas não exclusivamente, com os trabalhos de *scholars* marxistas, propicia um avanço considerável no entendimento do processo de urbanização e seus rebatimentos inter e intra-urbanos (Farret, 1985).

Apesar da enorme contribuição que trouxeram para a compreensão da estrutura espacial urbana, estas vertentes teóricas ainda apresentam lacunas no seu poder explicativo (Basset e Short, 1980). Uma destas lacunas refere-se à estruturação do espaço residencial intra-urbano, um processo ainda relativamente pouco aprofundado nos estudos urbanos, particularmente em países como o Brasil, onde há um marcante processo de urbanização.

A estrutura residencial, com frequência, tem sido abordada visando a identificar padrões de distribuição dos diversos segmentos da população nas áreas urbanas, o que leva a uma visão estática da questão. Esta, no entanto, deve ser considerada como parte de um processo maior, pelo qual os indivíduos mudam de domicílio, num movimento contínuo no interior das cidades. A este respeito, Johnston (1972: 91), por exemplo, enfatiza que "um modelo realista de mosaico residencial deve ser acompanhado

\* Recebido para publicação em 21 de agosto de 1989.

Uma versão preliminar deste trabalho foi apresentada no II Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional — ANPUR, Teresópolis, 23 a 26/11/87.

\*\* Professores do Departamento de Geografia da Universidade de Brasília — UnB.

\*\*\* Professor do Departamento de Urbanismo da UnB.

de modelos espaciais realistas do processo de mobilidade intra-urbana”.

A mobilidade residencial intra-urbana refere-se às mudanças da população no interior das cidades, distintamente à migração que corresponde às mudanças entre cidades. Embora os dois fenômenos tenham um grande número de interfaces, o primeiro envolve categorias e variáveis diversas daquelas envolvidas no segundo, este muito mais ligado ao mercado de trabalho.

A questão da mobilidade residencial tem sido negligenciada nos estudos urbanos brasileiros. Isto se deve, em grande parte, à inexistência de uma coleta sistemática de dados suficientemente desagregados, tal como exigem estudos desta natureza. Não é por acaso que os (poucos) estudos existentes, apoiados em dados censitários e, portanto, com elevado grau de agregação, concentram-se na comparação entre desempenho e adaptação de migrantes e não-migrantes nas áreas urbanas (Barbosa Ferreira e Paviani, 1973; Martine e Pelliano, 1975; Castro et alii, 1975; Martine, 1980).

No caso de Brasília, uma cidade planejada, sua concepção em núcleos múltiplos dispersos no Território do Distrito Federal (DF) aguça a curiosidade para além de questões como a adaptação ou desempenho do migrante. De fato, o polinucleamento resultou de ação deliberada do Estado, o que torna relevante as variáveis espaciais na mobilidade residencial intra-urbana. Assim, por suas peculiaridades jurídico-institucionais, com acentuada presença do Estado no surgimento, expansão e consolidação da cidade, Brasília apresenta um quadro particular na estruturação de seu espaço residencial e, por extensão, do processo de mobilidade de sua população.

Neste estudo, basicamente, a mobilidade residencial trata de questões como: “onde e por que as famílias moram onde moram?”; “para onde e por que elas se mudam?”; “quando se mudam?”. Em outras palavras, ela trata da *intensidade, direção e ritmo* dos movimentos populacionais no interior da cidade.

Para responder a estas questões, inicialmente procedemos uma análise das principais correntes teóricas a respeito da mobilidade residencial, antes enunciada; a seguir, apresentamos os fundamentos metodológi-

cos adotados, bem como uma descrição do quadro espacial metropolitano em que se efetiva a mobilidade; segue-se uma análise dos dados extraídos de uma amostra de 814 chefes de família, aleatoriamente selecionados entre as diversas localidades que compõem o universo metropolitano de Brasília; finalmente, tecem-se algumas considerações sobre as limitações e implicações da análise neste estudo.

## A QUESTÃO DA MOBILIDADE RESIDENCIAL INTRA-URBANA

A exemplo da questão da migração, pode-se afirmar que não existe uma teoria geral sobre a mobilidade residencial. Ao longo do tempo, em ambos os casos, a reflexão sobre o assunto tem procurado sistematizar certas regularidades empíricas observadas nos movimentos populacionais, particularmente os fatores repulsivos nas áreas de origem e os fatores atrativos nas áreas de destino dos migrantes.

A questão da migração, só mais recentemente, deixa de ser encarada como um fenômeno que tem começo e fim em si mesmo. Como afirmam Renner e Patarra (1980:236), “a dimensão fundamental para a compreensão das migrações se revela nas investigações a respeito das conexões estruturais que as associam a determinado sistema social”. Assim, os deslocamentos populacionais no espaço devem ser analisados como componentes da relação capital-trabalho, inseridos, portanto, no sistema produtivo.

Contudo, os estudos sobre mobilidade residencial ainda se concentram, em grande parte, na identificação dos fatores repulsivos e atrativos, acima referidos, visando, assim, a explicar a trajetória do migrante no interior das áreas urbanas (Rossi, 1955; IPT, 1982).

Os fundamentos teóricos desta abordagem identificam-se com aqueles da estruturação do espaço urbano (Farret, 1985). Assim, numa destas abordagens de inspiração nitidamente ecológica, a mobilidade residencial estaria, mecanicamente, associada à mobilidade social, em que a cada segmento estaria, previamente alocada, uma deter-

minada localização e tipologia residenciais. Desta forma, favelas, cortiços, conjuntos residenciais, subúrbios ricos e outras formas de ocupação residencial do espaço urbano seriam, naturalmente, encarados como estágios locacionais e sociais de um inexorável percurso a que o migrante teria que se submeter, variando a "porta de entrada", tão-somente, com o seu desempenho passado no processo de competição pelos recursos da sociedade, no contexto de um mercado livre supervisionado por um estado neutro e arbitral (Turner, 1968).

Noutra destas abordagens, a econômico-neoclássica, identificada principalmente com o trabalho de Alonso (1964), a mobilidade residencial seria o resultado da otimização, pelo migrante, da decisão de adquirir dois bens, que, de forma indivisível, constituem cada unidade do espaço urbano: a quantidade de terra e sua acessibilidade, dado um determinado nível de renda. Às modificações, neste nível de renda, corresponderiam a determinados padrões locacionais dentro da estrutura urbana, de modo que: a um aumento nos ingressos familiares corresponderia a um deslocamento em direção a localizações de maior área, "dado o grande apetite por espaço" por parte os detentores de maior poder aquisitivo (Alonso, 1964).

Os estudos sobre mobilidade ganharam um novo alento a partir dos trabalhos dos geógrafos comportamentalistas (Wolpert, 1965; Simmons, 1970). Sem romper com os fundamentos paradigmáticos das abordagens, acima citadas, a presente contribuição centra-se na família, como a unidade decisória básica no processo migratório. Desta maneira, a partir da identificação de uma seqüência de decisões, especificam-se os principais fatores que condicionam o resultado de cada uma delas, com ênfase no contexto espacial onde elas ocorrem. O eixo desta corrente está no conceito de "utilidade locacional" (*place utility*) que, em essência, mede o grau de satisfação ou insatisfação do indivíduo com relação a uma determinada localização (aqui englobando as características físicas e sociais do sítio e de seu entorno). Dentro deste enfoque, portanto, a mobilidade residencial pode ser vista como um processo de ajuste pelo qual uma localização é substituída por outra, no

sentido de melhor satisfazer às necessidades e aos desejos de cada migrante potencial, ou seja, de aumentar a sua "utilidade locacional", vis-à-vis à moradia anterior.

No sentido de desencadear o processo de ajuste de sua "utilidade locacional", a família estaria sujeita a fatores de expulsão (ligados à localização vigente) e de atração (ligados a localizações potenciais), tais como: a acessibilidade (em relação às áreas central e de emprego, por exemplo), a qualidade ambiental do bairro, o perfil social da vizinhança, os atributos da moradia, etc.

A estes fatores acrescentar-se-iam outros, ligados ao perfil social da família, tais como: o tamanho, o estágio no ciclo de vida de seus membros, a renda e as condições de ocupação da moradia. Assim, a mobilidade residencial decorreria de modificações nestes fatores.

Implícita ou explicitamente nestas abordagens está a determinação da mobilidade como um processo voluntário, em que a decisão pessoal seria o determinante, frente aos estímulos externos, de quem se deslocaria no espaço urbano. Variaria, tão-somente, o fato gerador desta decisão, se a qualidade ambiental, o nível social e econômico da vizinhança, as condições da moradia, etc. sempre estivessem dentro dos limites de uma análise do tipo custo-benefício da decisão de se deslocar.

No entanto, o grande avanço nos estudos do movimento de população (migração e mobilidade residencial) ocorre com a introdução de uma perspectiva crítica, em que haveria não só o deslocamento de pessoas no espaço, mas, também, o deslocamento entre modos de produção (e reprodução). No dizer de Martins (1984): "Mais do que migrantes há um definido universo social da migração... Mais do que *trânsito* de um lugar a outro, há *transição* de um tempo a outro".

As mudanças, assim, não ocorreriam exclusivamente dentro de uma dimensão psicológica de manifestação de vontades individuais. Estas, pelo contrário, seriam condicionadas, quando não determinadas, pelo comportamento dos diversos agentes institucionais — incluindo, é óbvio, o Estado — que operam na área urbana. Estas instituições, por outro lado, não podem ser vistas como simples agentes, obedecendo a certa

lógica inerente à elas mesmas. Seu comportamento, então, seria estruturado pela lógica mais ampla do capital e das leis da acumulação e circulação num determinado modo de produção (Basset e Short, 1980).

À luz destas considerações emerge a terceira vertente, de inspiração marxista, pela qual as alterações na estrutura residencial urbana, decorrentes da mobilidade, seriam, antes de tudo, o resultado de modificações na estrutura social e produtiva que, por sua vez, criam a necessidade dos deslocamentos intra-urbanos. Assim, tomar a acessibilidade como único determinante da localização residencial significa ignorar que a cidade é mais do que um agregado de atividades localizadas numa área qualquer. Significa ignorar, sobretudo, que a interação compreendida nos deslocamentos intra-urbanos pode afetar a própria natureza intrínseca da população urbana, particularmente a migrante (Smolka, 1983).

Mais explicitamente, a mobilidade residencial seria um componente da reprodução de certos grupos sociais, cuja força de trabalho, ao se reproduzir, reproduz as condições para a acumulação do capital. "Este processo de produção e reprodução de força de trabalho se dá na família e possui um custo determinado, que se refere às condições materiais de existência" (Bogus, 1981).

Estas condições assumem características específicas na cidade, onde os processos de ocupação e uso da terra geram estratégias de sobrevivência, também específicas, que visam a possibilitar a difícil manutenção e reprodução da força de trabalho. Neste processo, o Estado teria um papel relevante. De um lado, por estar diretamente vinculado à produção de moradias e de bens de consumo coletivo, fundamentais para a reprodução da força de trabalho; de outro, por fomentar os processos de expulsão de certos segmentos populacionais de determinadas áreas para outras mais carentes, a partir das valorizações imobiliárias decorrentes de investimentos públicos em infra-estrutura.

Não se trata de negar a importância da dimensão psicológica da mobilidade residencial, mas sim circunscrever as motivações a uma situação social gerada pela interseção dos processos produtivos e de reprodução da força de trabalho e, sobretudo, do Esta-

do, a quem, cada vez mais, são alocadas as responsabilidades pelos custos de reprodução desta e, no caso específico de Brasília, pelas decisões ao nível da produção do espaço. A base conceitual deste estudo, portanto, se desenvolve na interseção de duas dimensões: uma psicológica, identificada com as "motivações" do migrante; outra, político-institucional, ligada ao papel do Estado (Governos Federal e do Distrito Federal) nas condições de reprodução da população, mais especificamente, das condições de moradia *lato sensu*.

---

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

---

Pelo fato de ter sido planejada, Brasília não constituiu desafios de maior envergadura para a pesquisa sobre a mobilidade residencial do que aqueles enfrentados por cientistas sociais em outras metrópoles brasileiras. O levantamento de informações no campo foi um imperativo em razão de não se encontrarem em fontes secundárias, como Censos, dados referentes à mobilidade da população, seja para o trabalho, seja a residencial. Para a coleta de informações, os procedimentos adotados se submeteram às seguintes definições:

### Universo Populacional

A população objeto deste estudo identifica-se com os chefes de família que, à época de sua chegada à Área Metropolitana de Brasília, tinham 18 anos ou mais, independentemente da posição que ocupavam em relação ao núcleo familiar. Admitimos que, mesmo no caso de não terem participado das decisões migratórias da família, teriam condições, no entanto, de descrever a trajetória percorrida.

### Universo Espacial

O universo espacial do estudo é a Área Metropolitana de Brasília. As peculiaridades na organização política do Distrito Federal, onde os centros urbanos (Plano-Piloto e cidades-satélites), por não disporem de autonomia política, dão um caráter atípico à Área Metropolitana de Brasília, acrescida,

ainda, por municípios goianos da região do entorno do DF (Luziânia, Brasilinha, Formosa, etc.).

Dada a natureza deste estudo, mais do que a divisão formal dos centros urbanos, interessa a identificação de microáreas (localidades) que, por suas características e peculiaridades, constituam unidades de atração ou expulsão de migrantes. Assim, por exemplo, as Asas Norte e Sul, os Lagos Norte e Sul, embora integrantes do Plano-Piloto, apresentam, sob o ponto de vista da localização residencial, significados distintos em termos de infra-estrutura, população, equipamentos urbanos, "prestígio" e valores imobiliários; no âmbito deste estudo, portanto, estas áreas constituem quatro localidades distintas.

Dada a importância do Plano-Piloto, em função do elevado nível de concentração de atividades e equipamentos urbanos, as localidades da Área Metropolitana de Brasília foram, a partir dele, agregadas, usando-se como critérios a distância física e as interdependências funcionais. Disto resultaram quatro agregados locais: "Núcleo Central", "Periferia Imediata", "Periferia Intermediária" e "Periferia Distante" (Quadro 1).

## Questionário

O levantamento empírico tornou-se necessário à avaliação da intensidade, direção e ritmo da mobilidade da população. Com este propósito, foi aplicado (em 1985) um questionário que permitisse conhecer a história da vida dos amostrados. Desta forma, as principais características sócio-espaciais da mobilidade residencial foram levantadas, como especial ênfase a três momentos de sua trajetória: na primeira, ao chegar ao DF, na penúltima e na atual localidades. Em cada um destes momentos, procurou-se demarcar as "motivações" que levaram o migrante a deixar e a escolher as respectivas localidades. Complementarmente, indagou-se a respeito de prováveis tendências para mudanças no futuro.

Algumas variáveis de *status* sócio-econômico foram introduzidas, como grau de instrução, ocupação, salário e/ou rendimentos auferidos, número de membros da família, tipos da habitação ocupada e o destino a ela dado quando da mudança.

No total, o questionário abrigou 73 questões, agrupadas em cinco blocos: identificação do chefe da família, da primeira localidade de residência no DF, da localidade anterior à atual, da atual localidade de residência e sobre a possível localidade futura.

Ressalta-se que o questionário contemplou apenas questões referentes à mobilidade *interlocalidades* e não àquelas mudanças que possam ter ocorrido no interior de uma *mesma localidade*, isto é, de uma quadra ou setor para outra quadra ou setor.

O questionário, resumidamente descrito acima, objetiva identificar a dimensão psicológica da mobilidade, a qual, no entanto, está sujeita à interveniência de fatores externos, tais como, a história político-institucional (urbanização) da Capital e a sua organização espacial. Enquanto esta é descrita no próximo tópico, aquela é sumariada a seguir.

Assim, fez-se um cruzamento entre a época da migração e/ou da mobilidade com os períodos da urbanização, estes agrupados de acordo com evidências empíricas e o conhecimento acumulado pelos pesquisadores (Paviani, 1976; Farret, 1983). Estes períodos, num total de quatro, presume-se que tenham tido alguma influência nas decisões migratórias dos amostrados: primeiro, entre 1957 e 1960, que denominamos de "esforço para a construção da cidade" compreendido entre a abertura dos canteiros de obras e a inauguração da cidade, propiciou a atração de levas de migrantes em busca de oportunidades de emprego; segundo, entre 1961 e 1970, período de "retração no crescimento" ocasionado por crises político-institucionais como a renúncia do Presidente Jânio Quadros, em 1961, o Golpe Militar, em 1964, o fechamento do Congresso Nacional, em 1966 e em 1968, e os eventos de 1969, quando do falecimento do Presidente Costa e Silva, com a subsequente instalação da Junta Militar no Rio de Janeiro. Estas crises abalaram as atividades da construção civil (e, portanto, as migrações) e a transferência de órgãos da administração federal do Rio de Janeiro para a Nova Capital; terceiro, entre 1971 e 1975, fase de "consolidação da Capital", quando do incremento das transferências

QUADRO 1  
CARACTERÍSTICAS DAS LOCALIDADES SELECIONADAS

AGREGADO LOCACIONAL	LOCALIDADE E LOCALIZAÇÃO	CARACTERÍSTICAS DAS LOCALIDADES				
		Época da Implantação (1)	Forma de Implantação	Função	Total de entrevistas	
					Abso- luto	Rela- tivo (%)
TOTAL					814	100,0
	Plano-Piloto (DF)					
Núcleo Central	Asa Sul	Contemporânea	Planejada	mista (2)	34	4,2
	Asa Norte	Posterior	Planejada	mista	41	5,0
	Octogonal	Posterior	Planejada	mista	8	1,0
	Cruzeiro	Posterior	Planejada	dormitório	38	4,7
	Vila Planalto	Contemporânea	Acampamento	dormitório	11	1,4
Periferia Imediata	Núcleo Bandei- rante (DF)	Contemporânea	Semiplanejada	mista	15	1,8
	Guará (DF)	Posterior	Planejada	dormitório	64	7,9
	C.E.B. (Acam- pamento) (DF)	Contemporânea	Invasão	dormitório	4	0,5
Periferia Intermediária	Vila Paranoá (DF)	Contemporânea	Invasão	dormitório	20	2,5
	Taguatinga (DF)					
	Norte	Contemporânea	Semiplanejada	mista	86	10,6
	Centro	Contemporânea	Semiplanejada	mista	23	2,8
	Sul	Contemporânea	Semiplanejada	mista	36	4,4
	Ceilândia – Norte (DF)	Posterior	Planejada	mista	188	23,1
	Sobradinho (DF)	Posterior	Planejada	mista	51	6,3
	Brasília (DF)	Posterior	Planejada	dormitório	14	1,7
	Gama (DF)	Posterior	Planejada	mista	76	9,3
	Planaltina (DF)	Preexistente	Espontânea	mista	24	2,9
	Planaltina Goiás (GO)	Posterior	Semiplanejada	dormitório	16	2,0
	Luziânia (GO)					
	Periferia Distante	C. Ocidental	Posterior	Planejada	dormitório	10
Valparaíso		Posterior	Planejada	dormitório	6	0,7
Pedregal		Posterior	Invasão	dormitório	8	1,0
Novo Gama		Posterior	Planejada	dormitório	11	1,4
Formosa (GO)		Preexistente	Espontânea	mista	18	2,2
Santo Antonio (GO)		Preexistente	Espontânea	dormitório	12	1,5

(1) A época refere-se a 1960, data de inauguração de Brasília. (2) Função mista: residencial e prestadora de serviços e/ou detentora de pequena indústria.

de repartições públicas e da obrigatoriedade da fixação das embaixadas em Brasília, fatos que dinamizaram sua vida econômica e social; quarto, a partir de 1976, quando se evidencia a "expansão metropolitana", com forte especulação imobiliária, aquecimento da indústria da construção civil, construção de conjuntos habitacionais e

abertura de loteamentos na região do entorno do DF, dentro do Estado de Goiás.

### Amostra

A preocupação maior na seleção da amostra espacial foi, em primeiro lugar, a de captar a totalidade do cenário territorial ur-

bano de Brasília, desde os seus primórdios até os dias correntes. Para isto, foram selecionadas as localidades que, numa perspectiva temporal, garantissem a representatividade da Área Metropolitana de Brasília, a partir dos seguintes critérios: época de implantação (em relação a 1960, inauguração da cidade), forma de implantação, localização e função na divisão social do trabalho.

Como resultado desta classificação, foram identificadas 38 localidades, das quais 24 constituíram estratos da amostra, por satisfazerem, no conjunto, a todos os dados referentes aos critérios acima mencionados. Na aplicação dos questionários, foram selecionados 814 chefes de família, aleatoriamente escolhidos nas localidades indicadas no Quadro I.

## A ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DA ÁREA METROPOLITANA DE BRASÍLIA

Ao assumir um padrão polinucleado de povoamento (Paviani, 1976), com elitização do Plano-Piloto de Brasília, a Capital antecipou (deliberadamente) a mobilidade voltada para o trabalho. A espacialização da cidade em núcleos múltiplos tem raízes marcadamente geopolíticas, pois “a extrusão das classes populares da Capital Federal, de Brasília no sentido estrito, o rígido controle sobre o uso dos espaços e a divisão funcional destes, as grandes e largas vias voltadas para o automóvel, a monumentalidade messiânica das obras arquitetônicas e do traçado urbanístico, a tirania do planejamento sobre os moradores, todos esses elementos locais complementam — e elevam ao extremo — a dimensão geopolítica da Nova Capital do Brasil” (Vesentini, 1986).

Devido às especificidades do processo de urbanização de Brasília, cabe esboçar sua organização espacial e a distribuição geográfica dos assentamentos, no sentido de se entender o quadro sócio-espacial em que se dá a mobilidade residencial.

Antes mesmo que o Plano-Piloto fosse inaugurado para dar abrigo aos órgãos federais e de apoio à Capital, surgiram assenta-

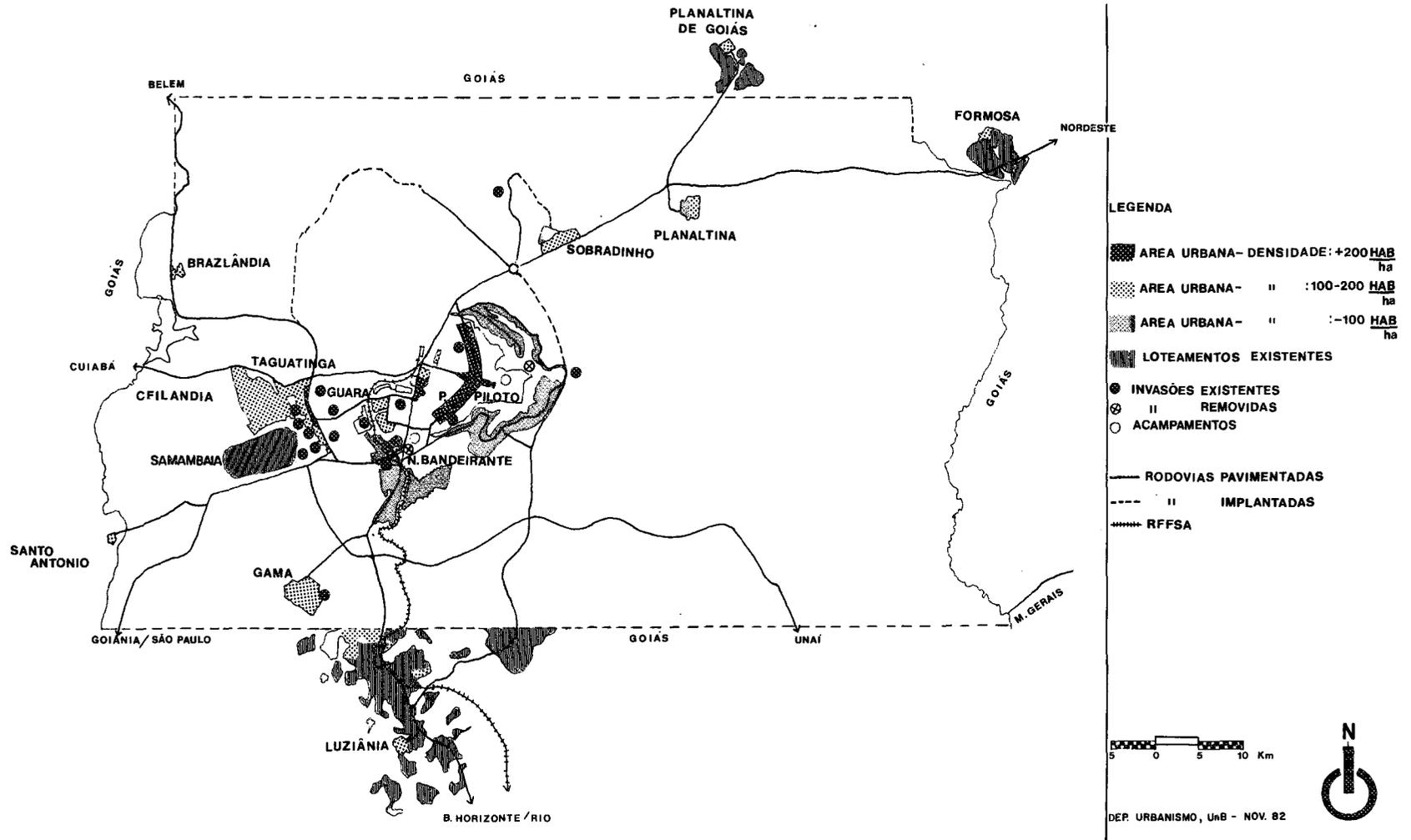
mentos para receber os trabalhadores pioneiros, tais como o Núcleo Bandeirante e Taguatinga. A estes núcleos sucederam-se outros (Gama, Sobradinho, Guará, Ceilândia) e acréscimos em localidades preexistentes a Brasília (Planaltina e Brazlândia). Recentemente, um outro sítio urbano, Samambaia, foi preparado para receber excedentes populacionais de diferentes níveis sócio-econômicos (Figura 1).

Assim, o Plano-Piloto acabou por constituir o centro da cidade, abrigando os órgãos mais importantes da República e do próprio governo do DF, atraindo, também, agências e escritórios do setor privado da economia e o melhor equipamento do setor social — universidades, hospitais, escolas públicas e privadas, etc. No Plano-Piloto encontram-se as habitações e os terrenos de mais elevado preço do DF. Sendo o núcleo mais equipado, passou a ser lugar de convergência da classe média e da burguesia político-financeira e administrativa, tornando-se o *locus* elitizado do DF. Ao correr dos anos, os espaços foram sendo ocupados, materializando um processo de segregação capaz de permitir identificação do *status* sócio-econômico de seus habitantes por intermédio de seus endereços...

No início do processo, a elitização do Plano-Piloto funcionou como um mecanismo de empurrão, expulsando para as cidades-satélites um razoável contingente populacional, cuja história migratória ainda está por ser inventariada. Este mesmo mecanismo de empurrão, ao longo do tempo, gerou uma periferia de mais baixo *status* em loteamentos privados localizados nos municípios limítrofes ao DF, especialmente em Luziânia, Formosa, Santo Antonio do Descoberto e Planaltina Goiás (Brasilinha), todos no Estado de Goiás (Paviani, 1984).

Por outro lado, as diversas cidades-satélites, que abrigam dois terços da população, encontram-se disseminadas no território do DF, a distâncias que variam de 10 a 50 km do Plano-Piloto (Figura 1). Estas localidades caracterizam-se mais por serem cidades-dormitórios e o local de “reserva de mão-de-obra” do que por serem satélites no sentido geográfico do termo. Todas elas, com exceção de Taguatinga e Gama, encontram-se desequipadas, destituídas de

FIGURA 1  
AGLOMERADO URBANO DE BRASÍLIA



setores atrativos para sua própria população ativa. Às cidades-satélites não resta outra alternativa senão o Plano-Piloto, para o trabalho, para o lazer, para obter serviços de saúde de melhor nível, para elevar a escolaridade, etc.

Tem-se, portanto, de um lado, o Plano-Piloto, onde se concentram as oportunidades de trabalho e os empregos de melhor remuneração; de outro, as cidades-satélites, com as exceções acima citadas, dependentes do centro, constituídas de enormes conjuntos residenciais, carentes de infraestrutura e de setores ativos capazes de reter mão-de-obra.

Do quadro acima descrito emerge uma cidade complexa, sob o ponto de vista espacial (geográfico e social), que, por sua vez, denota a organização de uma metrópole de serviços sem paralelo na rede urbana brasileira. Ao longo de sua curta história (27 anos), a cidade foi e é ponto atrativo para razoáveis contingentes migratórios, procedentes de todos os pontos do País (Barbosa Ferreira e Paviani, 1973). Estes migrantes, mais os aqui nascidos, movimentam-se no interior da cidade, apresentando uma mobilidade merecedora de análise, como se fará no capítulo subsequente.

## PADRÕES DE MOBILIDADE OBSERVADOS NO DF

Os padrões de mobilidade do DF foram constatados através de três aspectos: in-

tensidade, direção e ritmo. A intensidade refere-se ao número de mudanças de localidades que o migrante realizou; a direção refere-se ao percurso do migrante desde a sua porta de entrada, na área metropolitana, até a localidade atual de residência e, finalmente, o ritmo refere-se às flutuações de mobilidade no processo de urbanização da área metropolitana.

A dinâmica urbana do DF poderia sugerir uma mobilidade residencial intensa, já que assentamentos novos (como a Ceilândia) demonstram enorme expansão populacional. Isto, pelo contrário, não ocorre, a não ser de forma tênue. Do total entrevistado (814), consideramos aqueles que chegaram ao DF com idade igual ou superior a 18 anos, o que resulta num universo de 608 chefes de família. Ao ser indagado a respeito do número mudanças realizadas, este novo conjunto respondeu que nunca mudou, 30%; mudou uma vez, 43%; mudou duas vezes, 17% e, finalmente, mudou três ou mais vezes, 10% (Tabela 1).

Quanto à direção, apesar da mobilidade residencial ser de baixa intensidade, observa-se uma certa estabilidade dos que declararam residir atualmente na "Periferia Intermediária" (59,0%) e que nela residiam ao migrar para o DF (43,4%). Isto permite constatar que a porta de entrada da maioria dos migrantes não seria o "Núcleo Central", como assumem alguns modelos de localização residencial (Burguess, 1925 e Turner, 1968) (Tabela 2).

Apesar de já chegarem periferizados (50,7%), não se pode ignorar o elevado per-

TABELA 1  
NÚMERO DE MUDANÇAS E IDADE DO MIGRANTE AO CHEGAR AO DISTRITO FEDERAL

NÚMERO DE MUDANÇAS	IDADE DO MIGRANTE (anos)						
	Total	18-20	21-30	31-40	41-50	51-60	Mais de 60 anos
TOTAL.....	608 (1)	87	221	164	92	29	15
0.....	183	20	29	61	44	21	8
1.....	259	36	121	58	31	6	7
2.....	105	16	49	28	12	0	0
3 e mais.....	61	15	22	17	5	2	0

(1) A diferença do total de casos da pesquisa (814) refere-se aos migrantes que chegaram ao DF com idade inferior a 18 anos, não sendo considerados nesta tabela.

TABELA 2  
AGREGADO LOCACIONAL DE RESIDÊNCIA

AGREGADO LOCACIONAL	AO CHEGAR AO DISTRITO FEDERAL (%)	PENÚLTIMA LOCALIDADE (%)	ATUAL LOCALIDADE (%)
Núcleo Central.....	24,3	5,1	15,3
Periferia Imediata.....	24,0	4,2	10,2
Periferia Intermediária...	43,4	9,0	59,0
Periferia Distante.....	7,3	2,0	14,6

NOTA — Número de casos da pesquisa: N = 814

centual (24,3%) de migrantes que tiveram como porta de entrada o "Núcleo Central", contrastando com o quadro típico das cidades brasileiras. Isto pode ser explicado pela própria origem da cidade, que começou como um verdadeiro canteiro de obras, concentrando quase todo o esforço dos seus primeiros moradores na sua construção e que tinham como única opção de moradia o "Núcleo Central" (inclusive o Plano-Piloto) e "Periferia Imediata" (Núcleo Bandeirante).

Observa-se, também, a perda de população do "Núcleo Central" e "Periferia Imediata" para a "Periferia Intermediária" e "Periferia Distante", chegando esta última a dobrar o percentual de migrantes que por ela ingressaram no DF, de 7,3% para 16,4% atualmente, caracterizando, desta forma, uma mobilidade de movimentos centrífugos.

Necessário ressaltar, à luz do quadro conceitual discutido nesta pesquisa, uma diferença substantiva entre o que é assumido pelas vertentes ecológica e neoclássica e os resultados aqui apresentados. Apesar de constatada a mesma direção para a mobilidade, esta se dá não por fatores do tipo preferência por espaço ou acessibilidade ou valorização de qualidade ambiental e sim pelos níveis de renda das famílias e pela ação governamental que interfere na estrutura habitacional e na organização do espaço urbano (Tabela 3).

Na mesma tabela, observa-se, ainda, a diferença de postulados teóricos entre as vertentes citadas ao se analisarem as principais motivações para a escolha do atual local de moradia dos amostrados. De um lado, as "condições de pagamento da casa"

(com 23,7%) e o fato de "morar próximo de parentes e amigos" (com 11,1%); de outro lado, "morar próximo ao local de trabalho", ou seja, acessibilidade (6,2%), "melhor qualidade de equipamentos" (1,5%) e "prestígio da localidade" (1,2%).

Desta forma, os dados demonstram que a dimensão voluntarista da mobilidade do migrante não assume o caráter de exclusividade, isto é, os seus deslocamentos de uma localidade para outra, no sentido de melhor satisfazer às necessidades e aos desejos dos indivíduos em relação a uma determinada localização, são, de fato, reforçados por fatores estruturais, mais intimamente ligados às condições de sobrevivência da família.

Por outro lado, pode ser inferido, como uma explicação não culturalista para o percentual de 11,1% obtido pela resposta "ficar perto de amigos e parentes" (como motivo da escolha da atual localidade), o fato de que os novos arranjos domésticos, enquanto estratégias de sobrevivência, puderam representar soluções de emergência sob a forma de auxílio de parentes e amigos, junto aos quais procuram abrigo.

Ligeiras considerações podem ser tecidas quanto à dinâmica ocupacional da força de trabalho de Brasília e suas possíveis implicações com a direção na mobilidade residencial.

Os dados constantes da Tabela 4 demonstram ter ocorrido pequena mobilidade vertical ascendente da força de trabalho entre a 1ª localidade e a localidade de residência atual: as categorias ocupacionais "manual não-especializada" e "manual especializada" passaram de 23,2 e 26,8% para 16,6 e 25,2%, respectivamente; en-

TABELA 3  
MOTIVAÇÕES PARA A MOBILIDADE (%)

RAZÃO PARA A MOBILIDADE	MOTIVOS	ESCOLHA DA PRIMEIRA LOCALIDADE NODISTRITO FEDERAL	ESCOLHA DA PENÚLTIMA LOCALIDADE	ESCOLHA DA ATUAL LOCALIDADE
TOTAL (números absolutos).....		N = 656	N = 811	N = 810
TOTAL (números relativos) (%)...		100,0	100,0	100,0
OPORTUNIDADES	“Melhorar de vida”	0,8	0,1	0,6
	Morar próximo do local de trabalho	12,0	3,5	6,2
FAMÍLIA .....	Morar próximo de parentes/amigos	39,6	1,8	11,1
LOCALIDADE .....	Melhor qualidade dos equipamentos	2,0	0,1	1,5
	Prestígio da localidade	3,2	0,1	1,2
	Condições de tranqüilidade	1,7	—	1,0
COMPULSÓRIO ..	Determinado por órgão público	6,4	1,4	3,0
	Determinado pelo empregador	5,0	0,6	1,6
HABITAÇÃO .....	Condições de pagamento	3,8	3,9	23,7
	Não pagar aluguel	5,9	1,5	6,9
	Valor do aluguel	6,4	4,1	5,7
OUTROS.....	Diversos	11,4	3,7	12,3
	Prejudicado	1,8	79,2 (1)	25,2

(1) Refere-se aos entrevistados que ou não chegaram a se deslocar na área metropolitana, desde a chegada ao DF (quando a atual residência coincide com a da entrada no DF) ou apenas mudaram uma vez, isto é, do local de chegada no DF para o atual.

quanto categorias de melhor *status* como não-manual de rotina” e “supervisão de trabalhos manuais” tiveram seus percentuais elevados de 17,7 e 1,3% para 24,3 e 2,2%, respectivamente, da localidade de entrada no DF para a localidade de residência atual.

O estudo estabelece um outro contraponto com as vertentes ecológica, neoclássica e comportamentalista no que se refere ao baixo percentual de famílias, que mudaram em função de estarem “distante do local e trabalho” (7,0%). Isto vem demonstrar que a distância entre o local de moradia e o de emprego não tem sido determinante ou motivo relevante para mudar, devido, principalmente, a que “o endurecimento dos mecanismos de controle do uso do solo resultou em alterações na distribuição espacial das

oportunidades de moradia...” (Farret, 1982).

Quanto aos ritmos da mobilidade, era de se esperar que eles estivessem associados aos quatro períodos da urbanização de Brasília, anteriormente referidos. Isto porque a cada um destes períodos correspondeu um crescente controle governamental no uso do solo urbano e um incremento na valorização imobiliária, associada a uma gradativa formalização do mercado imobiliário. Esta hipótese se explica, em parte, pela pressão exercida pelos migrantes que nunca deixaram de chegar ao DF, em todos os períodos (Tabela 5).

A hipótese acima, contudo, não se confirmou, pois nos períodos de maior incremento migratório (de antes de 1960 a 1970) o ritmo da mobilidade se caracterizou por uma relativa estabilidade, qual seja, 38% dos mi-

TABELA 4  
DISTRIBUIÇÃO OCUPACIONAL DA POPULAÇÃO POR LOCALIDADE

CATEGORIA OCUPACIONAL	DISTRIBUIÇÃO POR LOCALIDADE (%)			
	Última localidade antes de Brasília	Primeira localidade	Penúltima localidade (1)	Atual localidade
TOTAL (absoluto).....	N = 655	N = 396	N = 807	N = 814
Manual Não-Especializada .....	41,0	23,2	5,3	16,6
Manual Especializada .....	22,0	26,8	6,7	25,2
Supervisão de Trabalhos Manuais ....	1,2	1,3	0,2	2,2
Não – Manual de Rotina.....	12,5	17,7	9,9	24,3
Outra .....	5,3	8,5	0,9	5,3
Fora do Mercado de Trabalho .....	16,9	21,5	3,6	26,4
Sem Resposta .....	1,1	1,0	79,4	-

(1) Coluna atípica devido ao baixo número de entrevistados com mais de duas mudanças de localidade.

TABELA 5  
PERÍODOS DE URBANIZAÇÃO E MIGRAÇÃO

PERÍODO	CARACTERIZAÇÃO	CHEGADA À BRASÍLIA
TOTAL (absoluto) .....		N = 801
TOTAL (relativo) (%).....		100,0
I – Até 1960 .....	“Esforço para a construção da cidade”	23,3
II – 1961-1970.....	“Retração no crescimento”	35,5
III – 1971-1975.....	“Consolidação da Capital”	20,2
IV – 1976-1985 .....	“Expansão Metropolitana”	21,0

TABELA 6  
RITMOS DA MOBILIDADE

NÚMERO DE LOCALIDADES	RITMOS DA MOBILIDADE				
	Total	Períodos de Urbanização			
		Até 1960	1961-70	1971-75	1976-85
TOTAL (absoluto).....	N = 801				
TOTAL (relativo) (%).....	100,0	23,3	35,5	20,2	21,0
1 .....	34,1	4,1	9,9	7,1	13,0
2 .....	38,9	9,7	14,3	8,8	6,1
3 .....	17,4	6,2	7,1	3,0	1,1
4 e mais .....	9,6	3,3	4,2	1,3	0,8

grantes residiram em apenas duas localidades (incluindo a de entrada), isto é, mudaram apenas uma vez. Isto ocorreu, de forma mais enfática, no período de maior retração na oferta de moradias públicas no DF (1976-1985), quando 19,1% mudaram, no máximo, uma vez, enquanto 1,9% mudou duas ou mais vezes (Tabela 6).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Da pesquisa encetada, ressaltam alguns pontos básicos que, conjuntamente à realidade vivenciada de Brasília, merecem ser apontados.

Inicialmente, trata-se de população que, de alguma forma, tem elevado seu *status* sócio-econômico desde a chegada ao DF (e em relação à origem), com melhora do nível das atividades exercidas, com elevação da escolaridade e com redução do número de analfabetos ao longo de sua história de vida no DF.

Uma vez que menos do que um terço dos amostrados realizou três ou mais mudanças no interior do DF, salienta-se a pequena mobilidade residencial intra-urbana. Mais do que dois terços, ou 73,0%, tiveram uma ou duas mudanças, o que deixa em aberto algumas indagações a serem investigadas posteriormente.

Quando da chegada ao DF, o migrante teve a sua localização residencial fortemente determinada pela proximidade de parentes e amigos, o que se justifica pela busca de segurança e apoio. Nas mudanças subseqüentes desaparece este fator e surgem questões ligadas à estabilidade na ocupação da moradia como predominantes na localização residencial. Em etapa posterior, é que o migrante começa a valorizar itens como qualidade ambiental, *status* da vizinhança, tipo de moradia, etc., em sua decisão locacional, numa aproximação às idéias de Turner.

O afastamento progressivo da população migrante, em relação ao "Núcleo Central", deixa como hipótese para futuras pesquisas o

fato de nele haver claro controle do uso da terra pública, escassez de habitação para população de baixa renda, forte especulação imobiliária e inúmeros obstáculos para a absorção de mão-de-obra não qualificada. Estas barreiras não foram vencidas pela maioria dos migrantes em diferentes momentos da estruturação e consolidação de Brasília. Ademais, a oferta de habitações no DF tem sido tradicionalmente ligada às políticas públicas a este respeito, mais do que iniciativas do mercado de habitação privado. Aliás, este, quando se faz presente, prenuncia programas cooperativos ou licitações de órgãos públicos para atender a uma clientela "fechada", isto é, "cativa" destes mesmos programas.

A este respeito, destaque-se o papel segregacionista das ações do Estado, sobretudo ao alocar novos assentamentos e/ou infraestruturas, como foi evidenciado empiricamente ao longo da pesquisa: a remoção dos favelados é feita para pontos distantes do "Núcleo Central" (quando não, para fora do DF); a decisão de ampliar a oferta de habitações é lenta (quando não, postergada para não atrair imigrantes).

Apesar da importante relação existente entre os processos de mobilidade ocupacional e mobilidade residencial, a pesquisa não demonstrou resultados que evidenciassem esta relação.

Em face destas evidências, cabe, finalmente, agendar pontos para pesquisas futuras, algumas já referidas anteriormente. Além de estabelecer correlação entre etapas migratórias e ocupação (desagregando a classificação adotada), pesquisas futuras deverão responder a algumas questões ainda em aberto. Com cruzamentos, deveremos especular sobre a hipótese de que os proprietários urbanos tendem a resistir mais fortemente às pressões do mercado, em suas investidas, para expulsá-los para a periferia. Outra questão a ser investigada diz respeito ao papel desempenhado pelo sistema de alocação de moradias (cerca de dez mil unidades, em 1987) para funcionários públicos e de empresas na mobilidade residencial no Distrito Federal.

## BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, William. *Location and Land Use*. Cambridge: Harvard University Press, 1964.  
 BARBOSA FERREIRA, Ignez C.; PAVIANI, Aldo. "As correntes migratórias para o Distrito Federal". *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 35(3): 133-162, 1973.

- BASSET, K.; SHORT, J. *Housing and Residential Structure*. London: Routledge and Kegan Paul, 1980.
- BOGUS, Lucia Maria. *Vila do Encontro: a cidade chega à periferia*. FAU/USP, São Paulo, 1981.
- BURGESS, Ernest. "The Growth of the City". In: R. Park.; E. Burgess, *THE CITY*. Chicago: Chicago University Press (Edição de 1974), 1925.
- CASTRO, Mary et alii. "As Migrações Internas no Sudeste". In: M. Costa (ed.) *ESTUDOS DE DEMOGRAFIA URBANA*. IPEA, 1975.
- FARRET, Ricardo. *Mobilidade residencial intra-urbana e mobilidade ocupacional na população de baixa renda em Brasília*". Relatório de Pesquisa ao CNPq. (mimeo), 1982.
- \_\_\_\_\_. *Changing Residential Structure in a Planned City; the Case of Brasília*. Tese de Doutorado, (Universidade da Califórnia), Berkeley (mimeo), 1983.
- \_\_\_\_\_. "Paradigmas da Estruturação do Espaço Residencial Intra-urbano". In: R. Farret (org.), *O ESPAÇO DA CIDADE*. São Paulo, Projeto Editores, p. 73-90, 1985.
- IPT. *Análise do Processo de Decisão Habitacional de Família de Baixa Renda do Município de São Paulo*. Relatório de Pesquisa, CNPq, 1982.
- JOHNSTON, R. "Towards a General Model of Intra-Urban Residential Patterns". *Progress in Geography*, 4, 1972.
- MARTINE, G. O.; PELLIANO, J. C. "Migração, estrutura ocupacional e renda nas Regiões Metropolitanas". In: M. Costa (ed.) *ESTUDOS DE DEMOGRAFIA URBANA*, IPEA, 1975.
- MARTINE, G. "Adaptação dos migrantes ou sobrevivência dos mais fortes?". In: H. Moura (coord.), *MIGRAÇÃO INTERNA. TEXTOS SELECIONADOS*, Fortaleza, BNB, 1980.
- MARTINS, J. "O vôo das andorinhas: migrações temporárias no Brasil". Citado por Rosa E. Rossini em "A migração como expressão da crescente sujeição do trabalho ao capital", In: *ANAIS DO V ENCONTRO DA ABEP*, v. 2, 1986.
- PAVIANI, Aldo. *Mobilidade intra-Urbana e Organização Espacial: o caso de Brasília*. Tese de Livre-Docência (UFMG), (mimeo). 1976.
- \_\_\_\_\_. "Periferização urbana ao sul do DF: o caso do pedregal, Luziânia (GO)". *Bol. Geogra. Teor.*, Rio Claro, 14 (27-28): 5-19, 1984.
- RENNER, Cecília; PATARRA, Neide. "Migrações". In: Jair L. F. Santos et al (org.), *DINÂMICA DA POPULAÇÃO*. São Paulo, T.A. Queiroz. 1980.
- ROSSI, Peter. *Why Families Move*. Glencoe, University of Illinois Press, 1955.
- SIMMONS, James W. "Behavioral bases of changing social space: individual mobility and waves of succession". In: Berry e Horton (eds.) *GEOGRAPHIC PERSPECTIVES ON URBAN SYSTEMS - WITH INTEGRATED READINGS*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1970.
- SMOLKA, Martin. *Estruturas intra-urbanas e segregação social no espaço: elementos para uma discussão da cidade na teoria econômica*. Rel. de Pesquisa ao Programa Nacional de Pesquisa Econômica, Rio de Janeiro, (mimeo), 1983.
- TURNER, John. "Housing Priorities, Settlement Patterns, and Urban Development". *Journal of the American Institute of Planners*, 34 (6). p. 35: 4-63, 1968.
- VESENTINI, José W. *A Capital da Geopolítica*. São Paulo, Ática, 1986.
- WOLPERT, Julian. "Behavioral Aspects of the Decision to Migrate". *Papers of the Regional Science Association*, v. 15, p. 159-69, 1965.

## RESUMO

O estudo trata da mobilidade residencial intrametropolitana em Brasília. A partir de amostra aleatória, constituída por 814 chefes de família residentes na área metropolitana, procura-se detectar a intensidade, o ritmo e a direção das mudanças de domicílio, à luz das teorias correntes sobre a estruturação espacial urbana. As peculiaridades institucionais da Área Metropolitana de Brasília colocam algumas questões conceituais e metodológicas que são exploradas neste trabalho. O estudo constata a predominância de fatores expulsivos (remoção compulsória, defasagem renda/aluguel, etc.) sobre fatores atrativos clássicos (qualidade ambiental, acessibilidade ao trabalho, qualidade da infra-estrutura, etc.). O estudo revela, ainda, como relevante à mobilidade residencial, o forte condicionamento exercido pelo Governo Federal na formulação das políticas territoriais e habitacionais do DF, que, de direito, são da alçada do governo local.

### ABSTRACT

This study deals with the intrametropolitan residential mobility in Brasilia. From a random sample of 814 house-hold heads living in the metropolitan area, the study tries to investigate the intensity, rithm, and direction of the housing moves in regard to the current theories of urban spatial structure. The institucional peculiarities of Brasilia pose some conceptual and methodological issues wich are explored in this study. The study shows the predominance of expelling factores (compulsory squatter removal, income/rent gap, etc.) over classic attractive factors (environmental quality, accessibility, infrastructure, etc.). Yet the study shows — as a relevant factor to residential mobility — the strong role of the Federal Government in the definition of spatial and housing policies in Brasilia which is legally local government's responsibility.

# A APLICAÇÃO DA ABORDAGEM EM SISTEMAS NA GEOGRAFIA FÍSICA\*

Antonio Christofolletti\*\*

## INTRODUÇÃO

Em seu desenvolvimento, a Geografia enriquece-se constantemente com os influ- xos provenientes de novas perspectivas conceituais e analíticas. Essa dinâmica é fruto do processo de interação entre os campos científicos, e a rapidez com que tais afluxos são incorporados depende da permeabilidade das fronteiras do setor específico, que é consequência da percepção de seus membros para tais proposições e da capacidade de analisar as potencialidades (em suas vantagens e desvantagens) inerentes a essas perspectivas. Apresentando continuidade em sua estrutura, a Geografia vai-se transformando e ganhando fortalecimento conceitual, profundidade analítica e relevância aplicativa.

Várias ondas inovativas sacudiram a ciência geográfica nas três últimas décadas. A adoção da abordagem em sistemas foi a mais generalizada, enquanto as proposições baseadas na fenomenologia e no marxismo

restringiram-se ao movimento teórico no campo de ação da Geografia Humana. Esses movimentos criaram oportunidade para debates e a avaliação dos resultados mostra-se positiva. Os avanços na ciência geográfica caminham no sentido de compatibilizar a análise e a interpretação das unidades complexas, em seus vários níveis hierárquicos de organização, com as análises pontuais ou específicas de processos e formas.

Embora se possa mencionar alguns trabalhos pioneiros na adoção da idéia de sistema na literatura geográfica (Strahler, 1950; 1952; Culling, 1957; Hack, 1960), as proposições mais explícitas sobre o uso da teoria de sistemas em Geografia Física começaram a se avolumar na década de 60, servindo como ponto de partida o artigo de Chorley (1962). A partir de então observa-se difusão, em ritmo acelerado, das noções e perspectivas dessa concepção estrutural, no âmbito da Geografia Física e o seu uso já integra o consenso operacional dos trabalhos geográficos, nas atividades de pesquisa como também no setor dos livros didáticos destinados ao ensino universitário.

\* Recebido para publicação em 20 de setembro de 1989.

\*\* Professor Titular do Instituto de Geociências e Ciências Exatas — IGCE da Universidade Estadual Paulista do Rio Claro — UNESP e pesquisador do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico — CNPq.

Não é nossa intenção fazer estudo da teoria de sistemas nem levantamento e avaliação da literatura geográfica existente. Também não desejamos realizar inventário dos casos e proposições destinados à Geomorfologia, Climatologia, Biogeografia, Pedologia, Hidrologia, etc., embora alguns exemplos específicos possam ser mencionados. O objetivo é tecer algumas considerações sobre a definição e campo da Geografia Física, procedimentos analíticos e desenvolvimento aplicativo da Geografia Física e chamar atenção para as abordagens que se estão estabelecendo no cenário científico sobre os sistemas dinâmicos, cuja potencialidade aplicativa é muito grande para os estudos geográficos.

Deve-se, também, estar ciente das diferenças relacionadas com o uso dos termos teoria e abordagem. A teoria de sistemas constitui o amplo campo teórico tratando dos sistemas, com seus conceitos e noções, levando a uma visão de mundo integradora, a respeito da estrutura, organização, funcionamento e desenvolvimento dos sistemas. Salienta a preocupação de ser uma construção teórica descrevendo, explicando e predizendo todos os tipos e categorias possíveis de sistemas. O estudo de sistemas envolve a utilização de procedimentos analíticos, a fim de aplicar as noções e as concepções a respeito das características, nuances e funcionamento dos sistemas. Tais análises representam as abordagens operacionais que possibilitam a pesquisa e o estudo dos sistemas, apresentando adaptações e ajustagens a cada categoria de sistemas e em função das perspectivas focalizadas nos setores científicos. Dessa maneira, a abordagem em sistemas pode ser considerada como o conjunto dos procedimentos que envolvem a aplicação das noções da teoria dos sistemas nos estudos geográficos.

## DEFINIÇÃO E CAMPO DA GEOGRAFIA FÍSICA

Torna-se oportuno salientar que a Geografia corresponde ao estudo das *organizações espaciais*, que representam a categoria de fenômenos constituidora do objetivo

da Geografia (Christofolletti, 1976; 1983). O termo *organização* expressa a existência de ordem e entrosamento entre as partes ou elementos componentes de um conjunto. O funcionamento e a interação entre tais elementos são resultantes da ação dos processos, que mantêm a dinâmica e as relações entre eles. Essa integração resulta num sistema organizado, cujo arranjo e forma são expressos pela estrutura. Se há possibilidade para se distinguirem diversos tipos de organização, os de interesse geográfico são os possuidores da característica espacial.

Para a Geografia, a noção de espaço envolve a presença de extensão ou área, usualmente expressos em termos da superfície terrestre. A característica espacial, que se torna a mais relevante para a Geografia, indica que o objetivo da Geografia deve ter expressão real, materializar-se visualmente em panoramas paisagísticos perceptíveis na superfície terrestre. Essa localização e dimensionalidade territoriais constituem a resposta para a indagação "onde?", que persistentemente transparece ao longo da sua história. A dimensão espacial é atributo e qualitativo para caracterizar o objeto de significância geográfica, mas a Geografia não é o estudo do espaço.

Se a organização espacial é unidade integrada, ele é composta por diversos elementos que se expressam na estrutura espacial, que se interagem pelos fluxos de matéria e energia. Considerando-se a focalização em sistemas, duas categorias (elementos) podem ser distinguidas no primeiro escalão hierárquico: os *geossistemas* (organizações espaciais oriundas dos processos do meio ambiente físico) e os *sistemas sócio-econômicos* (organizações espaciais oriundas dos processos ligados com as atividades humanas). Utilizando o tradicional vocabulário designativo, o primeiro corresponde ao campo da Geografia Física enquanto o segundo corresponde ao da Geografia Humana. A integração de ambos cria uma unidade espacial que corresponde ao objeto de estudo da denominada Geografia Regional, que representaria a abordagem de sistemas com complexidade hierárquica maior. A compreensão desse aninhamento hierárquico propicia condições para se entender a unicidade e precisar o vocabulário

da Geografia, superando dicotomias desde há muito alimentadas na literatura, mormente entre Geografia Física e Geografia Humana ou entre Geografia Sistemática e Geografia Regional.

A nossa atenção, nesta oportunidade, está direcionada para o campo de ação da Geografia Física, que corresponde ao estudo dos geossistemas. Conceitualmente, a etapa seguinte consiste em distinguir os elementos componentes do geossistema. Como a expressão concreta na superfície terrestre constitui a relevância espacial para a análise geográfica, torna-se necessário que os elementos surjam ocupando áreas e territórios, que sejam visualizados em documentos tais como fotos aéreas, imagens de radar e satélites e outros documentos. Deve-se também distinguir as fontes fornecedoras de energia, responsáveis pela dinâmica do sistema, e as redes de transporte e circulação envolvidas nos processos de interação.

No geossistema, a topografia, a vegetação e os solos preenchem tais requisitos, mas o clima não é componente materializável e visível na superfície terrestre, embora seja perceptível e contribua significativamente para se sentir e perceber as paisagens. Todavia, o clima é *fator* fundamental, pois constitui o fornecedor de energia, cuja maior incidência repercute na quantidade disponível de calor e água. O clima surge como controlador dos processos e da dinâmica do geossistema, mas não como elemento integrante da organização espacial. Essa concepção controladora do clima é tradicional, pois o objetivo da Geografia Física sempre foi o de compreender como o mundo funciona. Nos estudos realizados em épocas passadas essa tarefa foi perseguida através da descrição cuidadosa e classificação dos fatos e fenômenos e pela procura em discernir padrões na sua distribuição na superfície terrestre. O estágio de explicação era atingido quando se relacionavam tais padrões àquilo que era considerado como o fenômeno causativo. Por exemplo, a distribuição da vegetação, das formas de relevo ou das grandes classes pedológicas era resultante das características observadas nas grandes zonas climáticas.

As considerações expostas até o momento referem-se às organizações espaciais

(sistemas ambientais físicos) tomando como foco de tratamento os geossistemas passíveis de serem discernidos nas áreas de terras emersas. Se levarmos em conta a grandeza da escala mundial, o planeta Terra também pode ser visualizado como um geossistema. Nesse caso, os seus elementos componentes seriam a atmosfera, a hidrosfera (mares e oceanos) e os continentes. As características de cada elemento são peculiares e os fluxos de energia e matéria entre eles podem ser estabelecidos e mensurados. Há estrutura, funcionamento e organização. Se há consenso em se admitir e aplicar a noção de geossistemas nas áreas continentais, ainda há dificuldades em se conceitualizar e aplicar a abordagem de sistemas para os componentes da hidrosfera e da atmosfera. Essa dificuldade não diminui o grau de relevância desses componentes para a Geografia Física, nem sua função nos processos de interação, mas incide, apenas, na formulação conceitual de serem sistemas, com elementos componentes próprios, ou serem componentes controladores nos mecanismos dos ciclos energéticos e de matéria existentes na superfície terrestre.

A quantidade de calor e umidade fornecida pelo clima ao geossistema (das terras emersas) precisa ser transportada, como também os materiais provindos dos componentes litológicos. A circulação da água, sedimentos e outros materiais, assim como os fluxos de energia, são os responsáveis pela interação e coesão do sistema espacial. Essa circulação funciona através de redes de canais e fluxos. Dentre as redes de canais, a mais visível e reconhecida é a rede de canais fluviais. A grandeza do canal fluvial está relacionada com o volume do fluxo. Considerando-se que há relativa permanência e constância nas condições ambientais, a respeito da rede hidrográfica pode-se dizer que o tamanho territorial é o fator mais importante para aumentar o abastecimento, sob as mesmas condições climáticas. A propósito dessa relação pode-se aplicar a noção de crescimento alométrico. No caso da bacia do Paraíba do Sul há proporcionalidade entre o aumento da área e o aumento do volume fluvial. No exemplo da bacia do rio Tietê, o crescimento

alométrico é negativo, pois a taxa de aumento da área da bacia é maior que a taxa de aumento no débito fluvial.

Um outro nível hierárquico de tratamento pode ser discernido na análise dos geossistemas. Trata-se do estudo das características e dos processos atuantes em cada elemento e nos seus controladores fundamentais, para que melhor se possa compreender a organização especificada e a da unidade superior. Daí a atenção que os geógrafos dedicam à Geomorfologia, Biogeografia, Pedologia, Hidrologia e Climatologia. Não há razão para se desprezar essa terminologia tradicional, embora haja aprimoramento constante no conjunto conceitual e analítico desses campos de ação. Focalizando o geossistema ou os seus componentes (subsistemas), não se deve olvidar os controles exercidos pelas atividades antrópicas, que podem ser contabilizados como *inputs* de energia e matéria interferindo nas características, na dinâmica e transformação dos sistemas.

Em prosseguimento, não se pode deixar de salientar o interesse geográfico no estudo dos componentes de cada um dos elementos que integram o geossistema, em suas parcelas e funcionamento. A subdivisão e a composição inerente a cada abordagem podem depender de critérios pertinentes a cada setor. Nessa abordagem deve-se manter a coerência perante as definições e noções da teoria de sistemas, mas os critérios empregados são diferenciados quando aplicados à Geomorfologia, Hidrologia, Biogeografia, Climatologia, etc.

No caso da Geomorfologia, por exemplo, quando se utiliza o critério das relações entre formas e processos costuma-se distinguir os setores de estudo ligados com a geomorfologia fluvial, geomorfologia eólica, geomorfologia das vertentes, geomorfologia litorânea, geomorfologia glaciária, etc. Para cada classe a que se dedique atenção, o pesquisador irá preocupar-se com as formas, processos e fluxos a fim de compreender e explicar o modelado que surge na superfície terrestre. Se para cada setor torna-se relativamente fácil aplicar a abordagem em sistemas, ainda não há proposição para se compor a interação entre tais setores co-

mo sendo elementos componentes do "sistema geomorfológico".

Entretanto, na análise e perspectiva do geógrafo, deve-se estar sempre ciente do entrosamento aninhado entre os vários níveis da concepção hierárquica da organização especial e avaliar adequadamente em cada escala a significância da ação exercida pelos fatores físicos e sócio-econômicos. Por exemplo, a caracterização de que os geossistemas constituem o objeto de estudo da Geografia Física faz com que essa disciplina adquira finalidade própria e não interfira com as esferas de ação das disciplinas que analisam seus elementos e fatores (Geomorfologia, Climatologia, Pedologia, Hidrologia, Biogeografia, etc.). A Geografia Física não deve estudar os componentes do quadro físico por si mesmos, mas investigar a unidade resultante da interação e as conexões existentes nesse conjunto. Essa concepção algo organicista assinala que o conjunto resultante não é apenas a composição da somatória das suas partes, mas surge como algo individualizado e distinto, com propriedades e características que só o todo possui. Nessa perspectiva, toda atividade antrópica exercida na superfície terrestre age sobre a dinâmica e características de um determinado geossistema e, por fluxos encadeantes, direta ou indiretamente sobre os aspectos de cada elemento particular. No estudo dos geossistemas deve-se integrar os *inputs* energéticos dos processos pluviotérmicos, dos processos sócio-econômicos e dos processos geodinâmicos, por exemplo, verificando as mudanças e as transformações na dinâmica e na expressividade espacial físico-geográfica.

## A FOCALIZAÇÃO ANALÍTICA

Praticamente estável até os anos 60, a Geografia Física recebeu inovações posteriores que a colocaram em constante agitação, tanto teórica como tecnicamente. A Geografia Física pode ser considerada como sendo sistema aberto, apresentando continuidade em sua estrutura, mas se fortaleceu conceitual e analiticamente, ampliando sua temática de ação e, em decorrência,

descortinando novos horizontes e aplicabilidade. Conceitualmente, a adoção da teoria de sistemas foi a mais profunda, cuja abordagem criou possibilidades para a análise das formas, dos processos e da dinâmica evolutiva dos sistemas geoambientais. Nos procedimentos tecnológicos, as influências maiores foram exercidas pelos avanços e possibilidades no sensoriamento remoto, que na possibilidade de fornecer imagens a cada 18 dias e com grau de resolução maior começa a competir com as pesquisas de campo, e pelo desenvolvimento na tecnologia dos microcomputadores e na informática. Esse arsenal tecnológico pode ser aplicado nos diversos níveis de tratamento analítico nos estudos sobre geossistemas.

Como os geossistemas possuem grandeza territorial, a caracterização espacial torna-se aspecto inerente. Por essa razão, é preciso que se faça o estudo da infra-estrutura e funcionamento dessas unidades localizadas. Por outro lado, como sistemas abertos, possuem relacionamentos como outras unidades, sendo também preciso conhecer as interações entre unidades espacialmente distintas no interior do geossistema e entre geossistemas diferenciados. Todavia, não se pode esquecer que o padrão espacial observável representa resposta a um *continuum* evolutivo, à seqüência de eventos que se sucederam ao longo do tempo. O estudo da dinâmica é essencialmente realizado em determinada grandeza da escala temporal, pois reflete as ajustagens internas do sistema à magnitude dos eventos, mantendo sua integridade funcional ou se ajustando em busca de mudanças adaptativas às novas condições dos fluxos. Nesse contexto, ganham importância o conhecimento relacionado com os conceitos de equilíbrio, funcionamento e evolução dos sistemas (Chorley e Kennedy, 1971; Huggett, 1980; Montgomery, 1989). A conotação da defasagem temporal também se torna adequada no estudo entre os distúrbios e as reações, mesmo quando as respostas possuem interação espacialmente distinta, com efeitos aparecendo em locais situados a determinada distância dos acontecimentos desencadeadores. Para determinados fenômenos, que ocorrem nos fluidos, utiliza-se mesmo o conceito da propagação de ondas.

A análise geográfica dos geossistemas envolve procedimentos analíticos complexos, direcionados para o levantamento das características morfológicas, para o conhecimento da dinâmica e para o estudo dos equilíbrios e evolução. Tais fases que são inerentemente ligadas, embora possam ser processadas independentemente, constituem a perspectiva relacionada com a compreensão da natureza do sistema ambiental físico. Com base nessa compreensão desenvolvem-se, então, os procedimentos avaliativos, as atividades de uso, o manejo e o planejamento.

A descrição e análise das características morfológicas constituem a fase do estudo dos padrões espaciais apresentados pelos sistemas, verificando os aspectos da estrutura e composição dos elementos componentes e do próprio sistema, como unidade. Essa abordagem analítica situa-se na fisionomia do concreto, fornecendo imagem da morfologia dos componentes e da distribuição espacial. Essa análise realça as características geométricas dos arranjos e da distribuição espacial, tomando como base as variáveis incidentes sobre pontos, linhas-áreas e volumes. A focalização costuma ser direcionada para atributos que são específicos de cada elemento, procurando fazer levantamento e inventário dessas características. Por exemplo, no caso de se usar a bacia de drenagem como sistema unitário, os atributos ligados à área, perímetro, formato, densidade de drenagem, densidade de rios, etc. são para a bacia em sua globalização. Outros índices são propostos para a análise específica das vertentes e das reles de drenagem. O mesmo acontece quando se focalizam as características climáticas, hidrológicas e biogeográficas, assim como as das atividades humanas inseridas no sistema. Se no estudo dos elementos considerarmos as variáveis que necessitam de mensurações para serem operacionalizadas, penetra-se no setor da análise morfométrica e topográfica; se apenas se considerarem variáveis ligadas com o arranjo dos componentes, penetra-se no setor da análise topológica.

O segundo nível preocupa-se com a análise dos fluxos de matéria e energia e com os processos atuantes. Essa focalização procura compreender a funcionalidade que se

opera nos elementos do sistema, nas mais diversas escalas de grandeza. Ela se preocupa com os processos de intemperismo nas vertentes, com o transporte dos sedimentos nos cursos de água, com o fluxo de calor e balanço energético, com os fluxos de água e balanços hídricos, com a produção e transferência da biomassa, com a erosão dos solos e transformação do relevo, e com a ação antrópica. Toda a dinâmica do geossistema acaba sendo analisada nos processos de transformação ocorrentes em cada elemento e nos mecanismos de interação que se refletem nas relações e fluxos entre os elementos e na caracterização funcional da unidade integrativa. Os processos e a dinâmica não são em si mesmos expressivos visualmente, mas as forças atuantes expressam-se no arranjo espacial e nas características morfológicas discerníveis e analisadas. Além da compreensão dinâmica do sistema, também pode-se analisar as interações do sistema focalizado com os sistemas externos, considerando o grau de dependência funcional entre os elementos e os fatores controlantes.

A integração da morfologia e da dinâmica possibilita a plena compreensão do geossistema, assim como de seus subsistemas (elementos). Analiticamente pode-se focalizar ora a morfologia ora os processos, mas é a integração das forças atuantes e das formas resultantes que se torna a responsável pelos aspectos observados nas unidades da superfície terrestre, no tradicional termo designativo de paisagens. Essa interação também pode ocorrer sob diversas escalas de grandeza e complexidade: compatibilizar os materiais, processos e as características de determinado solo; os processos morfo-genéticos com a morfologia das vertentes; o transporte de sedimentos e a magnitude dos fluxos com os aspectos da morfologia dos canais; os balanços energéticos e hídricos e as transformações na litologia com a cobertura vegetal e morfologia topográfica, etc.

Deve-se lembrar que, aparentemente, há maior facilidade e rapidez na realização de análises morfológicas do que no estudo dos processos. Para as análises morfométricas e topológicas a operacionalização das pesquisas pode ser feita em trabalhos de cam-

po e também sobre documentos, tais como cartas topográficas, fotos aéreas, imagens de sensoriamento remoto, etc. Há proposição muito grande de variáveis e índices a serem medidos para salientar as características geométricas e de composição. Os estudos sobre processos devem ser feitos através de observações no campo, de procedimentos experimentais e de modelização. O uso de determinados documentos não esclarece a dinâmica dos processos, mas pode servir para mostrar sua existência. Por exemplo, uma série de fotos ou imagens pode denunciar que aconteceram mudanças na topografia das vertentes ou na cobertura vegetal; imagens e mapeamentos podem assinalar deslocamentos do leito fluvial nas planícies de inundação.

Outro aspecto analítico está relacionado com a pertinência das atividades antrópicas nos estudos de Geografia Física. Um assunto está em analisar a relevância do conhecimento produzido em Geografia Física para a sociedade, redundando na caracterização de sua aplicabilidade. Outro reside em focalizar as influências e a interação das atividades antrópicas no geossistema. O primeiro reside em considerar a significância dos *outputs* gerados no geossistema para a análise e características de outras categorias de sistemas (sócio-econômicos, por exemplo) e na interação da organização espacial. O segundo possui implicações analíticas para quem se decide focalizar o estudo do geossistema e dos seus vários subsistemas.

Ao lado das condições climáticas, os grupos humanos ou a sociedade constituem fatores importantes para se compreender o ritmo e a magnitude dos processos e as transformações geradas nos sistemas ambientais físicos. As potencialidades do grupamento humano ou da sociedade controlam o usufruto da superfície terrestre para satisfazer suas necessidades e interferem sobre os processos e dinâmica reinantes nos elementos dos geossistema e, também, modificam as características morfológicas.

A eliminação ou a substituição da cobertura vegetal atua na produção da biomassa e na defesa dos solos; a construção de áreas urbanas e agrícolas interfere no balanço hídrico e energético; a intensidade da irri-

gação e o consumo de águas pelas populações urbanas (com suas atividades industriais) repercutem no volume e regime fluvial; o uso de fertilizantes e agrotóxicos incide nas reações químicas do intemperismo, na qualidade das águas e na vida das plantas e animais; as escavações, cortes e aterros e as atividades de mineração interligam-se com o transporte de sedimentos e se refletem na morfologia topográfica. Dessa maneira, as atividades humanas representam um fator significativo e de magnitude crescente de energia a interferir nos geossistemas. E a pressão demográfica, devido ao crescimento rápido da população no Século XX, amplia suas necessidades e interfere no ritmo da produção natural e na recuperação das características dos elementos componentes do sistema ambiental físico. Um exemplo algo simplista serve para caracterizar esse assunto: na grandeza populacional das tribos indígenas as atividades econômicas da agricultura eram realizadas através de queimadas em pequenas áreas e o uso dessa parcela fazia-se por tempo relativamente curto. A rotação de áreas possibilitava que a recuperação dos setores abandonados ocorresse, ao longo dos anos, recompondo-se a mata destruída e a fertilidade dos solos. Na época atual as práticas agrícolas ganharam outra dimensão, sendo preciso utilizar enormes áreas a fim de que se possa contribuir para o abastecimento da população e para as atividades do comércio e da indústria. Não se pode mais dar-se ao luxo de deixar as terras descansando por longos anos, visando à recuperação natural. A fim de manter a sua produtividade empregam-se artifícios tecnológicos variados estimulando (ou substituindo) os mecanismos da natureza e procurando manter as terras constantemente ocupadas e produtivas.

Há, portanto, uma complexa interação abrangendo forças provenientes dos controladores climáticos, da geodinâmica terrestre e das potencialidades sócio-econômicas, com base nas características sociais, tecnológicas e culturais. Considerando apenas esses três conjuntos controladores, pode-se considerar que o geossistema em seu estado, equilíbrio e evolução representava a resposta e o funcionamento às

relações e interações dos *inputs* climáticos e geodinâmicos, em sua organização espacial abrangente e na de seus componentes. Todavia, na atualidade, os *inputs* induzidos pelo homem ganham relevância cada vez maior, repercutindo no funcionamento, no equilíbrio, nas transformações e nas características morfológicas. Por essa razão, Skopek e Bartos propõem abordagem ao nível de sistemas antropocológicos para o estudo das paisagens (Skopek e Bartos, 1988).

Essa focalização analítica da Geografia Física leva-nos à compreensão dos sistemas ambientais físicos, salientando as características relacionadas com a estrutura e composição, o funcionamento dos processos e o estudo dos fluxos que representam os mecanismos de interação do sistema, fornecendo o estado do geossistema. Mas há uma evolução, um desenvolvimento histórico que se expressa na passagem de um estado para outro, cuja abordagem analítica enriquece-se em busca de uma explicação genética. Essa abordagem explicativa da gênese pode ser direcionada para relacionar as transformações no estado do sistema como conseqüências das mudanças observadas nos sistemas e fatores controlantes, ou para expor o desenvolvimento interno do sistema. Nessa segunda perspectiva, a análise procura caracterizar o desenvolvimento operacional de interação entre os componentes até que o sistema haja alcançado o estado de estabilidade. Na primeira perspectiva, procura-se avaliar as respostas dos componentes e do próprio sistema às mudanças externas. Por exemplo: analisar as fases e as transformações do geossistema em face das mudanças climáticas ocorridas no Quaternário; analisar as respostas das formas de relevo em face das alterações nos processos morfogenéticos devido às mudanças na cobertura vegetal e nas condições climáticas. Em conseqüência, deve-se ajustar adequadamente a grandeza da escala temporal envolvida nessa seqüência evolutiva com a grandeza espacial do sistema analisado. Por essa razão, na escala espacial dos geossistemas, torna-se necessário pesquisar sobre as mudanças ocorridas nos tempos geológicos, mormente no Quaternário. Os setores de pesquisa

sobre a Paleoclimatologia, Paleoidrologia e Paleogeomorfologia, por exemplo, interpenetram-se. Para os cenários brasileiros não é justo olvidar a riqueza informativa contida em inúmeros trabalhos de Aziz M. Ab'Sáber, falando de domínios morfológicos na América do Sul, de domínios morfoclimáticos e utilizando a potencialidade da teoria dos refúgios (Ab'Sáber, 1977; 1981; 1988), entre outros.

## DESENVOLVIMENTO APLICATIVO DA GEOGRAFIA FÍSICA

Para focalizar o desenvolvimento aplicativo da Geografia Física, podemos optar por dois caminhos. O primeiro consiste em delinear as aplicações relacionadas com a Geomorfologia, Climatologia, Hidrologia, Biogeografia e Geografia dos Solos, elaborando listagem e inventário dos trabalhos pertinentes aos mais diversos casos de utilização. O segundo caminho está em focalizar a temática mais pertinente ao foco da Geografia Física propriamente dita, assinalando as aplicações ligadas com a análise do meio ambiente, com os azares e impactos ambientais, com a avaliação ambiental e com a predição ambiental e recuperação das áreas degradadas. São temas decorrentes do estudo dos geossistemas e esta distinção, praticamente, representa um esquema analítico, cujas etapas denunciam uma evolução no tratamento aplicativo das informações oriundas da Geografia Física. Obviamente que esse quadro expositivo pode ser reaplicado a cada um dos setores componentes da Geografia, e deve-se lembrar que essa proposição abrangente foi apresentada por Gregory (1985), quando realizou avaliação sobre a natureza dessa disciplina.

A *análise do sistema ambiental* é um dos requisitos básicos para uma Geografia Física mais relevante. Propicia um levantamento das características observáveis e mensuração dos fenômenos, gerando informações básicas para a análise. A questão maior reside na escolha das informações, tendo em vista o objetivo a ser almejado na prática. Por exemplo, as temperaturas anuais

médias e as precipitações anuais médias são dados que desde há muito são manuseados pelos geógrafos nos estudos sobre os climas. Todavia, a imagem delineada é tênue e o seu potencial aplicativo é baixo. Se verificarmos a quantidade de dias com geadas, os períodos secos e a frequência e magnitude dos eventos climáticos, essas observações possuem maior relevância para a agricultura e uso do solo, assim como para o estudo dos recursos hídricos, ao mesmo tempo em que a imagem descritiva do clima ganha contornos mais precisos. A análise da variabilidade, tendências e ciclicidade dos fenômenos climáticos pode ser relacionada com a dinâmica dos processos morfogenéticos e respostas nos sistemas fluviais, em função das cadeias de eventos que se interconectam. Tais análises são importantes para caracterizar os *inputs* de calor e umidade e o funcionamento do meio ambiente, e conhecimento sobre a vulnerabilidade do sistema e dos seus componentes, em absorverem ou se modificarem perante aos impulsos de fluxos advindos dos fatores controlantes.

A *análise dos azares naturais e impactos ambientais* representa a investigação detalhada dos acontecimentos e das conseqüências ligadas com a magnitude e frequência dos fenômenos (eventos), inserindo-se no estudo da dinâmica dos processos dos sistemas ambientais. Os azares naturais são desencadeados pelas forças dinâmicas da natureza, expressando-se em fluxos e processos de alta magnitude, podendo ser classificados como climáticos, geomorfológicos, hidrológicos, sísmicos, vulcânicos, etc. Tais eventos relacionam-se com as secas, precipitações, deslizamentos, enchentes, terremotos, erupções, vendavais, etc. Os eventos naturais podem acontecer em qualquer parcela da superfície terrestre, mas sua incidência apresenta distribuição desigual nas áreas dessa superfície, podendo-se distinguir áreas com variados graus de potencialidade de risco. Os impactos ambientais são decorrentes da interferência humana, através de ações acidentais ou planejadas, provocando alterações direta ou indiretamente. Nos impactos ambientais os *inputs* de energia e matéria desencadeados ou agilizados pelo homem

fluem pelos elementos do geossistema, ocasionando distúrbios na sua dinâmica e na própria sociedade. Nesse conjunto analítico, fala-se muito no desencadeamento de eventos catastróficos (deslizamentos, enchentes, etc.) e dos efeitos pertinentes à poluição (do ar, da água, do solo) e das transformações ambientais relacionadas com a urbanização, industrialização e agricultura, por exemplo. A preocupação com os azares naturais e impactos ambientais é tarefa inerente à atividade do geógrafo, com toda sua potencialidade aplicativa, mas para sua execução há necessidade de se obter conhecimento adequado dos processos, do funcionamento e equilíbrio do geossistema, dos limiares dos fenômenos e da interação com as atividades humanas. Assim, a análise geográfica também dirige atenção para os ambientes construídos pelo homem, transformando e modificando as características dos geossistemas naturais. Se as designações de "clima urbano" e "geomorfologia urbana" já são conhecidas desde há muito na literatura, recentemente os geógrafos propõem abordar o estudo do meio ambiente urbano e caracterizam uma Geografia Física urbana (Douglas, 1983; 1989). Poder-se-ia, então, falar adequadamente de *geossistemas urbanos*?

A *avaliação do meio ambiente e dos processos ambientais* representa o estágio no qual as pesquisas procuram mostrar como determinadas características do meio ambiente são apropriadas para formas particulares de utilização. Representa a análise visando a estabelecer o potencial de uso. É aplicação direcionada para usos específicos, estabelecendo a viabilidade para as obras de engenharia, agricultura, lazer, instalações urbanas, portos, aeroportos, etc.

A *predição e o design do meio ambiente* constituem o estágio final desse esquema evolutivo proposto por Gregory (1985). Enquanto a avaliação do meio ambiente está predominantemente voltada para discernir as potencialidades dos recursos ambientais contemporâneos para usos específicos, a predição e o *design* estão mais preocupados com o futuro. Envolvidos com o padrão e organização futura das atividades no uso das potencialidades discernidas nos geossistemas, perante as necessidades sócio-

-econômicas emergentes, esse campo de ação representa um dos aspectos mais significativos no contexto de aplicação da Geografia Física e constitui o essencial dos trabalhos ligados com o Planejamento Ambiental e/ou Planejamento Físico Geográfico. A sua operacionalização deriva do conhecimento sobre a estrutura e funcionamento dos geossistemas, dos mecanismos e das mudanças ocasionadas pelos impactos ambientais, da visão de futuro que a sociedade possui e as suas proposições surgem das avaliações feitas sobre as alternativas imaginadas para o planejamento das paisagens. As concepções e os procedimentos relacionados com o planejamento e monitoria ambiental (Baldwin, 1985), com a criação de cenários futuros, com o manejo ambiental visando ao desenvolvimento sustentado (Turner, 1988; Clark e Munn, 1986), passam a ter conexão com a formação e atividade profissional do geógrafo (Christofolletti, 1988). Pode-se incluir, também, o envolvimento com a feitura de planos para a recuperação de áreas degradadas, visando à recomposição e novo estado de estabilidade do meio ambiente.

Essas etapas estão inerentemente interligadas com as tarefas do geógrafo (descrição, análise, explicação, avaliação e predição) e resultam do uso do conhecimento científico gerado nos diversos níveis de abordagem analítica. Dessa maneira, não seria demasiado considerar que as preocupações emanadas nos movimentos ambientalistas e ecológicos surgidas na última década estão em busca da aplicabilidade do conhecimento geográfico.

---

## A INSERÇÃO DE NOVOS CONCEITOS

---

A teoria dos sistemas foi introduzida na Geomorfologia em 1952, por Arthur Strahler, fundamentando-se nos trabalhos de Ludwig von Bertalanffy sobre a biologia teórica. Os conceitos e a abordagem relacionados com essa perspectiva ganharam aceitação e predominaram nos estudos realizados na Geografia Física, como demonstra o excelente apanhado feito por Huggett

(1985). Todavia, o desenvolvimento científico ocorrido tanto na Física como na Química, a respeito dos sistemas dinâmicos e estruturas dissipativas, vem chamando a atenção dos geógrafos e propicia a inserção de novos conceitos na abordagem sobre sistemas. Há enriquecimento, transformando e ampliando os ensinamentos provindos das ciências biológicas, ganhando-se maior potencialidade para a análise integrada da organização espacial e para a análise das interações, da estrutura e das transformações nos sistemas ambientais físicos e sócio-econômicos. Entretanto, embora seja trabalhada há mais de três décadas, é justo lembrar que os geógrafos estão longe de esgotar a riqueza conceitual e analítica inserida apenas nos trabalhos ligados com a perspectiva da biologia teórica sobre os sistemas.

A análise dos fluxos e transformações da energia nos sistemas ambientais inclui-se no campo da *energética*. Preocupado com as questões da Ecologia, Phillipson (1966) definiu a energética como sendo o campo de investigação "relacionado com as transformações de energia que ocorrem no interior dos ecossistemas". Essa perspectiva propiciou o desenvolvimento da *bioenergética*, sendo que Broda (1975) considerou os organismos como máquinas químico-dinâmicas e identificou três classes de processos bioenergéticos: fermentação, fotossíntese e respiração. A propósito das abordagens energéticas, Gregory (1987) organizou coletânea salientando os fluxos e a potencialidade dessa perspectiva na análise dos geossistemas, destacando também exemplos ligados com a atmosfera, erosão, solos e biogeografia.

Surgem contribuições relacionadas com a *sinérgica*, que vem sendo apresentada como visão holística, composta por princípios unificadores para o conjunto das ciências (Haken, 1977; 1985; Fuller, 1982). A sinérgica é definida como campo de pesquisa interdisciplinar, preocupada com a cooperação das partes individuais de um sistema que se integram a fim de produzir estruturas macroscópicas, com expressão espacial, temporal e funcional. Haken (1985) procurou salientar as possibili-

dades aplicativas da sinérgica no campo de ação da Geografia.

A utilização dos conceitos da Física para se compor uma visão de mundo integradora, considerando especialmente o campo da termodinâmica, vem sendo elaborada por Prigogine e Stengers (1979; 1984a; 1984b), por Bohm (1980), Rifkin (1980) e Haigh (1985), entre outros. Prigogine e Stengers desenvolveram pesquisas sobre as estruturas dissipativas, que possuem comportamentos não-lineares, apresentando flutuações. A noção básica reside na interação entre funções, estruturas e flutuações, que se compatibilizam nos conceitos de funcionamento (comportamento), morfologia (estado) e evolução (transformação) propostos por Chorley e Kennedy (1971).

A termodinâmica ensina que a quantidade total de energia do universo é constante e que a entropia total está crescendo continuamente. Isso significa que é impossível criar ou destruir energia, pois a quantidade de energia do universo foi fixada desde o início e manter-se-á até o final dos tempos. Entretanto, se a energia não pode ser criada nem destruída, ela pode ser transformada de uma forma para outra. Nessa transformação a energia vai-se dissipando, mudando de um estado para outro, promovendo o aumento da entropia. À medida que aumenta a entropia, diminui a quantidade de energia para a realização dos processos. Para que haja funcionamento contínuo do sistema há necessidade de que receba fluxos adicionais de energia, a fim de propiciar condições de trabalho e diminuir a entropia: é o processo de entropia negativa ou nega-entropia. Para o geossistema Terra, a energia solar representa *input* de nega-entropia.

No campo de ação da Geografia Física o problema reside no conhecimento dos mecanismos que promovem o crescimento da entropia, assegurando a evolução do geossistema até que este atinja o estado final de equilíbrio. No procedimento teórico, consiste em conhecer as leis dinâmicas que realizam a passagem de um estado para outro, isto é, a seqüência evolutiva.

Se a evolução fosse a da termodinâmica linear, o geossistema caminharia para um estado estacionário próximo da máxima en-

tropia, compatível com as condições reinantes nos fatores controlantes. Por exemplo: esse estado seria o das superfícies aplainadas, no ciclo de erosão, e o do clímax, no tocante à vegetação? Entretanto, Prigogine mostra que o comportamento predominante é o dos sistemas não-lineares submetidos a condições de não-equilíbrio, salientando-se nessa abordagem o papel das flutuações.

Penetra-se, então, no estudo das estruturas dissipativas, em que os sistemas abertos estão sujeitos às flutuações originadas *inputs* que ultrapassam os limiares de determinados parâmetros das características ou componentes do sistema, gerando uma reação que modifica o estado do sistema. A desordem introduzida pelo distúrbio vai sendo recomposta pelos mecanismos de interação, levando a um outro estado de ordenação (ou organização). Enquadram-se, aqui, as noções de equilíbrio meta-estável e de erosão episódica (Chorley e Kennedy, 1971; Schumm, 1975; Chorley, Schumm e Sudgen, 1985). O processo de desenvolvimento é não-linear, sendo passível de abordagens estocásticas e de reconhecimento dos estados mais prováveis. Uma possível ocorrência de elevada magnitude no *input* ocasiona nova flutuação, estabelecendo diminuição na entropia ou desordem. Há, assim, na dinâmica das funções e mecanismos de interação uma dissipação de energia, no evoluir em busca de outra de outra estrutura e organização.

A *teoria do caos* desenvolveu-se na última década (Bai-lin, 1984; Kaneko, 1986; Gleick, 1988). Mitcheil Feigenbaum, físico trabalhando em Los Alamos, em 1974, começou casualmente a se preocupar com a complexidade dos sistemas dinâmicos e, posteriormente, outros grupos compostos por físicos e matemáticos dedicaram atenção aos comportamentos complexos dos sistemas, de modo que nos anos 80 a teoria do caos vem sendo proposta como sendo "a construção de uma nova ciência", surgindo também como visão holística. Apresenta características de multidisciplinaridade, pois "é a ciência da natureza global dos sistemas, reunindo em trabalho conjunto pesquisadores provindos de campos tradicionalmente separados" (Gleick, 1988).

Tais conceitos novos já começaram a transparecer na literatura geográfica. As proposições mais explícitas surgiram em 1985, quando W. E. H. Culling apresentou a teoria dos sistemas dinâmicos não-lineares em sua aplicação para a Geografia Física, mostrando que "o estudo da dinâmica dos sistemas não-lineares é extraordinariamente rico e complexo, envolvendo comportamentos periódicos e caóticos, e se considera que as condições de desequilíbrio são fontes para a ordem em 'um sistema'" (apud Huggett, 1987).

O ano de 1987 assinala maior florescimento. Culling (1987) expõe a potencialidade das abordagens modernas sobre os sistemas dinâmicos para o pensamento geográfico, tanto na Geografia Física como na Geografia Humana, enquanto Huggett (1987) analisa as implicações para a Geomorfologia advindas dos conceitos relacionados com os sistemas dissipativos. Durante a XIX Assembléia Geral da União Internacional de Geodésia e Geofísica, realizada em agosto de 1987, na cidade de Vancouver (Canadá), Adrian Scheidegger e Martin Haigh coordenaram um simpósio a respeito da abordagem dos sistemas dinâmicos no estudo dos azares naturais, salientando que essa "abordagem representa uma metodologia para se reconhecer as similaridades funcionais na evolução das singularidades em muitos sistemas", e que começa a ser desenvolvida no âmbito das geociências (Haigh e Scheidegger, 1988). No volume *Geomorphological Models*, organizado por Ahnert (1987), Haigh (1987) se utiliza da teoria dos sistemas para analisar as noções de hierarquia e auto-organização em Geografia, considerando a evolução das estruturas dissipativas. Em outros artigos, Culling (1988a; 1988b; 1988c; 1989) trata da aplicação das noções de ergodicidade, dimensão e entropia e da análise da variabilidade espacial em paisagens, considerando que a regularidade/irregularidade das paisagens exhibe estocasticidade e pode ser estudada como função de um campo gaussiano. Callies e Herbert (1988) estudam a produção de entropia no sistema mundial da superfície terrestre-atmosfera e analisam a hipótese de que um clima, tendo uma produção máxima de entropia, pode ser inter-

pretado em função dos conceitos termodinâmicos.

Uma explicação intrigante nos é oferecida por Glasby (1988). No contexto do meio ambiente, considera que o aumento da desordem (diminuição da entropia) pode ser pensado como sendo degradação ambiental, cujo aumento é rapidamente crescente em conseqüência da industrialização. A remoção da cobertura vegetal, por seu lado, acrescenta *inputs* de energia natural para a erosão dos solos e processos morfogenéticos, que se adicionam ao consumo atual de energia no globo (avaliada atualmente em 10 TW). Assim, é substancial o *input* de energia dirigida à degradação ambiental, como resultado das atividades humanas. Dessa maneira, Glasby observa que a degradação ambiental (desordem) não pode ser eliminada através de procedimentos mais adequados de manejo, pois se torna corolário do consumo de energia humana e, portanto, da atividade econômica.

Não se deve esquecer as tentativas relacionadas com a aplicação da teoria das catástrofes, com base nas obras de René Thom (1972; 1975; 1988), no estudo do

desenvolvimento e mudanças nos sistemas. Ao lado das proposições gerais de Wagstaff (1976) e Wilson (1981a; 1981b), surgem como indicadores as contribuições de Graf (1979), sobre os canais fluviais, e de Ai e Miao (1987), sobre os deslizamentos. Os estudos das fractais, com base na obra de Mandelbrot (1983), também vão ganhando penetração nos estudos geográficos. Goodchild e Mark (1987) elaboraram um apanhado sobre a natureza fractal dos fenômenos geográficos, reunindo ampla bibliografia.

A Geografia Física beneficiou-se significativamente com a aplicação das abordagens em sistemas. Nos anos atuais, novas concepções estão surgindo e apresentando desafios à comunidade dos geógrafos. Praticamente, encontramos-nos perante nova etapa que surge no desenvolvimento dos estudos geográficos. Há necessidade de conhecer esses conceitos e os seus procedimentos analíticos e interpretativos, atitude aliada obviamente à avaliação das suas potencialidades e ajustagens operacionais adequadas às características dos fenômenos que constituem o campo de ação da ciência geográfica.

## BIBLIOGRAFIA

- AB'SÁBER, Aziz Nacib. Os domínios morfológicos da América do Sul. Primeira aproximação. *Geomorfologia*, n. 52, São Paulo, IGEOG-USP, 1977.
- \_\_\_\_\_. Domínios morfoclimáticos atuais e quaternários na região do cerrado. *Craton & Intracraton*, n. 14, p.1-37. UNESP (São José do Rio Preto, SP), 1981.
- \_\_\_\_\_. O pantanal mato-grossense e a teoria dos refúgios. *Revista Brasileira de Geografia*, 50 (2): 9-57, volume especial, Rio de Janeiro, 1988.
- AHNERT, Frank. *Geomorphological Models*. Catena Verlag, Cremlingen (Catena Supplement n° 10), 1987.
- AI, N.S.; MIAO, T. D. A model of progressive slope failure under the effect of the neotectonic stress field. In: *GEOMORPHOLOGICAL MODELS* (Ahnert, F., editor), p.21-29. Catena Verlag, Cremlingen, 1987.
- BAI-LIM, H. *Chaos*. World Scientific Press, Cingapura, 1984.
- BALDWIN, John H. *Environmental Plannings and Management*. Boulder, westview Press, 1985.
- BERTALLANFY, L. von. An outline of the general system theory. *British Journal of Philosophical Sciences*, 1: 134-165, 1958.
- \_\_\_\_\_. *Teoria Geral dos sistemas*. Petrópolis, Vozes, 1973.
- BOHM, D. *Wholness and the implicate order*. Londres, Routledge & Kegan Paul, 1980.
- BRODA, E. *The evolution of the Bionergetic processes*. Oxford, Pergamon Press, 1975.
- CALLIES, U.; HERBERT, F. On thermodynamic evolution criteria with radiation effects of the global climate system. *Annales Geophysicae*, 6 (6): 645-657, 1988.
- CHORLEY, R. J. Geomorphology and general systems theory. *U. S. Geol. Survey Prof. Paper 500-B* (Transcrito em *Notícia Geomorfológica*, 11 (21): 3-22, 1971, Campinas), 1962.

- CHORLEY, R. J.; KENNEDY, B. A. *Physical Geography: a systems approach*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1971.
- CHORLEY, R. J.; SCHUMM, S. A.; SUDGEN, D. E. *Geomorphology*. Londres, Methuen & Co., 1985.
- CHRISTOFOLETTI, Antonio. As características da Nova Geografia. *Geografia*, 1 (1): 3-33, Rio Claro, 1976.
- \_\_\_\_\_. *Análise de sistemas em Geografia*. São Paulo, Hucitec e EDUSP, 1979.
- \_\_\_\_\_. Geografia Física. *Boletim de Geografia Teórica*, 11 (21-22): 5-18, Rio Claro, 1981.
- \_\_\_\_\_. Definição e objeto da Geografia. *Geografia*, 8 (15-16): 1-28, Rio Claro, 1983.
- \_\_\_\_\_. Significância da teoria de sistemas em Geografia Física. *Boletim de Geografia Teórica*, 16-17 (31-34): 119-128, Rio Claro, 1986-87.
- \_\_\_\_\_. A potencialidade das abordagens sobre sistemas dinâmicos para os estudos geográficos. *Geografia*, 13 (26): 149-151, Rio Claro, 1988a.
- \_\_\_\_\_. Geografia Física, Planejamento do meio ambiente e desenvolvimento sustentado. *Geografia*, 13 (26): 165-176, Rio Claro, 1988b.
- \_\_\_\_\_. L'évaluation sur le concept de organization spatiale. *L'Espace Géographique*, Paris (no prelo), 1989.
- CLARK, W. C.; MUNN, R. E. *Sustainable Development of the Biospheres*. Cambridge, Cambridge University Press, 1986.
- CULLING, W. E. H. Multicyclic streams and the equilibrium theory of grade. *Journal of Geology*, 65 (3): 259-274, Chicago, 1957.
- \_\_\_\_\_. *Equifinality: chaos, dimension and pattern. The concept of non-linear dynamical systems theory and their potential for Physical Geography*. Graduate School of Geography, London School of Economics, Londres, 1985.
- \_\_\_\_\_. Equifinality: modern approaches to dynamical systems and their potential for geographical thought. *Trans. Institute of British Geographers*, 12 (1): 57-72, 1987.
- \_\_\_\_\_. A unified theory of particulate flows in geomorphic settings. *Earth Surface Processes and Landforms*. 13 (5): 431-440. Londres. 1988a.
- \_\_\_\_\_. Dimension and entropy in the soil-covered landscape. *Earth Surface Processes and Landforms*, 13 (7): 619-648, Londres, 1988b.
- \_\_\_\_\_. A new view of the landscape. *Trans. of the Institute of British Geographers*, 13 (13): 345-360, Londres, 1988c.
- \_\_\_\_\_. The characterization of regular/irregular surfaces in the soil-covered landscape by Gaussian Random Fields. *Computer & Geosciences*, 15 (2): 219-226, Oxford, 1989.
- DOUGLAS, Ian. *The Urban Environment*. Londres, Edward Arnold, 1983.
- \_\_\_\_\_. The rain on the roof: a Geography of the urban environment. In: HORIZONS IN HUMAN GEOGRAPHY (Gregory, D. e Walford, R., editores), p.217-238. Londres, Macmillan Education, 1989.
- FULLER, R. B. *Synergetics: explorations in the geometry of thinking*. New York, Macmillan Publishing Co., 1982.
- GLASBY, G. P. Global entropy and pollution. *Ambio*, 17 (5): 330-335, 1988.
- GLEICK, James. *Chaos: making a new science*. Hardmondsworth, Penguin Books, 1988.
- GOODCHILD, M. F.; MARK, D. M. The fractal nature of geographic phenomena. *Annals Assoc. American Geographers*, 77 (2): 265-278, 1987.
- GRAF, William L. Catastrophe theory as a model for change in fluvial systems. In: ADJUSTMENTS OF THE FLUVIAL SYSTEMS (Rhodes, D. D. e Williams, G. P., organizadores), p.13 a 32. Londres, George Allen & Unwin, 1979.
- GREGORY, Ken J. *The Nature of Physical Geography*. Londres, Edward Arnold, 1985.
- \_\_\_\_\_. *Energetics of Physical Environment*. Chichester, John Wiley & Sons, 1987.
- HACK, John T. Interpretation of erosional topography in humid tropical regions. *American Journal of Science*, 258-A: 80-97 (Tradução em *Notícia Geomorfológica*, 12 (24): 3-37, 1972), 1960.
- HAIGH, Martins J. Geography and general systems theory, philosophical homologies and current practice. *Geoforum*, 16 (3): 191-203, Oxford, 1985.
- \_\_\_\_\_. The Holon: hierarchy theory and landscape research. In: GEOMORPHOLOGICAL MODELS (Ahnert, F., editor), p. 181-192. Catena Verlag, Braunschweig, 1987.
- SCHEIDEGGER, A. E. Dynamic system approach to natural hazards: an introduction. *Zeits fur Geomorphologie*, Suplemento n. 67, p. 1-3, Berlim, 1988.

- HAKEN, H. *Synergetics: an introduction*. Berlin, Springer Verlag, 1977.
- \_\_\_\_\_. *The science of structure: synergetics*. New York, Van Nostrand Reinhold, 1984.
- \_\_\_\_\_. *Synergetics — an interdisciplinary approach to phenomena of self-organization*. *Geoforum*, 16 (3): 205-212, Oxford, 1985.
- HUGGETT, Richard J. *Systems Analysis in Geography*. Oxford, Oxford University Press, 1980.
- \_\_\_\_\_. *Earth Surface Systems*. Berlin, Springer Verlag, 1985.
- \_\_\_\_\_. *Dissipative systems: implications for Geomorphology*. *Earth Surface Processes and Landforms*, 13 (1): 45-49, Chichester, 1987.
- KANEKO, K. *Collapse of Tori and Genesis of Chaos in Dissipative Systems*. Cingapura, World Scientific Press, 1986.
- MANDELBROT, Benoit B. *The fractal Geometry of Nature*. San Francisco, W. H. Freeman & Co., 1983.
- MONTGOMERY, Keith. Concepts of equilibrium and evolution in geomorphology: the model of branch systems. *Progress in Physical Geography*, 13 (1): 47-66, Londres, 1989.
- PHILLIPSON, J. *Ecological Energetics*. Londres, Edward Arnold, 1966.
- PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. *La Nouvelle Alliance*. Paris, Presses Universitaires de France, 1979.
- \_\_\_\_\_. ; \_\_\_\_\_. *A Nova Aliança*: Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1984a.
- \_\_\_\_\_. ; \_\_\_\_\_. *Order out of chaos: man's new dialogue with nature*. Londres, Bantam Books, 1984b.
- RIFKIN, Jeremy. *Entropy: a new world view*. Londres, Bantam Books, 1980.
- SCHUMM, Stanley A. Episodic erosion: a modification of the geomorphic cycle. In: THEORIES OF LANDFORM DEVELOPMENT (Melhorn, W. L. e Flemal, R. C., editores). Binghamton, State University of New York, 1975.
- \_\_\_\_\_. *The fluvial systems*. New York, John Wiley & Sons, 1977.
- SKOPEK, Vaclav; BARTOS, Michael. An anthropo-ecological approach to landscape use optimization. *Geo-Journal*, 17 (3): 365-372, Dordrecht, 1988.
- SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. *Métodos em Questão*, n. 16, 52 p., São Paulo, IG-USP, 1977.
- STERMBERG, Hilgard O'Reilly. Aggravation of floods in the Amazon river as a consequence of deforestation? *Geografiska Annaler*, 69A (1): 201-220, 1987.
- STRAHLER, Arthur N. Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency distribution analysis. *American Journal of Science*, 248 (10 a 11): 673-696 e 800-814, 1950.
- \_\_\_\_\_. Dynamics basis of Geomorphology. *Geol. Soc. American Bulletin*, 63: 923-938, 1952.
- \_\_\_\_\_. Systems theory in Physical Geography. *Physical Geography*, 1 (1): 1-27, 1980.
- THOM, René. *Stabilité structurale et morphogénèse*. Paris, Librairie Armand Colin, 1972.
- \_\_\_\_\_. *Structural stability and morphogenesis*. Reading, W. A. Benjamin, 1975.
- \_\_\_\_\_. *Esquisses d'une sémiophysique*. Paris, Interditions, 1988.
- TURNER, R. Kelly. *Sustainable environmental management: principles and practice*. Londres, Belhaven, 1988.
- VIEIRA, Jorge Albuquerque. Termodinâmica e vida. *Humanidades*, 6 (20): 42-47, Brasília, 1989.
- WAGSTAFF, J. M. Some thoughts about Geography and catastrophe theory. *Area*, 8: 316-320, Londres, 1976.
- WILSON, A. G. *Catastrophe Theory and Bifurcation*. In: QUANTITATIVE GEOGRAPHY (Wrigley, N. e Bennett, R. J., organizadores) p. 192-201. Londres, Routledge and Kegan Paul, 1981a.
- \_\_\_\_\_. *Catastrophe Theory and Bifurcation*. Londres, Croom Helm, 1981b.
- \_\_\_\_\_. *Geography and the Environment*. Chichester, John Wiley & Sons, 1981c.

## RESUMO

Em virtude da aplicação da abordagem em sistemas, a Geografia Física apresentou acentuado desenvolvimento para a análise da organização espacial dos sistemas ambientais físicos, que vem recebendo a denominação de geossistemas. O geossistema é unidade composta por elementos que se interagem, resultando numa organização complexa e individualizada. Conforme o interesse do pesquisador torna-se possível realizar análises morfológicas (estrutura), análises sobre o funcionamento (fluxos, processos, interações, etc.) e análises integrativas (sobre a unidade complexa do geossistema), mas são momentos que se integram no contexto dos níveis hierárquicos e na escolha temática. As ati-

vidades antrópicas inserem-se no âmbito dos geossistemas, redundando em aspectos morfológicos e introduzindo alterações nos fluxos, na estrutura e no desenvolvimento. Dessa maneira, as noções de estabilidade e vulnerabilidade ganham importância. Considerando as questões ambientais e as escalas temporoespaciais, a Geografia Física possui elevado potencial de aplicabilidade. Nos últimos anos a Geografia Física está recebendo influxos de novos conceitos e perspectivas, relacionadas com a energética, sinérgica, estruturas e sistemas dissipativos e teoria do caos, por exemplo. Pode-se reconhecer que atualmente essa ciência encontra-se no limiar de uma nova fase em seu desenvolvimento conceitual e analítico.

**Palavras-chaves:** Abordagem em sistemas; Análise ambiental; Geografia Física; Geossistemas; Organização espacial.

### ABSTRACT

The systems approach was very important to Physical Geography, showing conceptual and operational conditions for the environmental systems analysis, so called *geosystems*. The geosystems are unities composed by elements (relief, soils, vegetation, etc.) and interactions (energy and matter flows). They can be focused from different viewpoints, as morphological analysis (structures), functional analysis (flows, processes, dynamics, etc.) and integrative analysis (the geosystem unity). It is possible to distinguish some hierarchical levels and thematic options, considering the researcher interest. The anthropic activities are operating within the geosystems, resulting in features, flows and changes consequences. The equilibrium and evolution notions can be analysed. So, considering the environmental issues and the time-spatial scales, the Physical Geography has great potential of applicability. In the last years some concepts and approaches are being introduced in the Physical Geography, as the energetics, synergetics, structures and dissipative systems, chaos theory and others. So, it is possible that the Physical Geography is now just at a threshold phase of conceptual and analytical development.

**Key-Words :** — Geosystems; Environmental Analysis; Physical Geography; Spatial Organization; Systems Approach.

# ESTUDO DA ÁREA MINERADORA DE BAUXITA DO TROMBETAS E SUAS CONSEQÜÊNCIAS NA REGIÃO\*

Irene Garrido Filha\*\*

## INTRODUÇÃO

Este artigo se refere ao estudo da área mineradora de bauxita localizada no Município de Oriximiná, no noroeste do Pará, abrangendo a mina, o beneficiamento, o lançamento de rejeitos no lago Batata, o porto e o núcleo residencial. Trata, ainda, das conseqüências regionais da política para o alumínio adotado na Amazônia.

A área mineradora de bauxita é uma região pouco ocupada e tradicionalmente extratora de castanha-do-brasil e de madeira, em fase de transformação com a mineração, instalada desde 1979.

Este artigo dá continuidade ao anteriormente elaborado sobre o estudo da área mineradora de Carajás. A metodologia é a mesma e consta do artigo de Irene Garrido et alii, de 1988.

## A ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO NA ÁREA MINERADORA DE BAUXITA DO TROMBETAS

### Condições Ambientais Dominantes no Conjunto da Área Mineradora

As áreas requeridas pela Mineração Rio do Norte (MRN) abrangem 87 089 ha, que contêm 720 milhões de toneladas de bauxita, correspondentes a mais de 60% das reservas do vale do Trombetas. As restantes pertencem à Billiton-Alcoa. Considerando-se que a produção anual é da ordem de 5 milhões de toneladas, o tempo de exploração previsto para a mina da MRN é de 120 anos.

Situam-se na margem direita do rio Trombetas, no divisor Trombetas-Nhamundá,

\* Recebido para publicação em 12 de janeiro de 1990.

\*\* Pesquisadora da Campanha Nacional de Defesa e pelo Desenvolvimento da Amazônia – CNDDA e da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

A pesquisa foi realizada com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. A autora agradece à Mineração Rio do Norte, o apoio recebido em Porto Trombetas, Oriximiná, PA. *R. bras. Geogr.*, Rio de Janeiro, 52 (2): 37-58, abr./jun. 1990.

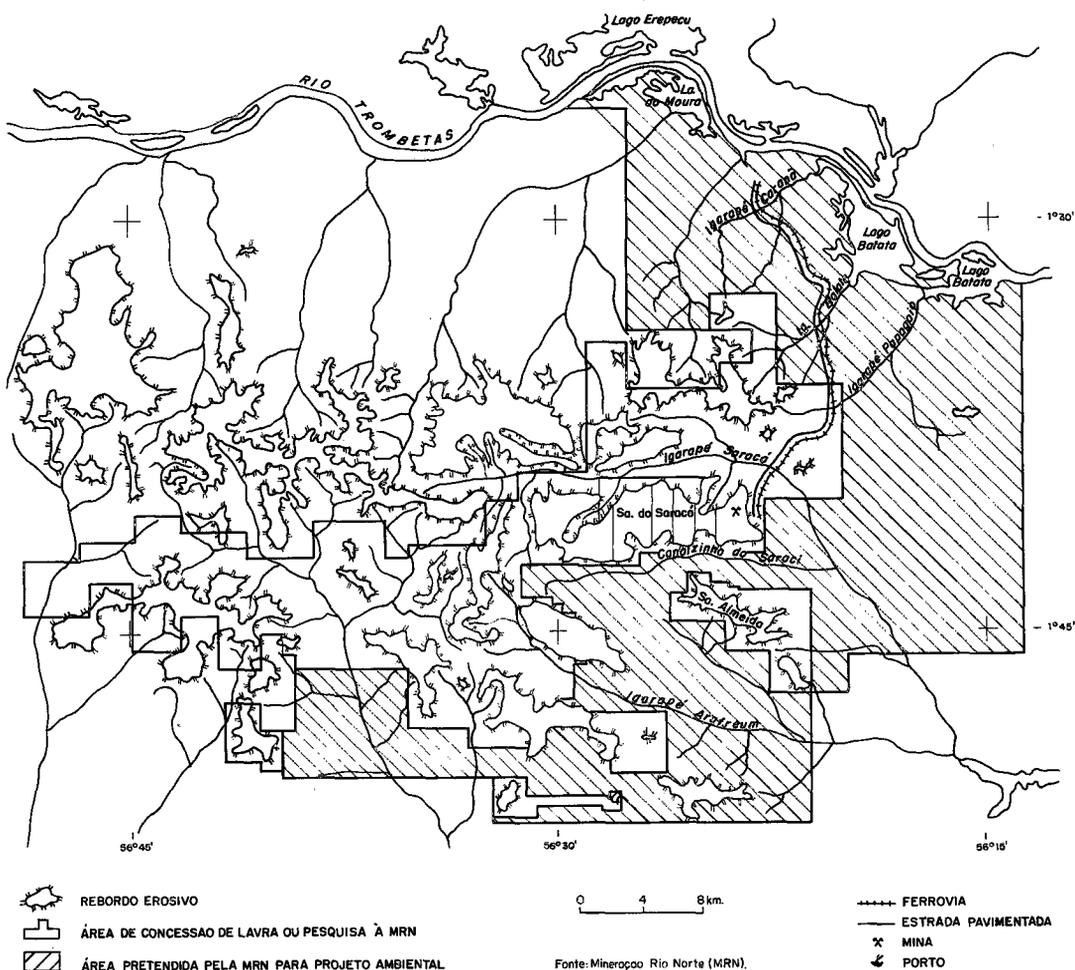
ambos afluentes da margem esquerda do Amazonas, no Município de Oriximiná.

Constituem uma superfície aplainada nos sedimentos Barreiras (Plio-Pleistoceno), onde ocorrem baixos platôs, com rebordos erosivos e desníveis entre 80 e 110 m, com drenagem dendrítica. Neles se encontra a bauxita. A mina em exploração está no platô Saracá IV, cortado pelo igarapé de mesmo nome. É o domínio morfoclimático do planalto dissecado e áreas pediplanadas

identificado por Nascimento et alii, 1976 (Figura 1).

O encouraçamento bauxítico em relevos residuais de superfície de aplainamento mais elevado do planalto dissecado rio Trombetas-rio Negro é indício, conforme o citado autor, das influências das flutuações climáticas que ocorreram durante o Quaternário e que foram apontadas por Tricart, 1974.

**FIGURA 1**  
**PLATÔS MINERALIZADOS EM BAUXITA E**  
**ÁREAS REQUERIDAS PELA MRN**



As áreas requeridas pela MRN e seu entorno são recobertas por densa floresta tropical dos baixos platôs da Amazônia, conforme RADAMBRASIL, 1976, cujo substrato é o latossolo amarelo distrófico, com boa retenção de água. São solos ácidos e de baixa fertilidade, com deficiência em fósforo, cálcio e magnésio, e rico em alumínio e ferro. É uma região pouco explorada, exceto pela coleta de castanha-do-brasil.

O rio Trombetas apresenta diques aluviais que acompanham seu curso e se assemelham, às vezes, a barreiras, entre os quais o rio corre paralelamente. Além disto, junto às margens, são numerosos os lagos como o Batata, situado a jusante do núcleo urbano de Porto Trombetas. Para ele são canalizados os rejeitos da mineração, resultantes da lavagem processada nas proximidades do núcleo urbano.

O clima dominante é o Aw' de Köppen, com verão úmido e inverno seco. Há uma estação seca bem acentuada, em termos amazônicos, de pelo menos um mês com precipitações inferiores a 60 mm, mas o período seco estende-se de junho a novembro, de acordo com Pereira e Knowles, 1985; estes autores também indicam a precipitação média anual, nos últimos 10 anos, de 2 107 mm, com 74% das chuvas ocorrendo de dezembro a maio. A temperatura média, também nos últimos 10 anos, foi de 24°C, com máxima de 36°C e mínima de 18°C.

## A Mina — Morfologia da Exploração em Grandes Faixas e Sistema de Mineração Intensivo de Capital

### A Morfologia da Exploração

A mina da MRN, com área mineralizada de 700 ha, situa-se no platô de Saracá IV, um dos vários platôs existentes na área requerida pela empresa. Esgotada a exploração em Saracá, provavelmente o próximo platô a ser explorado será o da serra Almeida. Trata-se de uma grande mina, pois movimentada 7 milhões de metros cúbicos de material de capeamento e cerca de 5 milhões de toneladas de bauxita.

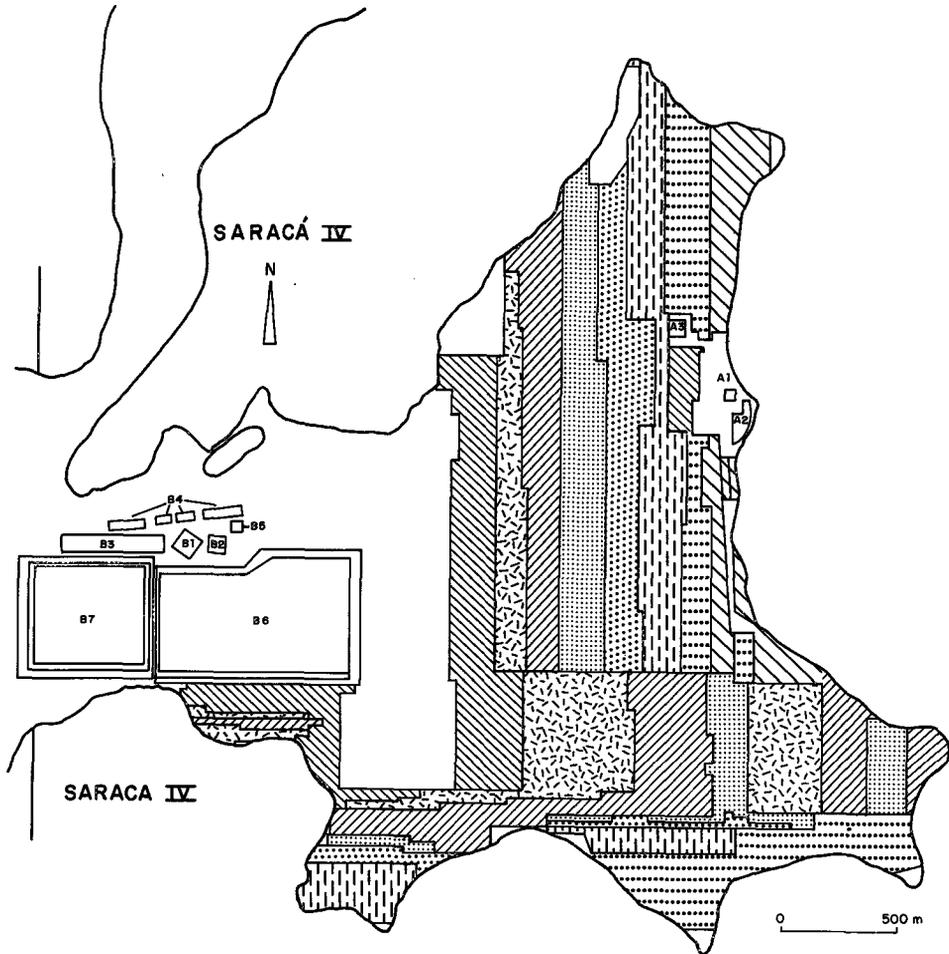
A exploração mineral se faz em 3 "blocos", conjunto de faixas, tendo um deles (Bloco B) 28 m de largura por 1 000 a 1 500 m de extensão, em função da presença de equipamentos pesados, especialmente *draglines* e caminhões. As faixas têm orientação norte-sul ou leste-oeste. O avanço da lavra se faz no sentido leste-oeste, se a orientação for norte-sul (Figura 2 e Foto 1).

De acordo com Pereira e Knowles, 1985, o "perfil típico das áreas mineralizadas apresenta uma cobertura densa de mata superpondo-se a uma camada de terra vegetal com espessura variável de 0 a 50 cm, seguida de camada de argila caulinitica amarela com espessura máxima de 11 m. Na base desta camada, ocorre a bauxita no-



Foto 1 — Faixa já minerada da MRN, em Porto Trombetas. 1987

FIGURA 2  
MORFOLOGIA DA EXPLORAÇÃO DA MINA DE SARACÁ, NO TROMBETAS



- ÁREA LAVRADA EM 1979
- ÁREA LAVRADA EM 1980
- ÁREA LAVRADA EM 1981
- ÁREA LAVRADA EM 1982
- ÁREA LAVRADA EM 1983
- ÁREA LAVRADA EM 1984
- ÁREA LAVRADA EM 1985
- ÁREA LAVRADA EM 1986

INSTALAÇÕES ATUAIS DA MINA

- A 1 - BRITADOR
- A 2 - PRÉDIOS ADMINISTRAÇÃO ATUAL
- A 3 - TELEPARÁ

INSTALAÇÕES FUTURAS DA MINA

- B 1 - LAVAGEM
- B 2 - ADMINISTRAÇÃO
- B 3 - OFICINAS
- B 4 - PILHAS DE ROM FINOS  
SUPER FINOS E GRANULADOS
- B 5 - SUBESTAÇÃO
- B 6 - DEPÓSITO DE REJEITO LÍQUIDO
- B 7 - DEPÓSITO DE REJEITO ESPESADO

Fonte: MRN

dular, constituída por nódulos de gibbsita e pisolitos ferruginosos disseminados em matriz argilosa. Abaixo da bauxita nodular, cuja espessura varia até 2,5 m, há uma camada de laterita ferruginosa em espessura máxima de 2 m. Sotoposta à camada de laterita aparece a bauxita compacta (minério atualmente lavrado), em horizonte único

com espessura variável entre 3 e 6 m. Apesar do nome, apenas a parte superior do minério é compacta, ocorrendo minério friável na parte inferior da camada. A bauxita compacta é entremeada verticalmente por bolsões de argila caulínica, que é lavrada juntamente com o minério e deve ser removida na lavagem. No contato inferior da

camada de bauxita existe uma argila variegada de cor clara, facilmente separável do minério" (Figura 3).

Os trabalhos na área da mina seguem a seguinte seqüência: desmatamento e retirada da camada de húmus, descapeamento e lavra propriamente dita, com detonação e extração. Posteriormente, faz-se a recuperação das áreas mineradas. Nas proximidades da mina, ainda há a britagem, que é o processo ao qual se submete a bauxita extraída. Em seguida, nas imediações do porto, a 28 km de distância, faz-se a lavagem e a classificação.

### O Processo de Exportação: Técnicas e Equipamentos

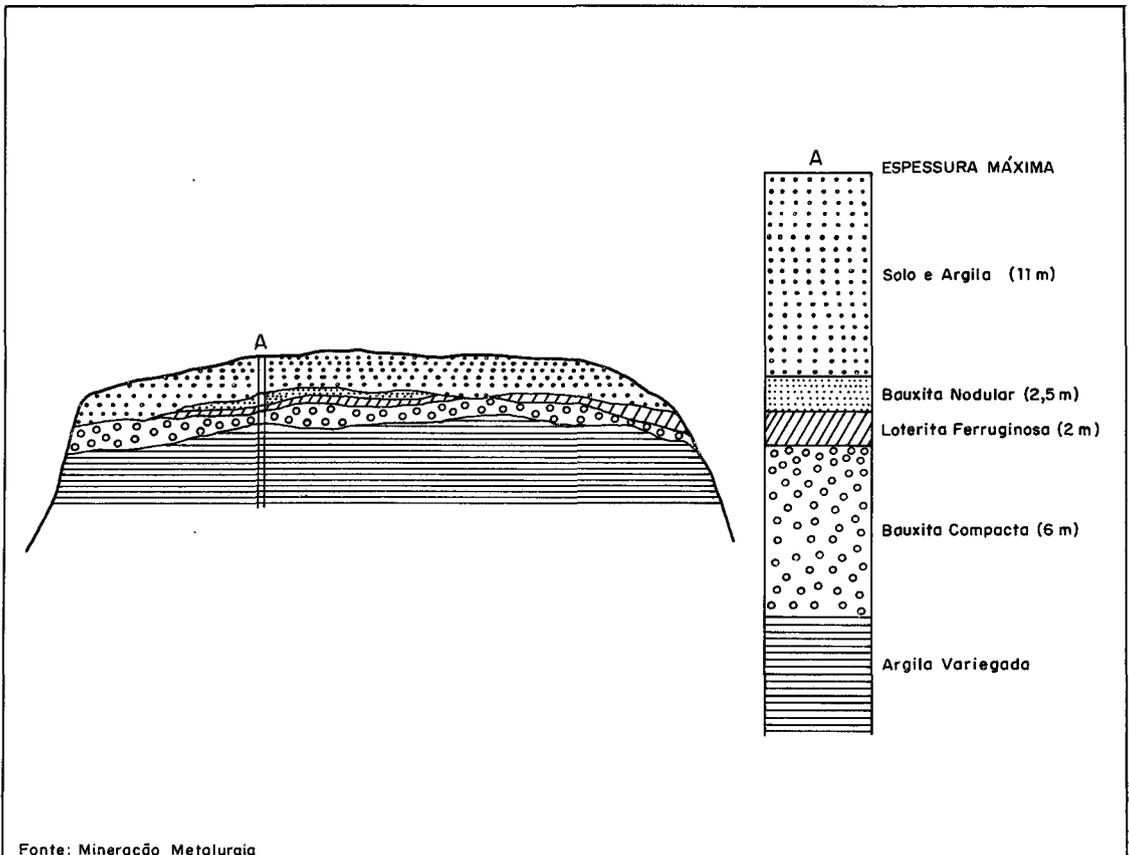
Como a MRN tem em desenvolvimento um programa de recuperação de áreas mineradas, o processo de extração ocorre em

etapas bem definidas, acompanhadas tecnicamente de desmatamento, retirada do solo orgânico — o *top soil*, também chamado de terra preta.

O desmatamento é a primeira operação, para o início dos trabalhos de lavra. O trator faz a derrubada por empurrão. Formam-se leiras de material lenhoso, separando-se, na ocasião, as madeiras de lei. Elas são derrubadas depois de o terreno ao redor estar limpo. Desde 1985, tem-se separado o restante da madeira segundo a espessura e para seu aproveitamento na usina de secagem do minério. O restante do material é queimado. As cinzas e o carvão juntam-se aos restos de folhas e cascas no solo superficial.

A frente de desmatamento apresenta avanço médio de um ano em relação à frente de descapeamento, e abrange 80 ha.

**FIGURA 3**  
**SECÇÃO TÍPICA DE UM PLATÔ**  
(Região Trombetas)



O desmatamento é feito durante a estação seca, de junho a novembro. Para isto, a MRN utiliza dois tratores do tipo CAI D-8-K.

Após o desmatamento, inicia-se o descapeamento, que consiste na remoção do solo vegetal, para posterior utilização na fase de recuperação, medida que vem sendo adotada desde 1982 (Foto 2). Segue-se a retirada do material estéril, com 8 m de espessura, constituído de argila amarela, bauxita nodular e laterita. Usam-se dois métodos: no primeiro utilizam-se três *draglines*, sendo

duas a diesel e uma elétrica, cujas caçambas têm capacidade para  $17 \text{ j}^3$  e área de lançamento de 53 m (Foto 3). Nas bordas dos platôs não se empregam as *draglines*, porque a espessura do estéril é mais fina. Aí, utilizam-se os *motoscrapers*, em número de 4, com  $24 \text{ j}^3$  de capacidade. Depois deste trabalho, a bauxita fica exposta.

Atingindo-se o horizonte de bauxita compacta, começa o processo de extração mineral propriamente dito, que consiste na perfuração visando à detonação para quebra da camada dura de bauxita, operação



Foto 2 — Antes de iniciar-se a mineração, retira-se o solo para deixá-lo reservado e colocá-lo nas áreas em recuperação. Porto Trombetas. 1987.

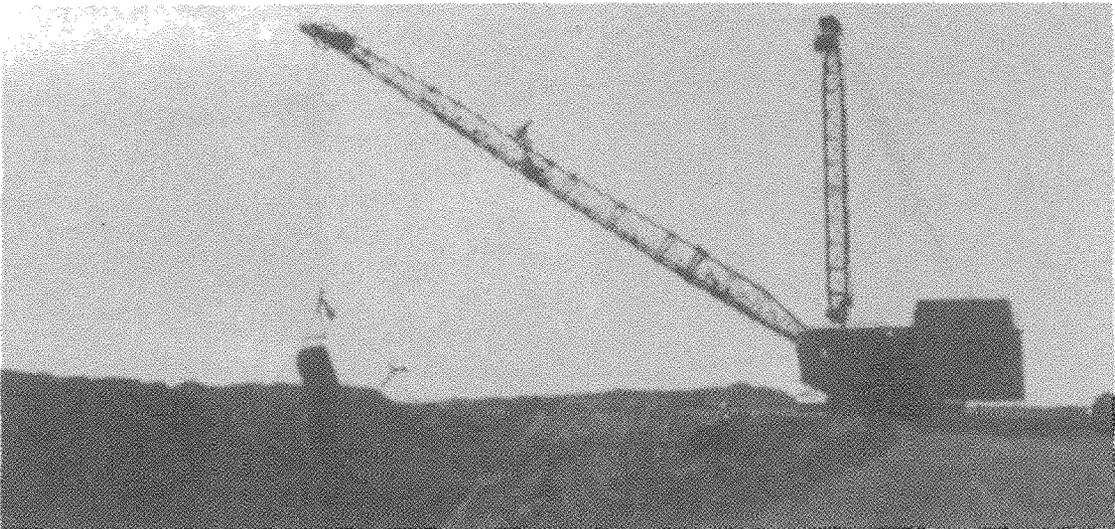


Foto 3 — *Dragline* trabalhando na lavra da MRN, em Porto Trombetas. 1987

esta realizada pelas perfuratrizes do tipo trao e com a utilização de explosivos. O horizonte mineralizado varia de 3 a 7 m, com teor de 51% de A12 O3; 3,5 a 4% de sílica reativa e 8 a 10% de ferro, conforme *Minérios*, 1984.

A escavação é feita de duas maneiras: por três retroescavadeiras com caçamba, com capacidade para cerca de 12 j<sup>3</sup>, que trabalham no topo da camada de bauxita, ou por pás carregadeiras com caçambas de 7 j<sup>3</sup> de capacidade, que operam no contato de base da camada de minério.

Retirado o material, ele é transportado por vários caminhões com capacidade para 30, 50 ou 60 toneladas até o britador, distante dois quilômetros, onde se inicia o beneficiamento.

Na área da mina funciona a britagem, que faz a cominuição do minério. A britadeira tem capacidade para 1 600 t/h. Trabalha 1 400 t/h, no verão, e 1 200 t/h, no inverno, quando o minério fica muito úmido. Como é argiloso, ele emplastra o classificador. Para que isto não ocorra, passa-se a trabalhar em velocidade mais baixa, diminuindo-se, portanto, sua produtividade.

Do britador, o minério vai através de correias transportadoras por cerca de 1 000 m, até a ferrovia, onde é descarregado automaticamente no terminal da mina, no sopé do platô.

Na mina trabalham em três turnos 400 pessoas, inclusive pessoal da manutenção dos equipamentos. Funcionando seis dias seguidos, numa semana, pára no sábado; na outra, no domingo, para a manutenção dos equipamentos.

Assim, o sistema de mineração caracteriza-se como intensivo de capital, pois é grande o investimento em equipamentos e pequeno o emprego de mão-de-obra.

## O Beneficiamento da Bauxita

Consiste na britagem, lavagem e classificação do minério.

A britagem situa-se na área da mina, como já foi salientado e descrito.

As demais fases do beneficiamento são feitas junto ao núcleo urbano e às instalações portuárias especializadas de Porto Trombetas (Figura 4) e consistem na lavagem e classificação, feitas em grandes instalações, porque se trata de grande mina, com movimentação de milhares de toneladas de material.<sup>1</sup>

O minério transportado da mina pela ferrovia, (Foto 4) em composições de 1 760 t, desembarca no virador de vagões. São 14 a 18 composições por dia. Do virador de vagões, o minério vai para as diversas peneiras, onde é feita a lavagem.

Para a lavagem é captada água do rio Trombetas, estocada num reservatório com capacidade para 9 000 m<sup>3</sup>. O consumo de água é de 3 000 e 3 100 m<sup>3</sup>/h, atendendo à planta de beneficiamento, à usina termelétrica e ao abastecimento de água potável.

O material que chega da mina tem 30 t de argila muito fina. A lavagem inicial é para deslamagem. Daí o minério vai para a pilha. O rejeito da lavagem, contendo finos e superfinos, segue para os *trommels*, peneiras cilíndricas, e depois para os ciclones. Após a primeira ciclonagem, o material fica com 46 a 47% de alumínio. Da segunda ciclonagem, o material sai com 46 a 49% de alumínio (Foto 5).

Depois da lavagem, é retirado o rejeito, que é lançado, por tubulação, no lago Batata, através da Estação de Caraná. Hoje, lançam-se ali 7,5% de material sólido. Antes da utilização dos finos e superfinos, até 1985, a participação de sólidos era de 15%. O bombeamento do rejeito no lago Batata é da ordem de 2 500 a 2 800 m<sup>3</sup>/h.

Após passar pelos ciclones, o material vai para a filtragem, onde termina o processo úmido.

Da filtragem, o material, que deve sofrer o processo de secagem, passa por dois silos e dois secadores, um movido a óleo e outro, a óleo e a cavaco. A bauxita entra com 11% de umidade e sai com 3%. Dois exaustores descarregam CO<sub>2</sub> e vapor d'água pelas chaminés.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Até fins de 1989. Depois, a lavagem foi transferida para o local da mina, a fim de evitar a colmatagem do lago Batata.

<sup>2</sup> Em 1982, foi instalado um filtro, que reduziu a emissão de partículas a níveis bem inferiores aos permitidos pela legislação, com rendimento de 96%, atestado pelo Instituto de Pesquisa Tecnológica — IPT, de São Paulo, de acordo com o relatório MRN, 1986.

**FIGURA 4**  
**FLUXOGRAMA**

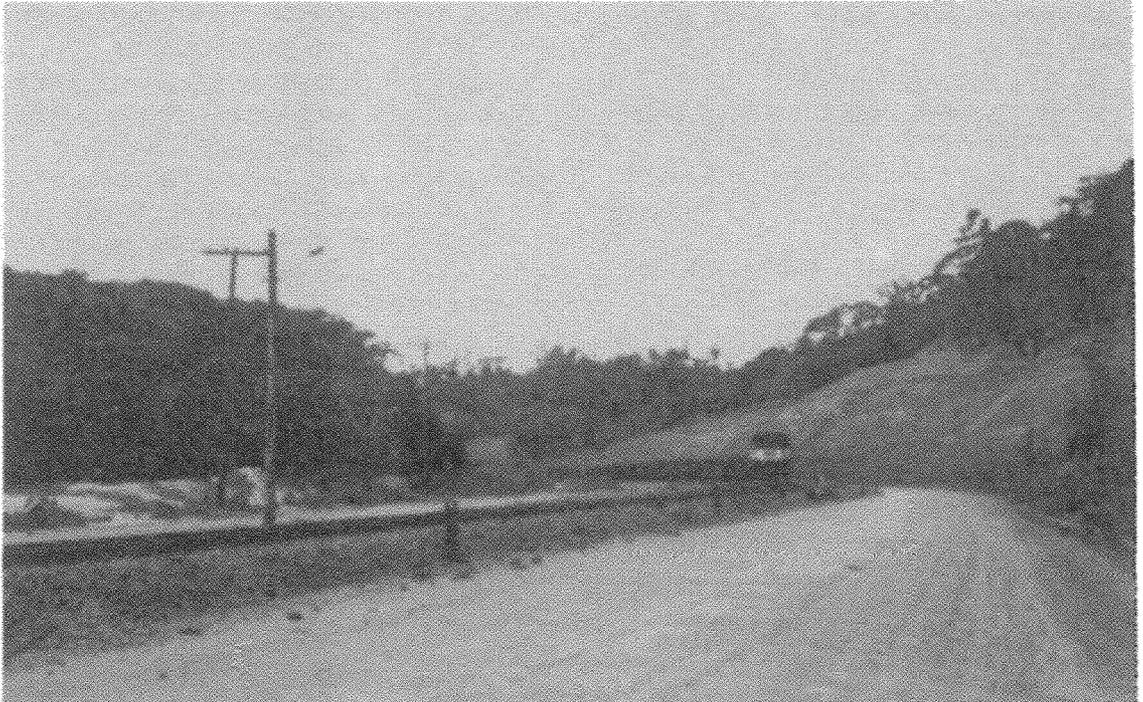
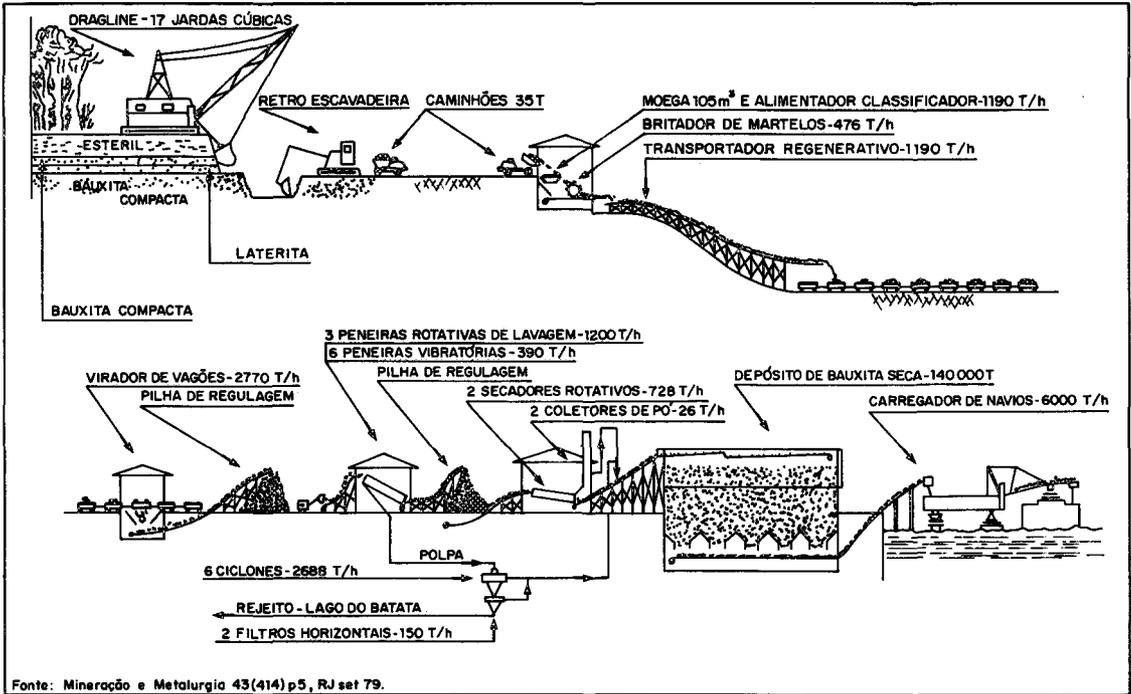


Foto 4 — Estrada de Ferro Trombetas. 1987.

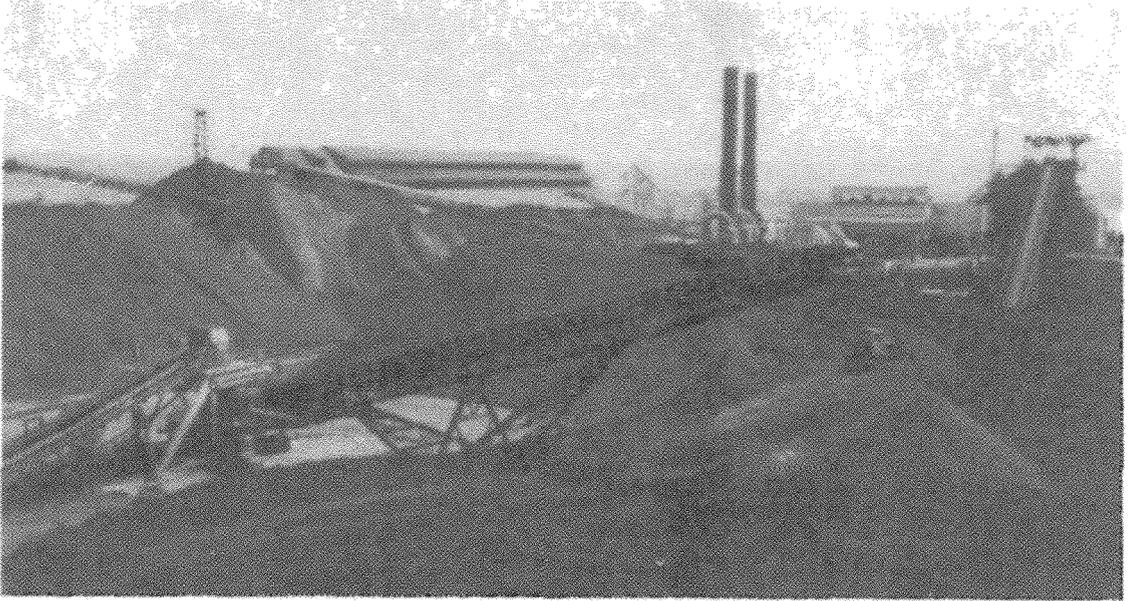


Foto 5 — Correias que levam o granulado até o porto. Ao lado, pilhas de superfino e de granulado, em Porto Trombetas. 1987.

Geralmente funciona o secador a óleo e a cavaco. Emprega-se o cavaco (6 000 t/mês) obtido, atualmente, de madeira retirada da área do futuro lago de barragem da Usina Hidrelétrica — UHE de Cachoeira Porteira. Tal programa representa a significativa redução do consumo de óleo diesel em 30 mil t/ano. Excepcionalmente, quando há navios aguardando, usa-se o secador a óleo.

A planta termelétrica em leito fluidizado, de 1985, também gera gás quente. No leito fluidizado usam-se 75% de bauxita e 25% de areia. Abaixo do leito fluidizado, há um coletor de ar atmosférico que faz funcionar o processo, com a economia aproximada de 16 000 t/ano de óleo diesel, conforme *Minérios*, 1984. Sua capacidade é de 8,5 MW.

A bauxita é vendida seca ou úmida, de acordo com o interesse dos compradores. A Alumar, por exemplo, compra a bauxita úmida; já a Venezuela prefere a seca.

Da secagem, a bauxita vai para a estocagem em depósito com capacidade para 150 000 ou 180 000 t, que corresponde a 9 ou 10 dias de produção.

O índice de nacionalização dos equipamentos de beneficiamento é de 54%.

O processo de beneficiamento não gera poluição, porque só utiliza água e processos mecânicos. Mas o rejeito lançado no lago

Batata, através da Estação de Caranã, provoca progressivo processo de assoreamento do lago, com conseqüências ambientais (analisadas adiante) das quais resultaram medidas fiscalizadoras do DNPM, e que levaram a estudos e à transferência da etapa de lavagem para junto da mina, no platô de Saracá, utilizando tecnologia avançada.

Ainda na zona industrial do núcleo de Porto Trombetas, encontram-se a Usina Termelétrica, o picador de madeira e as instalações do porto. Nestas, há o carregador de navios, com capacidade para 6 000 t/h (Foto 6). No porto, há também local de retirada de amostra, a cada 1 000 t de carga embarcada. Tal medida visa a atender à exigência da comercialização, porque o controle do teor é feito previamente. As instalações portuárias permitem o carregamento de navios de até 55 000 t. Para isto, o cais se encontra a 120 m da margem, a fim de obter-se a profundidade de 12,2 m, na estação seca. A montante dos portos, uma bacia natural com largura superior a 500 m e profundidade de 12,2 m permite a manobra dos navios.

### O Núcleo Urbano de Porto Trombetas

A sede da empresa em Porto Trombetas, com população de 6 000 habitantes, come-

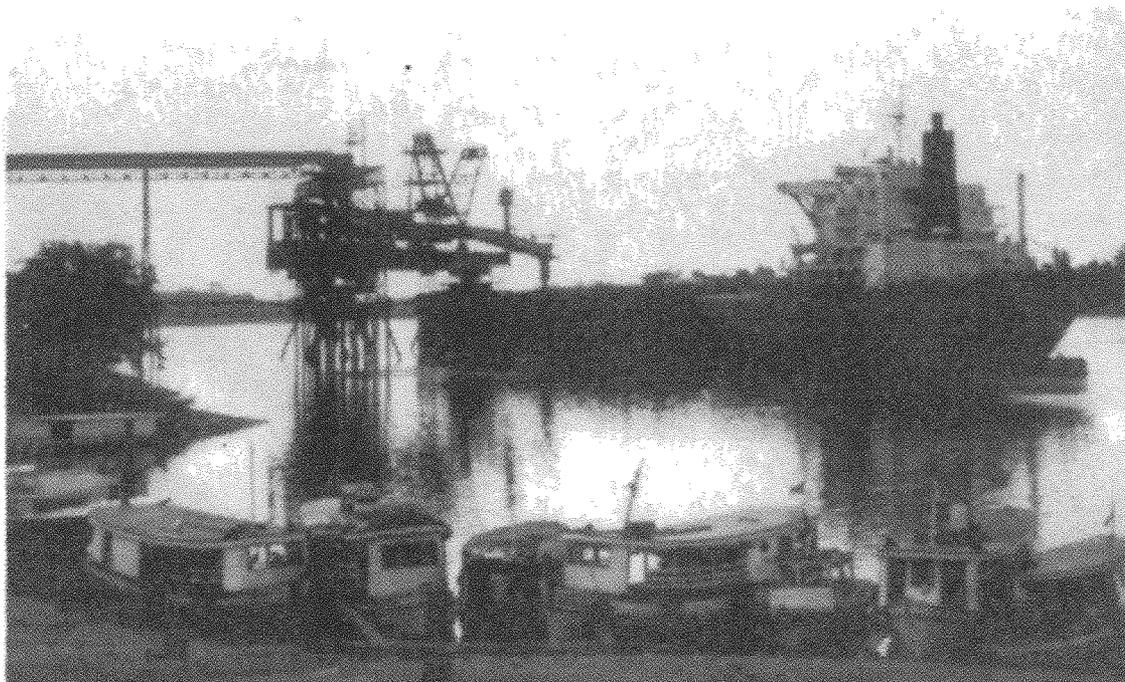


Foto 6 — Porto especializado para a exportação de bauxita, em Porto Trombetas. 1987.

çou a ser construída em 1978, nas proximidades do local destinado ao porto, compreendendo a parte residencial, na chamada Vila Velha, e a parte industrial, com o setor de beneficiamento (Figura 5). Foi construída por empreitada da Empresa Andrade Gutierrez, que fez o completo desmatamento do conjunto da área residencial, industrial e portuária, em 1977. Posteriormente, com base no projeto do paisagista Burle Marx, procedeu-se à arborização do núcleo. O asfaltamento foi realizado em 1983, quando já havia sido implantado o filtro de gases no secador, que eliminou a poeira vermelha expelida.

As casas, no núcleo urbano, distribuem-se de acordo com os padrões salariais. Observam-se a área do pessoal de nível superior, a dos empregados de nível médio (Foto 7) e os alojamentos dos trabalhadores sem qualificação e braçais (Foto 8). Há também uma zona própria de comércio, com um centro comunitário, onde se encontram o centro econômico e o centro administrativo. Nas proximidades do centro comunitário, encontram-se um dos dois clubes e a escola de 1º e 2º graus. Há, na vila, ainda, um hospital. Nas proximidades, um

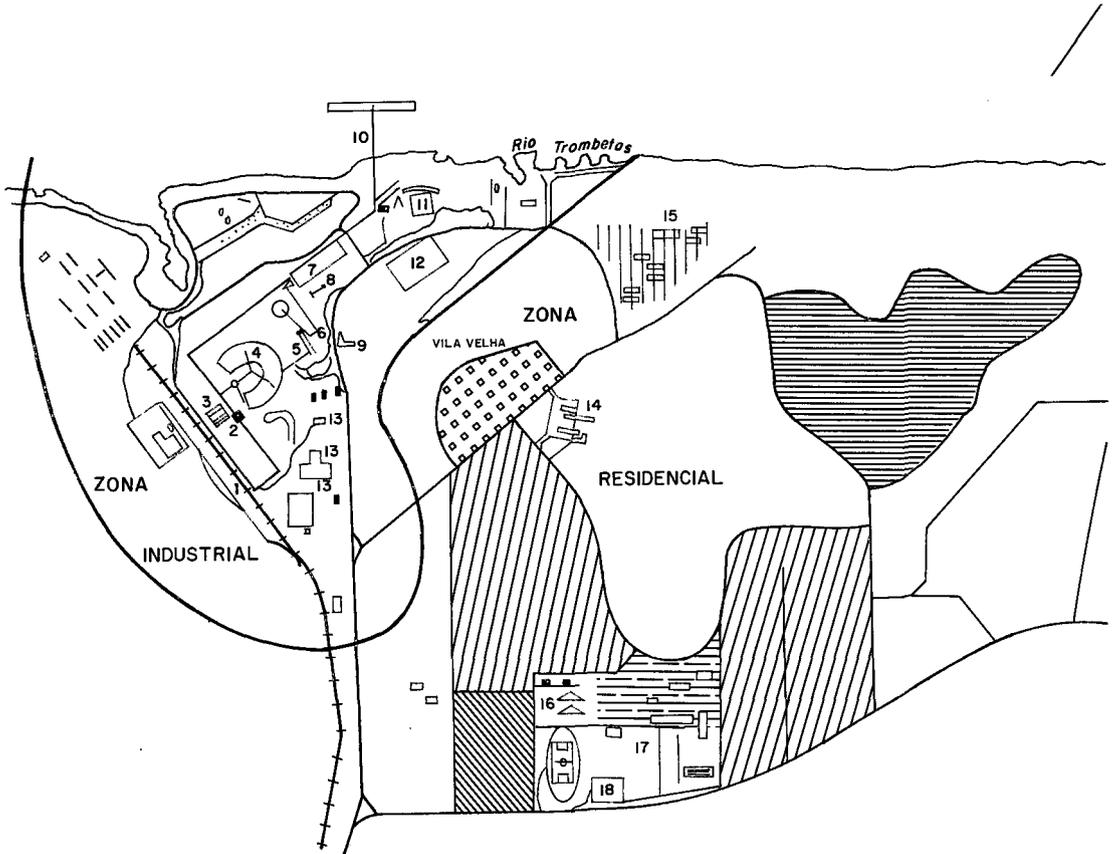
aeroporto, servido por linha regular da VARIG/Cruzeiro do Sul. Além disto, junto ao rio Trombetas, há uma área conhecida como Feirinha, com 35 lojas, inclusive dois restaurantes, e onde se localizam a Receita Federal, a Capitania dos Portos, a DOCENAVE e um ambulatório. Nas proximidades de Porto Trombetas, existe um aglomerado, com cerca de 30 casas, denominado Brega, que é a zona de prostituição.

Na escola, contratada em Belo Horizonte, e com professores mineiros, estão matriculados 1 500 alunos, inclusive os filhos de cerca de 200 famílias que moram no "beiradão". Estas famílias são cadastradas e recebem educação e assistência médica.

No hospital, há 36 leitos e trabalham 10 médicos, 3 dentistas e 4 enfermeiras (duas outras estão lotadas no ambulatório). O hospital dispõe de laboratório de análise e de vários serviços, como clínica geral, ginecologia/obstetrícia, cirurgia geral e medicina do trabalho. Uma vez por semana, um oftalmologista dá atendimento à população.

A empresa conta com 112 empregados de nível superior e 578 de nível médio, todos de fora da região. Desta são apenas os trabalhadores não qualificados e os braçais.

FIGURA 5  
NÚCLEO URBANO DE PORTO TROMBETAS



LEGENDA

- LIMITE DAS ZONAS (Industrial, Residencial)
- ÁREA RESIDENCIAL ANTIGA
- RESIDÊNCIAS DO STAFF
- RESIDÊNCIAS DO PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR
- RESIDÊNCIAS DO PESSOAL DE NÍVEL MÉDIO
- RESIDÊNCIAS DOS BRAÇAIS
- CENTRO COMERCIAL

ZONA INDUSTRIAL

- 1 - VIRADOR DE VAGÕES
- 2 - LAVAGEM
- 3 - REJEITO
- 4 - PILHA DE REGULAGEM
- 5 - SECAGEM
- 6 - FILTRAGEM
- 7 - ESTOCADOR DE BAUXITA SECA
- 8 - PICADOR
- 9 - CASA DE FORÇA
- 10 - CARREGADOR DE NAVIO

- 11 - ESCRITÓRIO
- 12 - TANAGEM
- 13 - OFICINAS, ETC

ZONA RESIDENCIAL

- 14 - HOSPITAL
- 15 - CASA DE HÓSPEDES
- 16 - ESCOLA
- 17 - ÁREA DE ESPORTES
- 18 - CLUBE SOCIAL



Foto 7 — Casas de técnicos de nível médio, em Porto Trombetas. 1987.

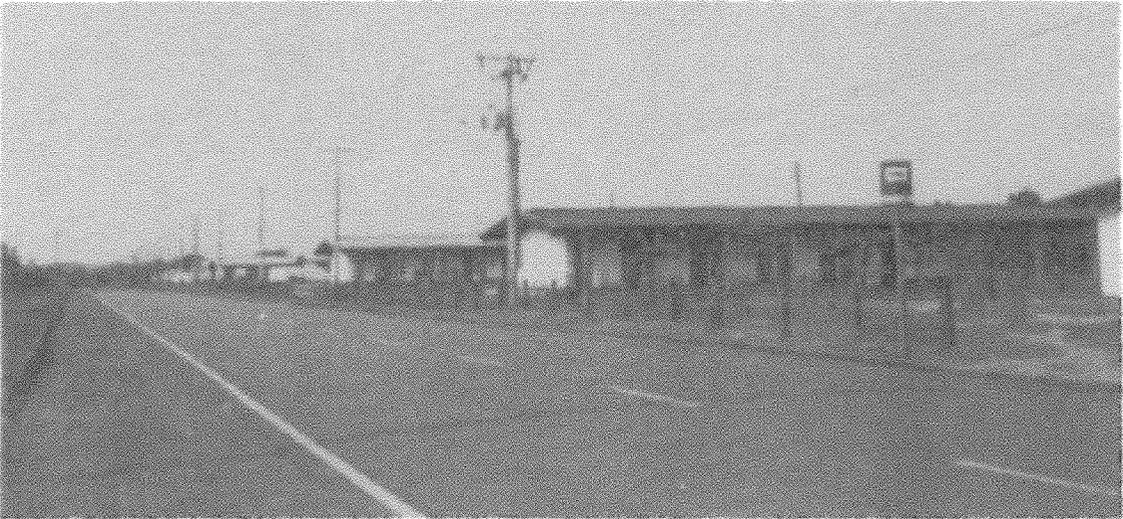


Foto 8 — Alojamento dos peões, em Porto Trombetas. 1987.

## PROBLEMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS CONSERVACIONISTAS

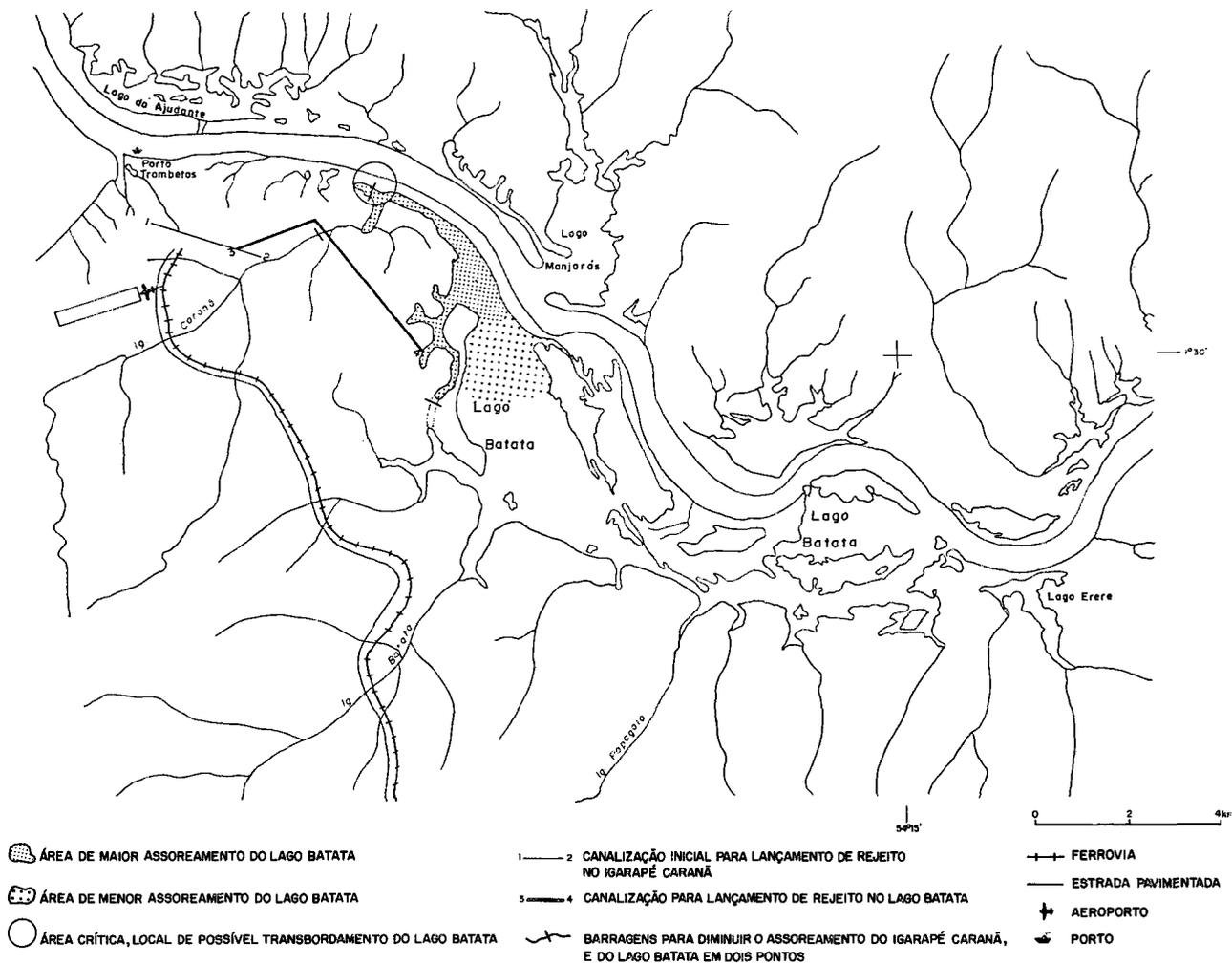
### A Lavagem da Bauxita, o Assoreamento do Lago Batata e as Medidas tomadas pela MRN

O lançamento dos rejeitos, inicialmente no igarapé Caranã, que drena para o lago

Batata, e depois diretamente no lago, da ordem de 1,5 milhão de toneladas por ano (30 a 35% do ROM), contendo partículas inertes de óxido de alumínio (21%), silicato (47%) e óxido de ferro (21%), misturadas com água, desenvolveu um processo crescente de coagulação do lago Batata (Figura 6).

Diante do perigo de transbordamento do material do rejeito nas águas do próprio rio Trombetas, a MRN, em 1982, procurou construir diques de 10 m de altura, no iga-

**FIGURA 6**  
**PROCESSO DE ASSOAREAMENTO DO LAGO BATATA**



rapé Água Fria. Tal medida não resolveu o problema, que também não foi solucionado com a mudança do local de lançamento do rejeito para a borda NO do lago Batata, em 1984. O processo do assoreamento continua. Pode ser perfeitamente observado, quando se chega de avião a Porto Trombetas (Foto 9). Grande parte do lago está assoreada pela argila vermelha lançada na lavagem de bauxita, no setor de beneficiamento, junto ao porto. Em 1986, com a implantação da usina de beneficiamento de superfinos, a quantidade de rejeitos sólidos reduziu-se em 30%, conforme cálculos da empresa, mas a área já colmatada é grande e o processo continua. Na área sedimentada artificialmente, a MRN plantou gramíneas, como é o caso das proximidades da Estação de Caraná. O estudo limnológico do lago Batata está sendo desenvolvido pela Universidade de S. Carlos (SP).

Considerando a questão, o DNPM apresentou exigências, em 1986, pelo ofício número 204, e publicada no Diário Oficial da União de 12-6-86. A MRN encomendou projeto elaborado pela Internacional de Engenharia S.A., Paulo Abid Engenharia S.A. e Bromwell & Carrier Inc., utilizando tecnologia norte-americana, já adotada em projeto para o Estado da Flórida — uma das mais exigentes unidades da federação americana, em função das atividades turísticas que ali se desenvolvem. Tal projeto visa a eliminar o lançamento do rejeito da mineração no lago Batata. É o sistema Bromwell & Carrier

Inc., através da transferência da planta da lavagem para a mina, com descarte e confinamento dos rejeitos na própria área minerada, envolvendo custos da ordem de US\$ 52 milhões, de acordo com Mineração Rio do Norte S.A., 1986.

A nova área de lavagem vai instalar-se junto à mina, em área já minerada, que está em fase de preparação para a transferência em 1989, em função da fabricação dos equipamentos necessários, da integração com outras fases do beneficiamento, do volume dos diques a serem construídos e da transferência progressiva, para não haver paralisação da mina.

O novo procedimento seguirá, no começo, as mesmas etapas hoje adotadas para a recuperação das áreas mineradas, mas os rejeitos serão bombeados com 70% de material sólido para um reservatório, com 50 ha de área, em construção na mina.

De acordo com o Relatório da MRN, 1986, no reservatório, em seis meses a um ano, os rejeitos com 30 a 35% de sólidos concentrados serão dragados e bombeados para células construídas na área já lavrada. Nestas células serão armazenados os rejeitos por vários anos. Aí o material se adensa e a água presente se infiltra, evapora ou será bombeada para o reaproveitamento na usina. Aliás, a água da lavagem do minério será principalmente esta, exceto nos primeiros anos, quando será bombeada de um igarapé das proximidades. Com o ressecamento dos rejeitos nessas células, num período



Foto 9 — Lago Batata em processo de assoreamento pela deposição de rejeitos da MRN, em Porto Trombetas. 1987.

de dois anos, a área será recuperada, na medida em que se processa a lavra, utilizando as mesmas técnicas atualmente adotadas de replantio de essências nativas.

### **Recuperação das Áreas Mineradas — uma tentativa válida e interessante**

A MRN optou pela recuperação através do plantio de essências da região, conforme Pereira e Knowles, 1985, e entrevista com o segundo autor.

Há 350 ha reflorestados em áreas já mineradas, datando os primeiros plantios de 1981. Trata-se de um processo complexo e que exige cuidados especiais, quanto ao terreno e às mudas (Figura 7).

Quando se retira o material estéril pelo emprego de *draglines*, esse material é empilhado nas adjacências do local de onde foi extraído. As pilhas formadas são espalhadas por trator a fim de reconstituir o topo plano existente nos platôs. Reconstituída a topografia, remove-se e espalha-se, numa espessura de até 20 cm, o solo orgânico que havia sido retirado pelo trator de esteira e colocado nas áreas chamadas de "bota-fora", isto é, onde é jogado o estéril. O solo orgânico será disposto em grandes quantidades de sementes "em dormência", por falta de luz. O solo deve ser escarificado (isto é, revolvido) até 20 cm de profundidade, e depois até 90 cm, a fim de melhorar a estrutura e aumentar a permeabilidade superficial, facilitando-se o armazenamento de sementes e, conseqüentemente, o crescimento de vegetação.

O revolvimento do solo deve atingir a maior profundidade possível, conforme experiência australiana, ficando limitado pelas condições do equipamento.

Nas áreas de *motoscrapers* não existe necessidade de aplainamento do rejeito, porque o material é descarregado horizontalmente em forma seqüencial. A recuperação e o espalhamento do solo orgânico são feitos pelo próprio equipamento. A escarificação ocorre de maneira semelhante à do processo precedente.

Estes dois métodos foram os que deram melhores resultados, mas outros também se utilizaram, até 1983.

Enquanto se prepara o terreno nas áreas lavradas, outras providências são tomadas. A MRN tem dois mateiros, que coletam, ao longo do ano, sementes de espécies da floresta nativa, as quais são plantadas, durante a estação seca (julho/novembro), em viveiros, localizados na Vila.

As mudas são acondicionadas a partir de sementes da floresta nativa da região, coletadas e armazenadas durante o ano. As sementes pré-germinadas são postas em sacos plásticos, enchidos com terra rica em nutrientes orgânicos. Atenta-se também para as condições de temperatura e suprimento de água.

O transplante se dá, em média, depois de 70 dias no viveiro.

As espécies que apresentaram melhor desenvolvimento, até o momento, foram: lacre, curumim, ucuúba, angelim-da-mata, angelim-pedra, cumaru, jutaí, castanha-do-pará, castanha-do-brasil, cupiúba, louro, muiricatiara, tatajuba, piquiá e bacaba.

O principal método de plantio é o de abertura manual de covas e transplante de mudas do saco plástico para o buraco. O terreno previamente recoberto de solo rico em nutrientes orgânicos será escarificado o mais profundamente possível. Além disto, o plantio só deve ser feito depois do início efetivo da estação chuvosa. No transplante, impõe-se especial cuidado com o raizame (Foto 10).

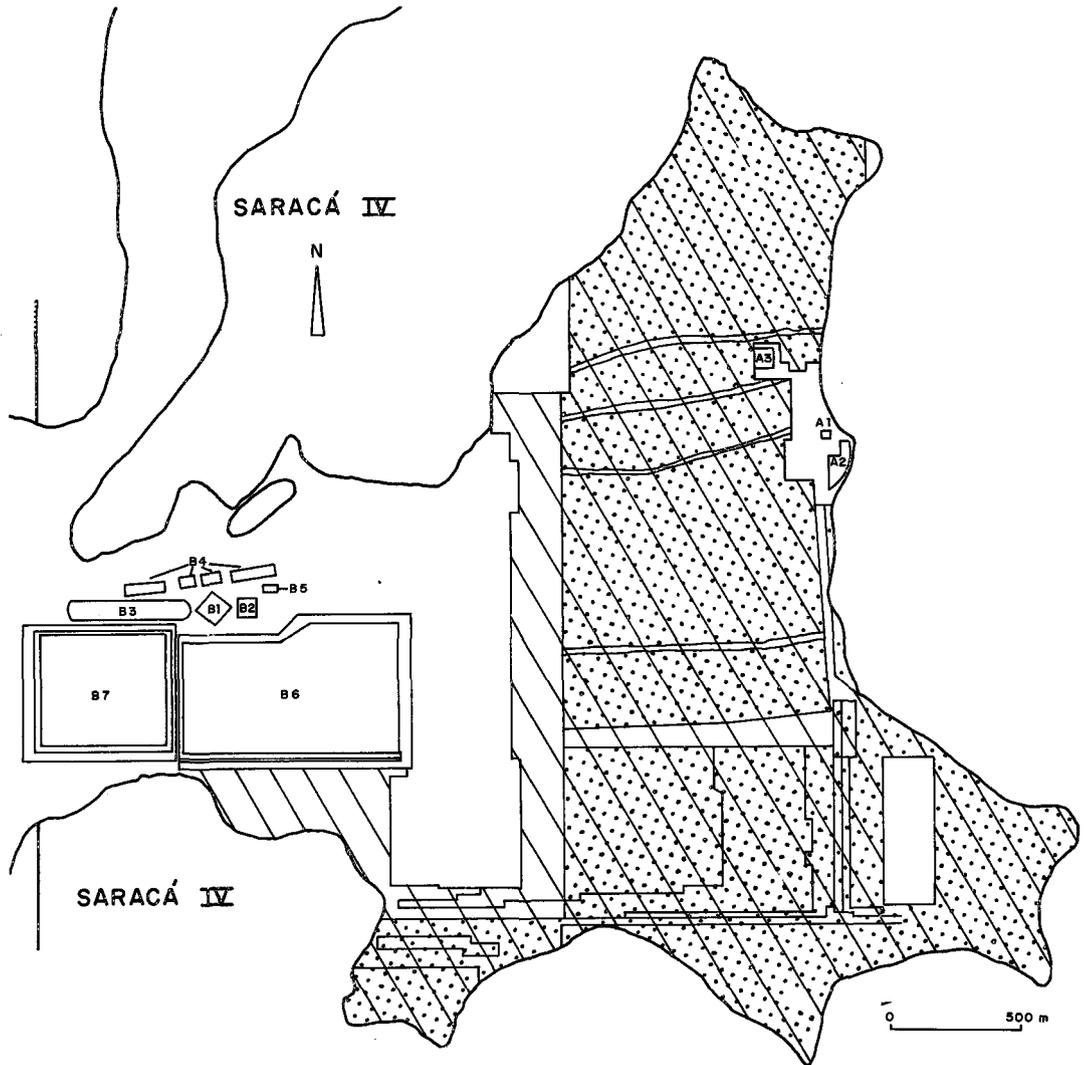
É fundamental considerar, no transplante, a composição das espécies. O conjunto das mudas deve constar de 60% de espécies de rápido crescimento e vida curta (entre 5 e 8 anos). Estas sombrearão as demais. Também é básico o plantio de leguminosas, que fixam o nitrogênio, e de frutíferas, que atraem a fauna, cujo papel disseminador é conhecido, fazendo o intercâmbio entre as áreas em recuperação e a floresta nativa.

Quando as condições das áreas em desenvolvimento apresentarem húmus, microfauna, sombra, etc., nelas far-se-á o enriquecimento com madeiras nobres.

Os resultados até agora obtidos não são definitivos, porque o tempo é ainda curto, mas as perspectivas são, de modo geral, boas.

Há, no entanto, dificuldades relativas ao crescimento das plantas, que não é unifor-

**FIGURA 7**  
**ÁREAS MINERADAS E ÁREAS JÁ REFORESTADAS NA MINA DE SARACÁ, NO TROMBETAS**



 ÁREA LAVRADA ATÉ 1967  
 ÁREA MINERADA REFORESTADA

**INSTALAÇÕES ATUAIS DA MINA**

A1 - BRITADOR  
 A2 - PRÉDIOS ADMINISTRAÇÃO ATUAL  
 A3 - TELEPARA

**INSTALAÇÕES FUTURAS DA MINA**

B1 - LAVAGEM  
 B2 - ADMINISTRAÇÃO  
 B3 - OFICINAS  
 B4 - PILHAS DE ROM FINOS  
 SUPER FINOS E GRANULADOS  
 B5 - SUBESTAÇÃO  
 B6 - DEPÓSITO DE REJEITO LIQUIDO  
 B7 - DEPÓSITO DE REJEITO ESPESADO

Fonte: MRN



Foto 10 — Plantio de vegetação nativa em áreas já mineradas da MRN, em Porto Trombetas. 1987.

me. Oliver Knowles, consultor da MRN para assuntos ambientais, supõe que se trate de problemas com o raizame. A empresa está interessada na assessoria técnica específica para atender à questão.

### **A Utilização do Cavaco como Combustível em Substituição ao Óleo Diesel**

A MRN está procedendo à substituição do óleo diesel, utilizado nos secadores de bauxita e na usina termelétrica, pelo cavaco, com a finalidade de diminuir o custo da produção. É objetivo da empresa após o choque do petróleo e em atendimento à política do Governo, desde 1981, diminuir o uso do óleo diesel. Para isto, a MRN implantou em Porto Trombetas um combustor, com capacidade térmica de 40 milhões de kcal/h ou 47 MW, queimando gás quente para a secagem da bauxita, conforme artigo em *Minérios*, 1984. Tal medida representa economia de 30 000 t/ano de óleo diesel. Há também a planta termelétrica de combustão em leito fluidizado, já referida, que utiliza tanto o cavaco como o carvão mineral e outros combustíveis sólidos, em substituição ao diesel.

O investimento para tal substituição é de US\$ 20 milhões, com recursos próprios.

Para alimentar o novo sistema de secagem, a empresa está utilizando, desde 1985, a biomassa extraída da área do futuro reservatório da Usina Hidrelétrica de Ca-

choeira Porteira, a ser construído pela ELETRONORTE. A madeira é transportada em toras até Porto Trombetas, onde é picada e transformada em cavaco.

A madeira chega a Porto Trombetas em toras longas e é cortada com moto-serras em toras de 4 m, trabalho realizado por empreiteira local. Este corte se faz junto ao rachador, para onde é levada. Aí as toras de 4 m são cortadas em 4 partes longitudinais, que passam, então, para o picador, com três facas. O sistema de preparação do cavaco provoca ruídos fortes. São produzidas 20 t de cavaco por ano. Do picador, o cavaco vai em correias para a usina termelétrica ou para a secagem.

Na termelétrica, com 8 500 kW/h de potência, consomem-se 11 t/ano de cavaco. No secador, a mesma quantidade de cavaco seca 360 t/h de bauxita.

A área de inundação do lago da UHE de Cachoeira Porteira é de 1 094 km<sup>2</sup>, sendo o potencial madeireiro da área de 326 m<sup>3</sup>/ha, isto é, 326 t/ha, de acordo com o inventário florestal realizado, mas a MRE só utilizará a madeira encontrada em 350 ha, pois seu consumo anual corresponde a 70 ha/ano.

Para o aproveitamento florestal da área do futuro lago de barragem, a MRN fez contrato com a ELETRONORTE e com o IBDF. É do interesse da ELETRONORTE o desmatamento da área, cuja barragem será fechada em 1995, de acordo com as atuais previsões da empresa. A MRN atenderá muito

pouco às necessidades da estatal da eletricidade na Amazônia, porque a área desmatada pela MRN representa 1% do total.

Conforme o contrato, até 1990 serão exploradas 600 000 t, que representam US\$ 15 milhões, a US\$ 25/t.

A exploração da madeira pela MRN é por empreitada, estabelecida com a Empresa Andrade Gutierrez, na qual trabalham 200 pessoas. A utilização da madeira não é total, porque só se aproveita o fuste, isto é, 65% do total da árvore e para aquelas com menos de 65 cm de diâmetro. Também não se usam as árvores tortuosas ou muito duras. O rendimento, portanto, é inferior ao previsto no inventário florestal. É de apenas 180 m<sup>3</sup>/ha, em vez de 326 m<sup>3</sup>/ha.

Fechado o lago de barragem da UHE de Cachoeira Porteira, a área fornecedora de madeira para o programa da MRN, a expectativa de vida da mina é de mais 20 anos. A empresa espera contar já com a produção de madeira das chamadas florestas energéticas, em implantação, juntamente com o plano de reflorestamento das áreas mineradas, com essências nativas.

O consumo de madeira neste prazo de 20 anos fica, portanto, dependendo do desen-

volvimento do programa de replantio de áreas mineradas da empresa.

## CONSEQÜÊNCIAS REGIONAIS DA MINERAÇÃO DE BAUXITA NO VALE DO TROMBETAS

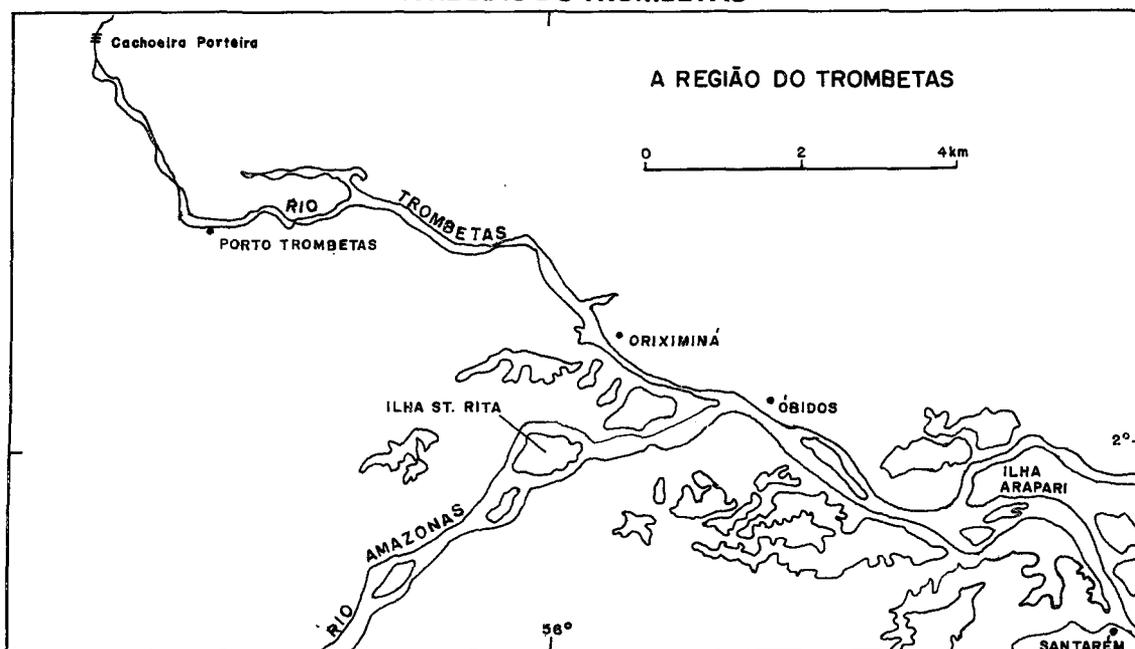
### Mineração Rio do Norte — uma "ilha" no Município de Oriximiná

A Mineração Rio do Norte situa-se no vale do Trombetas, no Município de Oriximiná, na região do Médio Vale do Amazonas paraense, cujo principal centro é Santarém. A montante de Porto Trombetas se encontra a Cachoeira Porteira, cuja utilização pela ELETRONORTE está em via de concretizar-se (Figura 8).

A localização da MRN se deve à presença da bauxita. A empresa não mantém vínculos com o município em que se situa, exceto os de natureza fiscal, porque parte do Imposto Único sobre Minerais — IUM reverte ao município.

A ALCAN, que iniciou as pesquisas na área, em 1964/65, obteve os primeiros êxitos em 1967, quando foram descobertas as

FIGURA 8  
A REGIÃO DO TROMBETAS



jazidas de bauxita. A partir daí, foi feita a programação da exploração: implantação da mina, em 1978/79, quando também se construíram o núcleo urbano, o setor de beneficiamento e as instalações portuárias.

Para isto, foi contratada firma empreiteira, a Andrade Gutierrez, que arrematou 7 000 operários, especialmente em Santarém, Oriximiná e Óbidos. Concluídas as obras, de acordo com informações obtidas na MRN, os operários foram trabalhar na construção da Usina Hidrelétrica de Balbina, no Amazonas.

Permaneceram em Porto Trombetas apenas os empregados da empresa mineradora. Os de nível superior e médio vêm diretamente do Sudeste, principalmente de Minas Gerais. Os trabalhadores sem qualificação e os braçais são contratados na própria região, especialmente em Oriximiná, e representam parcela substancial.

Há problemas de fixação dos empregados em Porto Trombetas, provocados, inclusive, pelo isolamento, sendo o *turn-over* de 21%, de acordo com o Relatório Anual da MRN, 1986.

Como não há mão-de-obra qualificada na região, a MRN tem enviado alguns filhos de empregados para fazerem cursos fora. A empresa também recebe estagiários, que permanecem, em Porto Trombetas, de 3 a 6 meses.

A escola local de 1º e 2º graus é a Pitágoras, de Minas Gerais, e seus professores são, em consequência, quase todos mineiros. Embora a escola seja freqüentada, segundo informações da empresa, pela população ribeirinha das imediações e o ambulatório também a atenda, os contatos com os moradores locais são pequenos.

Em Porto Trombetas estão estabelecidas Seções da Receita Federal, a Capitania dos Portos e a DOCENAVE.

As ligações externas se limitam aos vôos diários de Santarém por linha regular da VARIG/Cruzeiro do Sul, que serve basicamente à empresa, no percurso Santarém—Porto Trombetas. Há também linha regular de barcos, com capacidade para 210 passageiros, que liga o núcleo da MRN a Oriximiná, Óbidos e Santarém, três vezes por semana em cada direção. Esta linha serve fundamentalmente à população regional,

sobretudo de Oriximiná, empregada em Porto Trombetas. Sai desta vila às sextas ou sábados à noite e retorna nas segundas-feiras, de manhã cedo.

A população não-local dificilmente viaja pela região, a não ser lugares de excepcionais belezas naturais, visitados em grupos.

Não se verifica entrosamento entre os de fora e os locais, talvez porque haja uma compartimentação social bastante rígida. Há, por exemplo, um clube social para todos os empregados, e um outro de que só participam os sócios. A este último pertencem os empregados de nível superior e dele não fazem parte os de nível médio e os não qualificados.

Porto Trombetas é, portanto, uma “ilha” na região do vale do Trombetas e no Município de Oriximiná.

A empresa tem interesse na preservação ambiental da área junto à mina e da que contorna os platôs ricos em bauxita, à semelhança do que a Companhia Vale do Rio Doce — CVRD fez em Carajás. No passado, pretendeu essa área com cerca de 83 000 ha, porém nada ficou decidido pelo Governo. A MRN procura, segundo informações locais colaborar com o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal — IBDF na preservação da reserva biológica do vizinho Tabuleiro das Tartarugas. Nesta área, embora esteja bastante conservada (é incipiente, ainda, a ocupação desse trecho da margem esquerda do Amazonas), são grandes os danos às tartarugas, dada a freqüência dos roubos de seus ovos.

## **A Exploração da Bauxita do Trombetas e a Política Regional para o Alumínio**

A Mineração Rio do Norte é uma sociedade anônima formada em 1967, como subsidiária da ALCAN, quando se confirmaram as descobertas altamente significativas de jazidas de bauxita na margem direita do rio Trombetas. No entanto, o interesse da empresa arrefeceu, em 1972, com risco de paralisação das obras no Trombetas, por causa da situação de baixa dos preços internacionais e, possivelmente, também pela descoberta de outras jazidas de bauxita fora do Brasil, de acordo com Dantas, 1981/82.

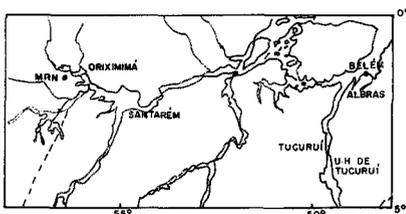
Com a crise do petróleo e a modificação da Geografia do Alumínio no mundo, em que se visava à exploração das jazidas dos países abundantes em hidrelétricas, buscou-se solucionar a situação da MRN através da associação com a estatal Companhia Vale do Rio Doce — CVRD e a Companhia Brasileira de Alumínio — CBA, do Grupo Votorantim. Pelos grupos estrangeiros participaram a ALCAN Empreendimentos S.A., detentora dos decretos de lavra na região, e outras empresas. Então, o projeto teve seu sucesso garantido, conforme Relatório Anual, 1986, da MRN. Atualmente, a composição acionária é a seguinte: CVRD (46%), ALCAN—Alumínio da América Latina (19%), ALCAN—Aluminium Ltda. (5%), CBA (10%), Billiton Metais S.A. (5%), Billiton VB (5%), Reynolds Alumínio do Brasil (5%) e Norsk Hydro Comércio e Indústria Ltda. (5%).

Dantas, 1981/82, ressalta que, não tendo as empresas brasileiras a maioria das ações, as decisões da MRN dependem sempre de seus associados. Além disto, para o estabelecimento de uma política regional de produção de alumínio, o Brasil assumiu a construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, no rio Tocantins, pois a energia é fundamental para a produção de alumínio primário, e aceitou implantar subsídios altamente interessantes para as empresas produtoras de alumínio: a ALUMAR, em São Luís, do Grupo ALCOA e associados, e a ALBRÁS/ALNORTE, da Associação CVRD com a NALCO japonesa.

Pela Figura 9 tem-se a idéia da imensa área que interessa à Geografia do Alumínio na Amazônia, compreendendo as minas da MRN, no Trombetas; as usinas de alumínio de São Luís e das proximidades de Belém e a Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

**FIGURA 9**

**A MRN E A INDÚSTRIA DE ALUMÍNIO NA AMAZÔNIA**



Já em 13 de agosto de 1971, é feito o primeiro embarque de bauxita do Trombetas para o mercado internacional, porque ainda não existiam indústrias de alumínio, nem em São Luís, nem em Barcarena, nas proximidades de Belém.

Podia-se pensar que a destinação internacional da produção da bauxita do Trombetas cessaria com a construção das indústrias da ALUMAR e da ALBRÁS. Vê-se, porém, que hoje o mercado nacional consome apenas 36% da produção de 4 472 952 t, em 1986, e a única compradora na Amazônia é a ALUMAR. A MRN exporta para a Venezuela e para o Canadá, onde se situam subsidiárias da ALCAN, 36% e 26%, respectivamente, da produção, conforme Relatório Anual da MRN, 1986.

O comportamento das exportações de bauxita no Brasil, segundo o Sumário Mineral, 1987, é o seguinte:

destinados à ALCAN, no Canadá .....	47%
Billiton, na Holanda .....	26,5%
Norsk Hydro, na Noruega...	13,4%
Reynolds, nos Estados Unidos .....	11,3%

Considerando-se a exportação nacional de bauxita, verifica-se que esta atende mais às necessidades de abastecimento em matérias-primas das grandes empresas transnacionais do alumínio, do que a uma política nacional para o alumínio. E esta política é a de produção do alumínio primário, que não é a ideal para o desenvolvimento econômico e social do País, mas, sim, a produção de artigos mais elaborados.

**CONCLUSÕES**

Do ponto de vista da morfologia da exploração mineral e dos sistemas de mineração, este trabalho mostra as peculiaridades da mineração de bauxita.

Avalia, ainda, a organização do espaço na área mineradora, em que se criaram boas condições de vida para uma população de cerca de 6 000 pessoas. Ressaltam-se,

também, os problemas ambientais e as medidas que vêm sendo tomadas.

Salienta, no entanto, as condições de isolamento em que vive a população de Porto Trombetas, relativamente à região em que a MRN se instalou.

Discute, ainda, a política regional para o alumínio, que pretendia a produção de alumínio primário, mas que mantém a área de Porto Trombetas basicamente como exportadora de matéria-prima meramente beneficiada.

## BIBLIOGRAFIA

- A CVRD e o Alumínio na Amszônia. *CVRD revista* 7 (26), dez./1986.
- DANTAS, Marcos. A questão do alumínio — O presente e o futuro da indústria do alumínio no Brasil. *A Amazônia Brasileira em Foco*, 14: 7-49, Rio de Janeiro, 1981/1982.
- GARRIDO FILHA, Irene; COSTA, Irio B.; RIBEIRO, Glória V. Estudo da área mineradora de Carajás. *Revista Brasileira de Geografia*, 50 (4), 1988.
- MACHADO, Raymundo C. O alumínio no Norte e a Nova República. *Min. Metal.*, 473: 37-46.
- MINERAÇÃO Rio do Norte. *Projeto para eliminação do lançamento de rejeitos no lago Batata*. MRN — Preservação do Meio Ambiente, set./1986.
- \_\_\_\_\_. *Relatório Anual* — 1986.
- MRN combate a lama vermelha. *Minérios*. 10 (9): 88-90, set./1986.
- NASCIMENTO, Dilermando; MAURO, Claudio; Garcia, Maria das Graças. Geomorfologia in Brasil. DNPM. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SA. 21 Santarém*. Rio de Janeiro, 1976. p. 131-198 (Levantamento de Recursos Naturais, 10).
- PEREIRA, Flávio S.; KNOWLES, Oliver R. Recuperação das áreas mineradas pela Mineração Rio do Norte em Porto Trombetas, Pará, In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. *Coletânea de Trabalhos Técnicos*. Brasília, 1985.
- PROJETO RADAMBRASIL. *Folha SA. 21 Santarém* — geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, DNPM, 1976. 522 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 10).
- PROJETO Trombetas. *Min. Metal.*, 42 (401): 28-29, Rio de Janeiro, ago./1978.
- PROJETO Trombetas — bauxita do Pará para o mundo. *Com. & Merc.*, 13 (144): 44-46. Rio de Janeiro, ago./1979.
- SÁ, Paulo; MARQUES, Isabel. Os projetos de alumínio na Região Norte — balanço e perspectivas. MCT/CNPq. Recursos Minerais. Estudos e Documentos nº 3, mar./1987, 108 p.
- SUMÁRIO Mineral. Brasília, DNPM, 1967.
- TRICART, Jean. Existence de périodes sèches au Quaternaire en Amazonie et dans les régions voisines. *R. Geomorph. Dynam.*, 23 (4): 45-158, 1974.
- TROMBETAS inicia primeiros carregamentos de bauxita para os Estados Unidos e Canadá. *Min. Metal.*, 43 (414): 4-10, Rio de Janeiro, set./1979.
- TROMBETAS — com a produção vendida e mão-de-obra fixada. *Minérios*, 35-46. Rio de Janeiro, dez./1984.

## RESUMO

Nos platôs situados sobre os sedimentos Barreiras, na margem esquerda do Médio Amazonas, encontram-se os jazimentos de bauxita explorados pela Mineração Rio do Norte, em faixas ortogonais. O processo de extração é feito com grandes equipamentos, prevendo-se a recuperação da área minerada. O processo de beneficiamento, que provocou o assoreamento do lago Batata, descrito no texto, foi completamente modificado para evitar problemas ambientais.

A implantação de grandes minas na Amazônia e, em especial, no Trombetas, provocou a ocupação de novas áreas e a criação de núcleos urbanos, como é o caso de Porto Trombetas, mas resultou num isolamento que não propicia a fixação da mão-de-obra. Há, também, a considerar que a política para o alumínio, que englobou a construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, visando à produção do alumínio primário, não atingiu seus objetivos no Trombetas, uma vez que a Mineração Rio do Norte exporta bauxita, pelo menos em parte.

**ABSTRACT**

On the Barreiras sediments at the left bank of the Middle Amazonas are found deposits of bauxite exploited by Mineração Rio do Norte. The extraction process intended to avoid ambiental degradation. The way of preparing the mineral for its utilization that silted up Batata lake was completely changed to avoid ambiental problems.

Implantation of big mines in Amazonic area, chiefly in Trombetas, has contributed for the occupation of new areas and emergence of urban nucleus like Porto Trombetas. The occupation did not increase because the isolation of the area. Another factor to consider was the aluminium politics, responsible for Tucuruí water-power plant construction for aluminium production did not achieve its aim in Trombetas.

# ANÁLISE DAS REDES URBANAS NORDESTINAS\*

Maria do Socorro Alves Coelho\*\*

## INTRODUÇÃO

O desequilíbrio estrutural, que marca o atual sistema urbano nordestino, deriva, antes de tudo, da forma através da qual se organizou, ao longo do tempo, a base produtiva regional nas suas vinculações com a economia nacional e internacional.

As características essenciais deste sistema de cidades — a concentração espacial das atividades econômicas, a pobreza urbana e a compartimentação do espaço urbano em três redes distintas e pouco articuladas — têm, na verdade, os seus fundamentos na herança colonial.

A função polarizadora da economia canavieira e o seu caráter agroexportador foram responsáveis pelo maior dinamismo da urbanização na Zona da Mata, onde cidades-pólos concentraram desde cedo a riqueza regional, estabelecendo os vínculos Colônia-Metrópole. Já nos segmentos mais

interiorizados do espaço nordestino, os reduzidos excedentes proporcionados pela economia de subsistência foram incapazes de gerar trocas significativas para criar ou dinamizar um número significativo de centros urbanos de maior importância. Desta forma, o caráter agroexportador e a desarticulação da economia, que caracterizaram todo o período colonial, resultaram na formação de compartimentos econômico-espaciais, os quais se articulavam com o exterior através de um centro urbano litorâneo mais importante. Recife e Salvador se constituíram, desde cedo, nos principais pólos econômicos regionais, concentrando a riqueza colonial e comandando as trocas e o povoamento do interior.

Esta orientação inicial da rede urbana nordestina definiria posteriormente o seu caráter desequilibrado, desarticulado e voltado para fora.

Na verdade, o novo modelo de desenvolvimento imposto à Região Nordeste a partir de 1950, através da divisão inter-regional

\* Recebido para publicação em 23 de abril de 1990.

A análise das redes urbanas nordestinas é parte de um trabalho mais amplo referente ao sistema urbano do Nordeste que constará do volume Região Nordeste da obra Geografia do Brasil.

\*\* Analista Especializada em Geografia da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE.

do trabalho operada no país, veio ampliar ainda mais as distorções já observadas no seu sistema de cidades.

A dinâmica urbano-regional foi influenciada pelas transformações que se operaram no campo e pela forma como se orientou a política industrial. O crescimento urbano acelerado e desigual induziu a concentração da população e das atividades econômicas urbanas nas cidades de maior porte, especialmente nas três Metrópoles — Recife, Salvador e Fortaleza.

No entanto, o crescimento populacional e as modificações operadas na estrutura produtiva — que se fizeram acompanhar de um processo de modernização pela dinamização e expansão das atividades industriais e terciárias nestes centros — não foram seguidos por investimentos significativos em serviços sociais necessários à população.

Os resultados mais gerais destes processos foram a deteriorização das condições de vida da maioria da população e a favelização que atinge médias e grandes cidades. Nos setores secundário e terciário, ao lado de uma grande expansão, mantém-se um conjunto de atividades informais onde predominam a sub-remuneração e a subutilização de amplo contingente da força de trabalho regional.

Por outro lado, a nova política econômica regional, ao privilegiar os centros urbanos de maior porte, veio colaborar para a pobreza estrutural das pequenas cidades nordestinas localizadas em regiões agrícolas onde a frágil divisão social e territorial do trabalho não favoreceu a existência de atividades urbanas significativas capazes de neutralizar os efeitos polarizadores dos centros do escalão urbano superior. Desta forma, a concentração/polarização pelas três metrópoles nordestinas veio reforçar a macrocefalia do sistema urbano-regional, consolidando a fragmentação do espaço regional em três redes.

A análise das redes urbanas nordestinas põe em destaque a fragmentação e a desarticulação do espaço urbano-regional e tem como objetivo detectar, com base nos tipos

de centros urbanos e nos diferentes padrões de distribuição espacial dos mesmos, as características e a estruturação das três redes regionais de cidades.

O estudo inclui 231 centros selecionados a partir do critério demográfico, ou seja, municípios com população urbana residente, em 1980, igual ou superior a 10 000 habitantes. A escolha da unidade de observação recaiu sobre o município em função da necessidade de se padronizar as variáveis, já que os dados referentes à População Economicamente Ativa — PEA urbana só se encontravam disponíveis ao nível de municípios. Os dados que se referem aos centros metropolitanos de Recife, Salvador e Fortaleza, bem como aqueles relacionados aos centros submetropolitanos de São Luís, Teresina, Natal, João Pessoa e Aracaju, além dos referentes à conurbação de Crato-Juazeiro do Norte-Barbalha, foram agregados ao nível das suas respectivas regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas.

No que se refere à metodologia utilizada, os tipos de centros urbanos foram identificados a partir de uma classificação-base referente à estrutura ocupacional de cada centro, obtida através da combinação de dados indicadores da participação da PEA urbana nos três setores de atividade — Terciário, Secundário e Primário<sup>1</sup>. Estes dados foram trabalhados através de um diagrama triangular, do qual resultaram quatro grupos de centros de diferentes estruturas ocupacionais (Quadro 1). Esta classificação inicial foi posteriormente combinada com a posição hierárquica e o tamanho populacional de cada centro, o que permitiu a identificação dos padrões espaciais de centros urbanos nas três redes (ver Mapa 1).

A opção pela estrutura ocupacional como variável-base para a tipologia dos centros urbanos justifica-se pelo fato desta ser capaz de indicar com precisão as características básicas da estrutura produtiva dos mesmos, fornecendo, assim, pistas significativas sobre a forma de inserção da região no processo de desenvolvimento, a nível nacional. Por outro lado, este procedimento

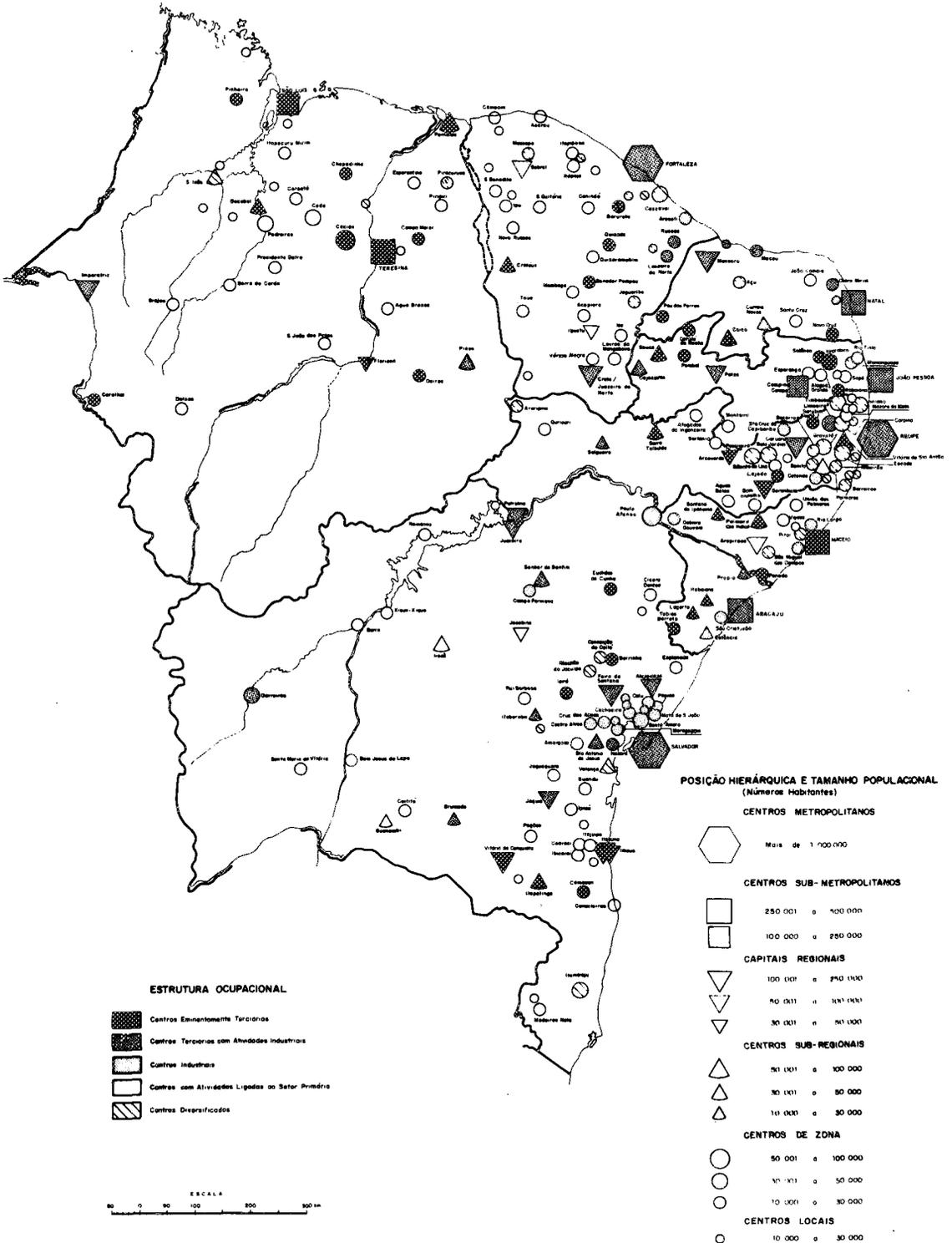
<sup>1</sup> Os setores de atividade foram assim constituídos:

Setor Primário: Agricultura, Silvicultura e Pecuária, Extração Vegetal, Pesca e Piscicultura.

Setor Secundário: Indústrias de Transformação, Indústrias da Construção e Serviços Industriais de Utilidade Pública.

Setor Terciário: Comércio e Serviços.

# MAPA 1 TIPOLOGIA DOS CENTROS URBANOS REGIÃO NORDESTE



QUADRO 1  
REGIÃO NORDESTE

TIPOS OU GRUPOS DE CENTROS	PARTICIPAÇÃO DA PEA NOS SETORES DE ATIVIDADE		
	Setor Terciário	Setor Secundário	Setor Primário
1 – Centros Terciários			
– Centros Eminentemente Terciários.....	≥ 60%	> 10 a < 25%	0 a < 25%
– Centros Terciários com Atividade Industrial.....	> 55%	≥ 25 a ≤ 35%	0 a < 20%
2 – Centros Industriais.....	> 35% a < 60%	> 35 a < 55%	0 a < 25%
3 – Centros com Atividades Ligadas ao Setor Primário.....	≥ 25 a ≤ 60%	> 5 a < 25%	> 15 a ≤ 65%
4 – Centros Diversificados.....	> 25 a ≤ 55%	≥ 25 a < 40%	> 10 a < 40%

tornou-se mais apropriado e de mais fácil aplicação do que o uso de indicadores de produtividade, numa região onde as atividades econômicas urbanas mais modernas aparecem concentradas em poucos pontos, sendo a base produtiva dos centros muito fraca e pouco diferenciada na maior parte do sistema urbano.

Com relação à posição hierárquica dos centros urbanos, a sua escolha se deve ao fato desta se constituir num importante indicador no estudo das redes de cidades, na medida em que expressa o grau de centralidade dos centros urbanos, permitindo a delimitação de áreas de influência.

Quanto ao critério demográfico (tamanho populacional), embora não deva constituir o único indicador do nível de urbanização, torna-se importante quando associado a outras variáveis, na medida em que o tamanho populacional pode ser relacionado a determinadas características do centro urbano, como seja a dimensão do mercado de trabalho ou do mercado consumidor e, até mesmo, a de determinados padrões de estrutura produtiva.

### TIPOLOGIA DE CENTROS URBANOS SEGUNDO A ESTRUTURA OCUPACIONAL

A tipologia de centros urbanos resultou, como se pode observar através do Quadro 1, na constituição de quatro grupos de centros

com diferentes estruturas ocupacionais que serão analisados a seguir.

### Os Centros Terciários

O caráter marcadamente terciário da estrutura ocupacional dos centros urbanos do Nordeste aparece de forma mais destacada neste grupo, onde a participação da PEA no setor terciário atinge, nos seus dois subgrupos, valores superiores a 55% da PEA urbana, abrangendo, notadamente, os centros regionais de mais alta hierarquia. De fato, a presença neste grupo dos três centros metropolitanos, dos centros submetropolitanos e da grande maioria das capitais regionais e centros sub-regionais vem comprovar a supremacia das atividades terciárias na base produtiva urbana da região.

O que diferencia, neste grupo, os centros dos seus dois subgrupos é, na realidade, a participação da PEA no setor secundário, que apresenta destaque no segundo subgrupo (valores entre 25% e 35%), realçando a expressão que assume a atividade industrial nos centros que o constituem. Na verdade, estão incluídos neste subgrupo as três metrópoles regionais, bem como aqueles centros submetropolitanos e capitais regionais que, beneficiados, na sua maioria, pela política governamental dos incentivos fiscais, passaram a concentrar e comandar a atividade industrial da região.

Cabe, no entanto, lembrar que embora estejam presentes, especialmente no se-

gundo subgrupo, os centros de maior expressão industrial da região, a primazia do capital comercial e financeiro sobre o capital industrial se faz sentir, mesmo, nestes grandes centros urbanos do Nordeste, transformando-os, antes de tudo, nos principais espaços regionais de circulação e realização de mercadorias. Contam, ainda, os grandes centros com uma estrutura de serviços raros e diversificados, incluindo aqueles especializados cuja função é sustentar a expressão urbana do processo de industrialização.

### **Os Centros Industriais**

Exibem estes centros uma estrutura já mais diferenciada do emprego, na medida em que a PEA engajada na atividade industrial passa a participar da estrutura ocupacional com importância quase equivalente à observada no setor terciário, ou seja, com valores entre 35% a 55% da PEA urbana total.

Apesar de constituírem, na sua maioria, pequenos núcleos industriais, muitos ainda ligados a indústrias tradicionais, os centros deste grupo apresentam um certo dinamismo da atividade secundária, quer por se localizarem próximos às regiões metropolitanas quer por constituírem centros industriais tradicionais de relativa expressão ou, ainda, por se localizarem em áreas onde a presença de matérias-primas lhes confere uma certa especialização.

Na verdade, principal destaque deste grupo é representado pela concentração de pequenos centros industriais que ocorrem no Recôncavo Baiano ou mais próximos a Salvador, constituindo um extravasamento do parque industrial da metrópole baiana. Entre estes estão centros que já experimentam expressivo desenvolvimento de setores industriais mais modernos, como Santo Amaro e Pojuca (metalurgia) ou centros de indústrias tradicionais vinculadas às culturas básicas da região (cana-de-açúcar e fumo) como Cachoeira, Maragogipe e Cruz das Almas. Sobressaem ainda, neste grupo, centros industriais tradicionais de relativa expressão, como Sobral (CE), São Miguel dos Campos (AL) e Rio Tinto (PB), além daqueles vinculados à agroindústria açucarei-

ra — Catende (PE) e Rio Largo (AL) — ou ligados à indústria têxtil — Estância e São Cristóvão (SE). Os demais, dispersos pela região, são centros especializados em gêneros distintos (extração de minerais, vestuário, bebidas, etc.), favorecidos pela presença de matérias-primas ou de mercado consumidor.

Na verdade, apesar de terem se processado, nos últimos anos, transformações na estrutura industrial da Região Nordeste, com a introdução de setores industriais dinâmicos, estas se deram, preferencialmente, nas regiões metropolitanas, o que vem justificar a fraca diversificação da atividade industrial e o seu caráter marcadamente tradicional na maioria dos centros urbanos nordestinos.

### **Os Centros com Atividades Ligadas ao Setor Primário**

Representam estes centros, na sua forma mais expressiva, a forte vinculação que assumem, na região, as relações cidade-campo. A participação da PEA engajada no setor primário chega a exibir, nestes centros, valores quase equivalentes aos observados no setor terciário (entre 15% e 65%).

Na verdade, este grupo é constituído por centros de áreas agrícolas cuja estrutura econômica depende diretamente ou apresenta fortes vinculações com a agricultura e/ou com a pecuária.

Estão presentes neste grupo alguns centros de expressão regional, como Arapiraca (AL), Iguatu (CE) e Jacobina (BA), capitais regionais de amplas regiões agrícolas, e/ou de criatório, além de centros sub-regionais como Palmares, na zona canavieira de Pernambuco, e Irecê, em ilha agrícola do sertão baiano.

No entanto, o padrão característico destes centros com atividades ligadas ao setor primário é constituído, sobretudo, por pequenos centros de zona e centros locais, cuja principal função consiste em servirem de escoadouro da produção agrícola e de local de residência de pequenos proprietários e/ou de força de trabalho vinculada às atividades rurais. Encontram-se estes centros mais concentrados nos Estados do Ma-

ranhão e Piauí, bem como no sul e oeste da Bahia, áreas onde são mais fortes os vínculos da economia regional com as atividades agrícolas.

A base produtiva destes centros é constituída essencialmente pelas atividades requeridas pela dinâmica de reprodução de uma economia rural, ou seja, atividades terciárias ligadas aos primeiros estágios de comercialização e beneficiamento de produtos agrícolas.

Na verdade, a tendência que apresenta a estrutura da rede urbana regional, de concentrar as atividades produtivas em poucos centros, limita as potencialidades econômicas das pequenas cidades, ao mesmo tempo em que determina o papel que estas exercem na estrutura urbana da região.

### Os Centros Diversificados

A estrutura ocupacional destes centros é caracterizada pela participação relativamente equilibrada da PEA urbana nos três setores de atividades.

De forma geral, são centros que, embora não se destaquem pelo tamanho populacional, têm relativa importância em termos de centralidade, apresentando estreitas vinculações com áreas agrícolas circundantes e contando com função industrial especializada representada por setores tradicionais (alimentar, têxtil, bebidas, madeira, minerais não-metálicos, etc.).

Com maior concentração no Estado de Pernambuco, este grupo inclui, ali, centros da Zona da Mata vinculados à agroindústria açucareira (Escada, Ribeirão, Pau-D'Alho, Barreiros e Rio Formoso) ou com atividade industrial mais diversificada (Goiana, Timbaúba e Carpina). Engloba, também, centros do Agreste pernambucano, com relativa expressão na indústria alimentar (Pescqueira, Belo Jardim e Bonito). Destacam-se, ainda, neste grupo, Valença e Itamaraju (BA) e Santa Inês (MA), centros de comercialização e beneficiamento de produção agroextrativa.

## CARACTERIZAÇÃO DAS REDES URBANAS REGIONAIS

### A Rede de Recife

Abrangendo, integralmente, os Estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba e Alagoas, os espaços constitutivos da região de influência de Recife<sup>2</sup>, embora figurem entre aqueles de maior importância demográfica e econômica do Nordeste, são, também, os que apresentam características mais tradicionais.

Na verdade, dentro do processo histórico de organização do espaço nordestino, foi esta unidade espacial urbana a que primeiro se estruturou. Como centro da zona canavieira surgiu Recife — principal pólo econômico da Colônia —, a partir do qual o povoamento evoluiu. Com base na cultura canavieira e, posteriormente, na atividade pecuária e no cultivo do algodão, processou-se a ocupação das vastas porções desta unidade do espaço regional, facultando, por conseguinte, o surgimento de núcleos urbanos que iriam constituir os principais fundamentos da estruturação do atual sistema urbano-regional.

Com relação às transformações mais recentes da economia da região, que se processaram ao longo da década de 60, foram mais uma vez estes espaços os que receberam os primeiros impactos da política de desenvolvimento regional, que acabou por acarretar sensíveis mudanças no quadro das atividades econômicas urbanas, notadamente na estrutura do quadro fabril.

Já em 1950, o espaço que veio a constituir a atual Região Metropolitana de Recife representava a principal área de concentração industrial do Nordeste. No entanto, a debilidade e a estagnação eram os traços característicos deste setor que apresentava um baixo grau de diversificação com destaque apenas do gênero têxtil e da agroindústria do açúcar.

Nos demais centros da hinterlândia de Recife, a distribuição geográfica das ativida-

<sup>2</sup> As regiões de influência consideradas neste texto correspondem a uma adaptação daquelas definidas pelo IBGE em: Regiões de Influência das Cidades. Rio de Janeiro, IBGE-DEGEO, 1980. Já a classificação hierárquica dos centros urbanos baseou-se integralmente na referida obra.

des industriais se ajustava à repartição de determinadas áreas de maior concentração de matérias-primas, onde o setor secundário apresentava um acentuado caráter de complementaridade em face do setor primário.

Somente a partir da década de 60, quando começaram a se fazer sentir os efeitos da política de incentivos governamentais à industrialização do Nordeste, é que viriam a se processar profundas transformações na estrutura produtiva da Região Metropolitana de Recife, especialmente aquelas relacionadas ao seu setor industrial. Na verdade, os investimentos realizados através dos projetos aprovados pela SUDENE representaram o grande fator de expansão, expressa na implantação de novas fábricas de setores dinâmicos e na modernização e ampliação das indústrias tradicionais.

No entanto, a introdução destas inovações industriais, operadas de forma concentrada na Região Metropolitana de Recife e secundariamente nas capitais estaduais, não teve o suficiente vigor para modificar ou dinamizar o quadro da economia urbana da região. Como conseqüência, ampliou-se o poder de comando da metrópole, exacerbando o caráter tradicional dos centros urbanos sob sua influência. Na verdade, a ausência de atividades industriais significativas no segmento mais interiorizado da rede urbana de Recife constitui um dos motivos da fragilidade econômica da maior parte dos seus centros, o que, conseqüentemente, colabora para a feição pouco hierarquizada do seu sistema de cidades.

A observação do Mapa 1 nos permite captar algumas características gerais da rede urbana de Recife.

Antes de tudo, assume realce, denotando a importância regional dos seus espaços, o fato de estarem neles incluídos o maior número de unidades político-administrativas da Região Nordeste e, conseqüentemente, dos centros mais representativos do seu segundo escalão urbano. Na verdade, a presença de Natal, João Pessoa e Macaíó, centros que exercem alto grau de centralidade nos seus espaços estaduais, colabora para um maior dinamismo dos fluxos urbanos nestes espaços, ao mesmo tempo em que arrefece, de certa forma, a força

metropolitana de Recife, conferindo uma distribuição espacial mais densa e mais equilibrada dos centros urbanos em alguns segmentos desta rede.

No entanto, pode-se observar a existência de dois padrões de distribuição espacial de centros urbanos bastante contrastantes na rede urbana de Recife. O primeiro, característico da Zona da Mata e Agreste, associa a alta densidade dos centros urbanos a uma maior diversificação das atividades econômicas urbanas, refletindo o maior vigor e dinamismo deste segmento do espaço urbano ligado a Recife. Na verdade, embora se enquadrem estas regiões entre aquelas de atividades agrícolas mais tradicionais do Nordeste, a presença da metrópole, de três capitais estaduais e de centros de importância regional como Campina Grande e Caruaru confere também a estes espaços a função de abrigar atividades econômicas urbanas modernas, especialmente aquelas relativas ao setor industrial. Por outro lado, a influência da agroindústria açucareira na Zona da Mata e a existência de uma base econômica mais variada (gado-policultura) no Agreste propiciam a maior ocorrência de centros de pequeno porte e a relativa diversificação das atividades econômicas urbanas nestas regiões.

O segundo padrão espacial de centros urbanos da rede de Recife ocorre nos espaços sertanejos e apresenta, ao lado da distribuição espacial esparsa e rarefeita dos centros urbanos, um padrão bastante simplificado dos tipos de centros com predominância daqueles terciários. O caráter agrícola tradicional dos espaços incluídos neste segmento da rede urbana de Recife, onde domina o sistema de exploração gado-algodão, responde pela fraqueza das atividades econômicas urbanas e pelo baixo índice de urbanização. Na verdade, com exceção de Mossoró (RN), Patos (PB) e Arcoverde (PE), capitais regionais de maior expressão, a maioria dos centros urbanos sertanejos caracterizam-se por apresentar uma fraca base produtiva com atividades ligadas precipuamente ao comércio e ao beneficiamento de produtos agrícolas, atividades através das quais estes centros exercem uma limitada centralidade.

## A Rede de Salvador

A estrutura produtiva dos espaços inseridos na região de influência de Salvador — Estados da Bahia e Sergipe — esteve, até as primeiras décadas do século atual, vinculada a um sistema agroexportador apoiado na produção e exportação do açúcar, cacau e fumo. Foi, portanto, com base em atividades ligadas a esse tipo de exploração agrícola tradicional que surgiu e se desenvolveu a maioria dos centros urbanos da faixa litorânea baiana e sergipana, enquanto aqueles localizados nas áreas interioranas sertanejas tiveram, como principal suporte, atividades vinculadas à pecuária, à agricultura de subsistência e de produtos comerciais de menor importância.

Desta forma, a função de segundo porto exportador da Região Nordeste fez de Salvador o elo destes subsistemas agrícolas com o exterior, ao mesmo tempo em que o transformou num centro administrativo comercial e financeiro que polarizava toda a atividade econômica de vastos espaços.

No entanto, a crise que se abateu sobre o sistema agroexportador nordestino atingiu, também, os espaços de hinterlândia de Salvador, ficando estes, ao mesmo tempo, à margem do surto industrial que, no início do século, desencadeou-se no Centro-sul do país.

Somente a partir da década de 50 é que o quadro econômico deste segmento do espaço regional passou a sofrer importantes modificações, sobretudo no que se refere à atividade industrial.

De fato, foi nesta fase que se deram os primeiros impulsos no sentido de transformar o setor industrial no instrumento central do processo de desenvolvimento regional. Assim, a implantação da PETROBRÁS repercutiu fortemente sobre os diversos segmentos da estrutura econômica destes espaços, notadamente na configuração do parque fabril da Região Metropolitana de Salvador. Neste, a tendência à especialização na produção de bens de consumo não-duráveis (tradicionais) foi invertida, levando o setor industrial a especializar-se na produção de bens intermediários (dinâmicos) ligados especialmente aos gêneros química e petroquímica.

Na verdade, o surgimento da atividade petrolífera desencadeou a aceleração do ritmo de crescimento urbano-industrial, induzindo a redefinição e ampliação do espaço metropolitano. Essa expansão repercutiu sobre o espaço rural periférico, desestruturando-o e aumentando os fluxos migratórios para a Região Metropolitana de Salvador, provocando ao mesmo tempo o surgimento de aglomerados urbanos na periferia do município-sede ou dos demais municípios inseridos no espaço metropolitano.

A partir da década de 70, o dinamismo da Região Metropolitana de Salvador é ativado através dos incentivos fiscais (34/18-FINOR) dirigidos especialmente a obras de infraestrutura produtiva e à implantação de complexos industriais (Centro Industrial de Aratu e Complexo Petroquímico de Camaçari). Este processo levou o espaço metropolitano a abrigar, em seus limites, uma impressionante concentração de atividades produtivas modernas, suplantando, a partir de 1972, crescimento industrial de Recife.

De fato, a instalação de um parque industrial dinâmico e altamente competitivo na Região Metropolitana de Salvador teve efeitos positivos especialmente no que se refere à diversificação e dinamização da base produtiva do seu espaço mais imediato. No entanto, o crescimento econômico centrado no setor industrial e concentrado no espaço metropolitano veio criar consideráveis disparidades estruturais na economia do espaço regional de Salvador como um todo. Na verdade, não se estabeleceu um mínimo de equidade na distribuição desse crescimento econômico. O setor primário, apesar de constituir, ainda hoje, a base de sustentação da economia regional, foi relegado a segundo plano, continuando a operar com baixos índices de produtividade. Por outro lado, a tentativa de descentralização da atividade industrial não apresentou o devido vigor, sendo esta atividade incrementada, apenas, em alguns centros de hierarquia superior, centros submetropolitanos e capitais regionais, localizados em áreas próximas ou de fácil acesso à metrópole.

Na verdade, o crescimento desigual e concentrado das atividades econômicas urbanas veio afetar sensivelmente a estrutura da rede urbana de Salvador, colaborando

para a fraqueza da base produtiva da maioria dos seus centros urbanos e para a ausência de um sistema de fluxos urbanos mais hierarquizados, especialmente nos segmentos mais interiorizados dos seus espaços.

A rede urbana de Salvador exibe uma distribuição espacial de centros urbanos não muito densa, destacando-se como principal concentração aquela que ocorre no entorno ou nas proximidades da região metropolitana. Na verdade, o poder de centralidade de Salvador se faz sentir com bastante intensidade sobre os seus espaços, em virtude, sobretudo, da fraca ocorrência ou quase ausência de centros urbanos com função submetropolitana, que poderiam vir a dividir com a metrópole a polarização dos fluxos regionais.

No entanto, a presença dos centros de maior posição hierárquica e/ou daqueles com atividades econômicas mais significativas, na faixa litorânea dos Estados da Bahia e Sergipe, ou nas suas proximidades, propicia a existência de um padrão mais compacto e relativamente diversificado dos centros urbanos nestas áreas. Em contraste, os segmentos mais interiorizados desta rede urbana apresentam um padrão disperso e pouco diferenciado onde predomina os centros com atividades ligadas ao setor agrícola, seguidos dos centros terciários.

Na verdade, dentro do primeiro padrão encontram-se dois subpadrões básicos. O primeiro refere-se ao conjunto formado por centros industriais e por centros terciários com atividade industrial, que ocorre em torno ou nas proximidades da Região Metropolitana de Salvador e que vem representar um extravasamento da atividade industrial da metrópole. Este subpadrão é composto por pequenos centros industriais do Recôncavo Baiano ou ligados diretamente a Salvador, onde a atividade industrial está vinculada a setores tradicionais, já apresentando, no entanto, em alguns centros, um desenvolvimento de setores industriais mais modernos. Estão ainda presentes neste subpadrão centros terciários com atividade industrial como Feira de Santana e Alagoinhas. Capitais regionais de expressão, localizadas em áreas próximas e de fácil acessibilidade à metrópole, apresentam estes centros, especialmente o primeiro, um

parque industrial relativamente expressivo e diversificado em termos regionais, além de polarizarem a produção de vastas regiões agrícolas.

Cabe ainda destacar, dentro deste subpadrão, a presença dos centros industriais de Estância e São Cristóvão, nas proximidades da aglomeração de Aracaju. São estes centros ligados a indústrias tradicionais — têxtil e alimentar — que foram, até certo ponto, beneficiadas por incentivos fiscais, constituindo, atualmente, uma extensão do parque industrial de Aracaju.

O segundo subpadrão é constituído por uma concentração, ao sul de Salvador, de pequenos centros urbanos com atividades ligadas ao setor primário, dispostos em torno das capitais regionais terciárias de Itabuna e Ilhéus — trata-se da região cacauera do sul da Bahia. A posição que ocupa esta região, de principal produtora de cacau do país, responde pelas características agrícolas das atividades dos seus pequenos centros urbanos, enquanto a função portuária e de centros de negócios ligados ao mesmo produto confere a Itabuna e Ilhéus a alta centralidade que exercem nesta região.

O segundo padrão da rede urbana de Salvador apresenta três subpadrões. O primeiro é representado por capitais regionais ou centros sub-regionais dos tipos terciários ou terciários com atividades industriais em cujos espaços de influência ocorrem pequenos centros com atividades ligadas ao setor primário. Este subpadrão é característico das áreas sertanejas de criatório do sul e sudoeste baianos — regiões de Vitória da Conquista e Jequié — onde também assume expressão a agricultura comercial, especialmente a do cacau e do café.

O segundo subpadrão sertanejo localiza-se no centro-oeste baiano e corresponde ao segmento mais interiorizado da região de Feira de Santana — especialmente aquele ligado ao centro sub-regional de Irecê —, abrangendo, ainda, os espaços sob influência da capital regional de Jacobina. Neste subpadrão há uma total predominância de centros com atividades ligadas ao setor primário, o que denota o caráter eminentemente agropastoril destes espaços.

Vale ainda destacar, no oeste baiano, a presença de Barreiras, principal centro urbano desta região de fronteira agrícola, cujo crescimento populacional tem apresentado índices excepcionais nos últimos anos.

A implantação de uma agricultura mecanizada nesta área, promovida por produtores oriundos do Sul do país, atraídos pelo crédito rural subsidiado e pelo baixo preço da terra, foi a responsável pelo grande dinamismo que apresenta atualmente este centro urbano. Na verdade, além do crescimento populacional a cidade de Barreiras experimentou um considerável desenvolvimento das atividades econômicas urbanas, incrementadas pela instalação de firmas comerciais e empreendimentos ligados ao beneficiamento e comercialização da soja, principal produto explorado na região.

Finalmente, no subpadrão pouco expressivo do norte do Estado da Bahia, merece destaque a presença da capital regional de Juazeiro, que juntamente com Petrolina, também capital regional em território pernambucano, enquadra-se no tipo de centros terciários com atividade industrial.

Localizados numa das regiões mais carentes do sertão nordestino — o Sertão do São Francisco — com economia predominantemente rural, situam-se estes centros entre aqueles mais expressivos e mais característicos do espaço sertanejo, com polarização por extensas áreas dos Estados da Bahia, Pernambuco, Ceará e Piauí.

Apesar das condições climáticas desfavoráveis, o incentivo governamental ao desenvolvimento de programas e projetos de agricultura irrigada (CODEVASF — FINOR) nas áreas próximas ao leito do São Francisco, bem como a implantação, através da política rodoviária, de grandes eixos de circulação ligando esta região aos principais centros consumidores do Nordeste e Sudeste, veio colaborar para a relativa dinamização da vida econômica destes espaços e para o acelerado crescimento das atividades econômicas urbanas de Juazeiro e Petrolina.

Desta forma, ao lado da concentração demográfica, exibem estes centros um considerável desenvolvimento das atividades terciárias e industriais, ampliadas pela proximidade dos dois núcleos urbanos. No entanto, embora se verifique um acelerado cresci-

mento dos setores produtivos, a debilidade do mercado de trabalho e a carência de infra-estrutura social são, nestes centros, responsáveis pelos altos índices de subemprego, desemprego e pobreza que atingem grande parte da sua população.

Cabe, ainda, destacar neste subpadrão o centro industrial de Paulo Afonso, cujo dinamismo encontra-se ligado, sobretudo, à presença da Usina Hidrelétrica da CHESF.

## A Rede de Fortaleza

A rede urbana de Fortaleza foi das redes urbanas do Nordeste a que por último se estruturou. O fato de não ter havido, durante todo o período colonial, uma atividade agroexportadora forte e comum aos seus espaços — Estados do Ceará, Maranhão e Piauí — que dinamizasse centros com atividades comerciais e portuárias — a exemplo do que ocorreu em Recife e Salvador — veio contribuir para que aqueles estados se mantivessem, durante muito tempo, fracamente povoados e desintegrados. Por outro lado, a dependência da atividade pastoril — base principal da ocupação de grande parte desses espaços —, em relação à economia canavieira dominante na Região Nordeste, colocava os referidos estados sob a dependência econômica e a polarização de Recife e Salvador.

A partir da segunda metade do Século XIX, com a implantação das ferrovias, condicionada pelo surto algodoeiro, é que Fortaleza passa a captar os fluxos da sua hinterlândia e a estruturar o seu sistema de cidades. Este, no entanto, se restringia, naquela época, a alguns segmentos urbanos dos Estados do Ceará e Piauí, já que a ausência de um sistema de circulação terrestre no Maranhão deixava os seus espaços completamente isolados da influência de Fortaleza e sob o comando do porto exportador de São Luís.

Na verdade, foi somente a partir de 1950, com a implantação no Nordeste de projetos econômicos visando à integração da região na economia nacional, que Fortaleza passou a consolidar a sua posição de terceira metrópole regional, captando para sua influência os Estados do Maranhão e Piauí.

De fato, a concentração econômica e demográfica de Fortaleza acentua-se com as

mudanças que ocorrem de forma acelerada na economia regional e que deflagraram o processo de expansão urbano-industrial na região. Desta forma, a Região Metropolitana de Fortaleza tornou-se receptora de grandes contingentes de população migrante da sua hinterlândia, ao mesmo tempo em que passou a concentrar empreendimentos industriais. Por outro lado, a nova estrutura de circulação rodoviária implantada no Nordeste com o objetivo de vincular os seus espaços regionais aos da Região Sudeste acabou por efetivar a integração definitiva dos Estados do Maranhão e Piauí à região de influência de Fortaleza.

Apesar da importância que assume a Região Metropolitana de Fortaleza no seu espaço de comando regional, não apresenta esta metrópole o mesmo dinamismo econômico observado nas duas outras metrópoles nordestinas — Recife e Salvador. O seu parque industrial, espacialmente concentrado no município central, apresenta-se, ainda, dominado por pequenas e médias empresas, voltadas, preferencialmente, para a produção de bens de consumo não-duráveis (tradicional). Por outro lado, encontra-se a estrutura produtiva metropolitana fortemente apoiada nas atividades terciárias, destacando-se Fortaleza, pela sua função portuária e de capital administrativa, mas, sobretudo, como pólo coletor da produção agropecuária regional e redistribuidor de produtos industrializados.

Na verdade, a polarização de Fortaleza sob um espaço de caráter eminentemente agrícola, onde se estabeleceu, ao longo do tempo, uma estrutura sócio-econômica estagnante, responde pela fragilidade das suas funções metropolitanas. Por outro lado, a concentração das atividades produtivas regionais na região metropolitana, ao impedir ou limitar o desenvolvimento dos demais centros urbanos, tornou-se responsável pelo desequilíbrio estrutural da rede urbana de Fortaleza, que se apresenta como uma das mais incompletas e desarticuladas da Região Nordeste.

A deficiente hierarquização e a forte vinculação das atividades econômicas urbanas com a vida rural são os traços característicos da rede urbana de Fortaleza.

Na verdade, a reduzida ocorrência de centros no escalão intermediário desta rede, aliada à concentração, nestes poucos centros, das atividades terciárias e secundárias, contrasta com a grande difusão dos pequenos centros de zona ou centros locais com atividades ligadas ao setor primário, denotando a deficiência do sistema de polarizações e a existência de uma rede incompletamente organizada.

Desta forma, a ausência de padrões espaciais de centros urbanos bem definidos sugere a análise dos tipos de centros urbanos, a partir dos centros de hierarquia superior. Na realidade, é esta rede urbana constituída por padrões pouco diferenciados, onde em torno dos centros de maior centralidade (terciários e/ou terciários com atividades industriais) se dispõem os pequenos centros de zona ou centros locais com atividades predominantemente ligadas ao setor primário, seguidos em menor escala dos centros terciários e diversificados.

Pode-se delimitar cinco grandes padrões de centros urbanos nesta rede, a partir dos seus centros de maior poder de polarização, ou seja, Fortaleza, Sobral, Crato-Juazeiro do Norte, Teresina, São Luís e Imperatriz.

O primeiro padrão constituído por centros ligados diretamente a Fortaleza é o de maior amplitude e o que se apresenta mais diferenciado. A ausência de centros de hierarquia superior, abaixo de Fortaleza, no segmento centro-oriental da rede urbana, favorece a polarização direta da metrópole em vastas extensões do Estado do Ceará, desde o litoral até o sertão, nos limites com a área de influência de Crato-Juazeiro do Norte.

Engloba este padrão dois subpadrões. O primeiro, mais diversificado, abrange centros do litoral e das proximidades de Fortaleza, além daqueles do baixo e médio Jaguaribe, onde a atividade industrial tradicional apresenta um relativo destaque, embora apareça, na maioria dos centros, associada a outras atividades. Entre estes centros sobressaem Cascavel, Pacajus e Aracati, beneficiados com a implantação de grandes empreendimentos incentivados e voltados para o cultivo e beneficiamento do caju. Cabe ainda mencionar neste subgrupo a pre-

sença de centros com função comercial de destaque como Baturité e Russas.

O segundo subpadrão de centros urbanos ligados diretamente a Fortaleza é formado por centros de áreas sertanejas pobres (Sertões de Quixeramobim e Senador Pompeu) sob o domínio da pecuária e do algodão. São estes centros, na sua maioria, vinculados a atividades agropecuárias, destacando-se, entre eles, a capital regional de Iguatu ou centros de zona com relativo destaque da função comercial, como Quixadá e Senador Pompeu.

O segundo padrão da rede urbana de Fortaleza refere-se àquele constituído por centros urbanos sob a influência de Sobral. É esta capital regional a terceira cidade mais importante do Estado do Ceará, destacando-se, desde os primórdios da sua evolução, pela força polarizadora sob vastos espaços cearenses. Sobressaindo atualmente como pólo de indústrias tradicionais, apresenta-se, também, Sobral, como centro comercial de expressão com forte atuação no espaço regional. Na verdade, esta capital regional comanda centros de vastas regiões agrícolas, através dos quais drena toda a produção agroextrativa-pecuária do vale do Acaraú, da Serra da Ibiapaba e do Sertão de Crateús.

Observa-se, no entanto, a partir da década de 60, um arrefecimento da atuação de Sobral, bastante afetada pela ligação da área de influência deste centro com Fortaleza, por rodovia pavimentada, bem como pela perda de dinamismo do seu principal produto de exportação — o algodão —, o qual desempenhava importante papel na vida econômica de Sobral.

O terceiro padrão da rede urbana de Fortaleza é composto pelas capitais regionais de Crato e Juazeiro do Norte e demais centros urbanos sertanejos — localizados ao sul do Estado do Ceará e noroeste do Estado de Pernambuco — integrados nas suas áreas de influência.

Situados numa das regiões agrícolas mais prósperas do sertão nordestino — o Cariri Cearense —, os dois centros se desenvolveram apoiados nas atividades agrárias da região, sendo que Juazeiro teve, posteriormente, o seu dinamismo ampliado pela função religiosa de centro de romarias.

Atualmente, Crato-Juazeiro do Norte, juntamente com Barbalha, constitui uma aglomeração urbana de dimensão considerável, abrigando atividades terciárias e industriais e concentrando grande contingente de população engajada nas atividades rurais.

As ligações com as atividades agrícolas favoreceram o desenvolvimento, nos centros que compõem a aglomeração, de atividades industriais ligadas ao aproveitamento de matérias-primas regionais, notadamente, o algodão e a cana-de-açúcar.

A partir de 1960, beneficiado pelos incentivos fiscais, este parque industrial passou a sofrer modificações na sua estrutura tradicional. A implantação de uma grande usina de açúcar em Barbalha veio, por exemplo, substituir, em grande parte, os antigos engenhos, ao mesmo tempo em que priorizou o cultivo da cana-de-açúcar na região do Cariri. Por outro lado, a introdução de setores novos e mais dinâmicos concorre, atualmente, para ampliar, de forma significativa, a atividade industrial da aglomeração.

Cabe ainda ressaltar a presença, em Juazeiro, de uma importante atividade artesanal apoiada em motivos religiosos e que encontra nos romeiros e turistas, que afluem a esta cidade, mercado para os seus produtos. No entanto, são ainda as atividades terciárias aquelas que fornecem o principal apoio à estrutura econômica da aglomeração. Sua função de coletora de produtos agrícolas regionais e de distribuidora de bens e serviços propicia a existência de uma gama de atividades e ocupações, atraindo populações e colocando, sob sua influência, a dinâmica econômica de vastos espaços.

A estrutura produtiva eminentemente agrícola dos Estados do Maranhão e Piauí, e a conseqüente organização frágil e desequilibrada do seu segmento urbano, resultou num padrão de distribuição espacial de centros urbanos bastante simplificado.

Na verdade, além da quase completa ausência de centros com atividades industriais, caracteriza-se este padrão pela acentuada predominância de pequenos centros urbanos (com população inferior a 30 000 habitantes) com atividades ligadas ao setor primário, bem como pela fraca ocorrência de centros de estrutura terciária e/ou da-

queles situados no escalão intermediário do sistema de cidades.

De fato, excetuando-se Imperatriz e Florianópolis, únicos centros que apresentam uma relativa centralidade, depois de São Luís e Teresina, os demais centros terciários exibem um raio de influência restrito, apresentando-se como centros sub-regionais e centros de zona.

Desta forma, a preponderância de uma atividade agrícola de caráter primitivo nestes espaços, aliada à baixa capacidade aquisitiva da população rural, não permitiu a consolidação de uma demanda expressiva das atividades comerciais e de serviços, ao mesmo tempo em que a deficiente ocorrência de centros urbanos com equipamentos e funções significativas colocou sob a influência direta de São Luís e Teresina grande número dos pequenos centros regionais.

Na verdade, os centros submetropolitanos constituem os principais focos de polarização do segmento urbano em estudo, integrado na rede urbana de Fortaleza. O papel que desempenharam no passado como condutores do processo de ocupação e estruturação econômica dos Estados do Maranhão e Piauí — bem como as funções que atualmente desempenham como capitais administrativas concentradoras das mais significativas atividades econômicas urbanas regionais — responde pela força de comando destes centros urbanos.

Cabe ainda salientar, dentro deste padrão, a importância que assume a capital regional de Imperatriz no sistema das polarizações regionais.

Situada na fronteira agrícola do sudoeste maranhense, teve origem o centro urbano em um acampamento instalado, em 1950, a serviço da abertura da rodovia Belém — Brasília. Após a abertura da estrada, transformou-se, rapidamente, o núcleo urbano num importante centro de comando da vida regional. A partir de 1970, com a pavimentação da estrada, foi aumentado o dinamismo do centro pioneiro, que, atualmente, se caracteriza por um excepcional crescimento demográfico e por um considerável desenvolvimento das atividades econômicas urbanas.

Sua posição geográfica no tronco rodoviário central do país e na faixa de contato entre o Brasil Central e a Floresta Equatorial o transformou num ponto de apoio para a ocupação econômica de uma vasta porção da Pré-Amazônia Maranhense. Desta forma, é, atualmente, Imperatriz um importante centro de comercialização e beneficiamento de produtos agrícolas regionais (arroz, madeira e gado) e distribuidor de produtos industrializados para centros e aglomerados urbanos de uma vasta região que se estruturou sob o seu comando.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A configuração geral do atual sistema urbano nordestino é marcada, como se viu pela concentração espacial dos centros urbanos de maior porte e/ou daqueles com atividades urbanas mais modernas e diversificadas na faixa litorânea e nas suas proximidades. Por outro lado, o segmento urbano mais interiorizado — o das áreas sertanejas — ostenta uma fraca e rarefeita urbanização caracterizada pela predominância de pequenos centros com atividades ligadas ao setor primário, seguidos daqueles eminentemente terciários.

Este padrão contrastante de distribuição espacial dos centros urbanos nordestinos encontra-se vinculado à evolução econômica da região, anteriormente descrita, em que o adensamento das atividades econômicas urbanas desde o período agroexportador favoreceu o desenvolvimento da vida urbana no litoral, enquanto as atividades extensivas que se difundiram no sertão não foram capazes de gerar excedentes ou trocas significativas para criar ou dinamizar centros urbanos de maior importância.

O estudo mais detalhado e a comparação entre os padrões de distribuição espacial das três redes permitem, no entanto, constatar diferenciações determinadas pelo condicionamento do processo histórico às especificidades locais dos diversos segmentos espaciais regionais.

No caso da rede urbana de Recife, o caráter tradicional da sua organização

manifesta-se não somente através das altas densidades da urbanização nas áreas de ocupação mais antigas — Zona da Mata e Agreste — mas, sobretudo, através do padrão de estrutura produtiva que vigora nos centros urbanos aí localizados.

De fato, o processo de divisão do trabalho associado à maior complexidade do processo de exploração econômica que aí foi implantado desde o período colonial deu margem ao surgimento de centros urbanos mais diversificados em que as atividades manufatureiras vieram-se somar mais precocemente às atividades comerciais.

Desta forma, centros como Recife, Natal, João Pessoa e Maceió, antigos pólos da economia canavieira, comandam até hoje o processo de urbanização deste segmento espacial e, embora concentrem atualmente as atividades produtivas modernas, mantêm, ainda, através das suas hinterlândias, fortes vínculos com atividades tradicionais, notadamente com a agroindústria açucareira.

Na verdade, o recente processo de industrialização que se deu de forma concentrada na Região Metropolitana de Recife não apresentou o suficiente vigor para se difundir, levando um maior dinamismo à base produtiva dos demais centros urbanos desta rede.

Desta forma, a quase ausência de centros com base econômica industrial e a predominância daqueles onde vigora uma estrutura produtiva diversificada evidenciam a persistência, na base urbana, das atividades terciárias e agroindustriais tradicionais.

Com relação à rede urbana de Salvador, embora tenha esta, como a de Recife, os seus fundamentos apoiados em antigas atividades agroexportadoras, o maior vigor com que se processou a recente atividade industrial nos seus espaços responde pelo caráter mais dinâmico da atual organização e estrutura urbana do seu segmento mais oriental.

Embora fosse, por longo tempo, a concentração industrial de Recife aquela de maior destaque na Região Nordeste, nas últimas décadas, o parque industrial de Salvador ascendeu a uma posição de maior dinamismo em função, sobretudo, do acelerado ritmo de expansão do seu setor petroquímico.

Este impulso industrial de Salvador, embora tenha concentrado os seus benefícios preferencialmente na região metropolitana, propiciou uma relativa difusão da atividade manufatureira em centros urbanos de áreas próximas e/ou de maior acessibilidade à metrópole baiana. Na verdade, a expansão da atividade industrial de Salvador manifesta-se especialmente através da concentração de pequenos centros industriais no entorno metropolitano e no Recôncavo Baiano, onde o extravasamento da influência da metrópole dinamizou setores industriais tradicionais e/ou induziu o desenvolvimento de setores mais modernos. Por outro lado, a tentativa de desconcentração industrial metropolitana favoreceu a criação de parques industriais em cidades de porte médio, como Feira de Santana, propiciando a difusão de atividades modernas em áreas de fácil acessibilidade a Salvador.

Já a rede comandada por Fortaleza exhibe uma organização espacial bastante diversa daquela apresentada pelas duas outras redes.

Não se verificam aqui adensamentos de centros urbanos comparáveis aos que ocorrem nos espaços do litoral oriental nordestino, sob o domínio de Recife e Salvador.

Na verdade, o caráter extensivo das atividades que apoiaram o processo de ocupação e estruturação da região — mesmo daquelas voltadas à comercialização como a pecuária e a cultura do algodão — induziu a um padrão disperso de distribuição de centros urbanos em todo o espaço correspondente à região de influência de Fortaleza.

Por outro lado, este tipo de organização econômica frágil levou a um predomínio acentuado de pequenos centros com atividades ligadas ao setor primário, uma vez que o processo de divisão do trabalho não avançou o suficiente a ponto de favorecer o desenvolvimento mais acentuado das atividades econômicas urbanas dinâmicas. A fragilidade industrial está, por sua vez, associada à decadência do parque manufatureiro tradicional e ao lento ritmo de crescimento das indústrias modernas, especialmente quando comparado com aquele que tem se verificado nas outras duas metrópoles regionais, notadamente em Salvador.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, Manuel Correia de. A terra e o homem no Nordeste, 3ª ed., São Paulo, Brasiliense, 1973, 251 p.
- \_\_\_\_\_. Cidade e campo no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1974, 223 p.
- \_\_\_\_\_. O processo de ocupação do espaço regional do Nordeste, 2ª ed. Recife, SUDENE — Coord. Planej. Regional, 1979, 142 p. (Série Estudos Regionais, 1).
- \_\_\_\_\_. Tradição e mudança: A organização do espaço rural e urbano na área de irrigação do submédio São Francisco. Rio de Janeiro, Zahar, Coleção Agricultura e Sociedade, 1982, 114 p.
- \_\_\_\_\_. Poder político e produção do espaço. Recife, Fundação Joaquim Nabuco, Ed. Massangana, 1984, 122 p. (Estudos e Pesquisas n.º 30).
- AVENA FILHO, Armando. Nordeste e Bahia: Os caminhos do desenvolvimento, Salvador, Universidade Católica de Salvador — UCSAL, 1986, 196 p.
- CARLOS, Ana Fani Alessandri. A cidade e a organização do espaço. In: REVISTA DO DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, 1982, São Paulo, p. 105-111.
- CASEMIRO, Liana Maria Carleial de; GONDIM, Linda Maria de Pontes. Mercado de Trabalho, condições de vida e relações de poder na Região Metropolitana de Fortaleza. In: ESPAÇO E DEBATE, REVISTA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, Ano VII, v.1, n.20, São Paulo, 1987, p. 27-51.
- CORRÊA, Roberto Lobato. O estudo da rede urbana: uma proposição metodológica. In: REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA, Rio de Janeiro, IBGE, Ano 50, n.2, abr./jun. 1988, p. 107-124.
- DAVIDOVICH, Fany; FREDRICH, Olga Buarque de Lima. Urbanização no Brasil. In: BRASIL. UMA VISÃO GEOGRÁFICA NOS ANOS 80. Rio de Janeiro, IBGE, 1988. p. 15-85.
- ENCICLOPÉDIA dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro, IBGE, v.1, 1960.
- GEIGER, Pedro Pinchas. Evolução da rede urbana brasileira. Coleção O Brasil Urbano. Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, Ministério da Educação e Cultura, Rio de Janeiro, 1963, 462 p.
- GEOGRAFIA do Brasil. As grandes regiões meio-Norte e Nordeste. Rio de Janeiro, IBGE (Conselho Nacional de Geografia), v.3, série A, 1962, 562 p.
- \_\_\_\_\_. Região Nordeste. Rio de Janeiro, IBGE, v.2, 1977, 454 p.
- LYRA, Flávio Tavares. Uma nova política industrial para o Nordeste. In: ESPAÇO E DEBATE, REVISTA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, Ano VII, v.1, n.20, São Paulo, 1987, p. 53-63.
- MELO, Mario Lacerda de. Metropolização e subdesenvolvimento. O caso de Recife, Recife, UFPE — Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Ciências Geográficas, 1978, 256 p.
- \_\_\_\_\_. O Meio-Norte. Recife, SUDENE-CPR-Div. Pol. Espacial, 1983, 478 p. (Brasil — SUDENE — Estudos Regionais, 9) Convênio: SUDENE/Univ. Federal de Pernambuco.
- NEVES, Laert Pedreira. O crescimento de Salvador e das demais cidades baianas. Salvador, Centro Editorial e Didático da UFBA, 1985, 100 p. (Estudos baianos, 15).
- OLIVEIRA, Christian Dennis Monteiro de. Terciarização e espaço metropolitano. In: BOLETIM PAULISTA DE GEOGRAFIA, 65, 2º sem. 1987. Associação dos Geógrafos Brasileiros. AGB, São Paulo, 1987, p. 49-77.
- OLIVEIRA, Evangelina Xavier Gouveia de. Indústria. In: BRASIL. UMA VISÃO GEOGRÁFICA NOS ANOS 80. Rio de Janeiro, IBGE, 1988, p. 127-180.
- OLIVEIRA, Francisco de. O terciário e a divisão social do trabalho. In: ESTUDOS CEBRAP n. 24. Petrópolis (RJ), Vozes, p. 139-168.
- \_\_\_\_\_.; REICHSTUL, Henri-Philippe. Mudanças na divisão inter-regional do trabalho no Brasil. In: ESTUDOS CEBRAP 4, São Paulo, Ed. Brasileira de Ciências, 1973, p. 133-168.
- REGIÕES de influência das Cidades. Rio de Janeiro, IBGE, 1980.
- SANTOS, Milton. Passado e presente das relações entre sociedade e espaço e localização pontual da indústria moderna no Estado da Bahia. Boletim Paulista de Geografia, Associação dos Geógrafos Brasileiros, 65, São Paulo, 2º sem. 1987, p. 05-27.
- SILVA; Marlene Maria de. (Coord.). O norte cearense. Recife, SUDENE, Estudos Regionais, 12, 1965, 303 p.

- SILVA, Sylvio C. Bandeira de Melo e. O subsistema urbano regional de Feira de Santana, por Sylvio C. Bandeira de Melo e Silva, Barbara-Christine M. Nentwig Silva e Sonia de Oliveira Leão. Recife, SUDENE — CPR 1985 (Brasil — SUDENE. Estudos Regionais, 13), 375 p.
- SINGER, Paul. Recife. In: DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E EVOLUÇÃO URBANA. São Paulo, C. E. Nacional, 1ª reimpressão, 1974, 377 p. (p. 271-357).
- \_\_\_\_\_. A economia dos serviços: In: ESTUDOS CEBRAP, n. 24, Petrópolis (RJ), Vozes, p. 129-135.

## RESUMO

A análise das redes urbanas nordestinas é parte de um trabalho mais amplo, desenvolvido no Departamento de Geografia — DEGEO, referente ao sistema urbano do Nordeste que constará do volume Região Nordeste da obra Geografia do Brasil. Esta análise põe em destaque a fragmentação e desarticulação do espaço urbano-regional e tem como objetivo detectar, com base nos tipos de centros urbanos e nos diferentes padrões de distribuição espacial dos mesmos, as características e a estruturação das três redes regionais de cidades.

## ABSTRACT

The analysis of the urban network of Northeastern Brazil is part of a study developed in the Geography Department — DEGEO, concerning the urban system of the Region, which will be published in Geografia do Brasil — Região Nordeste. The analysis emphasizes the fragmented and inarticulated character of Northeastern urban space and has the purpose of revealing, through the typology of the centers and through its spatial distribution, the characteristics and structure of the three urban networks which can be identified in the Region.

# CAMPONESES DO PARAÓPEBA - DIAGNÓSTICO E ALTERNATIVAS\*

Lucia Helena de Oliveira Gerardi\*\*

Miguel Cezar Sanchez\*\*\*

Marcos Roberto Moreira Ribeiro\*\*\*\*

Paulo Rogério Junqueira Alvim\*\*\*\*\*

Maria Aparecida dos Santos Tubaldini\*\*\*\*\*

Maria Elizabeth Taitson Bueno\*\*\*\*\*

## INTRODUÇÃO

A discussão da questão agrária brasileira radica na questão da distribuição da posse e uso da terra que, pelo seu desequilíbrio, resulta em desigualdades sociais e econômicas crescentes com a expansão do capitalismo no campo brasileiro.

A oposição grande — pequeno, capitalista — não (pré) capitalista tem dado oportunidade a estudos que focalizam um dos lados, com ênfase especial nos grandes empreendimentos capitalizados.

Estudos de campesinato, pequena produção, produção familiar, ou qualquer que seja o nome que se dê ao segmento do setor agrícola composto de produtores de subsistência com pequeno excedente comercializável, têm sido feitos como forma de re-

gistrar um “fenômeno em extinção”, na linha de interpretação marxista ortodoxa, ou mostrar sua funcionalidade ao grande capital como explicação para sua permanência.

Não é comum, pelo menos na bibliografia geográfica, a tentativa de entender a estrutura e funcionamento das unidades de produção familiar, segundo categorias de análise que privilegiam sua racionalidade interna e explicam sua permanência e desenvolvimento sob, no caso, o modo de produção capitalista.

Este trabalho pretende desvendar a racionalidade de um grupo de produtores familiares localizados espacialmente em três municípios do Estado de Minas Gerais (Rio Manso, Crucilândia e Bonfim — Figura 1) na tentativa de indicar as estratégias de funcionamento de sua economia e sociedade que explicam sua permanência num espaço cada vez mais valorizado pelo grande capital.

\* Recebido para publicação em 03 de julho de 1989.

Esta comunicação constitui resumo de Relatório Científico realizado com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — CNPq.

\*\* Coordenadora, pesquisadora do CNPq; professora assistente doutora do Instituto de Geociências e Ciências Exatas — IGCE da Universidade Estadual Paulista de Rio Claro — UNESP.

\*\*\* Professor assistente doutor do IGCE — UNESP.

\*\*\*\* Chefe do Departamento de Geografia e professor do Instituto de Geociências — IGC e da Universidade Federal de Minas Gerais — UFMG.

\*\*\*\*\* Diretor e professor do IGC e da UFMG.

\*\*\*\*\* Professoras assistentes do IGC da UFMG.

FIGURA 1  
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA



Tomando por base a orientação metodológica emanada dos trabalhos de Chayanov (1974), Tepicht (1973), Shanin (1980), Chonchol (1986) e Wanderley (1985), procurou-se operacionalizar o conceito de camponês (ou produtor familiar) como maneira de reconhecer, em campo, os sujeitos de interesse para a pesquisa.

Assim, para efeitos deste trabalho, admitiu-se partir dos seguintes entendimentos (Gerardi, 1990):

1 – que camponês é o trabalhador rural que pertence a um grupo social-econômico que se caracteriza por ser uma empresa de caráter familiar, parcialmente mercantil, que representa a unidade essencial de produção e de consumo;

2 – que a empresa familiar camponesa é uma unidade econômica cuja renda é resultado do trabalho conjunto dos membros da família, no próprio estabelecimento ou fora

dele, nas atividades agrícolas ou em outras atividades (como o artesanato ou o trabalho sazonal), sendo, porém, as atividades de cultivo e criação sua principal fonte de recursos;

3 – que, ao mesmo tempo, a empresa familiar camponesa é uma unidade de consumo cujas necessidades são avaliadas no interior desta unidade, segundo critérios subjetivos, em função das quais (necessidades) é organizada a produção e a divisão do trabalho;

4 – que, dado ao fato de que na economia camponesa inexistente salário, a dimensão do valor do trabalho é dada pela satisfação das necessidades familiares que passa pela auto-exploração a que se submetem seus membros; e

5 – que, dado que na economia camponesa inexistente o objetivo explícito de lucro, inexistente ou é mínima a possibilidade de acumulação.

As informações de caráter geral, na escala municipal, foram obtidas em fontes secundárias representadas por Censos Agropecuários e Demográficos e tabulações especiais do Censo Agropecuário de 1985, bibliografia de caráter histórico e físico-geográfico, cartas topográficas, fotografias aéreas e imagens de satélite.

Além destas, realizou-se trabalho de campo nos três municípios, na intenção de coletar informações junto aos produtores rurais, selecionados numa amostra não probabilística que privilegiou propriedades menores que 50 ha, nas quais foram identificadas as características já mencionadas.

Foram realizadas cerca de 300 entrevistas. A aferição dos resultados destas entrevistas demonstrou a inconsistência dos dados de algumas delas, tendo sido aproveitadas, para fins deste trabalho, 225, cuja distribuição espacial se deu de forma regular pelos três municípios.

Estas entrevistas cobrem cerca de 8 por cento do conjunto de propriedades com menos de 50 ha e cerca de 7,5 por cento do total dos imóveis rurais dos três municípios e foram realizadas basicamente em três sessões de campo, nos meses de julho e outubro de 1987 e janeiro de 1988.

## **A REGIÃO DEPRIMIDA DO ALTO PARAOPEBA: CARACTERIZAÇÃO GERAL**

A chamada "região deprimida" do Alto Paraopeba identifica 13 municípios que se localizam na periferia ocidental e sudoccidental do Quadrilátero Ferrífero, na porção central do Estado de Minas Gerais.

Dentro desta região foram selecionados os Municípios de Bonfim, Crucilândia e Rio Manso, que apresentam identidade do ponto de vista da atividade agropecuária que os individualiza no contexto regional como uma área de estagnação e atraso, com características de estrutura fundiária extremamente compartimentada, produção agropecuária incipiente, não tecnificada e basicamente voltada para a subsistência, e condições sócio-culturais muito arraigadas a um modo de vida tradicional.

Desde a metade do Século XVII a área dos atuais Municípios de Bonfim, Rio Manso e Crucilândia se caracterizava como área de passagem dos primeiros bandeirantes que adentravam o sertão mineiro para o apresamento de indígenas e busca de pedras preciosas.

A descoberta de ouro no vale do rio das Velhas e posteriormente na região de Ouro Preto fez incrementar a entrada de novos povoadores, influenciando decisivamente no povoamento e ocupação do Alto Paraopeba. Porém, estas explorações auríferas foram efêmeras e, tão rapidamente quanto induziram a ocupação do espaço, propiciaram o esvaziamento da área com o deslocamento da população para os garimpos mais promissores do Quadrilátero Ferrífero.

À medida que as lavras do Paraopeba escasseavam e aumentava a produção de ouro na região de Ouro Preto, o redirecionamento do fluxo migratório e de comércio se fez em direção ao Rio de Janeiro e, conseqüentemente, a trilha para São Paulo viu diminuir o tráfego das tropas e dos ocupantes primitivos. As fazendas do vale e os "currais" tiveram sua importância diminuída, restando-lhes apenas o papel de provedoras de alimentos à área mineradora.

No início do Século XX, por volta das décadas de 20 ou 30, o vale e, em particular, o Município de Bonfim, retomou o desenvolvimento com a chegada do ramal ferroviário da Central do Brasil, bem como com a construção da ligação rodoviária entre Belo Horizonte e São Paulo.

Na metade da década de 50, com a construção da Rodovia Fernão Dias (BR 381), redirecionava-se o fluxo de transportes regionais, ficando a área do Alto Paraopeba à margem da via de circulação principal.

A área já estigmatizada retorna a uma situação de desestímulo que, concretizando-se em nova crise econômica, reduz a produção agrícola, estagna o crescimento populacional e favorece a migração rural-urbana em direção à capital e aos centros médios mais desenvolvidos da área.

Analisados os dados dos Censos das últimas três décadas, verifica-se uma diminuição do contingente populacional rural desproporcional ao crescimento muito pequeno dos centros urbanos dos três municí-

pios, o que significa migração para fora da região. Na dinâmica migratória é pouco expressivo o direcionamento rural-urbano intramunicipal, o que expressa a fragilidade da economia urbana local como catalisadora do êxodo rural. As cidades têm apenas função de residência para grande parte dos proprietários rurais e dos trabalhadores diaristas, o que faz destes municípios zonas de depressão populacional com densidades médias decrescentes (21,48 habitantes por quilômetro quadrado em 1960 para 15,73 em 1980).

A concentração de habitantes no meio rural é de percentuais da ordem de 67,7 — 62,92 e 82,56, respectivamente, para Bonfim, Crucilândia e Rio Manso. Esta distribuição populacional reflete-se, também, na força de trabalho que se concentra primordialmente no setor agrícola. Em 1980, do total de 10 931 habitantes dos três municípios, 55,49 por cento estavam ocupados em atividades agrícolas, dos quais 13,8 por cento eram menores de 14 anos e 3,27 por cento do sexo feminino, quase todos concentrados em estabelecimentos explorados pelo responsável e membros da família, o que demonstra a importância do trabalho familiar nesta área.

Como se pode esperar, o nível de instrução formal dessas populações é muito baixo, o que se reflete no manejo agrícola, dificultando, por uma barreira de ordem cultural (além de outras), a difusão e adoção de inovações.

As condições de vida material destas populações são restritas ao mínimo indispensável, porém a maior parte possui casas em alvenaria, como média de cinco cômodos, alojadas nos fundos dos vales, num tipo de povoamento disperso-secundário em que as moradias distam em média dois quilômetros umas das outras, dada a pequena extensão das propriedades.

A atividade agrícola é a principal atividade econômica da área, concorrendo com mais de 70 por cento da renda dos municípios envolvidos.

No que se refere às categorias de utilização da terra, constata-se que a maior proporção do espaço se organiza em função das pastagens que perfazem em todos os municípios sempre mais de 70 por cento das terras agrícolas. Esta predominância po-

de ser explicada pelo processo histórico de formação do território, aliado às restrições impostas por um meio natural marcado por uma paisagem de relevos fortemente inclinados (em média superiores a 30 por cento) resultantes da dissecação fluvial, em clima úmido, de rochas pré-cambrianas, com altimetria média superior a 1000 metros.

Sobre essas características do meio natural, a quase inexistência de investimentos resultou na implementação de uma pecuária extensiva com aproveitamento da vegetação de cerrados e campos naturais que crescem nos solos pobres, ácidos e pouco profundos que predominam na área. A densidade média de ocupação das pastagens é de 1,04 cabeça por hectare, que, embora maior que a média estadual, é extremamente baixa se considerar-se a especialização leiteira da área.

As várzeas, com solos melhores, com maiores teores de matéria orgânica, são aproveitadas para o cultivo de lavouras temporárias que garantem a subsistência e o pequeno excedente comercializável da economia regional carente de capitais para investimento na melhoria dos tratos culturais. O milho, o feijão, o cará, a batata-doce, o inhame e a mandioca são os principais produtos desta agricultura.

Assim, esta atividade marcadamente extensiva é grandemente dependente das condições naturais, das quais se destaca o clima que, num certo sentido, determina o calendário agrícola da área, em função da sucessão de duas estações típicas — verão chuvoso e inverno seco, com possibilidade de ocorrência de geadas.

A atividade agropecuária, assim colocada, se desenvolve sobre um espaço agrário que ocupava, em 1980, pouco mais de 50 por cento das superfícies municipais. Esta discrepância entre a área recenseada dos estabelecimentos e as superfícies municipais totais se deve, principalmente, ao elevado número de estabelecimentos não legitimados em decorrência de pendências judiciais em processos sucessórios. Outro motivo é a existência de terras públicas resultantes da desapropriação de inúmeros imóveis em Bonfim e Rio Manso, para a construção do reservatório Rio Manso para abastecimento de água à capital mineira e aos municípios a jusante, que virá inundar mais de

16 000 ha nos referidos municípios. Um terceiro motivo pode ser apontado como sendo o fato de que as propriedades mais antigas e tradicionais da área, geralmente, têm escrituras que contabilizam áreas inferiores às realmente ocupadas.

A estrutura fundiária destes municípios tem-se compartimentado ao longo do tempo, resultando numa situação em que prevalece o minifúndio. Graças a esse fato, a concentração fundiária é pouco intensa quando comparada com os dados nacionais. O Índice de Gini nos três municípios é menor que 0,50, demonstrando uma tendência estável entre 1970 e 1980.

Embora nem sempre com escritura definitiva de posse e domínio, mais de 80 por cento dos estabelecimentos dos três municípios são propriedade dos produtores, que os valorizam diretamente. O arrendamento aparece com pequena importância na área e está geralmente ligado à complementação de áreas de pastagem ou à horticultura, principalmente em Bonfim.

Condições naturais restritas, escassez de capitais, estigma pejorativo e estrutura fundiária ultra parcelada podem então ser considerados os pontos-chave no entendimento da estrutura sócio-econômica da área em estudo.

---

## A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NO VALE DO PARAÓPEBA

---

Considerando o tipo de organização da propriedade camponesa, segundo as propostas teóricas adotadas, procura-se, nesta parte, tratar da questão da produção agrícola nos três municípios escolhidos para estudo de caso, tendo por base os mecanismos que fundamentam o trabalho familiar.

Uma das questões básicas que se coloca para o produtor familiar é aquela relacionada ao acesso à terra, de fundamental importância num país capitalista. No Alto Paraopeba, este acesso se faz por compra ou herança, predominando esta última forma.

O meio de acesso à terra por herança é, em grande parte, o responsável pelo acelerado processo de minifundização que ocorre na área. A aquisição de propriedades por compra é mais significativa nos estratos de

maior tamanho e pode ser interpretada como uma das formas de inserção de capitais externos na área.

Pode-se constatar na pesquisa direta que proprietários de porções pequenas de espaço, mesmo considerando as restrições das condições econômicas, chegam a adquirir novos lotes de terra em um momento de desenvolvimento familiar em que os filhos se tornam força de trabalho. Além de otimizar a utilização da mão-de-obra disponível, tem como ponto favorável o equilíbrio na relação "braços e bocas" que permite a geração de economias que podem ser aplicadas na compra de terras. Este fato é relativamente comum nas áreas de várzeas onde predomina o cultivo de alho, batata-doce e outros produtos comerciais, nas quais é mais alta a taxa de ocupação da terra com cultivos e mais freqüente a rotação de cultivos.

A organização do espaço agrícola nas propriedades amostradas está relacionada às condições culturais de seus habitantes. Dentre estas, destaca-se o comportamento temeroso e desconfiado quanto à introdução de inovações, cuja adoção depende grandemente do "efeito demonstração" resultante de seu emprego por um vizinho. A relutância na adoção de novos produtos ou novas formas de manejo é tão grande que o mesmo indivíduo, trabalhando para si e para um patrão, adota em cada situação um procedimento diferente.

Apesar da relativa precariedade com que os rebanhos são criados e manejados, é preciso ressaltar a importância que representam para as famílias camponesas como capital (o primeiro de que se desfazem em momentos de crise) e como fonte de renda, já que a pequena produção de leite obtida é vendida às Cooperativas da região e algum gado de corte abastece os açougues das sedes dos municípios.

Os espaços utilizados com cultivos dividem-se entre as finalidades de subsistência familiar (autoconsumo) e mercadorias (como o alho, a batata-doce, o cará e o inhame) que são levadas ao mercado através de intermediários. As propriedades de menor tamanho são aquelas onde estes cultivos anuais aparecem com maior destaque relativo, já que a escassez de terra e abundância de mão-de-obra indicam a in-

tensificação do uso, tanto no sentido de prover o sustento da família quanto no da absorção da força de trabalho disponível.

O aumento do tamanho da propriedade é acompanhado de perto pela perda da importância relativa dos cultivos em favor das áreas de pastagens e da pecuária. Este fato se revela nas taxas de ocupação do espaço agricultável que permitem constatar que as menores propriedades têm os maiores índices de ocupação do espaço, em face da necessidade de utilização máxima do pouco espaço disponível. Deve ser lembrado, também, que os baixos níveis de ocupação, além da deficiência de capitais para investimento, têm a ver com as restrições impostas pelo relevo fortemente inclinado.

A escolha dos cultivos a serem plantados tem uma ligação importante com o tamanho da família e com o tamanho da terra. De maneira geral, pode-se dizer que famílias numerosas com pouca terra tendem a se dedicar a cultivos altamente exigentes em mão-de-obra, porém de ciclo curto, de molde a aproveitar ao máximo o parco espaço de que dispõem e utilizar ao máximo a disponibilidade de trabalho familiar.

Sendo produto básico tanto para a alimentação da família quanto para apoio à pecuária, o milho é a lavoura mais importante na área. São considerados cultivos de subsistência o arroz, o feijão e a mandioca, consumidos quase totalmente na própria propriedade. A batata-doce, o cará e o alho destinam-se quase que exclusivamente ao mercado e são aqueles que recebem maiores cuidados do produtor, sendo cultivados em sistema de rotação, com alguma tecnologia, como é o caso da irrigação.

A cana desempenha tripla função na economia camponesa. Ao mesmo tempo que serve de complemento alimentar para o gado, abastece a família de melado, rapadura e aguardente e é comercializada tanto *in natura*, com os pequenos alambiques, quanto sob a forma de subprodutos, gerando renda monetária para o produtor familiar.

Dado os tipos de produtos eleitos pela economia camponesa da área, o sistema de cultivo é bastante tradicional, no geral.

Os produtos comerciais, adotados por contágio a partir do efeito demonstração exercido pelo sucesso de alguns, são alvo

de alguma atenção quanto aos tratamentos culturais, propiciada pela oportunidade da geração de capital excedente em períodos de maior produtividade ou de preços favoráveis. Estas atenções podem ser resumidas em irrigação, adubação mais constante, rotação de cultivos e correção do solo com calagem.

Os níveis de produtividade, nas condições de manejo adotadas, são muito baixos e variáveis tanto entre produtos quanto entre estratos de área. Os cultivos de subsistência são mais produtivos no estrato de 10 a 20 ha, enquanto os produtos comerciais produzem mais em estratos de maior tamanho. A batata-doce foge à regra tendo produtividades semelhantes nos quatro estratos.

A composição da mão-de-obra no Alto Paraopeba é formada predominantemente pela família, podendo, eventualmente, contar com assalariados temporários e permanentes.

Verifica-se aí a predominância maciça dos homens maiores de 14 anos, principalmente nos estratos de maior tamanho. É interessante notar que nas menores propriedades existe um maior equilíbrio de participação dos membros da família, utilizando-se toda a força de trabalho disponível, inclusive das crianças. Tal fato se explica pela alta taxa de ocupação do espaço por cultivos anuais que demandam grande contingente de mão-de-obra, como é o caso do alho, do feijão e do arroz, que requerem no mínimo, duas câmpinas por safra, ou da batata-doce ou do cará que necessitam de muita mão-de-obra quando da colheita e embalagem. Isto resulta em alta intensidade de mão-de-obra, tanto por hectare de propriedade quanto por hectare de lavoura anual.

A participação da mão-de-obra feminina é relativamente importante na área e é representada pelas mulheres e filhas maiores dos proprietários. A baixa participação de meninas menores de 14 anos no trabalho do campo se deve ao fato de que estas ficam em casa substituindo a mãe e as irmãs mais velhas no trabalho doméstico e no cuidado dos irmãos mais novos.

Além do trabalho na lavoura, a maior parte das mulheres dedica-se ao artesanato de tear, tradicional na região, como uma opção de complementação da renda familiar. As

cobertas de algodão tecidas por elas são vendidas, na própria propriedade, a compradores eventuais ou a intermediários que as revendem às margens da Rodovia Fernão Dias com altos lucros. Alguns pequenos proprietários, percebendo a possibilidade desse lucro, passaram a vender, eles mesmos, a produção de sua família na rodovia, tendo alguns, mesmo, abandonado a atividade agropecuária como fonte de renda.

Outra fonte de renda importante é o fabrico de rapadura e aguardente. De um lado, gera renda para o dono do engenho ou alambique que fabrica e comercializa parte da produção, de outro, gera renda para o pequeno produtor que vende a cana aos engenhos ou troca cana por rapadura para o consumo familiar.

A alta disponibilidade da mão-de-obra, principalmente nas menores propriedades, viabiliza o florescimento de um assalariamento temporário pouco significativo, representado pelo trabalho de proprietários de glebas exíguas e seus familiares, em propriedades maiores, onde participam do plantio de cultivos anuais e limpeza dos pastos.

A exigüidade da terra faz com que, mesmo com todas estas estratégias, seja problemática a manutenção de todos os membros da família na propriedade. A partir dos 14 anos, muitos jovens do sexo masculino migram para a Grande Belo Horizonte de onde continuam a contribuir para com a renda familiar enviando mensalmente algum dinheiro.

Provavelmente seja este o princípio do processo de descamponeização do Alto Paraopeba.

---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

A produção familiar do Alto Paraopeba conserva características de tradicionalismo que decorrem, principalmente, do relativo isolamento em que se encontra a área, tanto do ponto de vista geográfico quanto do ponto de vista social.

A ausência de atrativos econômicos que justificassem, até hoje, um maior investimento de capital, já que o retorno nesta

área é duvidoso, mantiveram-na à margem da economia regional.

As estratégias de permanência utilizadas pelos produtores familiares da área, embora de certa eficiência até hoje, parecem estar se tornando mais frágeis à medida que fatos novos mudam a percepção que os próprios residentes têm da área.

Assim, a entrada na área de "forasteiros" com modos diferenciados de manejo da agropecuária, a "autoridade" que representam pelo fato de terem um padrão cultural "superior" e origem urbana, o efeito demonstração positivo que seu sucesso representa, tem introduzido inovações que após alguma relutância são adotadas pelos locais.

A construção de uma destilaria de álcool no Município de Crucilândia introduz não só a cana-de-açúcar como cultivo comercial, mas também movimentos de concentração de terras, quer pela dinâmica do comércio, quer pelo processo de arrendamentos que já começa a aparecer.

O projeto de retificação do traçado da Rodovia Fernão Dias, passando exatamente pelos vales da área atualmente ocupados pelos pequenos produtores, deverá trazer substancial valorização do preço das terras pela melhoria de acessibilidade a Belo Horizonte.

Além desses projetos, deve-se destacar a proposta de construção de uma barragem no rio Manso, para formação de um reservatório para abastecimento de água a Belo Horizonte, que inundará grande extensão de terras voltadas para a produção familiar.

Assim, pode-se prever para um futuro muito próximo grandes transformações na área, principalmente no sentido de desalojar os proprietários tradicionais, mas também no sentido de introduzir mudanças que tenderão a transformar o processo de produção, a cultura e a sociedade local.

Dado o momento importante por que passa a área, quando o espaço passa a ser organizado pela lógica do grande capital, seria fundamental que o estado, caso não esteja articulado aos interesses deste grande capital, interviesse na área viabilizando "saídas" para a população local sob a forma de planos agrícolas que incentivem a produção de produtos intensivos em mão-de-obra, co-

mo é o caso dos hortifrutigranjeiros, tanto para o abastecimento da capital quanto para exportação.

A melhoria da pecuária, com a introdução de gado de raças mais produtivas, além da informação e apoio para a melhoria do trato dos animais, poderia transformar a área em bacia leiteira importante, aproveitando de

maneira mais adequada o meio natural restritivo.

Em suma, novas e variadas perspectivas se apresentam para a região deprimida do Alto Paraopeba. Continuar a ser deprimida depende em grande parte do partido que será tomado pelo estado na reorganização do espaço e da produção.

## BIBLIOGRAFIA

- CHAYANOV, A. V. La organización de la unidad económica campesina, Buenos Aires, Nueva Visión, 1974.
- CHONCHOL, J. Paysans a venir — les sociétés rurales du Tiers Monde, Paris, La Decouverte, 1986.
- GERARDI, L. H. O. Norte e sul — dois estudos de campesinato, *Revista Brasileira de Geografia*, 52 (1), Rio de Janeiro, IBGE, 1990 (no prelo).
- SHANIN, T. A definição de camponês: conceituações e desconceituações, Trabalho e Dominação — Estudos CEBRAP, 26: 43-80, Petrópolis, Vozes, 1980.
- TEPICHT, J. Marxisme et agriculture: Le Paysan Polonais, Armand Colin, Paris, 1973.
- WANDERLEY, M. N. B. O camponês: um trabalhador para o capital, Cadernos de Difusão de Tecnologia, 2 (21): 13-78, Brasília, jan./abr., 1985.

## RESUMO

O campesinato e sua expressão espacial e sócio-econômica são o objeto deste trabalho. Três municípios do Estado de Minas Gerais (Crucilândia, Rio Manso e Bonfim) foram escolhidos como estudo de caso. Pesquisa direta, entrevistando cerca de 250 camponeses foi a fonte das informações que foram analisadas segundo o ponto de vista teórico de A.V. Chayanov, J. Tepicht e T. Shanin. Os autores concluíram que a resistência do campesinato é resultado de muitos fatores, dos quais o mais importante é a capacidade de internalização e transformação das regras do modo de produção capitalista pelo camponês. Fatos recentes, reforçados por políticas governamentais, estão prestes a reorganizar o espaço e a produção dando, talvez, oportunidade de desintegração e conseqüente transformação do campesinato na área.

Termos para indexação: campesinato, transformações agrárias, teoria de Chayanov, Minas Gerais.

## ABSTRACT

The peasantry and its spatial and socio-economic expression are the subject of this paper. Three municipalities of the state of Minas Gerais (Bonfim, Crucilândia and Rio Manso) were selected as study cases. The direct search, interviewing about 250 peasants was the source of information that were analysed according to the theoretical reference stated by Chayanov, Tepicht and Shanin. The authors concluded that the resistance of peasant people is a result of many factors, the most important of that is the peasant capability to internalize and transform the rules of capitalist system. Recent facts, reinforced by government policies, are going to re-organize the space and production and maybe giving the opportunity to the disintegration and consequent transformation of the peasantry in the area.

Index Terms: peasantry, agrarian transformation, Chayanov's Theory, Minas Gerais.

# A ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DO ESTADO DA BAHIA ATRAVÉS DO MODELO POTENCIAL\*

Barbara-Christine Nentwig Silva\*\*

## INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo a aplicação do modelo potencial na análise da organização espacial do Estado da Bahia, tentando contribuir para o conhecimento dos padrões de interação e de estruturação espacial.

Parte-se do pressuposto de que uma determinada organização espacial corresponde a uma expressão dos padrões de localização de elementos geográficos e dos níveis de interação espacial entre estes mesmos elementos. Admitimos, também, que a organização espacial, assim produzida, passa a atuar diretamente sobre os padrões de localização e interação, alimentando continuamente este complexo sistema de natureza geográfica, isto é, o espaço produzido exprime um amplo conjunto de relações espaciais e a-espaciais, mas também atua de forma dinâmica na continuidade destas relações. É preciso, portanto, implementar

métodos analíticos capazes de captar este conjunto de relações, identificando as principais características do espaço produzido. Assim, assumimos que a interação espacial aparece como um corolário das questões locais e espaciais, o que demonstra sua importância analítica. Neste sentido, este trabalho, destacando o papel das cidades, aplicará um modelo potencial como uma medida da interação espacial, buscando compreender a organização espacial do Estado da Bahia.

## APRESENTAÇÃO DO MODELO POTENCIAL

A teoria gravitacional adaptada à Geografia permite afirmar que a interação espacial é maior quando mais pessoas vivem à pequena distância, ou seja, podemos pressupor que a interação é tanto maior entre as cidades quanto maiores as cidades e menor a distância entre elas.

\* Recebido para publicação em 07 de julho de 1989.

\*\* Departamento de Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia — UFBA. Trabalho realizado com o apoio do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico — CNPq e da Financiadora de Estudos e Projetos S/A. — FINEP, contando com a colaboração do geógrafo Jaimeval Caetano de Souza.

A interação entre a cidade  $i$  e todas as outras  $n$  cidades pode ser escrita como:

$$V_i = \frac{P_i P_1}{d_{i1}} + \frac{P_i P_2}{d_{i2}} + \frac{P_i P_3}{d_{i3}} + \dots + \frac{P_i P_n}{d_{in}} = \sum_{j=1}^n \frac{P_i P_j}{d_{ij}}$$

Uma vez que  $P_i$  se repete em todo somatório, escrevemos a fórmula de maneira simplificada:

$$V_i = \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{d_{ij}}$$

Nesta fórmula  $P_j$  = a população das cidades, sendo que  $j$  vai de 1 até  $n$ .

$d_{ij}$  = a distância entre a cidade  $i$  e as cidades  $j$ , sendo que  $j$  vai de 1 até  $n$ .

Temos, assim, uma indicação sobre a intensidade da possibilidade da interação do lugar  $i$  com todos os outros no sistema. O potencial  $V_i$  deve ser computado  $n$  vezes para cada uma das cidades do sistema urbano de  $n$  cidades. É uma variável abstrata que mede a posição relativa de cada lugar em relação a todos os outros lugares da região<sup>1</sup>.

A fórmula do potencial acima descrita foi utilizada com algumas adaptações para o nosso caso específico. Na fórmula citada foi somente considerada a população urbana ( $P$ ). Para melhor caracterizar esta população podem ser utilizadas variáveis de ponderação como renda *per capita*, emprego, educação, valor das vendas do comércio varejista ou outras variáveis relevantes. No nosso estudo não utilizamos somente a população urbana; mas a mesma foi ponderada pelo valor das vendas do comércio vare-

jista, variável esta que é um expressivo indicador de caráter econômico nas relações entre os centros urbanos.

Quanto à distância entre as cidades, existem várias maneiras de medição: a) linha reta; b) distância real via estrada; c) tempo gasto de viagem; e d) custo de transporte.

Para este trabalho, o item (a) foi afastado pelas limitações de seu significado. Seria interessante testar os itens (c) e (d), mas os dados são de difícil determinação. Usamos o item (b) calculando as distâncias reais, via estradas, entre as cidades. Uma vez que a qualidade das estradas varia muito, fizemos uma diferenciação entre os tipos de estradas, atribuindo a cada tipo um peso específico. Determinamos que um quilômetro de estrada asfaltada recebe o peso 1,0; um quilômetro de estrada de cascalho, o peso 1,4, e um quilômetro de estrada de terra, o peso 2,0.

Assim, a variação da fórmula do modelo potencial anteriormente descrita é dada como:

$$V_i = \left[ \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{d_{ij}} \right] + P_i/d_{ii}; i \neq j$$

onde:

$V_i$  = potencial do lugar  $i$ .

$P_j$  = população de cada lugar  $j$  ponderada pelo valor das vendas do comércio varejista.

$d_{ij}$  = distância entre o lugar  $i$  e cada lugar  $j$  ponderada pelos pesos: km de estrada asfaltada = 1,0; km de estrada de cascalho = 1,4; km de estrada de terra = 2,0.

$P_i$  = população do próprio lugar  $i$  ponderada pelo valor das vendas do comércio varejista.

$d_{ii} = 1$ .

No nosso estudo, utilizamos, ainda, uma outra variação da fórmula acima mencionada, já testada em diversos trabalhos, obtendo-se resultados muito satisfatórios<sup>2</sup>. A fórmula passou a ser a seguinte:

$$V_i = \sum_{j=1}^n \left[ \frac{(P_i \times IVVCV_i) \times (P_j \times IVVCV_j)}{d_{ij}} \right] + \frac{(P_i \times IVVCV_i)}{d_{ii}}; i \neq j$$

<sup>1</sup> Abler, R.; Adams, J. S.; Gould, P. p. 218, ver Bibliografia.

<sup>2</sup> Silva, S. C. Bandeira de Mello.; Silva, B. C. Nentwia.; Leão, S. de Oliveira, ver Bibliografia.

onde:

$P_i$  = população do lugar  $i$ .

$P_j$  = população do lugar  $j$ .

O Índice do Valor das Vendas do Comércio Varejista – IVVCV foi calculado da seguinte forma:

$$IVVCV = \frac{VVCV_i/P_i}{VVCV_{max}/P}$$

onde:

$VVCV_{max}$  = maior valor das vendas do comércio varejista.

$P$  = população do lugar que apresenta o maior valor das vendas do comércio varejista.

Medimos, assim, a interação econômico-espacial, através das variáveis citadas, em um sistema urbano constituído de 127 cidades com população acima de 5 000 habitantes. As informações sobre população urbana e o valor do comércio varejista baseiam-se nas estatísticas do IBGE de 1980 e o trabalhoso cálculo das distâncias de uma cidade em relação às outras cidades foi feito com base em mapas rodoviários e em informações oficiais. Com base nestes dados foi elaborada a matriz de distâncias e o cálculo dos potenciais foi feito por computador.

## ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO

Utilizamos o modelo potencial com as variáveis anteriormente apontadas para analisar e interpretar a interação econômico-espacial entre as cidades do Estado da Bahia acima de 5 000 habitantes em 1980, tentando conhecer o potencial de interação de cada centro urbano com os demais centros.

Os resultados obtidos são extremamente variados, indo de 414 927, o maior valor, o de Salvador, a apenas 903, o menor valor, o de Ibipetuba, no extremo oeste do estado. Na Tabela 1, apresentamos, como exemplo, os dez mais altos valores dos potenciais.

A partir do potencial definido para cada cidade, construímos, também, a superfície estatística do potencial, através de isolinhas, para poder examinar espacialmente como se processa a interação de áreas formadas pelas relações entre cidades.

TABELA 1  
CIDADES COM OS 10 MAIS ALTOS VALORES DOS POTENCIAIS NO ESTADO DA BAHIA

ORDEM	CIDADES	POTENCIAIS
1.....	Salvador	414 927
2.....	Feira de Santana	78 831
3.....	Itabuna	39 977
4.....	Vitória da Conquista	38 942
5.....	Simões Filho	29 340
6.....	Lauro de Freitas	24 649
7.....	Camaçari	23 296
8.....	Irecê	21 808
9.....	Alagoinhas	21 114
10.....	Jequié	19 360

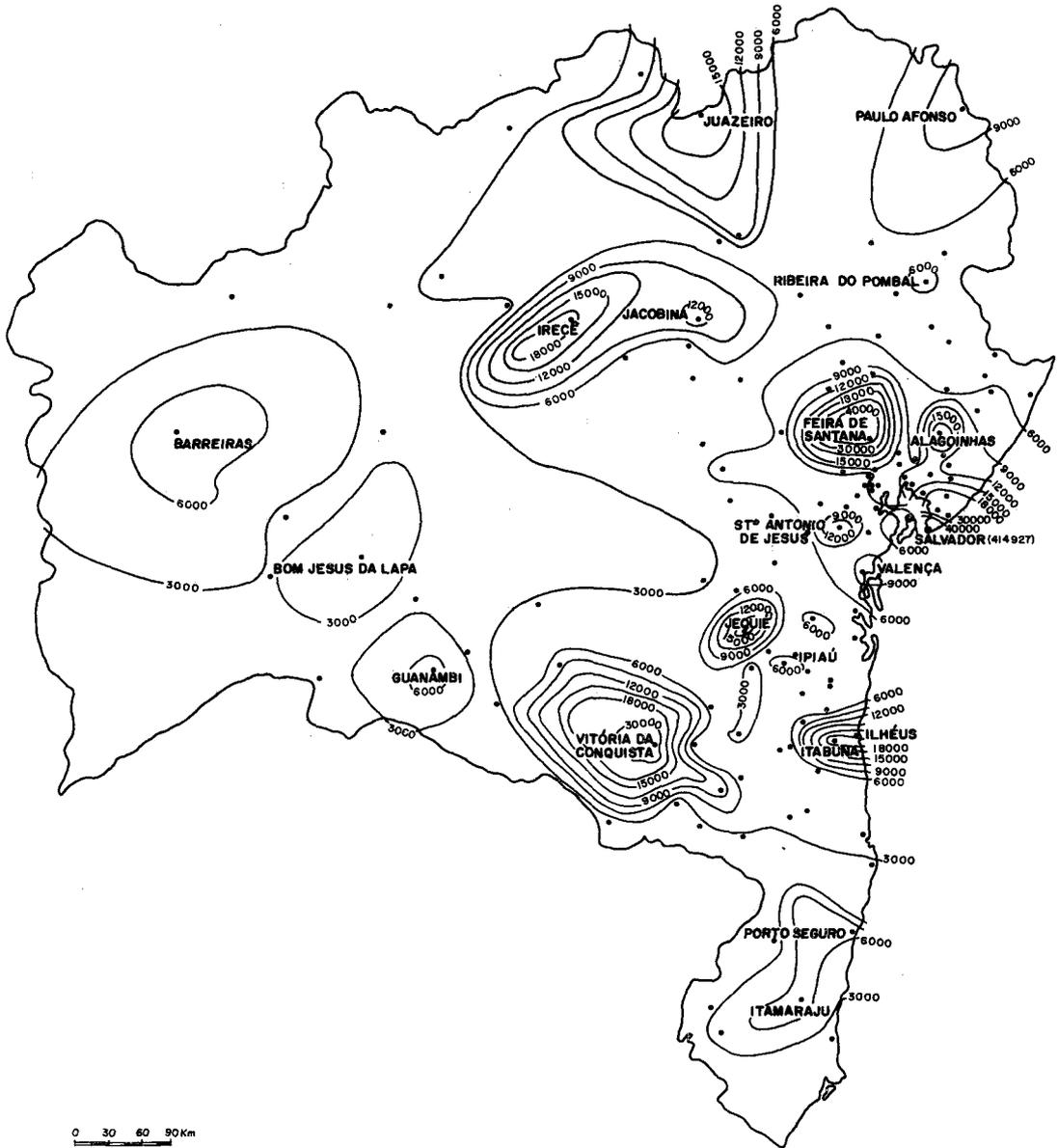
FONTE – Calculado segundo os dados do IBGE referentes à população urbana e ao valor das vendas do comércio varejista – 1980.

O Mapa 1 mostra a localização de todas as cidades, e a partir dos potenciais calculados para cada centro foram desenhadas as isolinhas através da interpolação expressando espacialmente a interação.

O Mapa 1 produzido apresenta três grandes áreas delimitadas com base em determinados isopotenciais. Assim, no Recôncavo, litoral norte e na região de Feira de Santana encontramos a primeira e mais importante área que está claramente definida pela isolinha de 6 000, aparecendo dentro desta área "picos" com valores mais elevados. Destaca-se, inicialmente, Salvador, com o valor extremamente alto de 414 927, cercado de algumas cidades com valores entre 15 000 e 30 000. Após este núcleo metropolitano e perimetropolitano devemos ressaltar a importância do núcleo de Feira de Santana com valor de 78 831, rodeado por cidades com potenciais já bem mais baixos, em torno de 9 000. Em terceiro lugar aparece Alagoinhas com 21 114, seguido por Santo Antônio de Jesus com 15 499. Esta área, delimitada pela isolinha de 6 000, engloba um total de 37 cidades, ou seja, 29,13% do total das cidades acima de 5 000 habitantes.

Após as observações sobre esta *core area* devemos mencionar a grande superfície delimitada pela curva de 3 000. Nesta área, 61 cidades têm um potencial entre

MAPA 1  
ISOPOTENCIAIS DO ESTADO DA BAHIA – 1980



3 000 e 6 000, o que corresponde a 48,03% do total das cidades. Por outro lado, destacam-se nesta área os conjuntos de Ilhéus (19 241), Itabuna (39 977), Vitória da Conquista (38 942), Jequié (19 360), Irecê (21 808), Jacobina (13 068), Juazeiro (17 756) e Paulo Afonso (10 547). Somente para duas cidades (Itagi e Iguai) foi calculado um potencial ligeiramente inferior a 3 000, refletindo-se no Mapa 1 como uma pequena "depressão" entre os subsistemas de Ilhéus-Itabuna e Vitória da Conquista.

O terceiro grande conjunto espacial no centro, oeste e sul do estado é definido por valores inferiores a 3 000, abrangendo 20 cidades com potenciais abaixo deste valor e quatro núcleos com valores que excedem este limite, ou seja, Barreiras (8 355), Guanambi (7 160), Bom Jesus da Lapa (5 087) e o núcleo de Itamaraju (7 589) junto com Porto Seguro (6 580).

Observando o Mapa 1, nota-se que as áreas que concentram conjuntos com valores elevados são as áreas situadas na parte

leste do estado, justamente onde ocorre a maior densidade das cidades com a presença de centros importantes. Evidentemente, a maior concentração ocorre no Recôncavo e em suas áreas vizinhas.

No sul há uma concentração de cidades bem próximas umas das outras, em torno de Ilhéus-Itabuna, cuja distribuição se efetua em uma pequena área. Tal fato não ocorre nos outros conjuntos onde a densidade das cidades é bem menor, com distâncias maiores entre si, resultando tudo isso em áreas de interação mais extensas.

No oeste e no extremo sul do estado os valores expressando a interação espacial são bem menores e os núcleos são intercalados entre áreas de inexpressiva interação espacial.

O modelo potencial do estado permite também observar claramente os principais subsistemas urbanos como os de Feira de Santana, Ilhéus-Itabuna e Vitória da Conquista. A característica de um subsistema seria a diminuição do potencial para sua periferia e o subsequente aumento para o próximo subsistema, como, por exemplo, pode ser visto na delimitação dos subsistemas urbano-regionais de Feira de Santana e de Ilhéus-Itabuna na base de todas as cidades da região<sup>3</sup>.

## CONCLUSÃO

Finalizando, é importante destacar algumas contribuições desta medida da organização espacial do Estado da Bahia, dada pela aplicação do modelo potencial, ou seja, de um modelo que exprime a interação espacial:

- ficam patentes, em termos espaciais, os grandes desequilíbrios entre a metrópole e sua região imediata e entre a região metropolitana e as demais regiões do estado;
- o modelo permite uma fácil identificação dos principais subsistemas urbano-regionais com suas áreas de abrangência e das áreas com fraca interação espacial; e
- a cartografia produzida apresenta um esboço de formação de subsistema urbano-regionais no extremo sul do estado, em torno de Porto Seguro, Itamaraju, e nas áreas de Barreiras, Bom Jesus da Lapa e Guanambi, na parte oeste da Bahia.

Com isto, podemos afirmar que o modelo contribui para o eficiente reconhecimento de dois padrões básicos de interação espacial, ou seja, as áreas hierarquicamente definidas, com suas características próprias, e os conjuntos formados por subsistemas urbano-regionais passíveis de serem comparados entre si, inclusive quanto à sua ordenação no sistema urbano-estadual.

## BIBLIOGRAFIA

- ABLER, R.; ADAMS, J. S.; GOULD, P. Spatial organization. *The geographer's view of the world*. Englewood Cliffs, N. J., Prentice Hall, 1971, p. 218.
- SILVA, S. C. et al. O subsistema urbano-regional de Feira de Santana. Recife, SUDENE, 1985. 366 p., 42 fig.
- \_\_\_\_\_. et al. O subsistema urbano-regional de Ilhéus-Itabuna. Recife, SUDENE, 1987. 428 p., 66 fig.

## RESUMO

Tentando contribuir para o conhecimento dos padrões de interação e de estruturação espacial do Estado da Bahia, este trabalho aplica o modelo potencial, destacando o papel organizador das cidades.

Parte-se do pressuposto de que a interação espacial é maior quando mais pessoas vivem à pequena distância, ou seja, a interação é tanto maior entre as cidades quanto maiores as cidades e menor a distância entre elas. Neste estudo, não foi utilizada somente a população urbana, mas a mesma foi ponderada pelo valor das vendas do comércio varejista, variável esta que é um expressivo indicador de caráter econômico nas relações entre os centros urbanos. O mapa produzido apresenta três grandes

<sup>3</sup> Silva, S. C. Bandeira de Mello.; Silva, B. C. Nentwia.; Leão, S. de Oliveira. 1985 e 1987, ver Bibliografia.

áreas delimitadas a partir de determinados potenciais: áreas do Recôncavo e arredores (delimitadas pela isolinha de 6 000), com destaque para a posição de Salvador; áreas envolvendo os núcleos de Ilhéus, Itabuna, Vitória da Conquista, Jequié, Irecê, Jacobina, Juazeiro e Paulo Afonso (delimitadas pela isolinha de 3 000) e áreas apresentando valores abaixo de 3 000 e que envolvem os núcleos de Barreiras, Guanambi, Bom Jesus da Lapa, Itamaraju e Porto Seguro. A análise das informações produzidas cartograficamente destaca os grandes desequilíbrios entre os diferentes subsistemas urbano-regionais, contribuindo para o conhecimento dos principais níveis de interação espacial no Estado da Bahia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Modelo potencial, organização espacial.

### ABSTRACT

#### THE SPATIAL ORGANIZATION OF THE STATE OF BAHIA (BRAZIL) THROUGH THE POTENTIAL MODEL

This paper deals with the spatial interaction patterns in the State of Bahia/Brazil through the application of the potential model including the urban role in the spatial organization. We assume that the spatial interaction is greater when more people live within short distances, i.e., the interaction between cities is greater when the cities are larger and when the distances between them are smaller. In this study, we apply the urban population data and also the population weighted by the retail sales per capita value which is an excellent economic indicator of the relationships between urban centers. As a result, the map shows three great areas established by some specific potentials: areas of the Recôncavo and surroundings including the high value of Salvador, areas including the centers of Ilhéus, Itabuna, Vitória da Conquista, Irecê, Jacobina, Juazeiro and Paulo Afonso and areas presenting low potential values which include the centers of Barreiras, Guanambi, Bom Jesus da Lapa, Itamaraju and Porto Seguro. The cartographic analysis of this information reveals the great inequalities between the different regional subsystems, which has improved our knowledge of the spatial interaction patterns in the State of Bahia.

**KEY WORDS:** Potential model, spatial organization

# A AMAZÔNIA E O CLIMA DO GLOBO TERRESTRE\*

Luiz Carlos Baldicero Molion\*\*

## INTRODUÇÃO

O clima de uma região é determinado por fatores atuantes em escalas global e regional. Os mais importantes são a circulação geral da atmosfera, a topografia local, a natureza da cobertura superficial, o ciclo hidrológico e a influência de correntes oceânicas, no caso de regiões costeiras. A circulação geral da atmosfera, que é uma consequência da distribuição latitudinal de energia solar e da distribuição assimétrica de continentes e oceanos, impõe as características gerais do clima regional. O ciclo hidrológico, por sua vez, não é, apenas, um componente do clima, mas, também, do cenário biogeofísico; sua influência no clima não se resume, apenas, na interação entre a umidade atmosférica, a precipitação pluviométrica e o escoamento superficial.

O cinturão latitudinal 10°N-10°S cobre aproximadamente 88 milhões de quilômetros quadrados da superfície da Terra, dos quais 77% são oceanos e 23% continen-

tes, sendo que estes últimos apresentam 50% de sua área coberta por florestas naturais. A maior delas é a Amazônia, que corresponde a cerca de 8% desse cinturão e 34% da superfície terrestre dentro dele. Com tal extensão florestal, a Amazônia pode ser importante para o clima do globo. Este trabalho procura mostrar esse fato baseando-se no presente conhecimento que se tem sobre interação floresta-atmosfera, tanto em seus aspectos físicos quanto químicos. Apresenta-se, também, uma revisão dos possíveis impactos de desmatamento no clima local utilizando resultados obtidos em outras regiões tropicais e simulações com modelos matemáticos.

## AMAZÔNIA: UMA FONTE DE CALOR PARA A ATMOSFERA

A energia solar que chega à superfície terrestre é usada primeiramente para evaporar água (calor latente) e para aquecer o ar (calor sensível). Na Amazônia Central, estudos

\* Recebido para publicação em 22 de agosto de 1989.

\*\* Pesquisador Senior do Instituto de Pesquisas Espaciais — INPE.

micrometeorológicos mostraram que cerca de 85% da energia disponível são usadas na evapotranspiração (evaporação + transpiração das plantas) e o restante para aquecer o ar. Sobre floresta de "terra firme", o fluxo de vapor de água é constituído de aproximadamente, 65% da transpiração das plantas e 35% da água da chuva interceptada pelo dossel, sendo a evaporação do solo sob a floresta desprezível. Na média anual, a evapotranspiração na Amazônia é cerca de 50% de seu total pluviométrico, isto é, considerando o clima estável, a longo prazo 50% das chuvas na região são constituídos pela água evaporada localmente e o restante proveniente do Oceano Atlântico (Molion, 1976; Salati, 1987). Essa contribuição local é considerada alta se comparada com o que ocorre em latitudes temperadas onde a evaporação local constitui apenas 10% da precipitação local. Quando o vapor de água condensa, formando nuvens e chuva, a grande quantidade de calor, que foi utilizada na evapotranspiração (calor latente), é liberada e aquece toda a troposfera.

Sobre um continente tropical, o ar quente e úmido sobe (convecção) e é repostado, nos níveis próximos à superfície, por ar proveniente dos oceanos adjacentes (convergência); na alta troposfera, o ar é transportado para fora do continente (divergência) e desce sobre os oceanos subtropicais, fechando, assim, uma célula de

circulação de ar. A Figura 1 (Molion, 1987) mostra, esquematicamente, essa célula de circulação direta. Apenas para propósitos didáticos, essa célula de circulação direta é quebrada em duas componentes, uma na direção leste-oeste, denominada Circulação de Walker, e outro na direção equador-trópico, denominada Circulação de Hadley. A Figura 2 é um esquema dessas duas Circulações, que são componentes importantes da Circulação Geral da Atmosfera — CGA. Nota-se que, ao longo do cinturão equatorial, existem três regiões onde se encontra movimento ascendente (Figura 2a): o "Continente Marítimo" (Norte da Austrália, Indonésia, Filipinas), a Bacia do Congo, na África, e a Bacia do Amazonas. Estas regiões são fonte de calor para a CGA, sendo as duas últimas de origem continental (mecanismo do tipo esquematizado na Figura 1). A primeira é de natureza diferente; ela é resultante de calor que é transferido do oceano para a atmosfera, pois as águas do Pacífico naquela região apresentam temperatura de 28°C, ou maior, durante o ano todo. A fonte correspondente à Bacia do Congo parece ser a mais fraca das três e a da Indonésia (Pacífico) a mais forte. Existem anos, contudo, que a Amazônia torna-se mais potente que a outra.

O calor latente liberado por essas fontes é transportado para latitudes temperadas e polares pela CGA, que apresentam defi-

FIGURA 1

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE UMA CIRCULAÇÃO DIRETA RESULTANTE DO AQUECIMENTO DIFERENCIAL ENTRE O CONTINENTE E OS OCEANOS ADJACENTES NO VERÃO (MOLION, 1987)

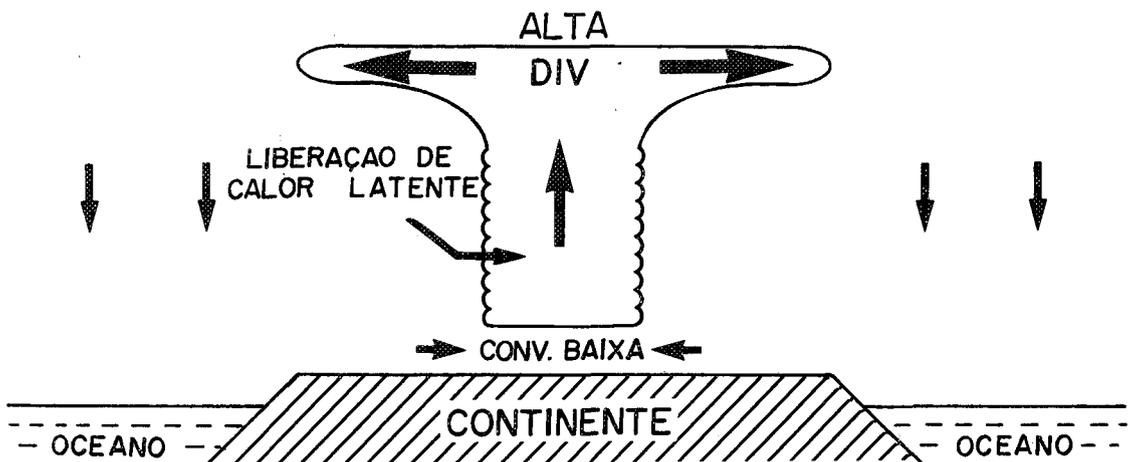
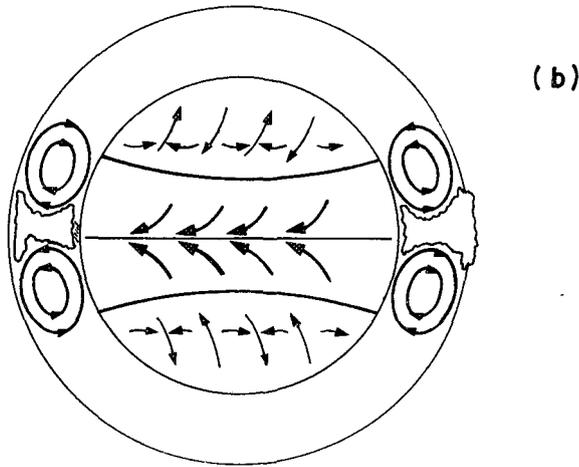
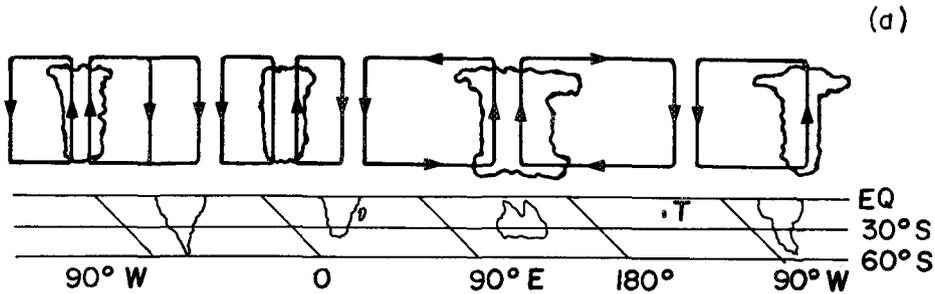


FIGURA 2

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO (a) DA CIRCULAÇÃO MÉDIA DE WALKER E (b) DA CIRCULAÇÃO MÉDIA DE HADLEY



ciência de calor, pois recebem menos energia do sol do que perdem para o espaço exterior.

Logo, sendo a Amazônia uma fonte importante de calor para a CGA, é provável que uma modificação em grande escala da cobertura superficial reduza a potência da fonte e interfira no clima do globo. Conforme mencionado anteriormente, em média, cerca de 50% das chuvas na Amazônia provêm da evapotranspiração local; durante a campanha da estação chuvosa do experimento GTE/ABLE 2, Nobre et al. (1988), de fato, mostraram que naquele ano a evapotranspiração local contribuiu para 58% das chuvas. O desmatamento reduz a evapotranspiração e, portanto, diminui a precipitação e o calor latente liberado. Usando um modelo de circulação geral (MCG), Dickinson e Henderson-Sellers (1988) realizaram um experimento de desmatamento em

grande escala para a Amazônia que resultou numa redução de cerca de 20% na precipitação média da região. A conseqüente redução de calor latente corresponde a 5% do total de calor que é transportado para fora do cinturão 10N-10S, de acordo com dados publicados por Hastenrath (1985). Experimentos realizados com outros MCGs (Lean and Warrilow, Nobre et al 1989) concordam qualitativamente com os resultados acima, i.e., que um desmatamento generalizado da Amazônia levaria a uma redução das chuvas e do calor que está disponível para ser transportado para as regiões fora dos trópicos que, conseqüentemente, ficariam mais frias e teriam sua estação de crescimento de plantas reduzida, diminuindo, assim, a produção de grãos. Embora os argumentos apresentados sejam fisicamente corretos, os efeitos de um desmatamento em grande escala no clima do globo ainda são alvo de

estudos e discussões, pois os modelos matemáticos atuais ainda são incipientes e seus resultados, portanto, devem ser interpretados com cuidado.

## A AMAZÔNIA E A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA ATMOSFERA

A atmosfera terrestre é constituída por gases que permitem a radiação solar chegar à superfície terrestre, mas absorvem o calor que é por ela irradiado. Esta propriedade da atmosfera é chamada "efeito estufa", e os gases mais atuantes nesse processo são o vapor de água, o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), o metano ( $\text{CH}_4$ ), o ozônio ( $\text{O}_3$ ) e os compostos de clorofluorcarbono (CFCs).

A importância que as florestas tropicais têm na composição química da atmosfera ainda não é conhecida na sua totalidade. Elas são fontes importantes de metano e monóxido de carbono (CO). O  $\text{CH}_4$  é produzido pela decomposição de matéria orgânica em lagos, pântanos e planícies de inundação; o CO é produzido principalmente através da queima de biomassa. Ambos, CO e  $\text{CH}_4$ , são oxidados através de diferentes processos catalíticos que envolvem óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}_x$ ), também produzidos por queima de biomassa. Em ambientes ricos em  $\text{NO}_x$ , o ozônio é produzido, porém, é destruído em ambientes pobres de  $\text{NO}_x$ . Crutzen (1987) mostrou que a distribuição vertical de ozônio troposférico era maior sobre os Cerrados que sobre a Amazônia durante a estação seca. Ele atribuiu esse fato ao maior número de queimadas, com conseqüente produção fotoquímica desse gás que, posteriormente, seria transportado para os níveis mais altos da troposfera e, daí, para outras partes do globo através de circulação atmosférica do tipo Hadley-Walker.

Para estudar a influência que a Floresta Amazônica exerce na composição química da atmosfera foram realizadas duas campanhas do GTE/ABLE 2, uma durante a estação seca, julho-agosto de 1985 (Harriss et al., 1988 a), e outra na estação chuvosa, abril-maio de 1987 (Harriss et al., 1990b).

Os dados coletados estão sendo analisados no momento, mas já existem alguns resultados interessantes. Por exemplo, ficou demonstrado que a floresta é um sumidouro de ozônio e a região como um todo é uma fonte natural de metano. Talvez o resultado mais expressivo seja o fato de que a floresta retira do ar 9 quilos de carbono por hectare por dia, através da fotossíntese (Song Miao et al., 1990). Admitindo que essa taxa se mantenha durante o ano inteiro, apenas a floresta brasileira de terra firme, que é cerca de 350 milhões de hectares, retiraria cerca de 25% de todo carbono lançado anualmente pela humanidade através da queima de combustíveis fósseis, um total estimado de 5 bilhões de toneladas. Por outro lado, queimando a floresta, contribuiria para aumentar as concentrações de  $\text{CO}_2$ . Durante a estação seca de 1987, Setzer et al. (1988), usando imagens de satélites, estimaram em 20 milhões de hectares a área queimada na Amazônia Legal, dos quais cerca de 40% eram florestas naturais; essas queimadas produziram cerca de 600 milhões de toneladas de gases. A Amazônia tem cerca de 50 bilhões de toneladas de carbono armazenadas em sua biomassa, que, caso fosse integralmente queimada, liberaria cerca de 11 bilhões de toneladas de carbono equivalente e aumentaria a concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera em cerca de três a cinco partes por milhão, o que representa pouco mais de 1% da concentração atual (Fearnside, 1985). Queimadas na Amazônia contribuem para aumentar o efeito estufa de duas maneiras: uma, não muito expressiva, pela liberação do carbono estocado na biomassa e a segunda através da destruição das árvores que retiram o  $\text{CO}_2$  da atmosfera e atuam como um "grande filtro".

## EFEITOS LOCAIS DO DESMATAMENTO

Regiões com florestas possuem albedo (refletividade) de superfície mais baixo que superfícies com outros tipos de cobertura. Portanto, absorvem mais energia solar e têm mais energia para ser particionada en-

tre calor-latente e calor sensível. Na Amazônia, cerca de 85% dessa energia é usada para a evapotranspiração e apenas 15% para aquecer o ar. Mudança de floresta para outros usos da terra alteraria essa partição, fazendo com que a fração que é usada para aquecer o ar aumente e, concomitantemente, a evapotranspiração seja reduzida. A remoção de florestas leva a um aumento da amplitude da temperatura do ar, ou seja, aumenta a diferença entre a máxima e a mínima. Ghuman e Lal (1987) relataram resultados de um estudo feito na Nigéria entre uma área de floresta e uma outra área adjacente desmatada. Eles observaram que, durante o dia, a temperatura média do ar na clareira foi 3° a 5°C mais alta que na floresta. A umidade relativa também mostrou contrastes significativos. Para um dia em particular, as mínimas observadas foram 87% e 49%, respectivamente para a floresta e a clareira. As estações meteorológicas estavam cerca de 50 m de distância uma da outra.

Simulações feitas com modelo climático (Dickinson e Henderson-Sellers, 1988) para a Amazônia sugeriram que a temperatura do ar aumentaria entre 1° e 3° C após o desmatamento. Ao mesmo tempo, poderia haver reduções de evapotranspiração superior a 50% em algumas partes da região. Para a região como um todo, essas simulações sugeriram uma redução de cerca de 20% na precipitação pluviométrica após o desmatamento. Foi ainda sugerido que as distribuições, tanto espacial como temporal, da precipitação pluviométrica também se modificariam após o desmatamento.

Uma outra componente importante do ciclo hidrológico é o escoamento superficial (*runoff*), que, paradoxalmente, aumenta com o desmatamento, embora a precipitação diminua, apresentando picos de cheias maiores que anteriormente. As causas principais para o aumento do *runoff* após o desmatamento são a compactação do solo, diminuindo a infiltração, e o aumento do volume de água que chega à superfície. Conforme mencionado anteriormente, o dossel intercepta cerca de 15% das chuvas, i.e., tal percentual não chega a atingir a superfície, sendo evaporado imediatamente; com a remoção da floresta, haveria um

aumento médio de cerca de 4 mil metros cúbicos de água por hectare por ano que, devido à compactação do solo, escorreria diretamente para os canais dos rios.

Um outro problema ligado à variação de elementos climáticos e remoção de florestas é a degradação e erosão dos solos. Jansson (1982) revisou a literatura existente sobre erosão de solos tropicais e encontrou taxas de até 334 toneladas por hectare por ano. Erosão em campos cultivados variaram de 1,5 a 2,500 vezes em relação à erosão de solos cobertos com florestas naturais, dependendo da declividade do terreno, textura do solo, total anual de chuva, natureza e técnica de cultivos entre outros. O solo é uma componente essencial para o desenvolvimento da biosfera; sua formação é muito lenta e toma um tempo muito mais longo que a vida humana para se recuperar após ter sido destruído. Uma vez que a cobertura protetora da floresta é removida, o impacto das grandes gotas de chuva tropical desagregam a estrutura superficial do solo. As pequenas partículas resultantes selam os poros e reduzem ainda mais a infiltração do solo já compactado pela agricultura. A consequência é um aumento do *runoff* e da erosão que, por sua vez, leva ao assoreamento dos rios, mudança da qualidade de suas águas e vida aquática.

---

## CONCLUSÃO

---

Se uma taxa conservadora de 2% de crescimento populacional for considerada, estima-se que a população mundial ultrapassará a casa dos 12 bilhões de habitantes antes da metade do próximo século. É óbvio, então, que regiões tropicais como a Amazônia, onde não há limitações de certos elementos climáticos, principalmente radiação solar e precipitação, para produção de alimentos, não podem ficar à margem desse processo. A exploração da região, contudo, tem que ser racional e cuidadosa, uma vez que existem argumentos que indicam ser a floresta importante para a estabilidade do clima do globo e para o meio am-

biente local. Considerando a discussão anterior, surge naturalmente a pergunta: "Qual é o uso da terra mais apropriado para a Amazônia?". Molion (1986) propõe algumas soluções para essa questão em regiões

tropicais. Em resumo, ele sugere que a melhor solução é um balanço entre florestas naturais, campos cultivados e pastagens, sendo uma proporção maior de florestas e menor de pastagens.

## BIBLIOGRAFIA

- CRUTZEN, P. J. Role of the tropics in atmospheric chemistry, In: *The Geophysiology of Amazonia*. R. E. Dickinson (ed.) p. 107-132, John Wiley and Sons, 1987.
- DICKINSON, R. E.; SELLERS, A. H. Modeling tropical deforestation: a study of GCM land-surface parameterization. *Quart. J. Roy. Met. Soc.*, 114, 439-462, 1988.
- FEARNSIDE, P. M. Brazil's Amazon Forest and the global carbon problem, *Interciencia*, 10 (4): 179-185, 1985.
- GHUMAN, B. S.; LAL, R. Effects of deforestation on soil properties and microclimate of a high rainforest in Southern Nigeria. In: *The Geophysiology of Amazonia*, R. E. Dickinson (ed.), p. 225-244, John Wiley and Sons, 1987.
- HARRISS, R. C. et al. The Amazonas Boundary Layer Experiment (ABLE-2A): Dry Season, 1985, *J. Geophys. Res.* 93 (D2): 1351-1375, 1988.
- \_\_\_\_\_. et al. The Amazonas Boundary Layer Experiment (ABLE-2B): Wet Season, 1987. *J. Geophys. Res.* (in press), 1990.
- HASTENRATH, S. *Climate and Circulation of the Tropics*, 455 p., D. Riedl Pub. Co., 1985.
- JANSSON, M. B. Land erosion by water in different climates. UNGI Report n. 57, Department of Physical Geography, Uppsala University, Sweden, 1982.
- LEAN, J.; WARRILLOW. Simulation of the regional climatic impact of Amazon deforestation, *Nature* 342: 411-413, 1989.
- MOLION, L. C. B. A Climatonomie Study of the Energy and Moisture Fluxes of Amazonas Basin with Consideration of Deforestation Effects, INPE 923-TPT/035, 119 p. S. J. Campos, S. Paulo, Brazil, 1976.
- \_\_\_\_\_. Land use and agrosystem management in the humid tropics, in *Land Use and Agrosystem Management under Severe Climatic Conditions*, WMO Technical Note n. 184, p. 114-137, WMO, Geneva, Switzerland, 1986.
- \_\_\_\_\_. Micrometeorology of an Amazonian rainforest. In: *The Geophysiology of Amazonia*. R. E. Dickinson (ed.) p. 255-270, John Wiley and Sons, 1987.
- NOBRE, C. A. et al. Mean large scale meteorological aspects of ABLE-2B, *EOS Transactions*, 69 (16), 1988.
- NOBRE, C. A.; SHUKLA, J.; SELLERS, P. Impactos climáticos do desmatamento da Amazonia, *Climanálise*, CPTEC/INPE, S. J. Campos, S. Paulo, Brazil, September 1989.
- SALATI, E. The forest and the hydrological cycle. In: *The Geophysiology of Amazonia*, R.E. Dickinson (ed.) p. 273-287, John Wiley and Sons, 1987.
- SETZER, A. W. et al. Relatório de Atividades do Projeto IBDF-INPE "SEQUE" — Ano 1987, INPE 4534-RPE/565, 47 p., S. J. Campos, S. Paulo, Brasil, 1988.
- SONG MIAO, P. S. et al. Atmosphere-biosphere exchange of CO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> in the Central Amazon Forest, *J. Geophys. Res.* (in press), 1990.

## RESUMO

A Amazônia, a maior bacia hidrográfica do mundo, coberta quase que totalmente por florestas tropicais chuvosas, apresenta um cenário em rápida transformação. Mudanças no uso da terra, de florestas para outros tipos tais como pastagens ou campos cultivados podem interferir com o clima do globo terrestre, além de alterar drasticamente o meio ambiente local. Primeiramente, porque a Amazônia é uma fonte importante de calor para a circulação geral da atmosfera e, em segundo lugar, porque a floresta tem um papel importante na composição química da atmosfera e, conseqüentemente, no efeito estufa. Este trabalho tem como objetivo demonstrar esses fatos usando as evidências e resultados de modelos matemáticos disponíveis presentemente.

# A QUESTÃO AMBIENTAL E A INDUSTRIALIZAÇÃO NORDESTINA\*

Miguel Ângelo Campos Ribeiro\*\*  
Roberto Schmidt de Almeida\*\*

## A QUESTÃO AMBIENTAL NORDESTINA NA DÉCADA DE 80

A razão de se abordar as atuais relações entre o processo de industrialização e a degradação ambiental no Nordeste está associada à questão de como se deveria industrializar a região. Essa consideração sempre passou ao largo, pois o problema da desigualdade regional do desenvolvimento estava em primeiro plano. Além disso, as preocupações prioritárias da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste — SUDENE — sempre enfocaram o aspecto quantitativo do processo de industrialização, isto é, o número de indústrias a serem construídas, a quantidade de empregos que iriam gerar, os efeitos para frente e para trás da industrialização. Essa opção era perfeitamente defensável na década de 60, pois não havia, na região, uma estrutura industrial desenvolvida, geradora de empregos e de renda.

No decorrer da década de 70, o processo de industrialização se acelerou em algumas áreas do Nordeste, principalmente nos Estados da Bahia, Pernambuco e Ceará; conseqüentemente, nesses estados os problemas decorrentes da poluição industrial tornaram-se cada vez mais graves, principalmente durante a década de 80.

Tomando-se por base o diagnóstico elaborado por uma equipe interdisciplinar da Diretoria de Geociências do IBGE, coordenada pelo geógrafo Rivaldo Pinto de Gusmão (1988), que trata das relações entre a ocupação do Território Brasileiro e o meio ambiente, principalmente no que tange à questão da poluição industrial, é possível verificar como se encontrava a Região Nordeste em 1980, em termos de quantidade de estabelecimentos industriais e de estabelecimentos potencialmente poluidores do ar e da água, em relação ao universo das indústrias do Brasil.

No entanto, é adequado considerar que, para os fins desse diagnóstico, não foram realizadas análises geomorfológicas, hi-

\* Recebido para publicação em 23 de abril de 1990.

\*\* Analistas Especializados do Departamento de Geografia — DEGEO — da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE.

Registramos nossos agradecimentos a Roberto Lobato Azevedo Corrêa, Maristella de Azevedo Brito e Olíndina Vianna Mesquita, pelas valiosas sugestões. As imperfeições do trabalho são de nossa exclusiva responsabilidade.

drológicas e climáticas, que poderiam revelar aspectos capazes de agravar ou minorar os processos poluidores, quando vinculados às condições específicas de localização das indústrias. Além do mais, podem ser feitas duas ordens de considerações, a primeira em relação à intensidade efetiva da poluição e a segunda em relação aos processos de monitoramento e controle das emissões poluentes.

Cabe observar que para a estimativa do potencial de poluição das indústrias foi utilizada uma metodologia estabelecida pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente — FEEMA — do Rio de Janeiro, além de informações contidas no Censo Industrial de 1980. As indústrias foram classificadas de acordo com os respectivos potenciais poluidores, tanto da água quanto do ar, em função da intensidade e de um determinado número de parâmetros poluidores.

O Estado da Bahia foi o que apresentou os maiores percentuais, tanto de industrialização quanto de estabelecimentos potencialmente poluidores (Tabela 1), sendo que a Região Metropolitana de Salvador foi a que recebeu a maior carga de industrialização do estado e do Nordeste. Tal processo, iniciado na década de 50, com a implan-

tação da Refinaria Petrolífera Landulfo Alves, em Mataripe, Município de São Francisco do Conde, acentuou-se fortemente ao final da década de 60, com a implantação do Centro Industrial de Aratu em 1967, englobando áreas dos Municípios de Lauro de Freitas, Candeias, Simões Filho e Salvador. A década de 70 é particularmente importante na industrialização de Salvador, com a estruturação do Pólo Petroquímico de Camaçari em 1973, aproveitando a matéria-prima da Refinaria Landulfo Alves.

O estabelecimento de um arco de indústrias nos municípios que circundam a Baía de Todos os Santos, entre Salvador e São Francisco do Conde, a maioria delas sem as devidas cautelas quanto à emissão de seus poluentes, causou problemas sérios, principalmente às águas da baía.

Em meados da década de 70, foram detectadas altas concentrações de mercúrio nas águas da enseada dos Tainheiros. O mercúrio era despejado na enseada pela Companhia Química do Recôncavo e afetou diretamente os 100 000 habitantes da favela de Alagados, que consumiam o peixe retirado da enseada.

Fora da área litorânea da baía, algumas indústrias do Pólo Petroquímico de Camaçari, localizadas às margens do rio Joanes,

TABELA 1  
ESTABELECIMENTOS INDUSTRIAIS E ESTABELECIMENTOS INDUSTRIAIS  
POTENCIALMENTE POLUIDORES, NA REGIÃO NORDESTE — 1980

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	ESTABELECIMENTOS INDUSTRIAIS			
	Número		Potencialmente Poluidores	
	Absoluto	Relativo (%)	Absoluto	Relativo (%)
BRASIL .....	214 156	100,0	106 506	100,0
Nordeste .....	43 416	20,3	25 116	23,6
Bahia .....	12 671	5,9	7 763	7,3
Pernambuco.....	7 299	3,4	3 084	2,9
Ceará.....	5 758	2,7	3 312	3,1
Maranhão.....	3 889	1,6	2 707	2,5
Paraíba.....	3 526	1,6	1 804	1,7
Piauí.....	3 306	1,5	2 718	2,6
Rio Grande do Norte .....	2 845	1,3	1 549	1,5
Sergipe.....	2 320	1,1	1 358	1,3
Alagoas.....	1 802	0,5	821	0,8

que faz o limite municipal de Camaçari com Lauro de Freitas e Simões Filho, já poluíram as águas da Represa de Joanes I.

Em 1980, estavam localizadas na Região Metropolitana de Salvador 520 indústrias potencialmente poluidoras, o que correspondia a 7,0% do total dessas indústrias no Estado da Bahia. Desse grupo, 381 estavam catalogadas como poluidoras da água e 280 como poluidoras do ar (141 estabelecimentos estão incluídos nas duas classificações, isto é, poluem simultaneamente tanto as águas quanto o ar).

Quanto à intensidade efetiva da poluição, a Região Metropolitana de Salvador, embora sendo a de menor número em estabelecimentos potencialmente poluidores (520) em comparação com as Regiões Metropolitanas de Recife (608) e de Fortaleza (596), é reconhecidamente a que mais polui, muito embora a administração do Pólo Petroquímico de Camaçari tenha adotado algumas normas antipoluição, tais como: anel florestal, que ocupa 1 200 dos 8 141 ha totais do pólo, a proibição de edificações residenciais na área e de perfuração de poços para evitar a contaminação do lençol freático, monitoramento da emissão de gases e convergência para um único local de tratamento de todos os efluentes líquidos e resíduos oriundos das unidades industriais.

O grande problema é que, com a contínua expansão do pólo, essas medidas antipoluidoras já não são mais tão eficientes quanto nos primeiros anos de implantação, conforme admite a própria administração do pólo (Morais, 1988).

Outra área industrial que, por falta de dispositivos de coleta de efluentes líquidos e resíduos, polui de forma preocupante os rios Subaé e Jacaípe é o Centro Industrial do Subaé — CIS — em Feira de Santana, que também ameaça parte dos mananciais que abastecem o reservatório de Pedra do Cavalo, principal fornecedor de água para a Região Metropolitana de Salvador.

O CIS dista, aproximadamente, 100 km de Salvador e suas indústrias estão divididas em doze ramos de atividades, incluindo minerais não-metálicos (mármore e cimento), metalurgia (ferro e alumínio), química (asfalto, lubrificantes e ácidos), borracha

(pneus), madeira e mobiliário (serraria e movelaria) e outros.

Os problemas ambientais de Salvador já atingiram tal magnitude que a prefeitura da cidade, através de sua Secretaria de Meio Ambiente e Defesa Civil — SEMADE —, firmou um convênio com o IBGE, representado pelo Departamento Regional de Geociências da Bahia, para a elaboração de diagnósticos de avaliação da situação atual do meio ambiente do município e determinação de postos de monitoramento dos processos poluidores.

É importante a decisão, por parte dos demais municípios da Região Metropolitana de Salvador e áreas limítrofes a ela, de contratar estudos com vistas na formação de um quadro representativo dos problemas advindos da poluição e indicativo das respectivas medidas para o seu controle, antes que eles atinjam proporções incontroláveis em termos de dispêndios de recursos na busca de uma melhora da qualidade ambiental.

O segundo estado que apresentou o maior percentual de industrialização, mas a 3ª posição quanto ao número de estabelecimentos potencialmente poluidores foi o de Pernambuco, cabendo à Região Metropolitana de Recife apresentar o maior número desses estabelecimentos (608), tanto para o estado quanto para o Nordeste, dos quais 350 classificados como poluidores do ar e 423 como poluidores das águas. Dos estabelecimentos poluidores do ar em 1980, 84 eram do gênero transformação de produtos minerais não-metálicos, 60 pertenciam à química e 37 eram metalúrgicas. Quanto às unidades que contribuíam para a poluição das águas, a Região Metropolitana de Recife possuía 94 estabelecimentos do gênero alimentar, 54 do têxtil, 52 da metalúrgica e 46 da química.

Em seguida, aparece o Ceará com 5 758 estabelecimentos dos quais 3 312 potencialmente poluidores, cabendo à Região Metropolitana de Fortaleza a maior concentração desses estabelecimentos no referido estado, num total de 596, sendo que 405 foram classificados como poluidores do ar e 353 como poluidores das águas. Os gêneros que, potencialmente, eram os mais poluentes do ar estavam concentrados nos produtos de minerais não-metálicos, com 211 estabelecimentos, e no de produtos ali-

mentares (50 estabelecimentos). No caso da poluição das águas, das 353 indústrias potencialmente poluidoras, 124 pertenciam ao gênero alimentar, seguido da química (36), do têxtil (34) e da metalúrgica (29).

Muito embora a Região Metropolitana de Fortaleza apresente um número expressivo de indústrias potencialmente poluidoras, os processos efetivos de poluição ainda não são marcantes na área. É possível até que, com a escolha do Distrito Industrial de Maracanaú para sediar uma futura ZPE no Ceará, haja possibilidade de se dotar o distrito com equipamentos e procedimentos antipoluidores, retardando ainda mais a degradação ambiental da região metropolitana.

A Associação da Indústria Alimentar e do Extrativismo Animal está, contudo, criando condições perigosas, capazes de, a médio prazo, degradar totalmente a fauna bentônica do litoral cearense.

A caça predatória da lagosta e o posterior beneficiamento da cauda desse crustáceo para exportação não estão sendo devidamente monitorados pelos órgãos responsáveis pelo controle do meio ambiente. Isso poderá simplesmente extinguir a lagosta do Nordeste, se não houver uma política de controle de captura, que garanta a preservação da espécie.

Qualitativamente, porém, o maior problema de poluição industrial das águas do Nordeste advém do complexo da Agroindústria do Açúcar e do Alcool, através dos despejos de vinhoto e das águas da lavagem da cana, nos rios que cortam a Zona da Mata, principalmente nos Estados de Pernambuco e Alagoas.

O vinhoto é um produto resultante da transformação do açúcar em álcool e contém uma elevada concentração de sacarose, gerando nas águas um ambiente propício à proliferação de microorganismos que esgotam o oxigênio, destruindo, com isso, a vida vegetal e animal dos rios que atravessam as usinas da região. Esse envenenamento dos rios ocasiona prejuízos sociais consideráveis, pois a maioria deles fornece pescado para uma parte da população ribeirinha, além de abastecer de água inúmeros centros urbanos. Algumas dessas localidades não possuem condições de construir es-

tações de tratamento de água, obrigando, assim, sua população a optar por poços ou usar a água contaminada, aumentando a incidência de verminoses e de outras doenças transmitidas pela mesma. Além da questão do vinhoto, as outras duas principais fontes de poluição fluvial são: os esgotos urbanos e os efluentes industriais.

Para se ter uma noção mais detalhada dessa situação de poluição na Zona da Mata Nordestina, o Quadro 1 identifica os principais cursos de água que apresentam um elevado grau de comprometimento ambiental, especificando, quando possível, os trechos mais críticos e a fonte poluidora.

---

## PROBLEMAS AMBIENTAIS FUTUROS DA INDUSTRIALIZAÇÃO NORDESTINA

---

Durante a década de 80, o Nordeste passou por modificações importantes em sua estrutura produtiva. A política de exportação de matérias-primas estabeleceu relações entre o extrativismo mineral (ferro e bauxita), realizado na Região Norte e a indústria de beneficiamento primário e secundário dos minerais, que determinaram a localização em São Luís, capital do Maranhão, de um moderno terminal exportador de minério de ferro e de uma fábrica de alumina dotada de porto exclusivo para a exportação do produto para os Estados Unidos da América e a Inglaterra.

A política energética do Pró-Alcool incentivou a ampliação de antigas usinas e a criação de novas, visando à ampliação exponencial da produção de açúcar e de álcool combustível.

A política agrária, que visa à modernização da produção, somada ao avanço tecnológico das pesquisas agrícolas voltadas para o aproveitamento das áreas de cerrado, ampliou espaços com cultivo de soja no oeste da Bahia.

A política da Petrobrás de diversificar espacialmente suas refinarias, visando a um melhor equacionamento da distribuição de derivados de petróleo, prevê a construção

QUADRO 1  
REGIÃO NORDESTE – RIOS POLUÍDOS

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	RIO	TRECHO POLUÍDO	FONTE DE POLUIÇÃO
Rio Grande do Norte .....	Cajupiranguinha Água Azul Limoal Rochedo de Pedra	Quase toda a extensão	Efluentes da Indústria Têxtil Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar  Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar
Paraíba .....	Araçaraji Cabocó Goiana Jacuípe Japungu Miriri Camaratuba Gramame Paraíba	Área da Zona da Mata Paraibana     Área Urbana de João Pessoa Área Urbana de João Pessoa	Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar Efluentes do Distrito Industrial de João Pessoa Esgotos Urbanos de João Pessoa e Usinas de Açúcar
Pernambuco .....	Pirapama Suassuma Botafogo Cumbi Araraca	A partir do Município do Cabo A partir do Município de Jaboatão	Esgotos Urbanos Efluentes Industriais e Usinas de Açúcar Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar  -
Alagoas .....	Mundaú  Paraíba  São Miguel Jequiá Coruripe S. Antonio	Quase toda a extensão – trecho crítico próximo à embocadura da Lagoa de Mundaú Quase toda a extensão – trecho crítico na embocadura da Lagoa de Manguaba em Pilar A partir de seu médio curso A partir de seu médio curso Próximo à foz em Coruripe Trechos que cortam os Municípios de Flexeiras, S. Luís de Quitunde e Barra do S. Antonio	Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar   Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar  Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar
Sergipe .....	Piauítinga Piauí Sergipe  Japarutuba	Município de Estância Na confluência com o Piauítinga Na periferia norte de Aracaju na confluência do canal de Tramandaí A partir de Japarutuba	Efluentes do Distrito Industrial de Estância Efluentes do Distrito Industrial de Estância  Esgotos Urbanos de Aracaju Destilarias de Álcool e Usinas de Açúcar
Bahia .....	Riacho do Maia Catu Pojuca e Afluentes Sub-Bacia do Jacuípe  Joanes Subaé  Camurugipe Cachoeirinha Pituaçu	Trecho Urbano de Feira de Santana Trecho em que atravessa Alagoinhas  Baixo curso até a foz  Médio e baixo curso  Trecho Urbano de Salvador A jusante de Santo Amaro  Área Urbana de Salvador Área Urbana de Salvador Área Urbana de Salvador	Esgotos Urbanos Esgotos Urbanos  Derramamento de óleo cru  Efluentes do Pólo Petroquímico de Camaçari e destilarias de aguardente e Usinas de Açúcar e Esgotos Urbanos Esgotos Urbanos Efluentes Industriais do Distrito Industrial de Subaé e Esgotos Urbanos Esgotos Urbanos Esgotos Urbanos Esgotos Urbanos

de uma planta de refino em Recife, a ser montada na década de 90.

Todas essas políticas e ações estão gerando uma série de processos poluidores, que já estão se agravando no decorrer da década de 80 e que, se não forem monitoradas e controladas a tempo, poderão criar situações catastróficas nas próximas décadas, situações que exigiriam soluções dispendiosas para a sociedade nordestina.

Estima-se que, além da questão referente à poluição industrial verificada nas regiões metropolitanas, o segundo maior problema continuará a situar-se em um espaço mais amplo e diversificado, com o crescimento dos processos de agressão aos rios que cortam a Zona da Mata e que continuarão sujeitos a dois graves tipos de poluição: o primeiro já mencionado anteriormente, decorrente do despejo do vinhoto e das águas da lavagem da cana pelas usinas e engenhos nordestinos, e o segundo caracterizado pelos lançamentos de efluentes industriais e esgotos urbanos de cidade de menor porte, situadas fora das áreas metropolitanas. A gravidade desse processo poluidor tenderá a aumentar de intensidade nos rios que cortam a Zona da Mata Alagona, o Recôncavo Baiano e seu litoral norte indo até à Zona da Mata Sergipana, Pernambucana e Paraibana.

Outro espaço no qual os efeitos poluidores se farão sentir, a médio prazo, é o Estado do Maranhão, pois está sendo impactado por projetos industriais de grande porte, que foram ou estão sendo implantados ao longo do eixo da Estrada de Ferro Carajás e às margens da Baía de São Marcos, onde está a cidade de São Luís. Ao longo do eixo da ferrovia estão se estabelecendo os pólos guseiros, isto é, usinas siderúrgicas que transformam o minério de ferro em gusa. Seus fornos são alimentados com carvão vegetal, cuja utilização, além de causar a

destruição da vegetação nativa, elevará, em muito, os índices de poluição do ar, segundo Oren (1988).

Às margens da Baía de São Marcos, o projeto ALUMAR poderá comprometer definitivamente o ecossistema da baía, pois, além da destruição dos manguezais para a implantação da fábrica, haverá os despejos dos efluentes decorrentes do processo metalúrgico de transformação de bauxita em alumina. O principal produto em termos de poluição das águas é o dióxido de alumínio e, em termos de poluição do ar, são os gases emanados dos fornos elétricos.

A modernização da agricultura, que vem atingindo diversas lavouras, além da tradicional cultura canavieira, também poderá contribuir para a degradação ambiental na próxima década. A cultura da soja no oeste da Bahia já está concorrendo para a ampliação dos processos erosivos do solo, conforme atesta um trabalho que está sendo levado a efeito por pesquisadores do IBGE lotados no Departamento Regional de Geociências da Bahia (1988).

A indústria da construção civil aliada à falta de planejamento urbano das capitais nordestinas está contribuindo, fortemente, para a degradação de ambientes como os manguezais e as dunas, conforme nos alerta Lacerda (1984). Fortaleza, Aracaju, Salvador e Recife são capitais onde o processo de expansão urbana desordenada, capitaneado pelas construtoras e loteadoras, avançou rapidamente e já destruiu parte desses ambientes.

Esses serão alguns dos perigos que o meio ambiente da Região Nordeste herdará da década de 80. Se não houver vontade política de seus governantes e legisladores, aliada a uma adequada conscientização da elite empresarial e da população regional, o final da década de 90 apresentará sérios problemas afetando uma grande parcela da população nordestina.

## BIBLIOGRAFIA

- ALMANAQUE Abril 89. São Paulo, ed. Abril, 1989, p. 125-26.
- AValiação do Potencial Mineral e dos Impactos Resultantes de sua Exploração — Oeste do Estado da Bahia. Relatório Técnico — Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro, IBGE, 1987/88, p. 50.
- COMUNE, A.; ABLAS, L. Integração Regional e Zonas de Processamento e Exportação — ZPE's. *Anais do XVI Encontro Nacional de Economia*, Belo Horizonte, 1988, v. IV, p. 539-58.

- DIAGNÓSTICO da Qualidade Ambiental de Salvador. Relatório Técnico — Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro, IBGE, 1987/88, p. 52.
- ENTREVISTAS Realizadas pela Equipe da DGC/DEGEO do Projeto Geografia do Brasil à Região Nordeste no Período de 11/10 a 08/11/1988.
- EXAME. ZPE: as duas primeiras são para testes. São Paulo, ed. Abril, 20 (22): 56-57, 02/nov., 1988.
- GUSMÃO, R. P. et al. Diagnóstico Brasil — a ocupação do território e o meio ambiente. Rio de Janeiro, IBGE, 1988, 321 p.
- INFORMAÇÕES Básicas Sobre o Centro Industrial do Subaé. Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo, CIS — Feira de Santana, Salvador — BA, 1986, 35 p.
- LACERDA, L. D. de Manguezais, Florestas de beira-mar. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, 3 (13): 62-70, jul./ago., 1984.
- MINTER-SUDENE. IV Plano Diretor de Desenvolvimento Econômico e Social do Nordeste. Recife, 1968.
- MORAIS, J. Aos 10 anos, a maioria de Camaçari. Informe petroquímico — *Revista VEJA*, São Paulo, 20 (26): 18-25, 29/06/1988.
- OREN, D. C. Uma Reserva Biológica para o Maranhão. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, 8 (44): 36-45, jul., 1988.
- PLANO Diretor do Centro Industrial de Aratu. Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo, Salvador, 1980, 92 p.
- RIBEIRO, M. A. C.; ALMEIDA, R. S. de. Padrões de Localização Espacial e Estrutura de Fluxos dos Estabelecimentos Industriais da Área Metropolitana de Recife. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 42 (2): 203-64, abr./jun., 1980.
- \_\_\_\_\_. Padrões de Localização e Estrutura de Fluxos dos Estabelecimentos Industriais na Região Metropolitana de Salvador. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 44 (4): 591-637, out./dez., 1982.
- UMA POLÍTICA de Desenvolvimento Econômico para o Nordeste. Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste — GTDN, Recife, SUDENE, 1967 (2ª edição).

# OS PROBLEMAS SOCIAIS DA E NA CIDADE: COMENTÁRIO BIBLIOGRÁFICO DO LIVRO "SOCIAL PROBLEMS & THE CITY. NEW PERSPECTIVES"\*

Speridião Faissol\*\*

Trata-se de um livro *readings*, isto é, uma série de artigos escritos por diferentes autores em torno de um tema — os problemas sociais *da e na cidade* — e escrito novamente, dez anos depois de sua primeira versão, não necessariamente pelos mesmos autores, mas pelos mesmos editores.

É uma das mais penetrantes análises dos mais variados problemas que hoje constroem e complicam a vida nas grandes cidades; embora todos os autores focalizem quase que unicamente o processo de urbanização na Inglaterra, aparecem muitas generalizações, embora não para o Terceiro Mundo, mas é importante assinalar que novos problemas vão, hoje, permeando a pauta de temas importantes na vida das cidades, como indicaremos mais adiante.

Os dois coordenadores/autores escreveram: um, a Introdução — Problemas Sociais e a Cidade —; o outro, a Conclusão — De Problemas Sociais e a Cidade, ao Problema Social da Injustiça; torna-se interessante colocar alguns dos problemas que ambos discutem nesta linha, que é a própria linha

conceitual e ideológica do livro e de seus editores e autores.

A principal observação de David Herbert é a de que, de um lado, em termos de uma visão mais abrangente do processo, ele considera que o mesmo mudou muito nesta década, pois a chamada contra-urbanização (*counter urbanization*) não parece ser significativamente mais que suburbanização e dispersão em um sentido mais amplo; de outro lado, mostra que "estudos continuam a mostrar que algumas seções da sociedade estão significativamente piores que outras", o que mostra a persistência de certos aspectos extremamente importantes como a desigualdade; e que a divisão simples entre centros e subúrbios/bairros (*inner city and suburb*) ainda se presta a um lembrete da enorme barreira entre "os que têm" e "os que não têm". Mas Herbert sugere que em muitas grandes cidades os problemas estão tanto na *inner city* como nas periferias, o que ocorre mais nos países do Terceiro Mundo, cuja análise os autores não contemplaram. Na realidade, ele coloca a dis-

\* Recebido para publicação em 10 de abril de 1990.

Coletânea de artigos organizados em livro por David T. Herbert e David M. Smith. Oxford University Press. Reino Unido. 1979. 399 p.

\*\* Presidente da Comissão de Geografia do Instituto Panamericano de Geografia e História — IPGH. Professor titular da Universidade do Estado do Rio de Janeiro — UERJ.

cussão de dois tipos de problemas: os problemas das cidades, que são problemas do ambiente urbano, o que parece tornar claro que a condição urbana, em suas manifestações locais tem algum efeito na extensão em que os problemas sociais, mais genéricos, ocorrem, e na forma particular que eles tomam; os problemas nas cidades são problemas da sociedade como um todo e parecem ser problemas urbanos, simplesmente porque estão concentrados em áreas urbanas, como a pobreza urbana, por exemplo, um fenômeno amplamente estudado na literatura urbana.

Nestes dez anos, entre uma e outra edição do volume, Herbert observa que, na primeira, foi necessário inserir um esquema metodológico que cobrisse os diferentes ângulos de análise do problema urbano, que hoje pareceu desnecessário. O primeiro volume havia sido escrito ao longo da segunda metade da década de 70, quando os problemas e transformações, na metodologia geográfica atravessavam uma fase aguda.

Não que uma diversidade de *approaches*, perspectivas, julgamento de valores e posições ideológicas ainda sejam típicos da Geografia Humana de hoje; mas o que agora parece, talvez, mais relevante são as tentativas que, hoje, absorvem os geógrafos de tentar formar os laços entre as teorias estruturais e suas fontes de explicação, de um lado, e as localidades e suas fontes de variação, de outro.

Por fim, Herbert, ao descrever a organização do texto, coloca algumas das questões que se tornaram mais críticas na década de 80 e aí aparecem alguns capítulos extremamente interessantes e importantes.

Paul Knox, logo no Capítulo 2, descreve o que ele chama "os em desvantagem" e onde eles vivem, que faz emergir a questão de problemas da população (*people problems*) e os problemas dos lugares, que ressurgem a cada momento, pois são os problemas *na e da cidade*.

Mas este mesmo artigo de Paul Knox nos permite trazer à luz um problema importante — o da relativização das condições de existência — daqueles que ele chama de "em desvantagem"; uma simples estatística mostra este aspecto: na Inglaterra, nos 15% distritos mais pobres, segundo vários tipos de critérios, 53% deles não tinham

água quente (mas tinham água corrente e esgoto), 64% sem chuveiro, 36% desempregados e 21% sem automóvel. Para os países em desenvolvimento do Terceiro Mundo estas estatísticas são, pelo menos, estranhas.

Quanto aos artigos individuais, alguns são importantes de se considerar, um dos quais de autoria de Michael Keith: "Riots as a social problem on British cities" que David Smith menciona ao final de suas conclusões defendendo a tese de que "civil disorder is rooted in an unjust society: there is a social problem of injustice no more clearly expressed anywhere than in the city", pp. 396. Este é um tema controvertido, pois coloca a culpa da desordem civil na própria sociedade, que erige esta mesma desordem civil ao nível da criminalidade, quando ela se manifesta de forma individual.

John Eyles, no último artigo da série, focaliza política urbana e mostra a importante mudança da década de 70 para a de 80, a partir da constatação de que, em geral, as despesas do Estado nas cidades cresciam a taxas muito superiores às da economia em geral. A saída era a redução (N. York havia atravessado uma crise de insolvência) e isto gerou uma onda conservadora (Reagan e Thatcher entre outros), até que novas e mais altas taxas de crescimento econômico nacional pudessem gerar novas políticas redistributivas. As soluções para os problemas urbanos pareciam estar na iniciativa privada, que marcou uma mudança de uma política social para uma econômica, que acabou "transferindo recursos principalmente das áreas pobres (da *inner city*) e programas habitacionais públicos para as áreas relativamente afluentes e para os subúrbios", pp. 382, que visava a restaurar confiança na iniciativa privada e na sua capacidade de produzir serviços, ainda que a custos que os segmentos pobres não podiam ter acesso.

Um dos mais interessantes artigos, entretanto, parece-me ser o de Roger Lee: "Urban transformation: From problems in the city to the problem of the city", que é a expressão formal dos dois lados da mesma moeda: "o problema" da cidade começa a emergir durante a década final do século passado, marcada por alguns pela transição do segundo para o terceiro dos ciclos de

longa duração de Kondratiev, que Richard Walker sugeria “que a mais significativa reorientação da estrutura urbana ocorreu como resultado da profunda transformação do capitalismo corporativo moderno, na passagem do século”, pp. 66. O que esta transformação estava tornando possível era a grande cidade metropolitana — na direção do que hoje alguns chamam de a cidade mundial, transacional — que passa a conter, além dos problemas da sociedade, refletidos na população das cidades, outros problemas de gestão urbana, mais propriamente problemas da cidade.

O capítulo escrito por David Smith — a Conclusão — é forte e carregado de sua concepção clara em sua Geografia Humana: a *Welfare approach*, isto é, a Geografia Humana contém uma preferência ideológica pela justiça social.

E neste contexto discute alguns problemas que hoje são importantes: o crime, o alcoolismo, a dependência da droga, a AIDS, a desordem civil, ou a violência contra a mulher, que são problemas da década de 80 e que eram, em menor proporção, na década de 70. Por outro lado, ele discute as manifestações de protesto *riots*, uma das facetas dos movimentos sociais urbanos, uma das formas de organização social que vão emergindo nesta década de 80.

Enfim, trata-se de um volume abrangendo uma ampla variedade de temas que afetam a vida nas cidades, mas que procura colocar, sempre, a questão dos problemas que o processo de urbanização e desenvolvimento geraram no país como um todo, e suas conseqüências na estrutura e na vida das pessoas nas cidades. Esta é a essência do que ele chama de problemas *na e da* cidade.

## INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PREPARO DOS ORIGINAIS

Os originais entregues para publicação devem obedecer às seguintes normas:

- 1 — Texto datilografado em papel branco tamanho ofício, em um só lado, em espaço duplo, com margem de 3 cm, sem rasuras ou emendas que dificultem sua leitura e compreensão.

As laudas deverão ser numeradas, seguidamente, comportando até 72 batidas por linha e com 30 linhas por páginas.

Obs.: texto oriundo de autores do IBGE será datilografado em lauda-padrão fornecida pelas Diretorias. Devem ser remetidas 02 (duas) vias do trabalho;

- 2 — A primeira página do original (folha-de-rosto) deve conter título, nome completo do(s) autor(es), qualificação profissional, com indicação das atividades exercidas, dos órgãos a que estão vinculados, do endereço para correspondência, bem como colaboradores, agradecimentos e auxílios recebidos;
- 3 — O título deve ser conciso, específico e descritivo, registrando as palavras-chave que representem o conteúdo do artigo;
- 4 — Os artigos devem ser acompanhados de um resumo informativo, de modo

a expressar seus pontos relevantes, datilografados em espaço duplo e folha separada, em português e inglês, contendo, aproximadamente, 200 palavras;

- 5 — As notas explicativas devem ser numeradas numa seqüência única e datilografadas em folhas separadas, com indicação dos números respectivos;
- 6 — As tabelas, inseridas nos textos, devem ser apresentadas em folhas separadas e precedidas de títulos que permitam perfeita identificação dos dados, com registro dos correspondentes números de ordem, nos locais de inserção;
- 7 — No caso de listagens e tabelas extensas, e de outros elementos de suporte, podem ser empregados apêndices;
- 8 — As fórmulas matemáticas devem ser apresentadas com clareza, para evitar problemas de interpretação;
- 9 — Não devem ser utilizadas reproduções de ilustrações elaboradas através do sistema "plotter";
- 10 — As fotografias devem ser nítidas, em preto e branco, contrastadas, de preferência em tamanho 6 × 9 cm, nun-

ca superior a 12 × 18 cm; os gráficos desenhados a nanquim, em papel branco ou vegetal: os dados e dizeres que acompanham os desenhos, em letra de forma; as legendas das ilustrações, datilografadas em folhas separadas e numeradas de acordo com a figura respectiva, com indicação no texto, pelo número de ordem, dos locais de inserção das figuras e, ainda, menção da fonte e permissão para reprodução, quando já houverem sido publicadas;

- 11 — O formato de impressão máximo de encartes estabelecido para os documentos cartográficos da RBG é de 50 × 55 cm. Sempre que haja redução ou ampliação do documento cartográfico original, deverá constar deste apenas a escala gráfica.

O desenho original deve ser feito em material estável. No caso de documentação cartográfica de precisão ou, quando a densidade de informações contidas num mapa ou cartograma dificulte a sua leitura, será excepcionalmente permitida a impressão em cores. Em caso contrário, os valores cor serão substituídos por hachuras, retículas ou símbolos gráficos compatíveis com a escala.

Os documentos cartográficos devem ser precedidos de títulos que permitam perfeita identificação e em suas legendas devem constar: classificação, nomes ou siglas das Unidades da Federação representadas, ano da publicação, escala, projeção (exceto nos cartogramas) e as convenções cartográficas menos conhecidas.

A documentação cartográfica utilizada, com o nome ou sigla da fonte e outros elementos complementares compatíveis à escala, devem ser descritos de modo sucinto. No caso de mapas e cartogramas deve existir flexibilidade na disposição dos títulos, legendas e outras referências, utilizando-se os espaços vazios oferecidos pelo próprio desenho. Deve ser estabelecida uma graduação de importância, adotando-se diferentes tamanhos de tipos nos dizeres da legenda.

A moldura, em torno do desenho de um mapa ou cartograma, deve garantir uma margem no papel. Para as cartas pertencentes ao mapeamento sistemático, devem ser obedecidas as normas e especificações inerentes a cada carta, de acordo com a escala e classificação (contatar com o órgão responsável por esse mapeamento ou com a Comissão de Cartografia). As cartas, mapas ou cartogramas, inseridos ou anexados, devem ser referenciados no texto por um número de ordem correspondente.

As legendas e outras referências devem estar destacadas do desenho e afastadas das margens. No caso de cartas do mapeamento sistemático, ver as normas e especificações de cada tipo de escala. É aconselhável que para a elaboração de uma base precisa, sejam utilizados os documentos cartográficos realizados pelo IBGE ou por outros órgãos integrantes do Sistema Cartográfico Nacional;

- 12 — As citações bibliográficas no texto devem ser feitas de acordo com o Projeto ABNT 14.01.01.005 — Apresentação de citações em documentos;
- 13 — As referências bibliográficas devem ser numeradas em seqüência única e apresentadas em folhas separadas com indicação dos números respectivos. Devem ser redigidas segundo a norma brasileira respectiva (ABNT — NBR — 6023 Referências Bibliográficas), contendo indicação por extenso dos títulos dos periódicos, quando se tratarem de referências de artigos. A exatidão e adequação das referências a trabalhos consultados e mencionados no texto são de responsabilidade do autor; e
- 14 — Quando houver necessidade de dividir o trabalho em capítulos, seções e partes, esses devem ser numerados, progressivamente, com o objetivo único de orientar o diagramador na aplicação de recursos gráficos que permitam substituir essa numeração, ordenação de títulos e subtítulos.