

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

ISSN 0034 — 723 X

R. bras. Geogr., Rio de Janeiro, ano 52, n.1, p.1-208, jan./mar. 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 — Rio de Janeiro — RJ — CEP 21 241
Tel.: (021) 391-1420 — Ramal 223

Os pedidos de assinatura e número avulso ou atrasado devem ser endereçados para:

Centro de Documentação e Disseminação de Informações
Av. Beira Mar, 436 — 8º andar — Rio de Janeiro — RJ — CEP 20 021
Tel.: (021) 533-3094

A Revista não se responsabiliza pelos conceitos emitidos em artigos assinados

Criação: Programação Visual e Capa
Pedro Paulo Machado

© IBGE — Copyright

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

SANEAMENTO BÁSICO E PROBLEMAS AMBIENTAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO – 5

Ciléa Souza da Silva
José Carlos Valim Rodrigues
Nelly Lamarão Câmara

A MODERNIDADE DO ESPAÇO BRASILEIRO ATRAVÉS DA REDE NACIONAL DE TELEX – 107

Helena Kohn Cordeiro
Denise Aparecida Bovo

PERSPECTIVAS GEOGRÁFICAS NOS SISTEMAS HIDROELÉTRICOS – 157

Rolf Sternberg

COMUNICAÇÕES

AS CIDADES DA BAHIA NO ANO 2 000 – 189

Barbara Christine Nentwig Silva
Sylvio Bandeira de Mello e Silva

NORTE SUL: DOIS ESTUDOS DE CAMPESINATO – 199

Lúcia Helena de Oliveira Gerardi

INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PREPARO DE ORIGINAIS – 207

SANEAMENTO BÁSICO E PROBLEMAS AMBIENTAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO*

Ciléa Souza da Silva (Coordenadora)**
José Carlos Valim Rodrigues***
Nelly Lamarão Câmara**

INTRODUÇÃO

Dentre os diferentes tipos de impacto sofrido pelo meio ambiente natural em decorrência da ação do homem, um dos mais antigos e de efeito mais negativo é aquele resultante da deficiência e/ou ausência de saneamento básico.

Compondo com outros bens de consumo, na chamada infra-estrutura urbana, evidencia-se o saneamento básico que compreende os serviços de abastecimento de água, esgotos sanitários, limpeza pública e remoção de lixo. Desempenha esse setor importante papel na conservação ambiental, bem como na qualidade de vida e no desenvolvimento das comunidades, porquan-

to, através dele, pode ser levado a termo um conjunto de medidas destinadas a prevenir doenças e promover saúde.

Sabe-se que no Brasil, até fins da década de 60, esse setor ainda não era visto como prioritário e as medidas, via de regra, esporádicas e localizadas, eram incompatíveis com as necessidades e os padrões mínimos exigidos.

De fato, o crescimento vertiginoso da população nas áreas urbanas do país, em consequência do êxodo rural, resultou num aumento de demanda por bens de serviços, que se situou muito além das possibilidades do atendimento, mantido até então pelos municípios. Além desses fatos, também a conseqüente estagnação do setor, sobretudo nos municípios das capitais, foram insuficientes, para garantir, junto ao governo,

* Recebido para publicação em 2 de janeiro de 1990.

** Analistas Especializados em Geografia, da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE.

*** Sociólogo; falecido

Colaboradores: Celso da Silva Gonçalves, Ely Alves Penha e Suely da Silva Coelho.

Os autores agradecem a Stael Starling Moreira dos Santos, da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE; Dr. Luiz Carlos Lait da, Secretária Estadual de Saúde (R.J.) — SESH; Dr. Paulo Bolivar, da Superintendência Estadual de Rios e Lagos — SERLA; Dr. Paulo Sabrosa, da Fundação Instituto Oswaldo Cruz — FIOCRUZ, Estadual de Engenharia do Meio Ambiente — FEEMA; e Maurício Gomberg e Ciro Lacerda, da Companhia Estadual de Águas e Esgotos — CEDAE

medidas de ação voltadas para o equacionamento dos problemas.

Os reflexos dessa postura, logo expressos pelo agravamento no grau de deterioração ambiental e das altas taxas de mortalidade infantil, puderam ser sentidos pelo setor de saúde pública que preconizou a urgência de investimentos em saneamento. Nesse sentido, foi instituído o Plano Nacional de Saneamento — PLANASA, em 1975, e que teve como alvo principal os municípios das regiões metropolitanas do país.

Percebe-se, no entanto, que a par dos esforços empreendidos no sentido de reverter aquele quadro, a atuação das forças conjugadas, representadas de um lado pela urbanização generalizada nessas áreas e de outro pelo empobrecimento progressivo dos municípios, vem dificultando o atendimento às metas estabelecidas pelo governo, sobretudo no que se refere aos setores da limpeza urbana e de esgotos sanitários.

No presente estudo, primeiro de uma série e que traz como unidade de observação a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, o objetivo principal é justamente o de correlacionar, a partir de uma análise tempo-espácio, a situação atual do setor, em termos de oferta de serviços, com o quadro ambiental da região, verificando-se as repercussões dessa interação na saúde da população.

A escolha dessa unidade espacial para objeto de análise nesse estudo deveu-se tanto a fatores de ordem operacional, pela proximidade e conseqüente facilidade de acesso às informações básicas, como de ordem metodológica, por ser a segunda em índice de urbanização do país e onde ainda podem ser encontradas acentuadas diferenças no nível de atendimento pelos diferentes serviços de saneamento.

Na região, a expressiva manifestação dos diferentes segmentos da sociedade sobre a necessidade de se preservar o ambiente, com vistas a alcançar melhores níveis de qualidade de vida vem estimulando as entidades responsáveis para, com base numa ação integrada, estabelecer políticas, planos e projetos destinados a promover o desenvolvimento do setor e o conseqüente retrocesso no quadro das desigualdades inter e intra-regionais.

TÉCNICAS DE ANÁLISE, FONTES DE INFORMAÇÃO DE DADOS BÁSICOS E VARIÁVEIS SELECIONADAS

A avaliação dos efeitos das atividades humanas sobre o meio ambiente constitui uma das linhas de ação do Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Nesta linha, que tem implícita a preocupação com a qualidade ambiental, assumem especial importância as pesquisas orientadas para a análise dos problemas decorrentes da deficiência e/ou ausência de saneamento básico — abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e remoção de resíduos sólidos urbanos.

É nas áreas caracterizadas por grandes aglomerações populacionais, como, por exemplo, no caso dos municípios que compõem as Regiões Metropolitanas, que este problema alcança maiores proporções, como elevados custos sociais e ecológicos.

Para qualificar a relação saneamento básico-meio ambiente-saúde, fez-se necessário adotar um enfoque integrado, que levou em conta as características dos subsistemas naturais e sócio-econômico.

Técnicas de Análise

Numa primeira etapa e no sentido de atingir os objetivos propostos fez-se necessário efetuar uma análise tempo-espácio na qual a descrição e a dimensão espacial dos serviços de saneamento estiveram sempre presentes e interligados. No processo evolutivo de sua expansão, esses serviços puderam ser ressaltados nos aspectos concernentes à identificação do tipo, da qualidade da localização e da área de abrangência. Estas informações estão correlacionadas com o processo histórico do crescimento urbano.

A segunda etapa está centrada na avaliação do quadro atual dos serviços de saneamento básico e as relações de causa e efeito entre este e o ambiente, onde os problemas se materializam. Cada um dos serviços — abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e remoção de li-

xo — foi examinado isoladamente. Isto permitiu avaliar a participação de cada um na contaminação ambiental e no nível geral de saúde da população.

Esta análise compreendeu o exame das variáveis que deveriam aferir a qualidade da oferta dos serviços, ou seja, aquelas ligadas às características dos sistemas de água, de esgoto e de limpeza pública, e as variáveis capazes de aferir o grau de utilização dos mesmos pela população, ou seja, a proporção de domicílios e/ou população atendidos ou não pelos sistemas que representam cada um daqueles serviços.

A terceira etapa do trabalho passa do nível de análise para o de síntese. Trabalha-se não mais com a variável em si, mas com o conjunto das variáveis estabelecendo suas inter-relações, de modo a retratar o estado do ambiente.

Correlecionam-se os resultados da segunda etapa com outras informações referentes ao uso do solo e aos recursos hídricos, conhecidos estes últimos por sua dupla função de fontes de suprimento de água e de corpo receptor de resíduos sólidos e de detritos humanos.

Nesta etapa, a interação entre os problemas ambientais e de saúde aparece na identificação de áreas de ocorrência de certas doenças endêmicas e epidêmicas, bem assim o comportamento do grau de morbidade de cada uma delas a nível de região metropolitana.

Para ilustrar o referido estudo, elaborou-se, a partir das variáveis mais significativas, uma série de mapas, em representações dissimétricas, isopléticas e coropléticas, bem como gráficos e tabelas, cujos resultados serviram como suporte às análises dos diferentes temas.

Da base cartográfica utilizada na escala de 1:500 000, constou a localização das sedes municipais, os limites político-administrativos dos municípios e da região metropolitana e a delimitação das diversas bacias hidrográficas com toponímia.

Fontes de Informações de Dados Básicos

Os dados básicos utilizados nesse projeto foram aqueles levantados, apurados e divul-

gados nas pesquisas das seguintes entidades: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE; Companhia Estadual de Águas e Esgotos — CEDAE; Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente — FEEMA; Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro — FUNDREM; Departamento Geral de Epidemiologia e Controle de Doenças, da Secretaria Estadual de Saúde; Fundação Instituto Osvaldo Cruz — FIOCRUZ, prefeituras municipais, entidades privadas e sociedades de economia mista.

O acesso aos dados complementares ficou por conta das pesquisas de campo, através de entrevistas abertas com técnicos especializados, bem como da consulta a extenso material bibliográfico, do qual se destacam o Plano-Diretor de Abastecimento de Água, Plano-Diretor de Esgotamento Sanitário, Diagnóstico sobre a Qualidade das Águas no Rio de Janeiro e o Plano de Desenvolvimento Metropolitano. Desse levantamento emergiu um amplo leque de dados que permitiu a seleção daqueles mais expressivos para o trabalho.

Variáveis Selecionadas

Esgoto sanitário

- Sistemas públicos de esgotos
- Sistemas alternativos de esgotos
- Áreas de influência dos sistemas
- Estações de tratamento de esgoto — ETE
- Área de influência das estações de tratamento
- Tipos de processos de tratamento
- Áreas servidas sem tratamento
- Direção do lançamento dos efluentes tratados
- Direção do lançamento dos efluentes *in natura*
- Identificação das bacias de esgotos
- Domicílios ligados ao sistema público de esgotos na área urbana
- Domicílios ligados aos sistemas alternativos de esgotos na área urbana
- Domicílios ligados ao sistema público de esgotos na área rural
- Domicílios ligados aos sistemas alternativos de esgotos na área rural
- Nível de atendimento populacional

Abastecimento de água

- Sistema integrado de abastecimento
- Área de influência dos sistemas públicos de abastecimento
- Localização dos mananciais locais e subterrâneos
- Identificação de área de abrangência dos mananciais locais
- Estações de tratamento de água existentes — ETAs
- Estações de tratamento de água planejadas
- Área abastecida com água tratada sob tratamento convencional
- Área abastecida com água tratada por simples desinfecção
- Proporção de domicílios urbanos com canalização interna ligada à rede geral
- Proporção de domicílios rurais com canalização interna ligada à rede geral
- Proporção de domicílios urbanos sem canalização interna abastecidos por rede geral
- Proporção de domicílios rurais sem canalização interna abastecidos por rede geral
- Proporção de domicílios urbanos com canalização interna abastecidos por sistema alternativo
- Proporção de domicílios urbanos sem canalização interna abastecidos por sistema alternativo
- Proporção de domicílios rurais com canalização interna abastecidos por sistema alternativo
- Proporção de domicílios rurais sem canalização interna abastecidos por sistema alternativo
- Nível de atendimento populacional
- Frequência de atendimento

Limpeza pública e remoção de resíduos sólidos urbanos

- Tipos de disposição final
- Situação atual das unidades de disposição final
- Frequência do atendimento na coleta domiciliar da área urbana
- Recepção média diária por unidade de disposição final
- Déficit da coleta
- População atendida

Conservação ambiental

- Identificação das bacias hidrográficas
- Identificação dos rios monitorados

- Percentual da violação de padrões por coliforme fecal
- Classe dos corpos receptores segundo seus usos preponderantes

Fatores de degradação

- Carga orgânica doméstica potencial
- Carga orgânica doméstica residual
- Destinação inadequada de lixo

Saúde

- Taxa de mortalidade infantil por gastroenterite
- Coeficiente de morbidade por hepatite infecciosa
- Coeficiente de morbidade por febre tifóide
- Casos notificados e óbitos por leptospirose
- Casos notificados e óbitos por esquistossomose

O SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

A evolução dos serviços a nível regional

Tomando-se como referência o relato de historiadores e outros estudiosos do assunto, presume-se que os problemas ambientais de saúde, decorrentes da ausência de qualquer serviço de infra-estrutura básica no Rio de Janeiro, começaram e evoluíram de acordo com a própria história da cidade.

O modelo de colonização adotado pelos portugueses, marcadamente mercantilista, associado às condições físico-ambientais desfavoráveis, se manteve durante séculos como forte obstáculo ao crescimento de sua malha urbana e ao desenvolvimento sócio-econômico do núcleo primitivo de ocupação.

Para melhor compreensão de como se processou a evolução das obras e dos serviços de saneamento na região, deve-se levar em conta, conforme destaca Manoel Ferreira, que a luta contra a insalubridade foi ali desenvolvida em dois níveis distintos, ou seja, um regional e outro urbano.

A nível regional, os efeitos de um processo natural modificador do quadro físico foram, ao lado das obras mal planejadas de construção de diques e canais, responsáveis pelo agravamento significativo de aspectos já desfavoráveis como, por exemplo, o da declividade das planícies pela sedimentação e pelo aumento da quantidade de aluviões a serem carreados.

Durante séculos, as obras de saneamento da Baixada Fluminense, envolvendo atividades de desobstrução de cursos de água, manutenção de drenagem artificial, desmontes, aterros e desmatamentos, foram sendo realizadas de forma lenta e descoordenada pelo braço escravo, onde a eventual solução de problemas locais repercutia, não raro, de modo negativo, no plano regional (Figuras de 1 a 5).

Ainda que no conjunto essas obras contrariassem as regras da boa técnica, foi a sua realização que acabou por favorecer o surto de prosperidade econômica experimentado pela metrópole no decorrer do Século XIX.

Com a abolição da escravatura, verificaram-se sérios impasses na vida econômica e social da Baixada. As obras de saneamento foram abandonadas aos poucos e durante quase meio século observou-se um forte retrocesso nas condições de salubridade ambiental, com a retomada dos processos de entulhamento que propiciavam a retenção das águas nas várzeas e a redução das seções de escoamento dos rios.

Dificultadas no seu curso, as águas desviavam-se dos leitos antigos e, em longos trechos, erodiam as margens onde o material desagregado formava novos depósitos obstrutores.

Até os anos 30, as tentativas dos Governos Federal e Estadual, direcionadas na busca de uma solução para a retomada das atividades de saneamento da Baixada Fluminense, foram todas malsucedidas, em função de fatores tais como a descontinuidade administrativa na área e os altos custos dos projetos.

Em 1933, com a criação da Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense, subordinada ao Departamento Nacional de Obras de Saneamento, pôde-se estabelecer um programa geral de ação para toda a região.

Os serviços preliminares, iniciados em 1936, se constituíam da limpeza e desobstrução manual dos rios, restituindo-lhes as condições naturais de escoamento e preparando a região para obras definitivas.

Nos 30 anos subseqüentes, assistiu-se à criação de uma nova base física para o Município do Rio de Janeiro, onde as obras de saneamento regional, realizadas sobretudo nas Baixadas da Guanabara e de Sepetiba, recuperaram áreas importantes utilizadas não apenas para atividades agrícolas, nas que, sobretudo, permitiram a livre expansão da rede viária e o conseqüente surgimento de novos núcleos urbanos, hoje, na sua grande parte, integrados ao núcleo central pelo processo de metropolização.

A nível urbano, as atividades na conquista do saneamento ambiental não foram diferentes, afigurando-se no decorrer dos séculos como um dos mais graves problemas enfrentados pela população e pelas autoridades sanitárias.

Outrossim, o aumento progressivo da população, o crescimento do espaço urbano, a prosperidade econômica da metrópole e a sua projeção no cenário político nacional vieram interferir na evolução dos hábitos higiênicos da população e estimular medidas efetivamente capazes de melhorar o quadro sanitário da cidade. Sobre essa questão, uma abordagem mais detalhada será vista logo a seguir nas partes relativas a cada tema estudado.

Cabe lembrar, no entanto, que, já no início do Século XX, a questão do saneamento básica era vista dentro dos planos urbanísticos da cidade como sendo prioritária, bem como conhecida a sua interferência no nível de saúde da população.

Mas foi somente a partir da segunda metade desse século que cada setor de serviço teve elaborada a sua legislação e definidas suas atribuições e subordinações, conforme se verifica no estudo a seguir.

A Problemática Institucional das Entidades ligadas ao Setor

Antecedendo às mudanças organizacionais e institucionais ocorridas na década de 60 — transferência da capital do país para o Planalto Central, transformação do antigo Distrito Federal em Estado da Guanabara e

FIGURA 1

A CIDADE DO RIO DE JANEIRO NA
ÉPOCA DE SUA FUNDAÇÃO EM 1565
(PLANTA CONJECTURAL)

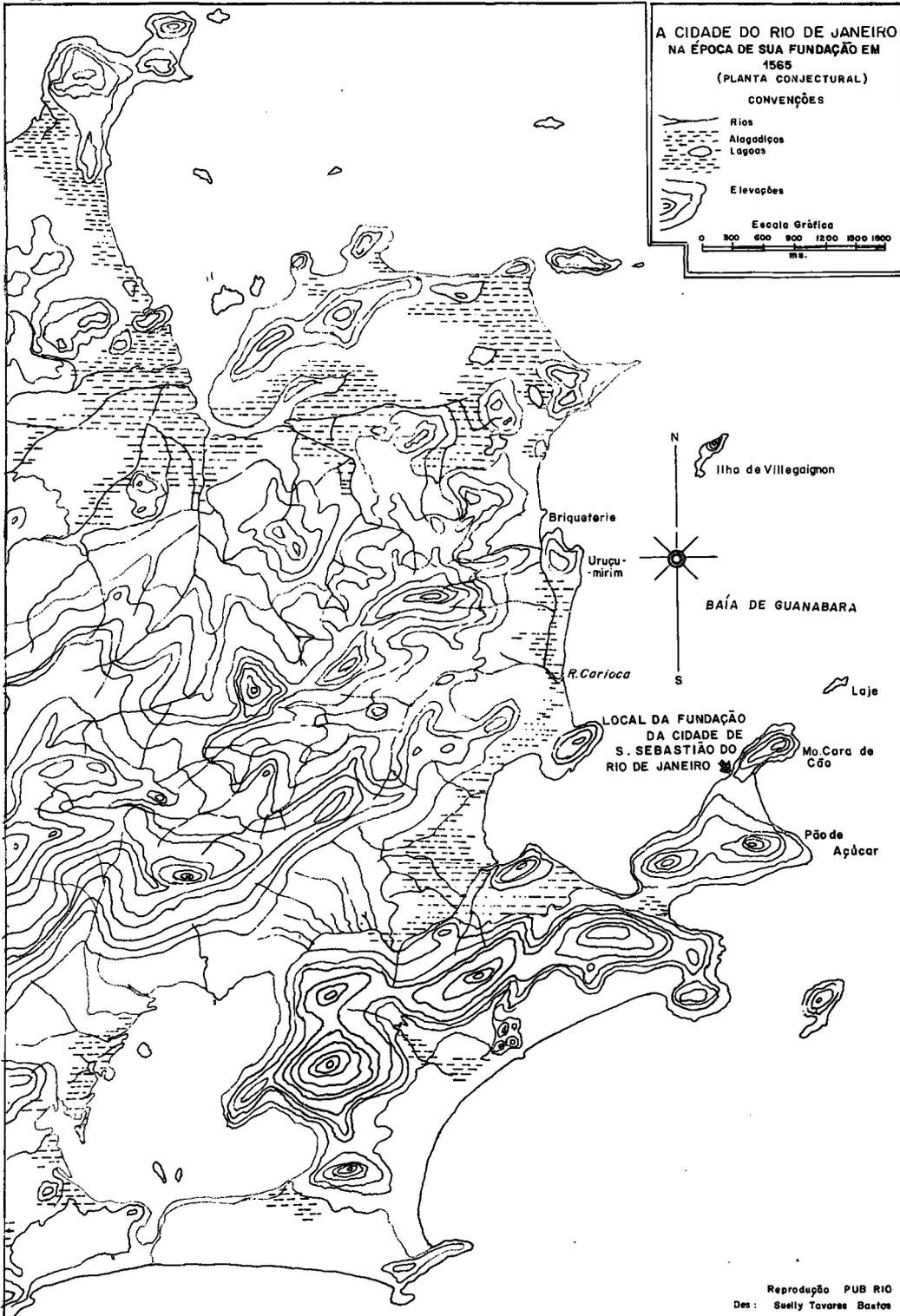


FIGURA 2
 A CIDADE DO RIO DE JANEIRO NOS MEADOS DO SÉCULO XVII BASEADA EM INFORMAÇÕES HISTÓRICAS

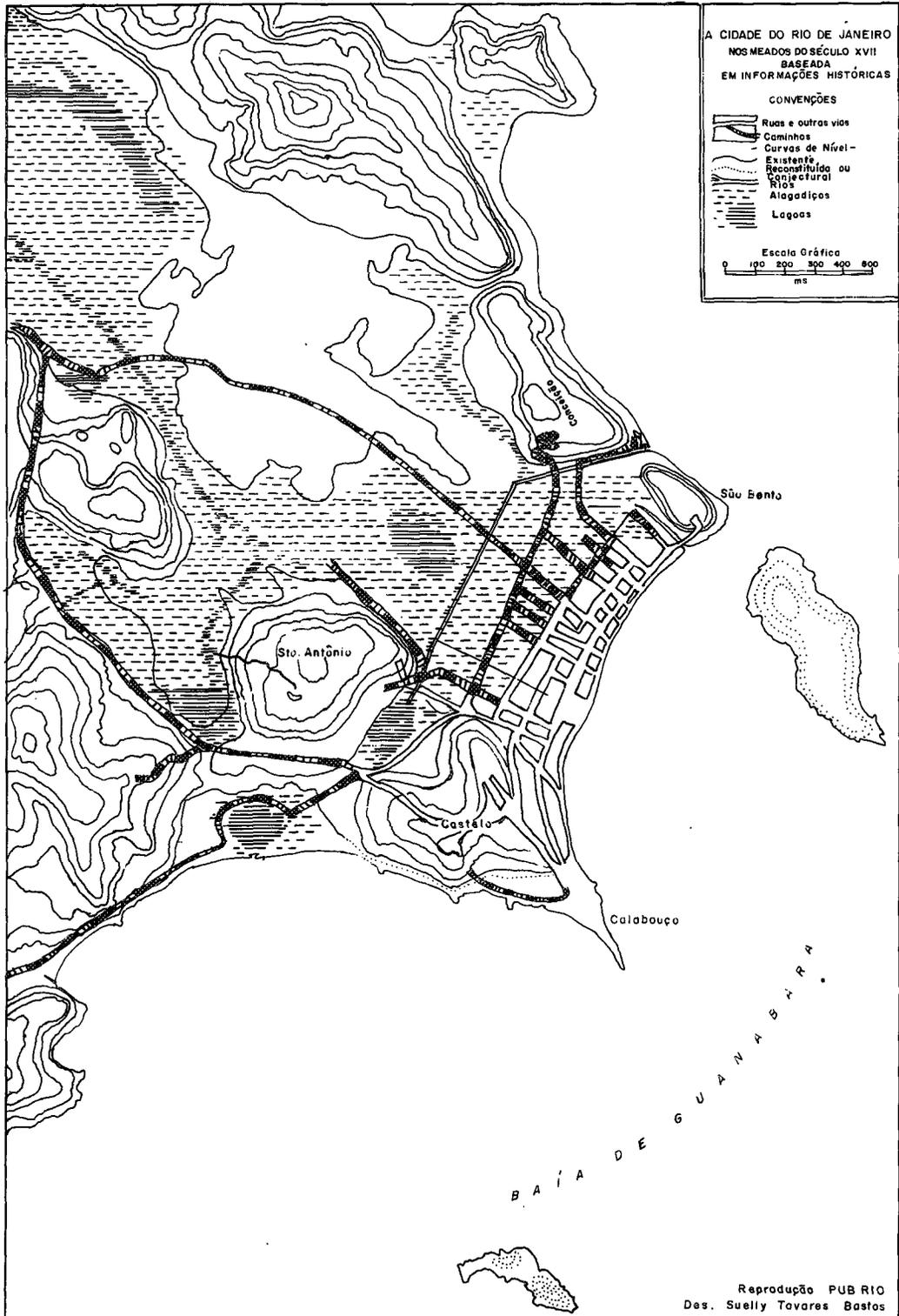


FIGURA 3

A CIDADE DO RIO DE JANEIRO NOS
MEADOS DO SÉCULO XVII BASEADA NA
PLANTA DE ANDRÉ VAZ FIGUEIRA, DE
1760

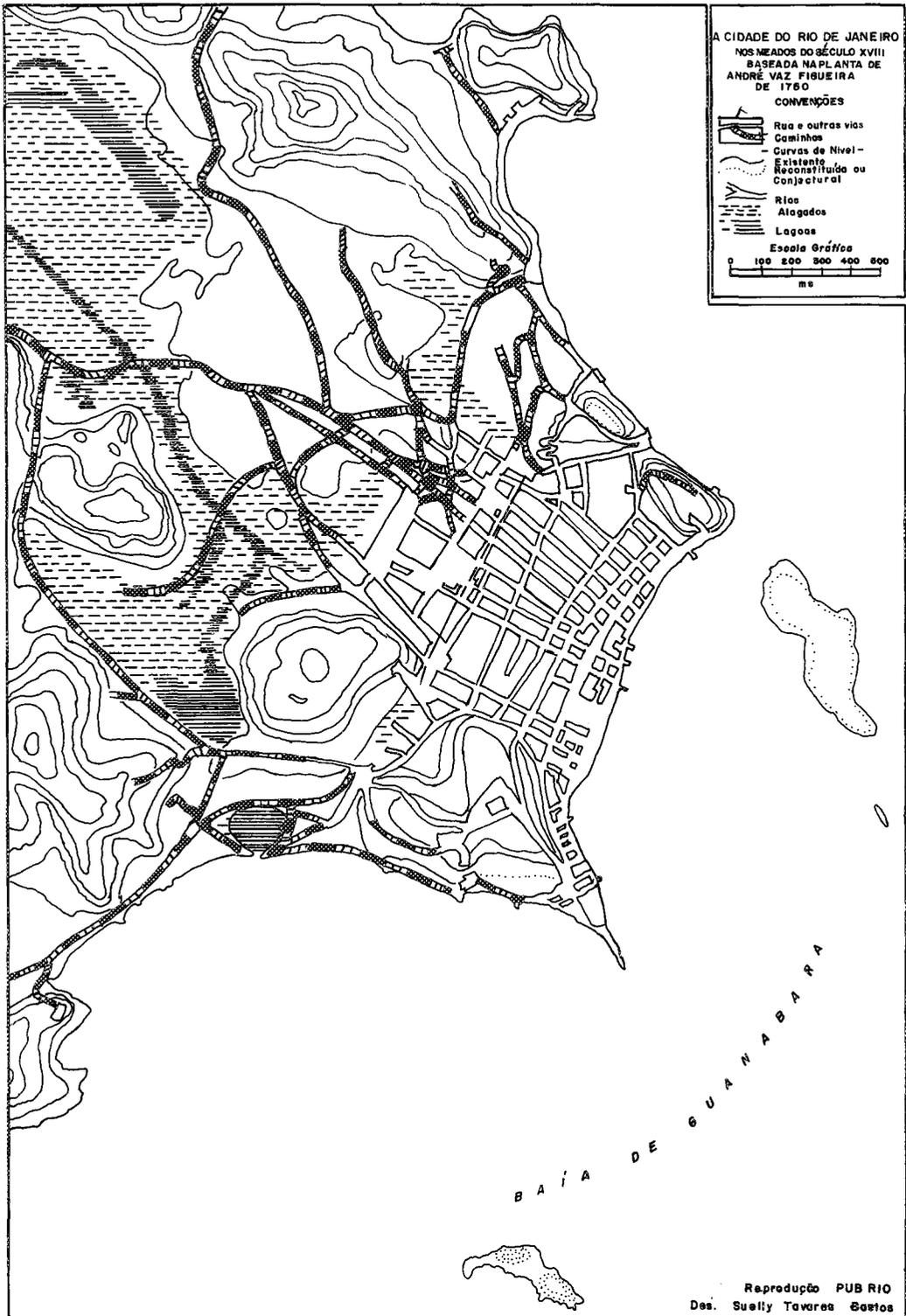
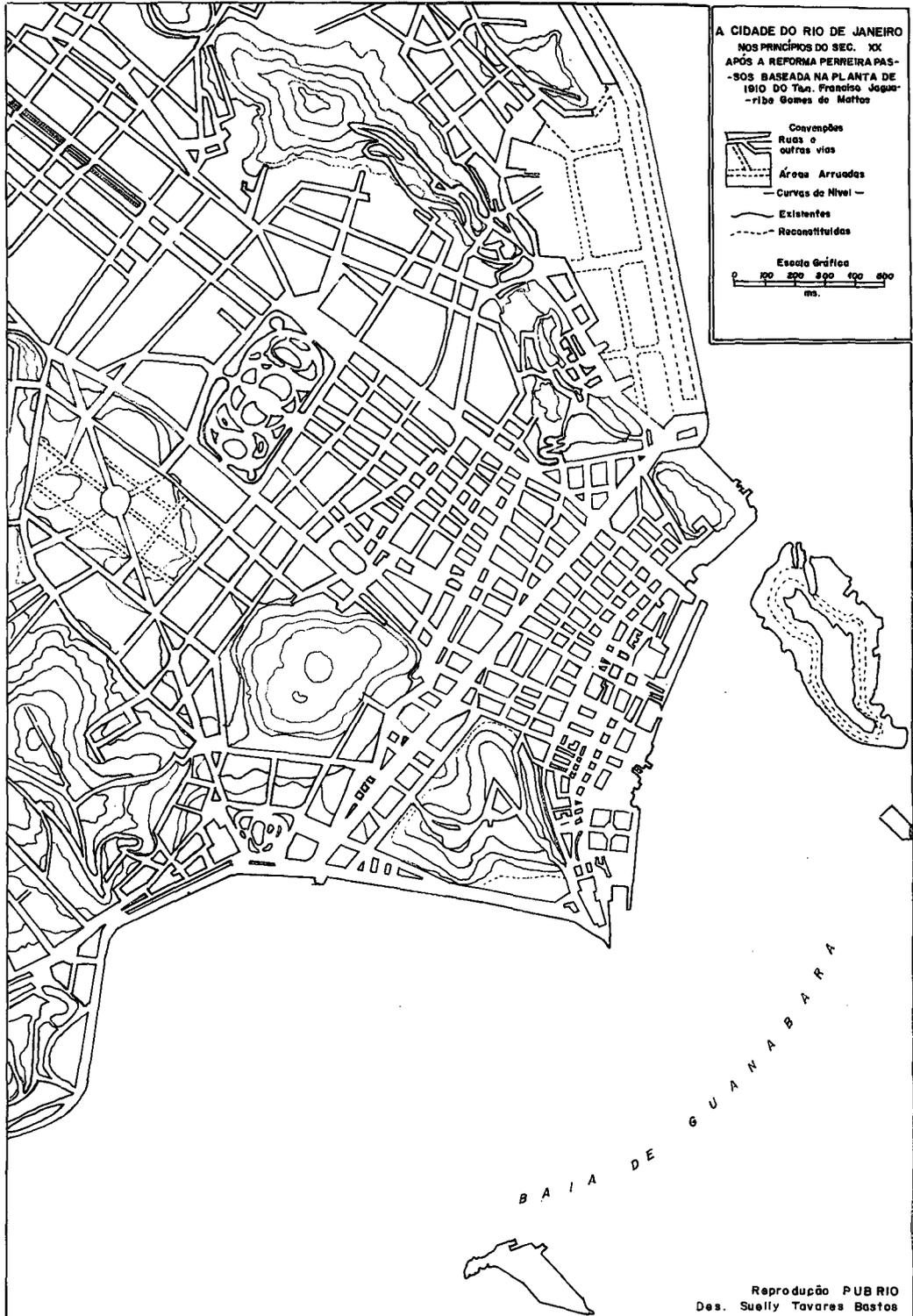


FIGURA 4

A CIDADE DO RIO DE JANEIRO NOS MEADOS DO SÉCULO XIX BASEADA NA PLANTA GARNIER, DE 1852



FIGURA 5
 A CIDADE DO RIO DE JANEIRO NOS PRINCÍPIOS DO SÉCULO XX APÓS A REFORMA PERREIRA PASSOS, BASEADA NA PLANTA DE 1910 DO TEN. FRANCISCO JEGUARIBE GOMES DE MATTOS



criação das Companhias Estaduais de Saneamento, a responsabilidade pela execução dos serviços relativos a água, esgoto e lixo no Rio de Janeiro esteve atribuída à Superintendência de Urbanização e Saneamento — SURSAN, uma Autarquia Estadual, criada pela Lei nº 899 de 1957, que ficou subordinada à Secretaria de Obras do novo estado.

Pioneira no processo de modernização desses serviços e estruturada para atuar empresarialmente no setor, essa superintendência foi a primeira entidade do ramo a recorrer a contratos de financiamento de longo prazo para realização de obras de vulto que pudessem, além de ampliar consideravelmente o nível do atendimento do setor, produzir retorno suficiente para o ressarcimento dos investimentos e promover novas aplicações.

Com as medidas de reestruturação do novo estado, iniciadas em 1962, a SURSAN teve, a partir de 1966, seus Departamentos de Água — DAA, de Esgotos — DES e de Limpeza Pública — DLU gradativamente absorvidos pela Companhia Estadual de Águas — CEDAG, Empresa de Saneamento da Guanabara — ESAG e Companhia Estadual de Limpeza Urbana — CELURB.

Através das recém-criadas entidades estaduais, o novo governo da Guanabara, utilizando-se de recursos próprios e de financiamentos, levantados junto a bancos internacionais e ao Governo Federal, viabilizou a continuidade dos trabalhos iniciados pela SURSAN.

Em 1974, a decisão pela fusão entre os antigos Estados da Guanabara e do Rio de Janeiro trouxe para aquelas companhias sérios problemas de continuidade para suas atividades. Até então, essas entidades se encontravam subordinadas a governos distintos, tendo legislações próprias, e atuando em áreas de tamanhos e condições sócio-econômicas diferentes.

Desta forma, as expectativas surgidas em função dos problemas político-administrativos, somadas às necessidades urgentes impostas por uma demanda crescente e pelas limitações de recursos, passaram a exigir dos administradores e técnicos, numa primeira etapa, soluções alternativas, enquanto levantamentos corretos eram viabili-

zados, visando a um planejamento para soluções adequadas e definitivas.

Na elaboração dos estudos que levaram o governo do novo estado a propor a criação de uma única companhia para executar serviços de água e esgotos, foram consideradas algumas vantagens de ordem estratégica. Entre estas, listam-se a possibilidade de um planejamento com visão global dos interesses do estado, com sistemas integrados e distribuição racional das dotações orçamentárias, bem como uma economia de escala, decorrente do equacionamento das áreas administrativa, técnica e operacional e que passariam a englobar quantitativos consideravelmente maiores.

Assim, pelo Decreto-Lei nº 168 de 18-06-75, ficou autorizada a incorporação pela CEDAG, das antigas empresas ESAG e Companhia de Saneamento do Rio de Janeiro — SANERJ, esta última respondendo pelos serviços de água, no antigo Estado do Rio de Janeiro. A partir da incorporação daqueles patrimônios, pôde a Companhia Estadual de Águas e Esgotos — CEDAE ser efetivamente criada a 1º de agosto de 1975, para executar aqueles serviços no estado, respeitado o peculiar interesse de cada município.

Atuando mediante contrato de concessão com as Prefeituras que, em sua maioria, firmou convênio visando apenas a equacionar as questões ligadas ao abastecimento de água, esta companhia vem procurando, através do aperfeiçoamento de seus mecanismos operacionais e de planejamento, melhorar o nível de desempenho, na expectativa de atender as diretrizes estabelecidas para as suas políticas de atuação e econômico-financeira.

Cumprе ressaltar, ainda, que a demanda crescente pela expansão e melhoria dos sistemas que opera vem exigindo, da mesma, um grau de investimento bastante elevado, fato que lhe tem custado um permanente estado de endividamento. Acrescente-se a isso a constatação de que, embora estes sistemas não sejam isoladamente viáveis em termos econômico-financeiros, a empresa vem levando em conta a relação custo — benefício em face do aspecto social presente a todos os serviços públicos ligados à saúde.

Com relação aos recursos ambientais, o Decreto-Lei nº 39 dispôs sobre a criação de duas outras entidades: a Superintendência Estadual de Rios e Lagoas — SERLA, uma autarquia com personalidade jurídica de direito público, tendo patrimônio e receita próprios, com autonomia administrativa, operacional e financeira. A SERLA tem por finalidade realizar estudos e executar obras de saneamento, de controle de cheias, de drenagem de terras urbanas e rurais, de regularização e de dragagem em lagoas de domínio do estado. A outra entidade é a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente — FEEMA, de personalidade jurídica de direito privado, para atuar no campo do Saneamento Básico e Meio Ambiente, com o objetivo de pesquisa, controle ambiental, estabelecimento de normas e padrões, treinamento de pessoal e prestação de serviços.

A FEEMA ao ser criada absorveu os bens móveis e imóveis dos Institutos de Engenharia Sanitária — IES; de Conservação da Natureza — ICN do antigo Estado da Guanabara, bem como do Serviço de Combate a Insetos, da Divisão de Combate a Insetos da antiga ESAG e dos Serviços de Controle da Poluição, da Divisão de Tratamento de Controle da Poluição pertencente à SANERJ do antigo Estado do Rio de Janeiro.

Em junho de 1975, a legislação do Rio de Janeiro, através do Decreto-Lei nº 134, regulamentou, dentre outras questões, a Política Estadual de Controle Ambiental, instituindo a Comissão Estadual de Controle Ambiental — CECA para, com os recursos técnicos da FEEMA, atuar com poder de polícia, aplicando as sanções da lei, na prevenção da poluição ambiental e controle da utilização racional do meio ambiente.

Após reestruturar-se a FEEMA pôde desenvolver-se como um organismo executivo e técnico para atuar no controle efetivo do meio ambiente do Estado do Rio de Janeiro.

Em sua fase inicial, além de criar o Projeto de Normalização para Licenciamento — SLAP, que dispôs sobre o Sistema de Atividades Poluidoras do Meio Ambiente, a FEEMA celebrou contrato de cooperação técnica com a CEDAE no que se refere a prevenção e controle da poluição e à con-

servação e preservação ambiental no Estado do Rio de Janeiro.

No âmbito de suas atribuições, desenvolveu diretrizes para a classificação dos corpos de água segundo os usos benéficos, expandiu a sua rede básica de monitoramento, estabeleceu critérios e padrões de qualidade do ar ambiente e definiu instruções para a elaboração de Relatório de Influência sobre o Meio Ambiente — RIMA. Considerando a experiência acumulada no trato multidisciplinar dos problemas ambientais e conhecimento tecnológico, a FEEMA tem, nos últimos anos, realizado trabalhos em cooperação com organismos nacionais como, por exemplo, a CEDAE, FIOCRUZ, bem como internacionais, destacando-se acordos de cooperação técnica, convênios patrocinados pela Organização Mundial de Saúde — OMS e pelos Programas das Nações Unidas para o Meio Ambiente — PNUMA.

No que se refere aos serviços de limpeza urbana e coleta predial até então de competência estadual, passaram, após a fusão, para as Prefeituras, e estão em alguns municípios ao encargo de entidades privadas ou de sociedades de economia mista. De acordo com o inciso 22 do artigo 35 da Lei Complementar nº 1 de 17-12-75, cabe aos municípios a decisão pela regulamentação dos seus serviços.

Esse quadro de mudanças, aliado a outras ocorridas ainda em 1974 — Institucionalização da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, bem como aquelas de 1975, preconizando a efetiva atuação do Governo Federal no setor, através da instituição do Plano Nacional de Saneamento Básico — PLANASA — levou essas entidades a definir suas políticas de atuação, em estrita consonância com a política de desenvolvimento econômico-social do Governo Federal e, em especial, com as diretrizes estabelecidas para a região metropolitana.

Se a institucionalização da Região Metropolitana do Rio de Janeiro deu ensejo à criação da Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro — FUNDREN, uma entidade de direito privado, com a finalidade de planejar e coordenar os programas ligados às questões de infra-estrutura básica, o PLANASA por sua vez, abriu novas perspectivas para uma po-

lítica de ação melhor definida sobretudo no campo da distribuição dos investimentos, fator de fundamental importância na redução das históricas diferenças econômicas e sociais existentes.

Ciente de que os bens de serviço coletivo, e em especial os serviços de infra-estrutura básica, não são apenas um direito das coletividades, mas principalmente um indicador da qualidade de vida, o Governo Federal adotou medidas efetivas para a solução e equacionamento dos problemas ligados ao saneamento básico, pautado sobretudo na vontade política de reconhecer o seu caráter prioritário e a importância de se buscar, a nível nacional, os instrumentos necessários ao seu desenvolvimento.

No caso do Estado do Rio de Janeiro, as fontes de obtenção de recursos financeiros para aplicação em saneamento básico e mais especialmente em água e esgoto, definidas pelo PLANASA, foram, até 1986, o Banco Nacional da Habitação — BNH, através do Sistema Financeiro de Saneamento — SFS, instituído em 1968 para operar com verba do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço — FGTS, e o Fundo de Financiamento para Água e Esgoto — FAE, de caráter rotativo, instituído em 1975 no Rio de Janeiro, com a participação do Governo Estadual.

Considere-se que, a par do esforço empreendido nos últimos 25 anos, o estágio atual do setor ainda deixa muito a desejar, especialmente se levado em conta que nesse período não foi dispensada aos serviços de Esgotos Sanitários e de Limpeza Urbana a mesma ênfase dada aos serviços de abastecimento de água. Apesar do contínuo aperfeiçoamento das estruturas empresariais, o processo de evolução e de consolidação das Companhias de Saneamento Básico e Ambiental ainda não propiciou às mesmas o grau de autonomia administrativa e financeira desejado.

Nos estudos que se seguem, a apreciação isolada sobre a evolução de cada serviço tem por finalidade principal reforçar o entendimento sobre o estágio atual de cada um deles, especialmente no que diz respeito à qualidade da oferta, e ao grau da sua utilização pela população.

Seus resultados deverão servir como subsídio às análises que irão tratar da interferência do setor na qualidade ambiental e de vida das comunidades.

A Evolução dos Serviços a Nível Urbano

O Abastecimento de Água

SÍNTESE HISTÓRICA

O abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro tem início na segunda metade do Século XVI com a figura do aguadeiro. Realizado pela mão-de-obra escrava, o abastecimento consistia no recolhimento e distribuição, pelas residências, das águas do rio Carioca.

Com a grande expansão dos chafarizes e bicas espalhados por toda a cidade, no início do Século XVIII, os aguadeiros deixam de constituir a forma predominante de abastecimento.

A partir do segundo quartel do Século XIX, o aproveitamento da maioria dos pequenos mananciais existentes na área reduziram a importância dos chafarizes e bicas, levando esses sistemas de abastecimento ao declínio.

Apesar do aproveitamento quase integral, dos mananciais locais — muitos ainda hoje responsáveis pelo abastecimento das áreas localizadas em cotas altas, próximas às captações —, estes não eram suficientes para garantir, de modo permanente, o suprimento de água para toda a população. Somava-se a este problema a necessidade de ampliar o abastecimento predial — restrito a órgãos públicos, igrejas e a poucos domicílios privilegiados — como considerar, ainda, a própria complexidade do sistema, devido ao elevado número de captações.

Impunha-se, por conseguinte, a execução de obras de grande envergadura, que permitissem a captação de águas de fontes abundantes, embora longínquas. Assim, no final do Século XIX, inicia-se a decolagem efetiva da construção de grandes sistemas de abastecimento que, paulatinamente, passam a beneficiar a população da cidade do Rio de Janeiro.

O primeiro grande sistema implantado — Acari — conduz águas de mananciais fluminenses através de cinco grandes adutoras

de ferro fundido, que entram na cidade pelo bairro de Acari. Nesse processo, as águas são conduzidas até os reservatórios e daí distribuídas para vários locais da cidade.

Após algumas décadas assistiu-se a um expressivo crescimento populacional da cidade, fruto de inúmeros fatores, entre eles a migração, e que determinou uma expansão acelerada da malha urbana. Como consequência, já em 1925 ocorriam sucessivas crises no abastecimento de água. Diante dessa situação e ainda do fato de 80% do volume de água para o abastecimento da cidade provir do Sistema Acari, houve necessidade de se reforçar a oferta utilizando o manancial de Ribeirão das Lajes. A solução encontrada na década de 30 foi a de iniciar a construção da Adutora do Ribeirão das Lajes, concluída em 1940, e representando na época uma das maiores obras de adução do mundo.

Nos anos imediatos constrói-se a segunda Adutora de Lajes. Segue-se a interligação dos Sistemas Acari e Lajes, amplia-se o sistema de distribuição de água da cidade, instala-se a primeira estação de tratamento ainda com pequena capacidade e transfere-se a administração dos Serviços de Água e Esgotos, até então um encargo federal, para a Prefeitura do Distrito Federal.

Na década de 50 a metrópole carioca passou a exercer forte atração sobre a força de trabalho quando se intensificou o processo de substituição de importações no país, via produção de bens de consumo durável e de capital. Como consequência, houve um grande crescimento populacional e expansão física da área urbanizada. Esse crescimento se deu especialmente na periferia e nas favelas, locais onde a implantação dos serviços de infra-estrutura básica se fez de forma muito lenta. Para atender à nova demanda por água, fez-se necessário buscar auxílio de outro manancial, com maior capacidade de vazão.

Havendo-se constatado que o rio Guandu, em função do volume de sua vazão, teria condições de suprir a cidade por prazo relativamente longo, decidiu-se pela construção, no final dos anos 50, da Adutora Henrique de Novaes, obra que contribuiu para ampliar consideravelmente a rede física de distribuição de água e aumentar o vo-

lume já disponível. Com a criação do Estado da Guanabara, o Governo Federal destinou ao novo estado — verbas para dar continuidade ao aproveitamento do Guandu. Nesse período o Serviço de Abastecimento de Água passa por reestruturações significativas, incorporando-se num primeiro momento, à Superintendência de Urbanização e Saneamento — SURSAN — autarquia que tinha por lei a garantia de recursos provenientes do estado, o que viabilizava o pagamento do empréstimo solicitado ao Banco Interamericano de Desenvolvimento — BID para a conclusão da nova adutora e, num segundo momento, com a criação da CEDAG, destinada a tratar dos problemas relacionados ao abastecimento de água do Estado da Guanabara.

O coroamento desses esforços deu à cidade, em 1966, a Nova Adutora do Guandu que, em conjunto com os demais sistemas (vide esquema 1, em anexo), totalizava cerca de 3,5 bilhões de litros/dia, o que permitiria atender pelo menos 8,5 milhões de habitantes, com um consumo diário de 400 litros/habitantes/dia.

Nos anos subseqüentes, a CEDAG desenvolveu um vasto plano de obras, destacando-se as interligações dos Sistemas Acari, Ribeirão das Lajes e Guandu e a Adutora Urucuia-Juramento, esta última responsável pela melhoria no abastecimento da Zona da Leopoldina e da Baixada Fluminense. Com a fusão dos Estados da Guanabara e Rio de Janeiro em 1975, assistiu-se a mudanças que atingiram, também, a outros setores do saneamento, e que resultou na estruturação da Companhia Estadual de Água e Esgoto — CEDAE. O primeiro desafio do novo órgão foi o de alterar o plano de abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro, previsto para o ano 2 000, dando maior ênfase ao atendimento precário até então realizado na Baixada Fluminense.

Com este objetivo, a CEDAE iniciou uma série de mudanças na operação dos sistemas interligados do Município do Rio de Janeiro, direcionando-os para a Baixada Fluminense, onde, simultaneamente, se desenvolveram obras capazes de auxiliar essa operação. A atuação do novo órgão estendeu-se não só a todo o Município do Rio de Janeiro mas também a outros muni-

cípios da região metropolitana, ampliando os sistemas já existentes — Niterói, São Gonçalo e Paracambi — e implantando outros — Correias e Nogueiras — em Petrópolis.

Como decorrência dessa necessidade de intervenção mais abrangente, a CEDAE elaborou o Plano-Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro — PDA-RMRJ, o qual entrou em vigor em 1982. Dentre as metas a serem alcançadas até o ano 2010, destaca-se a proposta de aumento da abrangência do Sistema Guandu, cujo manancial, além de estar localizado próximo aos centros consumidores, é o único com volume de água capaz de atender à população do Rio de Janeiro e dos municípios vizinhos.

Em face do panorama apresentado constata-se que, embora várias medidas para solucionar o problema de abastecimento de água na Região Metropolitana do Rio de Janeiro venham sendo adotadas, elas não foram ainda capazes de viabilizar, de forma global, a equação: abastecimento/necessidade sócio-econômico da população.

Na prática, usam-se os mananciais locais até o limite máximo de suas respectivas capacidades. Somente depois de esgotados é que se recorre a fontes mais longínquas para satisfazer à crescente demanda. Dessa evolução resulta uma composição de sistemas construídos em épocas diferentes e que vão sendo sempre interligados aos mais recentes.

Na proporção em que se amplia o uso dos serviços de abastecimento de água, os municípios da região metropolitana mostram-se cada vez mais incapazes de arcar sozinhos com a realização de grandes obras. Assim, a administração desses serviços acaba centralizada na CEDAE, que para introduzir qualquer mudança a nível de município tem considerado as normas estabelecidas pelo Plano-Diretor.¹

CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

Um sistema de abastecimento de água atinge seu pleno objetivo quando é capaz de

fornecer água potável à população, em quantidade suficiente, de maneira ininterrupta e sob pressão satisfatória. Nesse sentido, alcançar essa meta depende, em grande parte, não só da manutenção periódica das unidades componentes do sistema, como também da adoção de medidas eficazes à proteção das fontes abastecedoras de água destinada ao consumo doméstico-mananciais de superfície, águas do subsolo e as de precipitações meteorológicas. Com efeito, realizar esse conjunto de medidas é cumprir a função básica do saneamento, ou seja, a de manter o meio ambiente ecologicamente equilibrado e em condições adequadas ao resguardo da saúde da população.

No entanto, observa-se que esse ajustamento ao do meio ambiente torna-se cada vez mais complexo à medida que o desenvolvimento capitalista intensifica o processo de urbanização e de industrialização.

A experiência brasileira tem demonstrado que a forma adotada por esse tipo de desenvolvimento provocou, nas últimas décadas, não só uma ruptura na relação anterior campo/cidade como determinou ainda o surgimento de novas aglomerações inteiramente desprovidas de infra-estrutura urbana.

Os efeitos dessa mudança têm sido particularmente acentuados nas regiões metropolitanas através da carência de redes de esgoto, precariedade dos serviços de abastecimento de água e aumento de cargas de poluentes originadas dos dejetos domiciliares e industriais. Diante disso, os mananciais situados próximos às metrópoles vêm se tornando impróprios como fonte para o abastecimento domiciliar, exigindo, para esse tipo de uso, custos elevados no tratamento de suas águas.

Nesse contexto, o equacionamento dos problemas ligados ao abastecimento de água adquire características muito especiais, requerendo uma análise cuidadosa, tanto na fase de estudos como nas de implantação e operação dos sistemas. Em face dessas exigências e a exigüidade de recursos disponíveis, observa-se que a tendência é adotar soluções coletivas para

¹. Atualmente, no contexto metropolitano deve ser destacado o desenvolvimento, desde 1983, do Programa de Favelas da CEDAE-PROFACE cujo objetivo é implantar os serviços de saneamento básico nas comunidades faveladas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

o abastecimento de água de forma que os custos de manutenção dos sistemas possam ser divididos entre os usuários.

É de se notar que no caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro essas soluções acham-se materializadas na existência de dois grandes conjuntos de sistemas de adução e distribuição além de pequenos sistemas isolados de captação.

Os Sistemas Guandu, Ribeirão das Lajes, Acari e Mananciais Locais contribuíam, em

1986, com, respectivamente, 81%, 12%, 5% e 2% da água utilizada para o abastecimento de cerca de 6,5 milhões de pessoas nos Municípios do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Nilópolis e São João de Meriti (Quadro 1).

Através de suas adutoras e subadutoras o Sistema Guandu configura uma extensa malha, interligando-se ainda aos de Acari e Lajes. Como conseqüência, a relação entre as adutoras desses sistemas e a área de

QUADRO 1
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS SISTEMAS GUANDU-ACARI-LAJES
E MANANCIAIS LOCAIS — 1985

SISTEMA	MANANCIAL	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	TRATAMENTO	
			Existente	Proposto
Guandu-Acari-Lajes	Rios Paraíba do Sul e Guandu (Sistema Guandu) Rio Santo Antonio e Rio D'Ouro, rio S. Pedro, rio Tinguá (Sistema Acari) Ribeirão das Lajes (Sistema Lajes)	Municípios: Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Nova Iguaçu Nilópolis e São João de Meriti	Sistema Guandu — Tratamento Convencional	Tratamento Convencional
			Sistema Acari — Desinfecção	Tratamento Convencional após chuva forte
			Sistema Lajes Desinfecção	Desinfecção
MANANCIAIS LOCAIS	Mairinque, Açude da Solidão, Cascatinha e gávea Pequena, São João e Cascatinha Freitas Quininha, Batalha, Caboclos, Andorinhas, Coqueiros, Taxa e Mendanha	Município do Rio de Janeiro — Tijuca — Campo Grande	Desinfecção	Desinfecção
	Andaraí	— Andaraí		
	Cabeça, Dona Castorina, Macacos e Parque da cidade	— Gávea e Jardim Botânico		
	Rio Grande, Figueira, Camorim, Sacarrão, Covanca, Olho d'Água, Ciganos, Bica da Tolha, Candinha, Três Rios, Madame Rouch e Bico de Papagaio	— Jacarepaguá		
	Paineiras, Silvestre e Represinha	— Santa Teresa		
	Guandu-Mirim	— Santa Cruz		
	Rio Saracuruna	— Município de Duque de Caxias		
Manancial de Nilópolis Represa de Campo de Gerício	— Nilópolis			
Manancial de Nova Iguaçu — Represa de Epaminondas Ramos	— Viva Iguaçu			

abrangência de cada uma delas não deve ser tomada em sentido estrito, uma vez que a maioria dos reservatórios locais recebem dupla alimentação (Mapa 1, esquema 1).

Essa interdependência se acentua nos meses de agosto, setembro e outubro, época em que o Sistema Acari e os pequenos mananciais estão sujeitos à estiagem, tendo em decorrência seus volumes totais reduzidos. Nessa ocasião, os Sistemas Guandu e Lajes passam a contribuir mais significativamente com suas aduções.

Vale ressaltar que o suprimento de água às cidades do Rio de Janeiro e da Baixada Fluminense mostra-se especialmente difícil de ser operacionalizado, exigindo não só um controle constante da qualidade das fontes abastecedoras, como também dos elementos físicos dos sistemas, particularmente no que diz respeito às redes de distribuição onde sabidamente ocorrem perdas de água. Atualmente as disponibilidades hídricas desses sistemas mal se aproximam das demandas exigidas para um abastecimento satisfatório. Isso é particularmente verdadeiro quando se reporta ao caso do Município de Nilópolis. E, embora esse sistema integrado atenda a cerca de 90% daquela população, verifica-se que o principal reservatório do município recebe água apenas duas vezes por semana.

Isso se reflete na frequência semanal de atendimento dos logradouros: os situados até 25 m de altitude são atendidos através de manobra e recebem água cinco dias na semana; os localizados entre as cotas de 25 a 60 m têm esta frequência reduzida para duas vezes por semana, já os logradouros situados acima da cota de 60 m não são atendidos pelo sistema, exceto os situados no morro onde está localizado o reservatório.

Os estudos sobre o aproveitamento dos mananciais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro revelam que o rio Guandu e seus tributários são os únicos capazes de assegurar o abastecimento tanto do Município do Rio de Janeiro quanto dos da Baixada Fluminense, até o alcance do Plano-Diretor no ano 2010.

O segundo maior conjunto do sistema da Região Metropolitana do Rio de Janeiro — Sistema Integrado Imunana — Laranjal —,

cuja implantação se deu em 1982, atende hoje, a aproximadamente, a 900 mil pessoas em Niterói e São Gonçalo.

Em 1954, a Estação Elevatória de Água Bruta — EAB de Laranjal propiciou significativamente o aumento da vazão dos sistemas e atendia às necessidades da época.

Uma avaliação sobre o funcionamento atual do Sistema Imunana — Laranjal (Quadro 2) aponta a necessidade de se recuperar trechos de adutoras de água bruta (a de 1 000 mm e a de 800 mm) e equipamento da ETA do Laranjal, além da adoção de técnicas mais eficazes quanto à manipulação de produtos químicos usados para o tratamento da água.

Cumpre acrescentar que estudos realizados para o Plano-Diretor recomendam a construção de obras para a ampliação do Sistema Imunana — Laranjal, visando a capacitá-lo para atender, futuramente, não só às cidades de Niterói e São Gonçalo mas, também, às de Itaboraí e Maricá.

Além desses dois grandes conjuntos de sistemas existem ainda outros menores e isolados na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, que atendem às sedes dos municípios da orla marítima e a núcleos populacionais, situados na franja urbano-rural.

No estudo que se segue, serão apreciadas as diferentes formas de soluções coletivas adotadas por alguns municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, tanto no que se refere à identificação dos sistemas quanto às áreas de abrangência e tipo de tratamento.

Atualmente, o abastecimento de água do Município de Itaboraí mantém-se deficitário devido à existência de, apenas, um reservatório com capacidade de 600 m³, situado no distrito-sede, e à presença de uma rede pouco abrangente, bem como à vazão insuficiente dos seus mananciais (Quadro 3).

Quanto ao município de Magé, a distribuição da água é feita com baixa pressão — 3 m³/seg. durante o dia e 8 m³/seg. à noite — no distrito-sede. Além disso, algumas unidades componentes do sistema encontram-se em estado de conservação relativamente precário (Quadro 4).

Cabe destacar, ainda, que os recursos hídricos locais são insuficientes para atender satisfatoriamente à região em futuro próximo.

MAPA 1
ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO
DO RIO DE JANEIRO – 1986

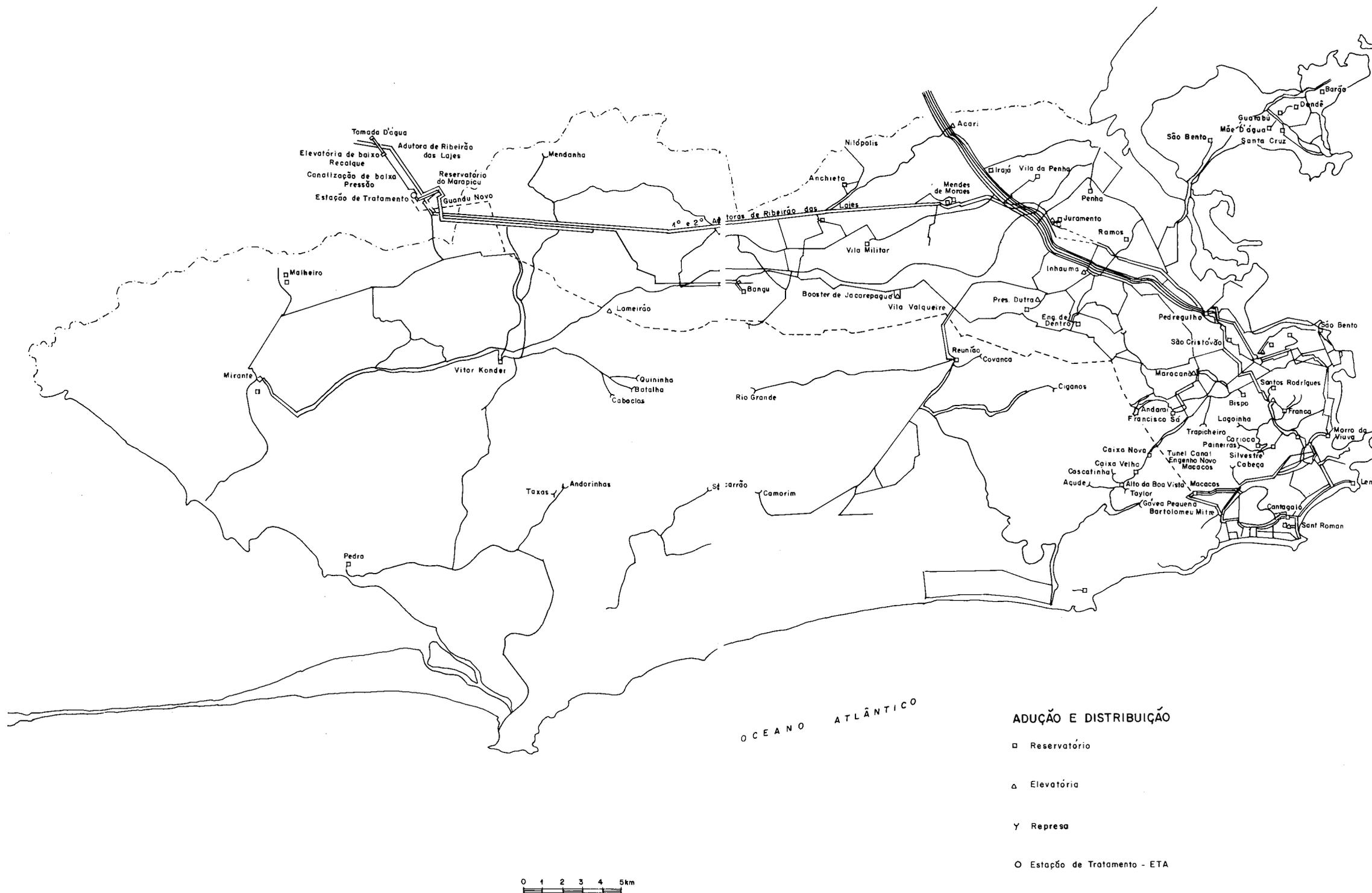


Planejado e Elaborado por: José Carlos Valim Rodrigues
Desenho: Anibal Cabral Neto

I - PORTUÁRIA Saúde Gamboa Santo Cristo Cajá	V - COPACABANA Copacabana Leme	VIII - TIJUCA Tijuca Alto da Boa Vista Praça da Bandeira	XI - PENHA Penha Penha Circular Brás de Pina Cordovil Parada de Lucas Vigário Geral Jardim América	XIII - MEIER Lins de Vasconcelos Engº Novo Sampaio Riachuelo S. Francisco Xavier Rocha Méier Todos os Santos Cachambi Engº de Dentro Água Santa Encantado Abolição Pilares Piedade	XIV - IRAJÁ Irajá Vista Alegre Colégio Via. de Carvalho Vila Kosmos Vila da Penha	XV - MADUREIRA Mal. Hermes Bento Ribeiro Rocha Miranda Honório Gurgel Turiçua Oswaldo Cruz Madureira Vaz Lobo	XVI - JACAREPAGUÁ Vila Valqueire Jacarepaguá Anil Freguesia Taquara Gardânia Azul Pechincha Cidade de Deus Praça Seca Tanque Curlicão	XVII - BANGU Deodoro Vila Militar Campos dos Afonsos Jardim Sulacap Realengo Magalhães Bastos Bangu Padre Miguel Senador Camará	XVIII - CAMPO GRANDE Santíssimo Campo Grande Senador Vasconcelos Inhoaíba Cosmos	XIX - SANTA CRUZ Paciência Santa Cruz Sepetiba	XX - GOVERNADOR Ribeira Zumbi Cocua Pitangueiras Praia da Bandeira Cocotá Bancários Freguesia Jardim Guanabara Jardim Carioca	XXI - ILHA DE PAQUETA Ilha de Paqueta	XXII - ANCHIETA Anchieta Pque. Anchieta Ric. de Albuquerque Guadalupe	XXIII - SANTA TERESA Santa Teresa	XXIV - BARRA João Itanhangá Barra da Tijuca Camarim Vargem Pequena Vargem Grande Recreio dos Bandeirantes Grumari	XXV - PAVUNA Barros Filho Acari Coelho Neto Costa Barros Pavuna	XXVI - SÃO CRISTÓVÃO São Cristóvão Mangueira Benfica	XX - SANTA CRUZ Tauá Moneró Portuguesa Galeão Cid. Universitária	XXI - ILHA DE PAQUETA Ilha de Paqueta	XXII - ANCHIETA Anchieta Pque. Anchieta Ric. de Albuquerque Guadalupe	XXIII - SANTA TERESA Santa Teresa	XXIV - BARRA João Itanhangá Barra da Tijuca Camarim Vargem Pequena Vargem Grande Recreio dos Bandeirantes Grumari	XXV - PAVUNA Barros Filho Acari Coelho Neto Costa Barros Pavuna
---	---	--	--	--	--	--	---	---	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	---	--	---	--	---

ESQUEMA 1

ESQUEMA DO SISTEMA INTEGRADO GUANDU-ACARI-LAJES E MANANCIAS LOCAIS



QUADRO 2
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS SISTEMAS IMUNANA – LARANJAL, PENDOTIBA E PARQUE DA VICÊNCIA

SISTEMA	MANANCIAL	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	TRATAMENTO	
			Existente	Proposto
Imunana-Laranjal	Rio Macacu Rio Guapiaçu	Municípios: Niterói e São Gonçalo	Tratamento convencional	Tratamento convencional para o rio Macacu e tratamento com filtração para o rio Guapiaçu
Pendotiba e Parque da Vicência	2 poços profundos em Pendotiba e Parque	Pendotiba e Parque da Vicência	Desinfecção	Desinfecção

FONTE: Plano-Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – PDA-CEDAE-1985.

QUADRO 3
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS SISTEMAS CACHOEIRA DE MACACU, IMUNANA – LARANJAL (ITABORAÍ), CÔRREGO BARBOSÃO E CÔRREGO BRAÇANÃ

SISTEMA	MANANCIAL	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	TRATAMENTO	
			Existente	Proposto
Cachoeira de Macaçu	Jacutinga, Apolinário Grande, rio Souza e São	Distritos: Itaboraí (sede), Porto das Caxias e Sambaetiba	Desinfecção	Desinfecção para os rios Jacutinga, Apolinário e Grande Tratamento convencional para rios Souza e São Joaquim
Imunana-Laranjal	Rio Macacu e rio Guapiaçu	Distrito de Itambi	Tratamento Convencional	Tratamento com Efiltração direta para o rio Guapiaçu
Córrego Barbosão	Córrego Barbosão	Distrito-sede: Bairro Viven-da das Pedras	Desinfecção	Desinfecção
Córrego Barbosão	Córrego Braçanã	Distrito Janguá	Desinfecção	Desinfecção

FONTE: Plano-Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – PDA-CEDAE-1985.

NOTA: O Distrito de Cabuçu não possuía abastecimento coletivo.

QUADRO 4
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS SISTEMAS MAGÉ, SURUÍ-PAQUETÁ, PIABETÁ, PARAÍSO, RIO CACHOEIRINHA E RIO SOBERBO

SISTEMA	MANANCIAL	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	TRATAMENTO	
			Existente	Proposto
Magé	Rio do Pico ou Rio das Pedras Negras e Riacho da Lagoinha	Distritos: Magé (sede) Santo Aleixo	Desinfecção	Desinfecção
Suruí-Paquetá	Rio Cachoeirinha	Distrito de Suruí e Ilha de Paquetá	Desinfecção	Desinfecção
Piabetá	Rio Cachoeira Grande	Distrito de Vila Inhomirim	Desinfecção	Desinfecção
Paraíso	Rio Paraíso	Distrito Guapimirim	Desinfecção	Desinfecção
Rio Cachoeirinha	Rio Cachoeirinha	Distrito de Vila Inhomirim: Fragoso e Pau Grande	-	Desinfecção
Rio Soberbo	Rio Soberbo	Distrito de Guapimirim: Parada Modelo	Desinfecção após chuva forte	Desinfecção

FONTE: Plano-Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro — PDA-CEDAE-1985. Prefeitura Municipal de Magé.

NOTA: O Distrito de Guia de Pacobaíba não possuía sistema coletivo de abastecimento de água.

mo. A solução proposta pelo Plano-Diretor é a expansão da abrangência do Sistema Guandu até aquele município.

Por sua vez, o Sistema Suruí-Paquetá também funciona de forma inadequada no Distrito de Suruí, e a maioria dos domicílios possui ligação clandestina. O sistema atinge a Ilha de Paquetá através de linha submarina, enquanto uma elevatória e um reservatório de 300 m³ são responsáveis pelo abastecimento, de 6 a 12 hora/dia, das áreas leste e oeste da ilha. Em consequência, a população lança mão de alternativas paralelas, o que justifica ali um expressivo número de cisternas e diferentes tipos de reservatórios domiciliares.

Os Sistemas Rio Cachoeirinha e Rio Soberbo, que beneficiam cerca de 1 000 ligações, abastecem praticamente todos os domicílios situados em suas respectivas áreas de abrangência, e são mantidos pela Prefeitura Municipal, ao contrário dos demais sistemas do município.

Quanto à situação encontrada no Município de Maricá, observa-se que ela se diferencia das demais por utilizar manancial subterrâneo como fonte de abastecimento (Quadro 5).

As instalações desse sistema, cuja rede de distribuição de água limita-se às ruas do centro da cidade de Maricá, estão em estado relativamente precário de conservação.

Para o abastecimento futuro desse município, o Plano-Diretor considera viável não só a manutenção do sistema existente como a expansão da área de abrangência do Sistema Imunana-Laranjal até Maricá.

Petrópolis é o único município da Região Metropolitana do Rio de Janeiro cujo distrito-sede não mantém convênio com a CEDAE. Sendo assim, desde 1970, o abastecimento de água vem sendo ali administrado pela Companhia de Água e Esgotos do Município de Petrópolis — CAEMPE. Além dos três sistemas principais que praticamente abastecem o distrito-sede, existem,

QUADRO 5
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO SISTEMA MARICÁ

SISTEMA	MANANCIAL	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	TRATAMENTO	
			Existente	Proposto
Maricá	5 poços profundos	Distrito de Maricá (sede)	Desinfecção	Desinfecção

FONTE: Plano-Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro — PDA-CEDAE-1985.

NOTA: Os Distritos de Manoel Ribeiro e Inoã não possuíam solução coletiva para o abastecimento de água.

ainda, pequenas captações isoladas que contribuem para o atendimento de certos bairros, destacando-se dentre eles os Sistemas de Lagoinha e o da Fábrica Santa Helena (Quadro 6).

O Sistema Correias — Nogueira, implantado em 1982, é o único administrado pela CEDAE. Sua estação de tratamento possui um desarenador, cujo funcionamento é interrompido quando da ocorrência de fortes

chuvas, como medida preventiva à obstrução dos filtros da estação. A persistência dessa prática contribui para a manutenção de grande quantidade de poços, cisternas e caixa-d'água na sua área de influência. Cumpre destacar que no trecho do rio Bonfim, compreendido entre a nascente e a estação de tratamento, o processo de ocupação populacional é desordenado. Cerca de quatro mil habitantes lançam dejetos di-

QUADRO 6
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS SISTEMAS VARGEM GRANDE, CAXAMBU GRANDE, CAXAMBU PEQUENO, CORREIAS-NOGUEIRA E ALCOBAÇA

SISTEMA	MANANCIAL	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	TRATAMENTO	
			Existente	Proposto
Vargem Grande (CAEMPE)	Quilombo da Esquerda e Quilombo da Direita	Distrito de Petrópolis (Sede)	—	Desinfecção
Caxambu Grande (CAEMPE)	Rio Itamarati	Distrito de Petrópolis (Sede)	Desinfecção	Tratamento convencional
Caxambu Pequeno (CAEMPE)	Rio Caxambu Pequeno	Distrito de Petrópolis	Desinfecção	Desinfecção
Correias-Nogueira (CEDAE)	Rio Bonfim	Distrito de Cascatinha	Desinfecção	Alteração no tratamento atual por tratamento convencional
Alcobaça (Administrado pela Associação em Defesa dos Mananciais de Alcobaça)	Mananciais da Floresta Alcobaça	Distribuição de Cascatinha: área da Companhia Petropolitana de Tecidos	Exames semestrais	Desinfecção

FONTE: Plano-Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro — PDA-CEDAE-1985. Associação em Defesa dos Mananciais do Alcobaça.

NOTA: Os Distritos de Itaipava, Pedro do Rio, São José do Rio Pardo e Posse não possuíam sistema coletivo de abastecimento de água.

retamente no manancial, colocando em risco a qualidade da água para alguns usos já que para consumo humano a mesma é tratada na ETA, antes de sua distribuição aos domicílios.

Para o abastecimento futuro do Município de Petrópolis, o Plano-Diretor propõe:

No Distrito-Sede — aproveitamento de parte dos atuais sistemas que deverão se integrar àqueles que se utilizam das águas dos rios Preto, da Cidade e Santo Antônio.

Distrito de Itaipava e Pedro do Rio — implantação de um sistema que aproveitará do rio Carvão;

Distrito de Posse — construção de um sistema que terá o rio Preto como fonte abastecedora;

Distrito de São José do Rio Preto — implantação de um sistema que utilizará o córrego como manancial de abastecimento;

Distrito de Cascatinha — integração do sistema existente em Correias e Nogueira com um sistema de poços profundos (nesse caso não só devido à potencialidade do manancial subterrâneo local, bem como aos custos menores de implantação).

No caso de Itaguaí, onde 60% das economias da sede estão ligadas à rede geral, o abastecimento de água tem sido realizado, em grande parte, pelos Sistemas Guandu e Lajes (Quadro 7).

Dois fatores vêm prejudicando o funcionamento do Sistema Integrado Mazomba-Itinguçu: ausência de gradeamento na captação do rio Mazomba e irregularidade na manutenção das duas barragens do rio Itinguçu e seu posto de cloração. A atuação recente dos Sistemas Guandu e Lajes poderá vir a se constituir na solução definitiva para os problemas atuais de abastecimento de água do município.

No Distrito-Sede de Mangaratiba, necessitam de obras de recuperação: a barragem de captação do rio Saco, o sistema adutor e o maior dos três reservatórios. O funcionamento da elevatória de Mangaratiba, que faz o atendimento de Ibicuí, também é insatisfatório. Deve-se, ainda, enfatizar que a frequência de abastecimento de água não é a mesma em todos os locais de abrangência do sistema, sendo contínua na parte central do distrito-sede e na Praia do Saco, e alternada em Ibicuí — 24 horas cota alta — 24 horas cota baixa — Junqueira e Sítio Ribeiro. Em conjunto, esses problemas configuram um sistema que pode ser considerado precário, quanto à qualidade dos serviços prestados à população.

Nos períodos de estiagem, o Sistema Itacurucá é afetado pela diminuição do volume dos mananciais que o alimentam, tornando-se, assim, insuficiente para o atendimento

QUADRO 7
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS SISTEMAS MAZOMBA-ITINGUÇU, GUANDU (ITAGUAÍ) E LAJES (EM ITAGUAÍ) — 1985

SISTEMA	MANANCIAL	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	TRATAMENTO	
			Existente	Proposto
Mazomba-Itinguçu	Rio Mazomba	Distrito de Itaguaí (Sede)	Decantação e Desinfecção	Tratamento convencional
	Rio Itinguçu	Distrito de Coroa Grande	Desinfecção	Manutenção do tratamento atual
Guandu	Rio Paraíba do Sul e rio Guandu	Distrito de Itaguaí	Tratamento convencional	Tratamento convencional
Lajes	Ribeirão das Lajes	Distrito de Seropédica	Desinfecção	Desinfecção

FONTE: Plano-Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro PDA-CEDAE-1985.

NOTA: O Distrito de Ibitiporanga não possuía solução coletiva para o abastecimento de água.

da população. Tal fato pode ser evidenciado pelo grande número de poços existentes no distrito de Itacuruçá. No Quadro 8, aspectos gerais do Sistema de Mangaratiba.

O Sistema Vila Muriqui pode ser considerado o melhor do município, no tocante à freqüência de atendimento e à qualidade da água.

O atendimento do Sistema Conceição de Jacareí — sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal — também é deficitário, além de seu manancial constituir-se em uma única mina, a rede de distribuição é precária.

Ainda assim, verifica-se que a população abastecida em Mangaratiba, no período registrado, na Tabela 1, apresenta-se mais

QUADRO 8
CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS SISTEMAS MANGARATIBA, VILA MURIQUI,
ITACURUÇÁ E CONCEIÇÃO DE JACAREÍ — 1985

SISTEMA	MANANCIAL	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	TRATAMENTO	
			Existente	Proposto
Mangaratiba	Rio do Saco	Distrito de Mangaratiba (Sede)	Desinfecção	Alteração do tratamento atual para tratamento convencional
Vila Muriqui	Rio da Prata	Distrito de Muriqui	Desinfecção	Desinfecção
Itacuruçá	Rios Santana e Botafogo	Distrito de Itacuruçá	Desinfecção	Desinfecção
Conceição de Jacareí	Mina	Distrito de Conceição de Jacareí	—	Desinfecção

FONTE: Plano-Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro — Mangaratiba.

TABELA 1

NÍVEL DE ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA ABASTECIDA, NOS MUNICÍPIOS
DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO — 1986

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO URBANA 1980			POPULAÇÃO URBANA 1985 e 1º TRIMESTRE 1986		
	Total	Abastecida	Nível de Atendimento (%)	Total	Abastecida	Nível de Atendimento (%)
Duque de Caxias	555 208	251 365	45	661 578	390 945	59
Itaboraí.....	23 683	18 915	79	31 919	22 753	71
Itaguaí.....	76 241	23 775	31	101 048	35 092	35
Magé	163 901	45 520	28	198 471	59 682	30
Mangaratiba.....	8 095	18 575	100	10 136	18 632	100
Maricá.....	19 532	2 800	14	22 677	4 004	18
Nilópolis	151 588	115 834	76	160 434	137 843	86
Niterói.....	397 123	314 164	79	439 596	382 758	87
Nova Iguaçu.....	1 091 865	336 375	30	1 247 614	646 053	52
Paracambi.....	27 414	12 450	45	32 347	16 787	52
Petrópolis	—	—	—	—	—	—
Rio de Janeiro.....	5 090 700	4 321 896	85	5 474 597	4 990 704	91
São Gonçalo.....	615 352	352 000	57	733 791	482 519	66
São João de Meriti.....	398 826	248 655	62	436 234	318 517	73

FONTE: CEDAE — Departamento de Abastecimento de Água — 1986

NOTA: Não foi possível obter o número da população abastecida no Município de Petrópolis.

numerosa que a população urbana total do município. Isto mostra que os sistemas ali existentes estão capacitados a atender não só a população residente mas também a que afliui ao município na época de veraneio.

A solução apresenta no Plano-Diretor para o abastecimento futuro do município de Mangaratiba considera não só a ampliação da capacidade dos sistemas já existentes, como a implantação de novos sistemas locais.

Com relação ao Município de Paracambi, embora os dois sistemas existentes (Quadro 9) estejam operando satisfatoriamente, suas adutoras precisam de alguns reparos, fazendo-se também necessário um controle periódico da qualidade de tratamento das águas do rio Saudoso.

Para o abastecimento futuro do Município de Paracambi o Plano-Diretor defende a construção de obras capazes de ampliar a capacidade dos dois sistemas já em funcionamento no município.

Os Sistemas de Abastecimento de Água de Niterói — São Gonçalo e dos pequenos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro estão representados no Esquema 2, em anexo.

Em face do alcance social desses serviços, é que as deficiências apontadas deverão ser corrigidas para que se atinja à otimização dos sistemas existentes na região.

Os problemas a serem enfrentados são complexos, carecendo não apenas de soluções de curto prazo (aprimoramento dos procedimentos operacionais e de manutenção dos sistemas) mas também de projetos de maior alcance, como os propostos pelo Plano-Diretor.

Essas metas, contudo, dependem em grande parte do controle das atividades humanas nas bacias hidrográficas da região, pois as demandas futuras estarão a exigir elevados níveis de adução. Nesse sentido, devem ser adotadas medidas enérgicas para conter a poluição dos mananciais, alguns deles já bastante prejudicados. Atenção especial e permanente deverá ser dada ao controle da qualidade das águas dos rios Paraíba do Sul e Guandu, pois, além de serem os principais responsáveis pelo abastecimento da maioria da população metropolitana, inexistente outro manancial com igual capacidade para esse fim.

INSTALAÇÕES DOMICILIARES E NÍVEL DE ATENDIMENTO

As condições sanitárias e de habitação interferem, em grande medida, na saúde da população. Com efeito, um dos determinantes de risco de morte por doença se explica pelas más condições sanitárias das habitações e do ambiente próximo a elas.

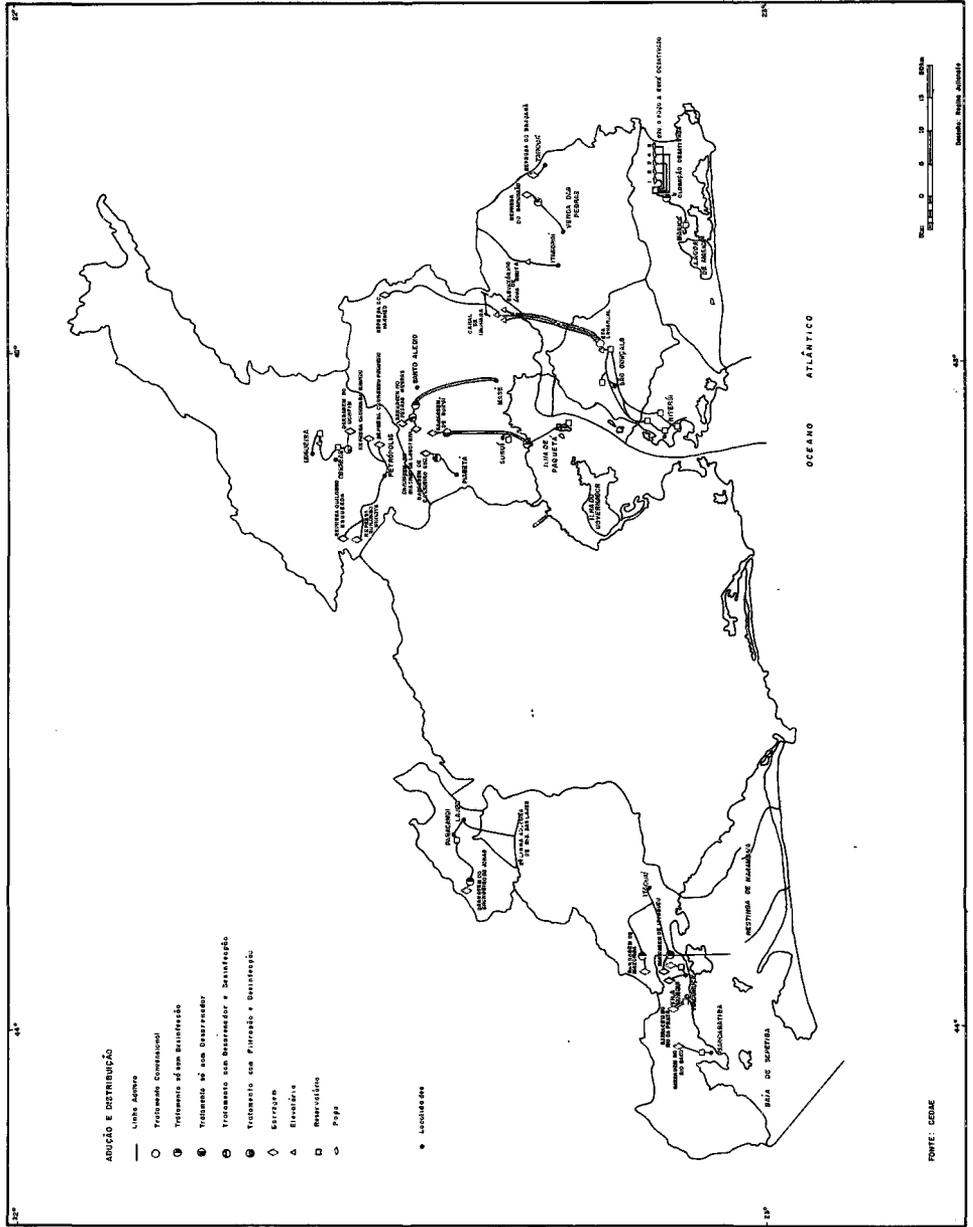
Sendo assim, ao se verificar o alcance dos serviços de Saneamento Básico presta-

QUADRO 9

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS SISTEMAS RIO SAUDOSO E LAJES (PARACAMBI)

SISTEMA	MANANCIAL	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	TRATAMENTO	
			Existente	Proposto
Lajes	Ribeirão das Lajes	Localidade das Lajes	Desinfecção	Desinfecção
Rio Saudoso	Rio Saudoso	Cidade de Paracambi	Desinfecção	Desinfecção

ESQUEMA 2
 ESQUEMA DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE NITERÓI-SÃO
 GONÇALO E DOS PEQUENOS MUNICÍPIOS



dos a uma população, obtêm-se referenciais que permitem avaliar, embora com limites, a contribuição dos órgãos responsáveis por esses serviços para a preservação e promoção da saúde pública².

Dentro da perspectiva aqui adotada, através da relação rede geral/domicílio, é possível constatar a abrangência dos serviços de abastecimento de água de tipo coletivo. Vale lembrar, que o elemento rede geral de abastecimento não está presente nas soluções individuais para o abastecimento de água.

Os dados apresentados na Tabela 2 mostram que, em 1980, do total de domicílios urbanos, 78% eram abastecidos de água, através de rede geral, enquanto que na rural somente 13% dos domicílios eram atendidos por esse serviço.

Pode-se ainda perceber que os Municípios do Rio de Janeiro e de Nilópolis eram os que apresentavam maior proporção de domicílios urbanos ligados à rede geral.

Por outro lado, nos Municípios de Duque de Caxias, Itaguaí, Magé, Maricá e Nova Iguaçu menos de 50% dos domicílios da área urbana estavam ligados à rede geral. Particularmente baixo era o percentual alcançado pelo Município de Maricá, agravado ainda por não possuir solução coletiva para o abastecimento de água na área rural.

Verifica-se, também, que do conjunto de municípios, com área rural, apenas em Nova Iguaçu pode ser constatado um alto grau de oferta de serviços a nível domiciliar.

Cumprе acrescentar que, devido ao elevado custo de implantação e de ampliação das redes de distribuição de água, as áreas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro atendidas por esses serviços correspondem àquelas que permitem não só um maior número de ligações, mas também de retorno mais rápido dos investimentos aplicados.

Nos locais onde inexistia distribuição pública de água, cada morador resolveu o

TABELA 2

PORCENTAGEM DE DOMICÍLIOS DA ÁREA URBANA E RURAL LIGADOS À REDE GERAL, NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO — 1980

MUNICÍPIOS	DOMICÍLIOS NA ÁREA URBANA			DOMICÍLIOS NA ÁREA RURAL		
	Total	Ligados à Rede Geral		Total	Ligados à Rede Geral	
		Absoluto	Relativo (%)		Absoluto	Relativo (%)
TOTAL	2 164 608	1 689 529	78	41 015	5 217	13
Duque de Caxias	128 708	58 099	45	4 544	457	10
Itaboraí.....	5 202	3 543	68	18 988	2 442	12
Itaguaí.....	16 974	6 994	41	2 954	163	6
Magé	36 532	13 699	37	579	67	12
Mangaratiba.....	2 035	1 636	80	1 234	112	9
Maricá.....	4 444	461	10	2 750	0	0
Nilópolis	36 119	32 204	89	—	—	—
Niterói.....	97 908	71 783	73	—	—	—
Nova Iguaçu.....	246 014	105 210	43	708	487	69
Paracambi.....	5 740	3 022	52	628	108	17
Petrópolis	48 197	25 646	53	8 630	1 381	16
Rio de Janeiro.....	1 301 073	1 209 265	92	—	—	—
São Gonçalo.....	141 802	90 859	64	—	—	—
São João de Meriti.....	93 780	67 107	71	—	—	—

FONTE: IBGE — Censo Demográfico 1980.

NOTA: Os Municípios Nilópolis, Niterói, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti não possuem área rural.

². Esses referenciais podem ser encontrados em informações levantadas pelo Censo e PNAD, uma vez que fornecem uma visão elaborada das condições habitacionais, associadas às instalações sanitárias.

problema do abastecimento utilizando-se, na maioria das vezes, de fonte de qualidade duvidosa.

Na leitura do Mapa 2, pode-se observar em que proporção as soluções coletivas e individuais eram responsáveis pelo abastecimento de água dos domicílios, em cada município da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, no ano de 1980.

É importante lembrar que as autoridades sanitárias de muitos países estão vivendo o desafio de tornar viável a meta estipulada pela Organização das Nações Unidas — ONU, para que no período 1981/1990, de 50% a 100% das populações urbanas e rurais a nível mundial, venham a ser beneficiados por serviço público de abastecimento.

Diante disso, e com base nos dados relativos ao nível de atendimento populacional da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, para o ano de 1986, verifica-se que nem todos os seus municípios haviam alcançado esse mínimo estipulado pela ONU, ainda que algum esforço haja sido empreendido.

Apesar de não haver sido possível obter dados referentes à população atendida em Petrópolis, na análise da Tabela 2 verifica-se que 53% dos domicílios da área urbana estão ligados à rede geral. Isto permite inferir que mais da metade da população urbana já era atendida por abastecimento de tipo coletivo, desde 1980.

Embora os níveis de atendimento alcançados na região sejam relativamente elevados, deve-se esclarecer que, muitas vezes, esses números apresentam-se distorcidos, impedindo, assim, visualizar a situação real. Através de um pequeno exame sobre o funcionamento dos sistemas, constata-se que alguns deles mostram-se tecnicamente deficientes, seja em sua operação ou na abrangência do atendimento. Para citar dois únicos exemplos, lembramos os casos dos Municípios de Nilópolis e Mangaratiba.

Através do mapa 3, em anexo, que representa o nível de atendimento da população urbana em cada município da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, pode-se verificar em termos percentuais não só o alcance dos serviços de abastecimento de água do tipo coletivo como a abrangência das soluções individuais nos anos de 1980 e 1986.

O Esgoto Sanitário

SÍNTESE HISTÓRICA

O Núcleo Primitivo

As barreiras físicas que emergiam como obstáculo dos mais importantes ao processo de expansão da cidade do Rio de Janeiro, combinadas à forma de colonização onde não esteve preconizada qualquer preocupação com a qualidade de vida da população, atuaram como causas principais do crescimento desordenado da cidade e a conseqüente deterioração do seu meio natural.

Durante séculos e por não contar com serviços de saneamento, a população se utilizou das valas e vias públicas para o lançamento do seu lixo e de suas águas servidas — costume permitido por lei — comprometendo assim as condições de salubridade do ambiente.

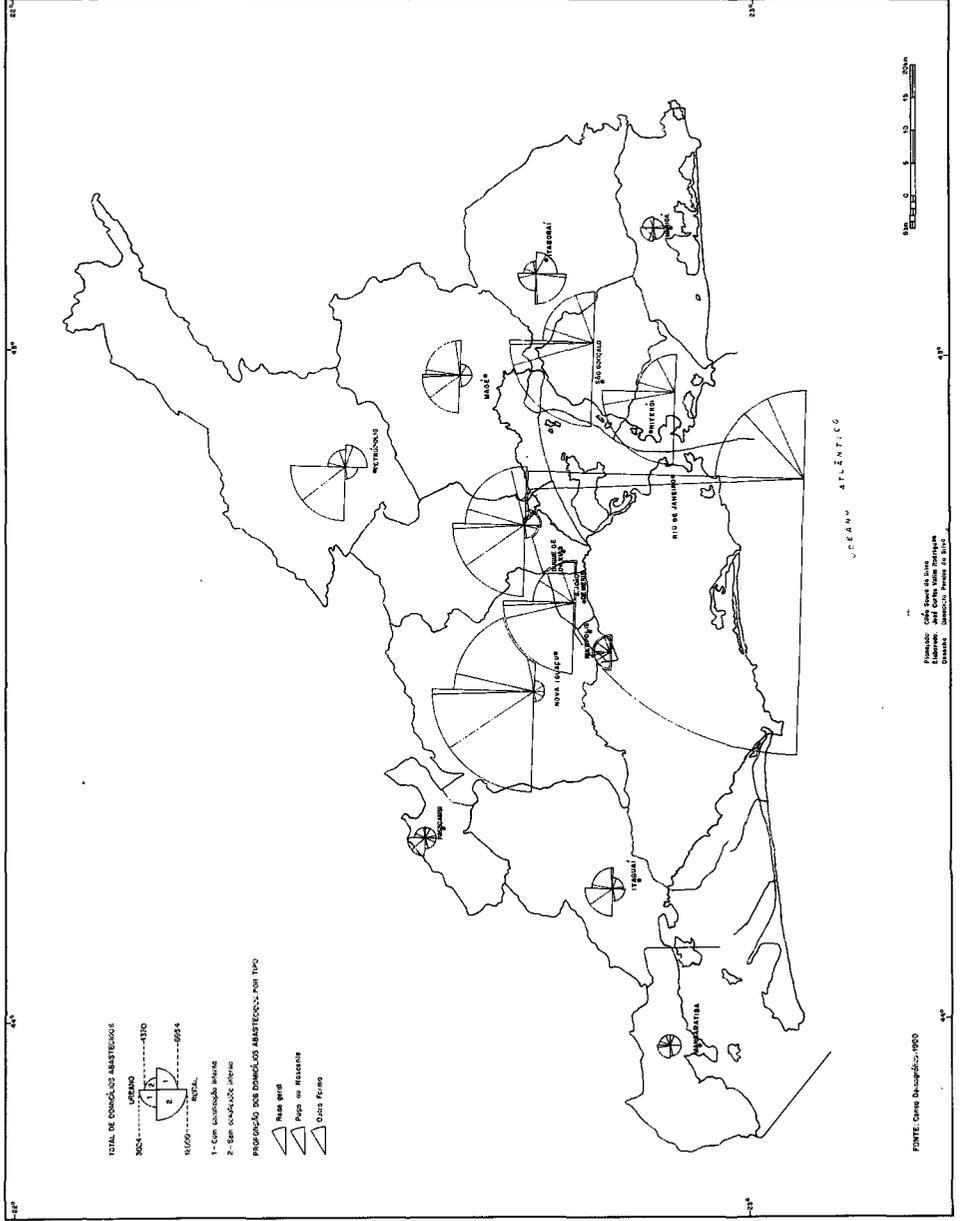
Além da despreocupação das autoridades com as questões da preservação ambiental e da qualidade de vida da comunidade, havia também naquela época o desconhecimento sobre tal necessidade em função dos seus reflexos no setor da saúde pública.

Primeiras Medidas

Na cidade, a primeira obra de saneamento de que se tem notícia foi o alargamento de um canal natural que ligava a lagoa de Santo Antônio ou Ajuda à Prainha (Praça Mauá). A abertura desta vala em 1643 tornou-se fato marcante para a expansão da cidade, pois, durante vários anos, ela constituiu o limite natural entre a área urbanizada do Rio de Janeiro e a região conhecida como "sertão" e que correspondia a uma extensa área de vazio demográfico em função do solo encharcado, dos pântanos e manguezais que predominavam na região.

Até 1828 coube à Câmara cuidar da limpeza das valas, sendo este encargo, muito mais tarde, repassado à Inspetoria de Obras Públicas, criada em 1840. Por volta de 1850, o Governo Imperial criou a Junta Central de Higiene Pública, que logo cuidou de melhorar as condições de drenagem das ruas, com a elevação geral dos seus leitos a fim de evitar os transbordamentos das valas provocados pela alta das marés. Quanto à execução dos serviços, tais como remoção e destinação final de dejetos humanos e lixo, eram freqüentemente entregues através de licitações a terceiros, que os exploravam, com muita irregularidade, sendo co-

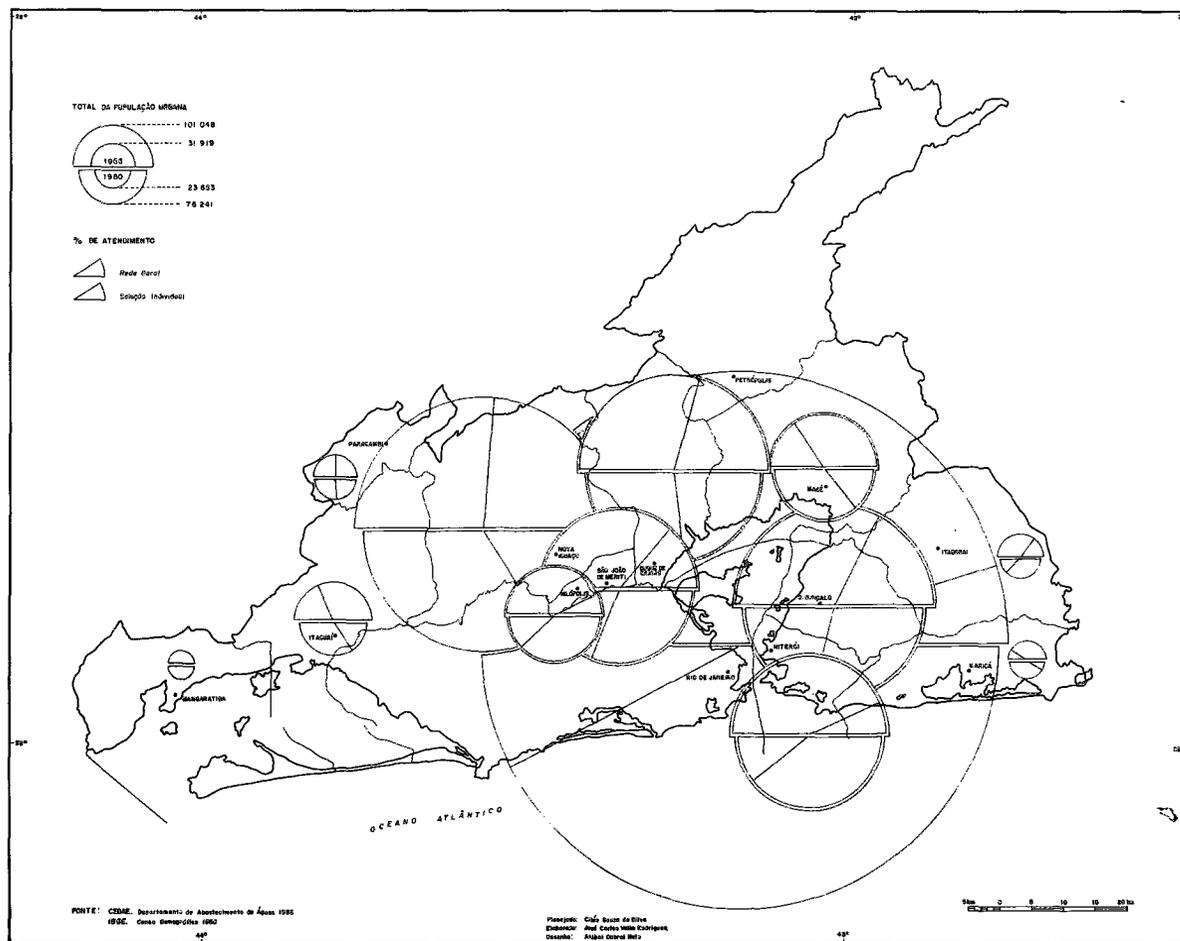
MAPA 2
 ABASTECIMENTO DE ÁGUA-INSTALAÇÕES DOMICILIARES POR MUNICÍPIO — 1980
 REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO



MAPA 3

ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA POPULAÇÃO URBANA, POR MUNICÍPIO – 1980/1986

REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO



mum o repasse dos contratos e o não cumprimento dos mesmos.

Em 1857, o Poder Público concedeu a João Frederico Russel o privilégio de esgotar, por 90 anos, as ruas e os prédios da área central da cidade. O sistema de esgoto, então planejado, era o misto, conhecido por "separador parcial inglês" e constituído de duas redes distintas: uma para águas pluviais e outra para o esgoto sanitário.

Após sucessivos adiamentos, as obras previstas para serem iniciadas em 1858, o foram, somente, em 1863, através da companhia inglesa The Rio de Janeiro City Improvements Company Limited, por transferência de contrato.

A realização dessa obra representou, para a época, um grande acontecimento não só pelos benefícios diretos à qualidade de vida da população, mas também pela notoriedade dada à cidade do Rio de Janeiro, que se tornou, então, a terceira do mundo a dispor de um sistema de esgotos.

Cada contrato e projeto de execução de obras previa a divisão da cidade em distritos, aos quais correspondia um conjunto de bairros a serem beneficiados, conforme mostra o Quadro 10.

Em 1906, os bairros do Leme, Copacabana e Ipanema (até à Farme de Amoedo) foram esgotados, por um novo sistema deno-

minado "separador absoluto" que se impusera como o mais adequado, substituindo o "sistema separador inglês" usado nos primeiros distritos.

Em 1917, havia 1 107 prédios esgotados nesses bairros e, em 1935, o nível de atendimento predial já mostrava um crescimento em torno de 300%.

Apesar dos resultados alcançados, principalmente no que se refere à salubridade ambiental ao longo dos anos, problemas relacionados à qualidade do material empregado, associados a outros de ordem técnica como, por exemplo, o baixo grau de declividade da rede e o mau dimensionamento dos coletores, revelaram uma certa precariedade do sistema implantado pela City.

Questionava-se, ainda, o lançamento *in natura* dos dejetos no mar. De fato, o que convencionalmente era considerado como sendo Estações de Tratamento de Esgotos — ETE, correspondia, na verdade, a enormes tanques de ferro fundido canalizadores de efluentes sanitários. Estes dejetos, após sofrerem um tratamento primário — à base de cal e sulfato de alumínio colocado nos tanques, sem critério científico —, eram lançados ao mar. Somente nos primeiros anos de atividade, as estações de tratamento preencheram a sua finalidade, uma vez que a produção de efluentes ainda era pequena.

QUADRO 10
OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DE REDE — 1978

NÚMERO DE CONTRATOS	DISTRITOS	BAIRROS E/OU ZONAS BENEFICIADAS
1º	1º	São Bento ou Arsenal que se estendia desde a Praça José de Alencar até a rua do Riachuelo e Ponte dos Marinheiros.
	2º	Gamboa, abrangendo principalmente o Estácio, Catumbi, Saúde e São Cristóvão.
	3º	Glória, Catete, Laranjeiras, Silvestre, Santa Teresa, Lapa e Cinelândia.
2º	4º	Engenho Velho, São Cristóvão, Alegria, Tijuca, Vila Isabel, Andaraí e subúrbios da Central do Brasil até o bairro de Riachuelo.
	5º	Praia Vermelha e Botafogo.
	6º	Subúrbios da Central do Brasil localizados à esquerda da linha férrea até o bairro do Engenho de Dentro.
3º	7º	Jardim Botânico e Gávea.
4º(1)	4º	Obras de ampliação.
	1º ao 5º	Obras de conservação.
	6º ao 7º	Obras de conclusão e estudos para esgotamento da Zona Sul.

FONTE: Plano-Diretor de Esgotamento Sanitário para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro — I SANERIO-1978.

(1) O 4º contrato refere-se a obras diversas.

Um dos principais problemas estava na falta de regularidade da descarga das lamas. A limpeza dos tanques, via de regra, trazia conseqüências nocivas à população. Sabe-se que até 1915 esse material era transportado em carroças de madeira cobertas com lona, deixando escorrer parte do líquido nas ruas. Mais tarde, essas carroças foram substituídas pelas de metal, completamente vedadas. A descarga dessas lamas, que servia inicialmente para ajudar o aterro dos mangues Alegria e da Saúde, passou a ser realizada durante anos na Ilha de Sapucaia, trazendo sérios prejuízos para as águas da Baía de Guanabara. Este conjunto de fatores ao que se acresce os constantes transbordamentos da rede, observados sobretudo por ocasião das máximas precipitações pluviométricas, levou o Governo Federal a encampar os serviços da City.

A partir de 1922, o Governo Federal não mais autorizou novas concessões àquela companhia, ficando as futuras obras a cargo da Inspetoria de Águas e Esgotos do Ministério da Educação e Saúde. Após essa data e até o encerramento do monopólio no ano de 1945, a City ficou responsável apenas pela conservação das redes já implantadas e o Governo assumiu a expansão de novos serviços.

A primeira grande obra da Inspetoria foi o esgotamento dos bairros do Leblon, Ipanema e Lagoa iniciados em 1935, e concluídos três anos mais tarde pela Administração do Serviço de águas e de Esgoto do Distrito Federal. Este novo órgão construiu, ainda, a rede de esgotos da Urca, Penha e Penha Circular, concluídas em 1938. Na área da Leopoldina foi dado início à construção da Estação de Tratamento de esgoto — ETE da Penha, enquanto na Zona Sul foram construídas seis elevatórias subterrâneas.

Cumprе ressaltar que devido à descontinuidade em que se processou a ocupação urbana, bem como as modificações na configuração física do sítio carioca através de desmontes e aterros, algumas áreas acabaram por não serem beneficiadas por longo tempo com obras de esgotos sanitários. No entanto, um novo termo aditivo, lavrado em 1937, permitiu que a expansão do sistema de esgoto chegasse até aos bairros do Grajaú, Morro da Viúva e Castelo.

Em 1945, o serviço de Águas e Esgoto do Distrito Federal foi transformado no Serviço Federal de Águas e Esgoto do Ministério da Educação e Saúde sendo mais tarde transferido para a Prefeitura do Distrito Federal

— PDF, ficando estruturalmente subordinado ao Departamento de Águas e Esgoto — DAE, da Secretaria Geral e Obras Públicas.

Quando os contratos da City terminaram em 1945, seus serviços, assim como o seu pessoal, com exceção dos ingleses, foram incorporados ao DAE, que passou a responder pelo Serviço de Esgotos até 1953.

Apesar das sérias dificuldades tanto técnicas quanto administrativas, o DAE deu prosseguimento às obras de esgotos na cidade, contratando serviços de terceiros, a expensas de seus próprios recursos. A par do grande esforço, o acúmulo de trabalho somado aos problemas de um sistema, agora obsoleto, levaram o Serviço de Esgotos a uma situação insustentável no que se refere à execução de suas atividades.

O funcionamento intermitente e deficitário das ETEs acarretaram sérios prejuízos às redes, representados principalmente pelos constantes transbordamentos de efluentes para as galerias de águas pluviais e cursos de água, em virtude do forte assoreamento dos coletores, que se refletia na redução da vazão, e eventuais perdas pelas juntas dos coletores, em função da pressão. Somente a partir de 1953, e sob a administração de Cravo Peixoto, pôde-se mobilizar recursos para o setor e, dentre outras providências, criou-se o Departamento de Esgotos Sanitários, desligando-se o serviço de água do de esgoto.

As atividades desse departamento estiveram marcadas praticamente por obras de reformas. Naquela oportunidade foram ainda realizados levantamentos aerofotogramétricos do Estado da Guanabara, levantamentos da rede de esgotos existente, além da elaboração, em 1954, do regulamento para instalações prediais de esgotos sanitários.

A Modernização do Setor

A criação da Superintendência de Urbanização e Saneamento — SURSAN, em 1957, absorveu os Departamentos de Água — DAA e de Esgoto — DES, mas não interferiu nas atividades do DES. Com o fim específico de fazer o planejamento geral da rede de esgotos nos subúrbios, e ainda de remanejar o uso da rede existente, aí incluindo o estudo das condições ideais para o destino final de esgotos da cidade, foi celebrado um acordo entre o Ministério da Saúde, em 1958, através do Serviço Especial de Saúde Pública — SESP e a SURSAN.

Criou-se, então, a Comissão Especial de Planejamento do Sistema de Esgotos Sa-

nitários — COPES, destinada a estudar, projetar, especificar e orçar o macroplanejamento dos esgotos da cidade e a proposta do Emissário Submarino de Ipanema.

Com base nos resultados desses estudos, foi elaborado e aprovado um plano de realizações, que passou a ser executado pelas sucessivas administrações, utilizando-se de recursos próprios ou eventuais empréstimos, geralmente concedidos pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento — BID.

No que se refere especificamente ao sistema de esgotos, as obras de expansão foram feitas a partir das áreas já dotadas de redes, e cujos efluentes eram conduzidos aos corpos de água que cumpunham as bacias dos rios Irajá, Faria-Timbó e das Pedras, dando-se prioridades a esta última, localizada em Jacarepaguá, por se tratar de zona hortícola com grande concentração de hospitais.

Foi dotada de rede, ainda, a porção oriental da Ilha do Governador e colocado em carga o sistema da Bacia da Pedra de Guaratiba, que se encontra implantado, mas desativado há 15 anos.

No período compreendido entre 1965 e 1975, as grandes transformações demográficas ocorridas no país, combinadas às mudanças sócio-econômicas e político-administrativas no Estado, levaram o então Departamento de Saneamento a passar por diferentes níveis hierárquicos, acentuando-lhe as deficiências, com sérias repercussões no Setor da Saúde Pública.

Na década de 70, o alerta das autoridades sanitárias para a questão das altas taxas de mortalidade infantil, por causas ligadas à falta de saneamento básico, levou o Governo Federal a interferir de modo mais objetivo no setor, através da instituição do Plano Nacional de Saneamento Básico — PLANASA.

A CEDAE, procurando atender as metas do PLANASA, elaborou em 1978 o Plano-Diretor de Esgotamento Sanitário para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e Área Contribuinte à Baía de Guanabara — I SANEIRO, que ainda hoje é utilizado como referencial na elaboração de projetos de implantação e expansão dos sistemas.

Se no conjunto, ainda que insuficientes, as obras de esgotos sanitários na área estudada representem um grande esforço das administrações passadas, vale verificar, através da situação atual dos serviços, em que medida estes últimos vêm sendo desenvolvidos em termos de área e de população

atendidas bem como qual seria o grau de participação de cada um destes nos problemas da contaminação ambiental.

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

Rede Geral de Esgotos

Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, o sistema separador absoluto e o sistema unitário compõem juntos a chamada rede geral de esgotos, serviço público essencial e de responsabilidade das administrações municipais.

Considerando que a sua implantação deva ser sempre acompanhada por alguns serviços de infra-estrutura urbana e dentre eles a pavimentação das ruas como forma de proteção à canalização, é de se supor que na maioria dos municípios e distritos da região, apenas os domicílios localizados nas ruas centrais possam usufruir desse benefício.

Tomando-se como referência as informações contidas no Mapa 4, pode-se observar que dos 14 municípios que compõem a região metropolitana, apenas os de Rio de Janeiro, Niterói, Maricá, Petrópolis e Paracambi estão servidos, em parte, por rede separadora, caracterizada como a mais adequada em termos da manutenção da salubridade ambiental, e, conseqüentemente, como fator preventivo à incidência de certas doenças transmissíveis.

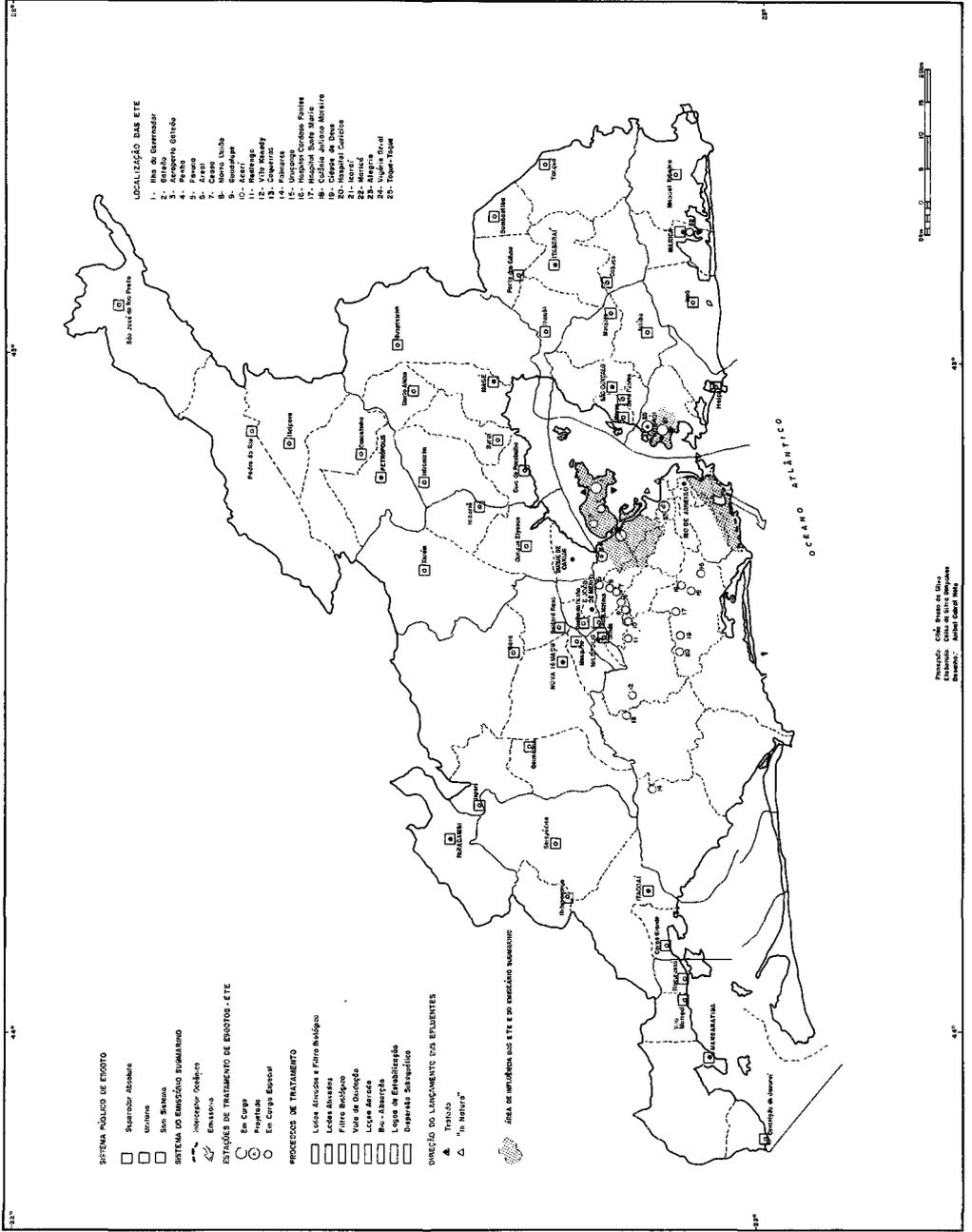
Dentre os municípios acima citados, cabe destacar, ainda, os do Rio de Janeiro e Niterói, onde o sistema separador se expande de forma contínua por extensas áreas contíguas às suas sedes, constituídas por bairros de significativa densidade populacional e predial.

No caso do Rio de Janeiro, onde a implantação da rede separadora data de 1863, percebe-se que as sucessivas obras de expansão e aperfeiçoamento do sistema resultaram numa ampliação considerável da sua área de abrangência, permitindo que através dele sejam escoados os efluentes de 92 bairros, distribuídos por 17 das 26 regiões administrativas do município.

Com relação ao sistema unitário, observa-se que, na região, é a forma mais usual de serviços de esgotos oferecida nas áreas urbanas.

Em função da crescente densidade predial verificada nos últimos anos, o total de

MAPA 4
 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS



domicílios ligados à chamada rede geral encontra-se, na verdade, servido pelo sistema unitário, constituído por uma única rede destinada a coletar as águas pluviais, e, na falta da rede separadora, também os esgotos e outras águas de origens diversas.

De modo geral, a implantação dessas redes tende a ser orientada pelo comportamento da drenagem natural, pois a condução dos efluentes sanitários deve, sempre que possível, ser feita por gravidade, tendo em vista a minimização dos custos operacionais e de manutenção.

No caso de terrenos de baixa declividade e onde o corpo receptor dos dejetos esteja localizado a uma distância tal que o caimento da rede tenha de atingir profundidades que resultem num trabalho antieconômico, aí são construídas elevatórias ao longo do percurso.

Bacias de Esgoto

Freqüentemente, fatores físicos, tais como a topografia e as bacias hidrográficas, têm se constituído em elementos de grande importância na caracterização de áreas e o seu aproveitamento pelo sistema de esgotos.

Um bom exemplo seria o caso das chamadas "bacias de esgotos", que correspondem, na verdade, e na maior parte da região, às sub-bacias hidrográficas, para onde as redes separadora e unitária encaminham os efluentes sem tratamento. Na verdade esses rios atuam como uma extensão dos sistemas de esgotos, no papel de interceptores a céu aberto.

No caso da bacia hidrográfica contribuinte à Baía de Guanabara, a CEDAE já utiliza 29 sub-bacias na recepção dos efluentes sanitários, oriundos dos Municípios do Rio de Janeiro, da Baixada Fluminense, de Niterói, São Gonçalo, Itaboraí e Magé, conforme Quadro 11.

Essa alternativa, também prevista para os demais sistemas hidrográficas da região, apesar de promover a custos menores a melhoria das condições de vida dentro do perímetro urbano, tem-se mostrado nociva ao ambiente, não apenas pelo grande volume da vazão de efluentes, mas principalmente pela inobservância do condicionamento prévio dos efluentes, fator que tem levado a maioria daqueles corpos de água a perder a sua capacidade de autodepuração.

Estações de Tratamento de Esgotos — ETE

Tratando-se de uma região densamente povoada e em contínuo processo de cresci-

mento, é de se supor que a maior parte do volume de efluentes ali produzidos não esteja passando por um processo de tratamento adequado, ainda que nesse sentido algum esforço venha sendo realizado pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos tanto no sentido de ampliar as ETEs já existentes bem como através da realização de obras de expansão e modernização das redes.

Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, as ETEs de maior capacidade correspondem às unidades localizadas na Penha, Icaraí e Ilha do Governador que utilizam tratamento de nível secundário, considerado satisfatório, uma vez que reduz de até 90% o número de colifecal dos efluentes.

As áreas de influência dessas ETEs, informadas no Mapa 4, aparecem delimitadas de forma aproximada. Estima-se que os 2 400 l/s, tratados diariamente pelo conjunto daquelas unidades, correspondam à produção de aproximadamente 820 000 habitantes.

Outras ETEs de menor capacidade, e localizadas de forma dispersa no Município do Rio de Janeiro, correspondem, via de regra, a uma necessidade local, representada geralmente pela presença de hospitais dentro de comunidades isoladas e infectadas por doenças contagiosas, bem como de quartéis, aeroportos, etc.

Mais recentemente, os grandes conjuntos residenciais construídos em área de ocupação progressiva têm sido obrigados a observar a construção de ETEs, em atendimento às instruções contidas na ordem de serviço da CEDAE E nº 082, emitida em 28-01-81.

Na Tabela 3, onde as ETEs existentes na Região Metropolitana do Rio de Janeiro aparecem descritas em alguns dos seus aspectos, cabe destacar que a diferenciação nos processos de tratamento, utilizados pelas unidades em carga e especiais no Município do Rio de Janeiro, seria uma decorrência não apenas do resultado de estudos prévios para avaliação da capacidade de auto-depuração dos corpos receptores, mas também de outros fatores como a densidade demográfica da área a ser beneficiada; a estimativa da quantidade do lodo resultante; o tamanho da área disponível para sua construção e o custo de operação e manutenção de cada unidade.

É importante notar que no caso da zona centro-sul do Município do Rio de Janeiro, as obras de conclusão e modernização do sistema separador absoluto equacionaram,

QUADRO 11
BACIAS DE ESGOTO – IDENTIFICAÇÃO E ÁREA DE INFLUÊNCIA

SISTEMA HIDROGRÁFICO	BACIAS DE ESGOTOS	MUNICÍPIOS
BACIA DA BAÍA DE GUANABARA	Centro, São Cristóvão, Alegria, Penha, Acari, Rio das Pedras, Bangu, Faria Timbó, Catumbi, Mangue, Vigário Geral, Irajá, Ilha do Governador, Paquetá.	Rio de Janeiro
	Pavuna, São João do Meriti	Nilópolis, São João de Meriti, Duque de Caxias, Rio de Janeiro
	Sarapuí	Nova Iguaçu, Nilópolis, Duque de Caxias, São João de Meriti
	Iguaçu	Nova Iguaçu, Duque de Caxias
	Estrela	Duque de Caxias, Magé, Petrópolis
	Suruí	Magé
	Roncador	Magé
	Guapi, Macacu	Magé, Cachoeiras, Macacu, Itaboraí
	Alcântara, Guaxindiba, Monjolo, orla marítima de São Gonçalo	São Gonçalo
Icaraí, Toque Toque	Niterói	
BACIA DA BAÍA DE SEPETIBA	Guandu	Rio de Janeiro, Itaguaí, Paracambi, Rio Claro, Nova Iguaçu
	Rio da Guarda	Itaguaí
	Guaratiba	Rio de Janeiro
	Orla de Sepetiba	Itaguaí, Mangaratiba
Piabanha	Piabanha	Petrópolis
Atlântico Oeste	Jacarepaguá e bairros da Zona Sul do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro
Atlântico Leste	Praias oceânicas de Niterói, orla de Maricá	Niterói, Maricá

FONTE: CEDAE – Departamento de Esgotos Sanitários – 1985.

TABELA 3
CARACTERIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO — 1985

ETEs EXISTENTES	VOLUME TRATADO (l/dia)	PROCESSO DE TRATAMENTO	ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO BENEFICIADA (habitantes)
TOTAL GERAL	273 578 600	—	1 112 800
SUBTOTAL.....	221 393 600	—	910 800
Ilha do Governador.....	17 280 000	Lodos ativados	70 000
Galeão	6 912 000	Filtro Biológico	28 000
Aeroporto Galeão	8 640 000	Filtro Biológico	35 000
		Lodos ativados e	
Penha	138 240 000	Filtro Biológico	550 000
Pavuna	172 800	Valo Oxidação	1 500
Areal	1 728 000	Valo Oxidação	14 500
Ceasa	3 024 000	Lagoa Areada	25 000
Morro União.....	1 728 000	Valo Oxidação	14 000
Guadalupe.....	432 000	Valo Oxidação	—
Acari	20 736 000	Bio-Absorção	3 600
Realengo.....	6 912 000	Filtro Biológico	28 000
Vila Kenedy	1 728 000	Valo Oxidação	14 500
Coqueiros.....	1 728 000	Valo Oxidação	14 500
Palmares	2 456 000	Valo Oxidação	29 000
Uruçanga	172 800	Valo Oxidação	1 500
Hospital Cardoso Fontes	259 200	Filtro Biológico	2 000
Hospital Santa Maria.....	432 000	Filtro Biológico	3 600
Colônia Juliano Moreira	1 468 800	Filtro Biológico	12 500
Cidade de Deus	6 912 000	Lagoa Estabiliz.	60 000
Hospital Curicica	432 000	Valo Oxidação	3 600
SUBTOTAL.....	52 185 000	—	202 000
Icaraí	51 840 000	Lodos ativados	200 000
Maricá	345 000	Filtro Biológico	2 000

FONTE: CEDAE — Departamento de Esgotos Sanitários — 1985.

em grande parte, o problema do volume de esgotos não tratados, antes conduzidos *in natura* para as águas da Baía de Guanabara e oceano. É que, a partir de 1975, os efluentes produzidos naquela área passaram a ser captados pelo interceptor oceânico e lançados pelo emissário submarino, distante a aproximadamente 4 300 m da praia de Ipanema.

Sabendo-se que em função do ponto de lançamento, definido pelo parâmetro T90 — tempo necessário para que 90% das bactérias e coliformes morram —, pode-se considerar os efluentes por ele conduzidos como estando tratados a nível secundário. Outro fator importante a ser ressaltado, no caso do emissário, seria o processo de lançamento por dispersão subaquática, adotado com a finalidade de evitar maiores danos à fauna e flora submarinas do ponto de descarga. Sua área de influência abrange integralmente a Região Administrativa da La-

goa, grande parte das Regiões Administrativas de Botafogo e Copacabana e pequena parte da Região Administrativa da Tijuca. O emissário submarino é, portanto, responsável pelo escoamento da produção de efluentes de uma população estimada em 1 400 000 habitantes.

Tanto o interceptor quanto o emissário submarino foram projetados prevendo uma saturação urbanística da área, a qual foi estimada em aproximadamente 3 500 000 habitantes. Observa-se ainda que, com a ocorrência de chuvas intensas, o interceptor escoou a contribuição de alguns cursos de água da Zona Sul, eliminando as valas negras das praias.

DOMÍCIlios SERVIDOS NA ÁREA URBANA

O estudo desse aspecto, com base no mapeamento dos dados informados no Censo Demográfico — 1980, deverá permitir

que se identifique, em cada município, o grau da utilização dos serviços de esgotos, pelas respectivas populações.

Visando a um melhor esclarecimento da questão, cumpre informar que à administração municipal cabe a responsabilidade no que diz respeito às obras de implantação, expansão e manutenção dos sistemas, e aos proprietários dos domicílios, a obrigatoriedade pela ligação da sua residência com a rede pública, bem como o pagamento de uma tarifa pelo direito de usufruir dos serviços.

Contudo, o que se pode verificar, não só nos trabalhos de campo, mas, principalmente, com base nas informações da Companhia de Saneamento, é que, dentro da região metropolitana, tem tido alto significado a questão da subutilização do sistema, especialmente pelas comunidades periurbanas. Tolhidas pelo alto custo dos serviços colocados à sua disposição, aquelas populações ou mantêm suas instalações sanitárias atendidas pelos sistemas alternativos, de fossa séptica e/ou rudimentar, ou se ligam clandestinamente à rede pública.

Ainda que essas diferentes formas de utilização do sistema possam trazer alguma alteração aos resultados gerais observados no Mapa 5, considerem-se as tendências ali representadas como o reflexo do quadro real, existente na região, no ano em referência.

Para a análise desse aspecto, foram destacadas para algumas considerações as seguintes situações:

- município onde mais de 60% dos domicílios possuem instalações sanitárias ligadas à Rede Geral de Esgotos;
- município onde mais de 60% dos domicílios possuem instalações sanitárias ligadas à Fossa Séptica;
- município onde mais de 60% dos domicílios possuem instalações sanitárias ligadas à Fossa Rudimentar; e
- municípios com uma parcela considerável de domicílios na área urbana, sem qualquer tipo de instalação sanitária.

Inserem-se na primeira situação os Municípios do Rio de Janeiro, Niterói, Nilópolis e Petrópolis, cujos percentuais, apesar de re-

fletirem muito mais a situação existente em seus distritos-sede, revelam, ao mesmo tempo, uma expectativa mais otimista no que se refere à redução dos níveis de degradação ambiental e do grau de morbidade da população.

No caso particular dos Municípios do Rio de Janeiro e de Niterói, cabe lembrar que como núcleos primitivos de ocupação os mesmos assumiram, no decorrer dos séculos, grande importância no cenário político-administrativo do país, e se constituíram em áreas tradicionais de investimentos e realizações.

Pode-se constatar que a utilização dos serviços, pela população dos referidos municípios, acompanhou, de certa forma, a evolução dos empreendimentos realizados ali pelo setor (Mapa 5).

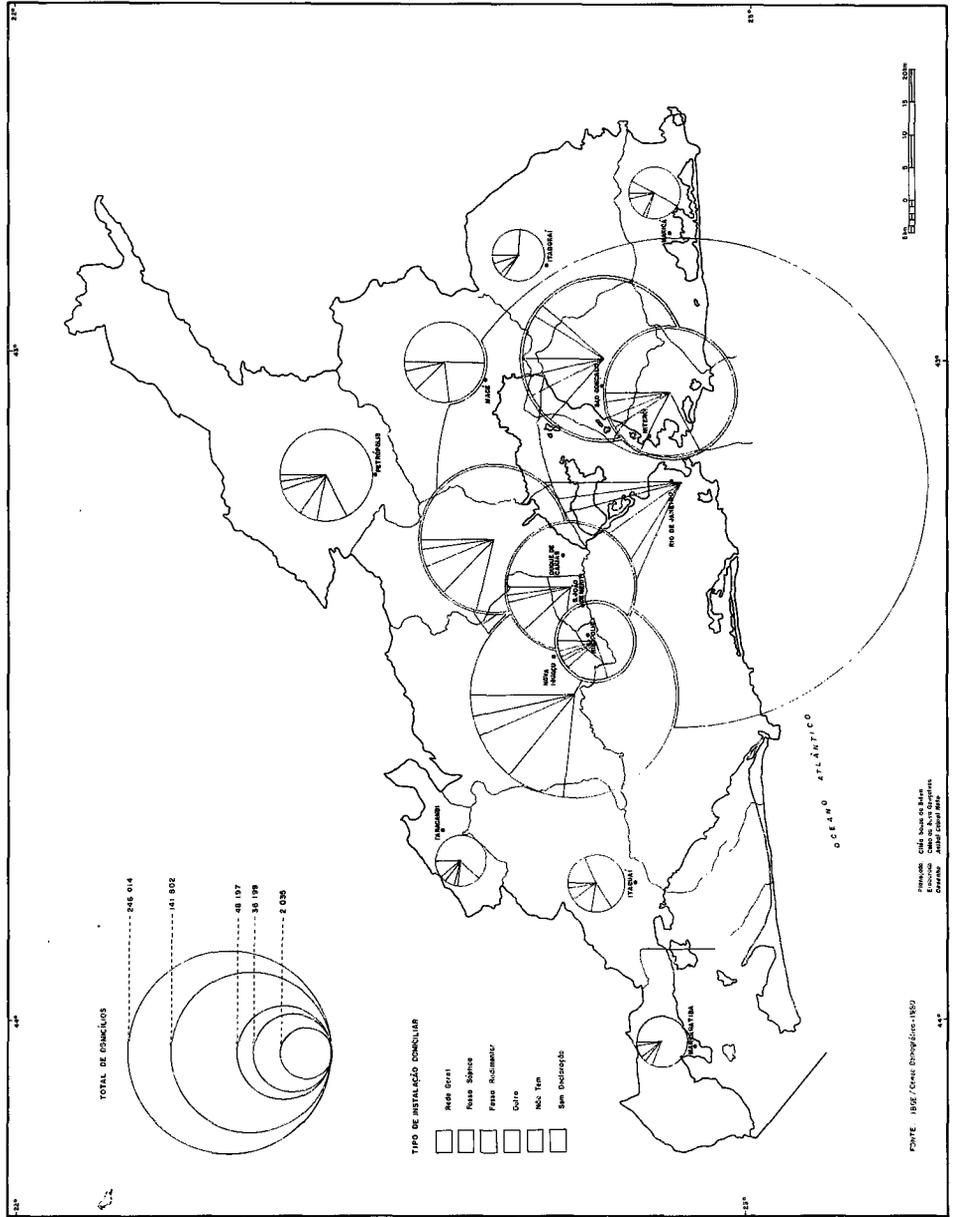
Destaca-se, como exceção, o Município de Petrópolis, onde tal resultado refletia a preocupação das sucessivas administrações, quanto à manutenção da salubridade ambiental e do aspecto paisagístico. Esta postura estaria em função das características da cidade como local de turismo seletivo, o que expressa um fator de relativa importância na arrecadação municipal. Por outro lado, pode-se afirmar, com base nos trabalhos de campo, que em Nilópolis vem ocorrendo, também, o empenho das diferentes administrações para manter atualizado o programa de urbanização do município, e isto é evidenciado pela constante expansão de galerias pluviais.

No segundo caso, encontram-se os Municípios de Duque de Caxias, São João de Meriti e Mangaratiba, caracterizados pela ausência total de domicílios ligados a qualquer tipo de rede pública coletora de esgotos, e utilizando como saída alternativa predominante a fossa séptica.³

Nesses municípios, a presença de um grande número dessas forças em terrenos com baixo poder de drenagem tem trazido grandes problemas para o setor da saúde pública em função do alto grau de contaminação das águas subsuperficiais por coliformes e pelo afloramento de valas negras, oca-

³ A nível nacional, a utilização da fossa séptica, apesar de não se constituir em solução adequada de escoamento, tem sido entendida e aceita pelas autoridades sanitárias, como alternativa viável, não apenas em função do baixo custo para sua instalação, mas, principalmente, como solução de curto prazo para a redução de valas negras nas áreas periurbanas.

MAPA 5
 ESGOTO SANITÁRIO — INSTALAÇÕES DOMICILIARES POR MUNICÍPIO — 1980
 REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO



sionando surtos eventuais de hepatite infecciosa, conforme dados obtidos junto à Secretaria de Saúde do Estado.

Aproximadamente 17% do total dos domicílios em toda a região mantêm suas instalações sanitárias ligadas a esse tipo de coletor. Contribuindo de maneira significativa para o referido índice, pode-se destacar ainda a situação vigente nos Municípios de Magé, Maricá, Itaguaí e Nova Iguaçu, onde o uso da fossa séptica é, também, o sistema predominante.

Na terceira situação, reconhecida pelas autoridades sanitárias como de extrema gravidade, destaca-se o Município de São Gonçalo, que, apesar de totalmente urbanizado em termos de esgotos, possui 76% do total de seus domicílios servidos por fossa rudimentar.

Com percentuais mais baixos, porém, com proporções ainda preocupantes, esta forma de esgotamento pode ser observada, também, em todos os demais municípios da região metropolitana.

Contribuindo para o agravamento desse quadro, pode-se considerar como significativa a proporção de 3% do total de domicílios que na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, tanto na área urbana quanto rural, aparece desprovida de qualquer tipo de instalação sanitária.

Observações de campo revelaram ser comum, em áreas mais afastadas dos centros urbanos, a prática da substituição das instalações sanitárias pelo uso de recipientes diversos e o respectivo lançamento dos dejetos em valas, matagal ou terreno baldio, geralmente muito próximos ao domicílio.

Apesar de se caracterizar como uma prática mais dispersa e dessa forma, possivelmente, menos agressiva ao ambiente, tal procedimento tem concorrido para a manutenção do processo de reinfestação de certas doenças transmissíveis, tais como alguns tipos de verminose.

Por outro lado, quando se observa a área rural da Região Metropolitana do Rio de Janeiro como um todo, nota-se que há acentuadas diferenças intermunicipais. Assim, as maiores proporções de domicílios servidos por rede geral naquelas áreas são encontradas nos Municípios de Nova Iguaçu, Petrópolis e Paracambi. Nos demais, a ofer-

ta desses serviços passa de precária à inexistente.

Na verdade, se tomados os totais dos domicílios rurais da região como um todo, fica fácil verificar que, de acordo com o Censo Demográfico de 1980, pelo menos 90% deles ainda se mantinham completamente fora do sistema público de esgotos.

De acordo com a Tabela 4, percebe-se que as maiores deficiências ocorrem nos Municípios de Itaboraí, Magé, Maricá e Paracambi. No conjunto, 32% dos domicílios aí situados têm a fossa rudimentar como um sistema de escoamento das suas águas servidas.

Um estudo particularizado para o conjunto dos municípios situados a leste e a oeste da região metropolitana permitiu verificar que, com base nos levantamentos estatísticos do ano de 1980, perto de 60% dos domicílios situados na porção leste da região ainda não estavam servidos por rede geral de esgoto, sendo essa proporção altamente influenciada pela situação encontrada nos Municípios de São Gonçalo e Itaboraí (Tabela 5).

NÍVEL DE ATENDIMENTO POR SERVIÇOS DE ESGOTO SANITÁRIO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

A análise desse aspecto leva em conta tanto a situação dos serviços, no período que antecedeu à criação do Plano Nacional de Saneamento Básico — PLANASA, em 1975, quanto a atual, tomando-se por base a população informada no Censo Demográfico de 1980.

Destacada a sua importância, já no início do século, através dos primeiros planos de urbanização e embelezamento da cidade, o campo do saneamento básico, e muito especialmente o setor de esgotos sanitários, não contou, no decorrer das décadas, com uma política adequada e endereçada ao seu pleno desenvolvimento, em função dos altos custos que já naquela época envolviam as obras de implantação, expansão e de manutenção dos sistemas.

Outros obstáculos como a inexistência de mecanismos financeiros, a própria administração dos serviços por órgãos sem estrutura empresarial, carentes de recursos humanos e técnicos, contribuíram para manter o

TABELA 4
ESGOTOS SANITÁRIOS: DOMICÍLIOS SERVIDOS NA ÁREA RURAL,
POR TIPOS DE INSTALAÇÕES, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS — 1980

MUNICÍPIOS	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS				
	Total de Domicílios (Absoluto)	Rede Geral		Fossa Séptica	
		Absoluto	Relativo (%)	Absoluto	Relativo (%)
TOTAL	40 015	2 819	7,00	6 990	17,00
Duque de Caxias	4 544	0	—	2 245	50,00
Itaboraí.....	18 988	934	5,00	484	3,00
Itaguaí.....	2 954	43	1,00	1 102	38,00
Magé	579	0	—	57	10,00
Mangaratiba.....	1 234	0	—	428	35,00
Maricá.....	2 750	4	0,14	796	29,00
Nilópolis	0	0	—	—	—
Niterói.....	0	0	—	—	—
Nova Iguaçu.....	708	202	28,00	176	25,00
Paracambi.....	628	94	15,00	122	19,00
Petrópolis	8 630	1 542	18,00	1 580	18,00
Rio de Janeiro.....	0	—	—	—	—
São Gonçalo.....	0	—	—	—	—
São João de Meriti.....	0	—	—	—	—

MUNICÍPIOS	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS					
	Fossa Rudimentar		Outra Forma		Não Tem	
	Absoluto	Relativo (%)	Absoluto	Relativo (%)	Absoluto	Relativo (%)
TOTAL.....	18 271	45,00	3 662	9,00	8 076	20,00
Duque de Caxias.....	959	21,10	561	12,00	661	15,00
Itaboraí.....	12 319	65,00	486	3,00	4 133	22,00
Itaguaí.....	376	13,00	548	19,00	869	30,00
Magé.....	239	41,27	170	30,00	109	19,00
Mangaratiba.....	308	25,00	5	0,40	490	40,00
Maricá.....	826	30,03	37	1,00	1 057	39,00
Nilópolis.....	—	—	—	—	—	—
Niterói.....	—	—	—	—	—	—
Nova Iguaçu.....	172	24,29	51	7,00	42	6,00
Paracambi.....	179	29,00	44	7,00	173	28,00
Petrópolis.....	2 893	34,00	1 760	20,00	542	6,00
Rio de Janeiro.....	—	—	—	—	—	—
São Gonçalo.....	—	—	—	—	—	—
São João de Meriti.....	—	—	—	—	—	—

TABELA 5
DEMONSTRATIVO DA PROPORÇÃO DE LIGAÇÕES DOMICILIARES
POR TIPOS DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS — 1980

REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO	TOTAL DE DOMICÍLIOS	REDE GERAL		FOSSA SÉPTICA		FOSSA RUDIMENTAR	
		Abso-luto	Rela-tivo (%)	Abso-luto	Rela-tivo (%)	Abso-luto	Rela-tivo (%)
Leste	285 888	79 297	28,0	36 807	13,0	129 074	45,0
Oeste	1 878 720	1 214 915	65,0	331 887	18,0	129 365	7,0

FONTE: IBGE — Censo Demográfico — 1980.

setor em estado de completa estagnação, até fins da década de 60. Nos primeiros anos da década de 70, o setor experimentou um processo de involução, dada a sua total incapacidade para acompanhar, com oferta de serviços, o contínuo crescimento populacional urbano, agravado, ainda, pela forma desordenada de ocupação de espaço (Vide Tabelas 6 e 7).

Manter um nível de atendimento por serviços de esgoto nessas áreas passou a ser, então, um desafio para as diferentes esferas administrativas, tanto no âmbito estadual quanto no municipal. Os investimentos mais significativos e passíveis de serem ob-

tidos junto ao então Sistema Financeiro de Saneamento e através do Banco Nacional de Habitação se destinavam, via de regra, ao setor de abastecimento de água e, que nessa época, já atendia, no Município do Rio de Janeiro, à expressiva camada populacional.

À fusão entre os antigos Estados da Guanabara e Rio de Janeiro, em 1974, seguiu-se a instituição do Plano Nacional de Saneamento Básico — PLANASA, em 1975. Tal fato trouxe para o governo do novo Estado, a expectativa pelo desenvolvimento de um trabalho integrado no campo da infraestrutura básica, que pudesse reduzir as di-

TABELA 6
CRESCIMENTO POPULACIONAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO
1960-1970

REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO	POPULAÇÃO RESIDENTE		CRESCIMENTO POPULACIONAL	INCREMENTO POPULACIONAL (%)
	1960	1970		
Núcleo	3 307 163	4 251 918	944 755	28,56
Periferia.....	1 700 037	2 828 743	1 128 706	66,39

FONTE: IBGE — Censos Demográficos 1960 e 1970.

TABELA 7
CRESCIMENTO POPULACIONAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO
1970-1980

REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO	POPULAÇÃO RESIDENTE		CRESCIMENTO POPULACIONAL	INCREMENTO POPULACIONAL (%)
	1970	1980		
Núcleo	4 251 918	5 090 700	838 805	49,73
Periferia.....	2 828 743	3 923 571	1 094 828	38,70

FONTE: IBGE — Censos Demográficos 1970 e 1980.

ferências sociais e econômicas a nível intra-regional e que atingisse, sobretudo, aquelas populações residentes em áreas, onde os serviços básicos de saneamento se caracterizassem como escassos ou inexistentes.⁴

Atuando na base de concessões com as Prefeituras Municipais, o estado, através da CEDAE, pôde desenvolver a níveis satisfatórios a oferta dos serviços no setor de abastecimento de água, não conseguindo, no entanto, diminuir o déficit do atendimento por serviços de esgoto na Região Metropolitana do Rio de Janeiro como um todo. Ainda hoje, dos 14 municípios que a compõem, apenas as prefeituras do Rio de Janeiro, Maricá e São Gonçalo firmaram convênio com aquela companhia, para investimentos nesse setor.

Nos demais municípios a questão ficou sujeita às possibilidades econômicas e à vontade política de suas respectivas admi-

nistrações. Através dos dados do Censo Demográfico de 1980, é possível constatar a atuação significativa de algumas prefeituras, no que se refere a oferta de serviços de esgotos, como, por exemplo, em Nilópolis e Paracambi.

Também em Petrópolis se observa bom nível de atendimento nesses serviços que vêm sendo prestados há anos, pela Companhia de Águas e Esgotos do próprio município a custos menores que os oferecidos pela concessionária estadual.

Os dados contidos na Tabela 8, relativos ao percentual estimado na população servida na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, permitem, numa visão rápida, particularizar algumas considerações importantes. A primeira delas, relacionada ao índice de 59% de atendimento observado para a região como um todo, permite afirmar que esse percentual estaria fortemente influencia-

TABELA 8

ESGOTO SANITÁRIO: PERCENTUAL DE ATENDIMENTO À POPULAÇÃO, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO — 1980

MUNICÍPIOS	TOTAL		TAXA DE OCUPAÇÃO DOMICILIAR (C = A/B)	TOTAL		PRO-PORÇÃO DO ATENDIMENTO POPULACIONAL (F = E/A × 100)(1)
	População Residente (A)	Domicílios (B)		Domicílios Servidos por Rede Geral de Esgoto (D)	População Servida por Rede Geral de Esgoto (E = C × D)	
TOTAL DA REGIÃO METROPOLITANA	9 014 274	2 205 623	4,10	1 297 901	5 319 901	59,00
Duque de Caxias	575 814	133 252	4,32	—	—	—
Itaboraí.....	114 540	24 190	4,73	2 487	11 763	10,00
Itaguaí.....	90 133	19 928	4,52	2 945	13 302	15,00
Magé	166 602	37 111	4,48	—	—	—
Mangaratiba.....	13 845	3 269	4,23	12	50	0,36
Maricá.....	32 618	7 194	4,53	287	1 345	4,12
Nilópolis	151 588	36 199	4,18	25 502	106 598	70,00
Niterói.....	397 123	97 908	4,05	65 262	264 311	67,00
Nova Iguaçu	1 094 805	246 722	4,38	82 213	360 009	33,00
Paracambi.....	30 319	6 368	4,76	3 503	16 674	55,00
Petrópolis	242 009	56 827	4,25	34 033	144 640	60,00
Rio de Janeiro.....	5 090 700	1 301 073	3,91	1 069 094	4 180 157	82,00
São Gonçalo.....	615 352	142 802	4,33	12 199	52 821	9,00
São João de Meriti.....	398 826	93 780	4,25	—	—	—

FONTE: IBGE — Censo Demográfico de 1980.

(1) Dados estimados com base nos resultados do Censo Demográfico de 1980.

⁴ | Plano de Desenvolvimento Econômico e Social do Esgoto do Rio de Janeiro — 1975.

do pela situação ímpar verificada no Município do Rio de Janeiro, enquanto núcleo metropolitano.

Concentrando em 1 171 km² cerca de 56% do total da população residente, o Município do Rio de Janeiro detém ainda a maior parte dos recursos destinados ao setor da infra-estrutura urbana na região.

Os níveis de atendimento por serviços de esgoto nos Municípios de Niterói e Nilópolis, em 1980, já ultrapassavam a meta de 65% estabelecida pelo Comitê de Recursos Naturais do Conselho Econômico e Social das Nações Unidas, que, em 1979, aprovou resolução definindo o período de 1981-1990 como sendo a Década Internacional do Abastecimento de Água Potável e do Saneamento Ambiental.

Cumprir informar que, em 1980, esses três municípios concentravam, aproximadamente, 4 551 066 habitantes servidos por esgoto, e que esse total correspondia a 94% da população beneficiada na região metropolitana.

No que diz respeito aos Municípios de Duque de Caxias, Magé, Mangaratiba e São João de Meriti, envolvendo aproximadamente 1 155 087 habitantes, sente-se que o estado de extrema carência aí encontrado estaria a sugerir a necessidade de uma revisão das políticas para o setor por parte das autoridades municipais e voltadas à melhoria do padrão de vida daquelas populações.

A LIMPEZA PÚBLICA E REMOÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Para atender à comunidade, o Sistema de Limpeza Urbana precisa dispor de recursos financeiros próprios, mão-de-obra treinada e equipamentos especiais. Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, o serviço de limpeza urbana sempre foi colocado em segundo plano pelos administradores, recebendo menores investimentos, o que prejudicou o desenvolvimento de um sistema tecnicamente adequado. Some-se a isso dois fatos importantes: um diz respeito ao aumento considerável da produção *per capita* de lixo em decorrência, sobretudo, do aparecimento de descartáveis, e outro ligado ao acelerado crescimento populacional que vem tornando cada vez mais escassas

as áreas disponíveis à destinação final dos resíduos sólidos.

Neste trabalho, o propósito maior envolve o estudo das questões relacionadas com qualidade da oferta e da utilização dos serviços de limpeza pública e remoção de resíduos sólidos urbanos, bem como da sua produção por município, determinando o acúmulo de problemas relativos à coleta, ao transporte e ao destino final.

Como resíduo sólido, entende-se "todo material sólido putrescível, combustível, não-combustível, rejeitado pelas atividades industrial, comercial, agrícola e pela comunidade; aí não estão incluídos, porém, os materiais sólidos dissolvidos no esgoto doméstico ou em resíduos industriais aquosos" (Ogata 1983 p.17). O estudo não considera, portanto, os resíduos sólidos em geral, mas somente aqueles oriundos de uma comunidade urbana, ou seja, provenientes da coleta domiciliar, da limpeza das vias e logradouros, das favelas, das feiras, das praias, de estabelecimentos comerciais, de ralos de ruas, galerias, raspagens das ruas, podas de jardim, retiradas de cartazes, retiradas de caçambas, etc., e que formam um volume imenso que além de coletado deve ser transportado e convenientemente depositado.

Os locais de destinação final dos resíduos sólidos coletados diariamente representam unidades importantes do sistema público de limpeza urbana e estão informados, neste estudo, em mapa temático.

Para melhor compreensão do processo de desenvolvimento dessa atividade na área estudada, foi realizada uma síntese histórica sobre a evolução dos serviços de limpeza pública, ao longo dos séculos, servindo desta forma como referencial de avaliação da situação atual.

SÍNTESE HISTÓRICA

Mesmo sendo um dos principais fatores geradores da deterioração ambiental e da qualidade de vida das populações, o lixo sempre recebeu pouca atenção em todo o mundo. Na verdade, as soluções propostas caminharam lentamente, de acordo com o grau de desenvolvimento tecnológico e os recursos econômicos de cada país.

Sabe-se que o atual sistema de coleta de lixo, utilizado na maioria das cidades, guarda uma relação com uma lei de Saúde Pública criada, em 1875, em Londres, que previa a frequência do atendimento em dias alternados, bem como o acondicionamento dos resíduos sólidos em lixeiras.

Na cidade do Rio de Janeiro, o sistema de limpeza urbana — a coleta e o destino final — constitui um problema que remonta à data da sua fundação e que foi se agravando durante séculos pelo interesse puramente comercial do colonizador, em detrimento dos aspectos ligados à qualidade de vida da população.

No decorrer do Século XVII, a ocorrência de sucessivos surtos epidêmicos exigia das autoridades sanitárias a adoção de medidas urgentes voltadas para a melhoria do setor.

Todavia, somente a partir de 1763, quando a cidade do Rio de Janeiro passou a capital da Colônia aumentando com isso a população e suas funções urbanas, teve início a realização de algumas melhorias, tais como: calçamento de ruas, escoamento das águas pluviais, limpeza das vias e a adoção de posturas municipais, que procuravam regular o crescimento urbano. Porém, a problemática do lixo continuava sem solução.

No final do Século XVIII, com uma população de 43 000 habitantes, já se podia observar a defasagem existente entre o ritmo do crescimento da população e o das melhorias relativas à salubridade ambiental em função das obras de saneamento da cidade.

Devido às imigrações oriundas das minas de ouro esgotadas e à perspectiva de crescimento econômico da colônia, em face da expansão dos cafezais, observa-se um forte impulso na urbanização da cidade. A capital cada vez mais se consolida como centro de convergência das atividades econômicas e vê ampliada sua capacidade de exportação e importação de produtos, aumentando o consumo da população e, com isto, a produção de lixo.

O fato de a cidade do Rio de Janeiro estar em constante crescimento demográfico e econômico dificultava a adoção de medidas, do tipo estático e definitivo, para solucionar o problema de como se desfazer do lixo.

A preocupação com a higiene na cidade crescia junto com a necessidade de se criar

vazadouros de lixo e de matérias fecais em lugares mais adequados do que as praias ou o Campo de Santana.

Em 1826, as autoridades públicas pagavam a instituições particulares para fazer o serviço de limpeza urbana. Porém, a descentralização das atividades em mãos de diferentes empresários prejudicava o bom andamento dos serviços, fugindo à qualidade da sua oferta e ao controle municipal.

A deficiência de recursos dos empresários e a falta de boa direção nos trabalhos levaram as autoridades a tomar medidas enérgicas para conseguir o controle da situação e, conseqüentemente, a salubridade ambiental.

A partir da segunda metade do Século XIX, devido a sucessivas epidemias que assolavam a população, foi criada a Junta Central de Higiene Pública. O seu principal objetivo era controlar os desmandos contra a higiene da cidade, observando sobremaneira a atuação dos serviços de limpeza urbana.

Com a implantação dos serviços de esgotamento das matérias fecais, em 1864, reduz-se a atuação dos serviços de Limpeza Pública, o que possibilita o aperfeiçoamento da prestação desses serviços que foi se expandindo em toda a cidade.

A Câmara Municipal, em 1865, realizou estudos para o despejo do lixo em locais afastados da cidade, resultando na escolha das Ilhas do Governador e de Sapucaia.

A adoção dessa medida, no primeiro momento, mostrou-se eficaz, pois evitou o agravamento do já precário estado sanitário da cidade. No entanto, a deficiência no transporte pelo mar e o excesso de lixo despejado na ilha de Sapucaia, veio provocar poluição das águas da Baía de Guanabara, com reflexo nas condições sanitárias da área em torno.

Na tentativa de se resolver a questão do destino final do lixo na República, é que a incineração começa a ser pensada. Porém, data de 1895 o início da construção de um grande forno incinerador em Manguiños, sob a responsabilidade da Inspetoria da Limpeza Pública e Particular, pois o serviço já não mais se encontrava em mãos de particulares.

Grande polêmica foi levantada na época com relação à construção de um único incinerador, pois se achava conveniente a instalação de dois de menor porte, localizados em pontos estratégicos, tendo em vista a grande extensão da cidade. Depois de construído, notou-se que o incinerador não funcionava a contento, mas a questão só foi retomada em 1907.

A necessidade de melhorar os serviços de limpeza na cidade, aliada ao já deficitário orçamento da Inspetoria, levou a prefeitura, através do Decreto nº 494, de dezembro de 1897, a contratar novamente os serviços particulares, extinguindo, portanto, a Inspetoria. Mas, no ano de 1899, através do Decreto nº 129, a prefeitura retoma novamente os serviços de limpeza da cidade, diante do descumprimento dos contratos por parte das empresas privadas. A execução desse serviço municipal conta, então, com orçamento próprio mas não tem, ainda, uma denominação oficial. Isso dá ensejo para a estruturação das bases para a criação da futura superintendência, que só foi organizada pelo Decreto nº 246, de 14 de fevereiro de 1901.

A nova superintendência, então subordinada à Diretoria de Higiene, torna-se autônoma, através do Decreto nº 970, de 13-10-1903, e, no ano seguinte, por força do Decreto nº 482, tem estruturada a sua organização própria e definitiva.

De 1902 a 1906, são realizadas obras de remodelação urbana, juntamente com a reestruturação geral no serviço público, na qual se inclui a estrutura organizacional dos serviços de limpeza da cidade do Rio de Janeiro.

Entretanto, essa nova organização pouco influi na qualidade dos serviços de limpeza urbana, prosseguindo, portanto, sem solução o sério problema do destino final do lixo. Numa tentativa de resolver esse problema, a prefeitura assina contrato com a Companhia Transformadora, objetivando tanto a incineração do lixo como a produção de energia elétrica proveniente da combustão dos resíduos, para aproveitamento industrial. Por outro lado, os resíduos seriam também industrializados e aproveitados como adubo. Entretanto, a Companhia Transformadora só cumpre a parte do con-

trato relativa ao transporte do lixo para a Ilha de Sapucaia mantendo-se, por conseguinte, inalterada a questão que envolvia a destinação.

A partir de 1906, há tentativas de modernização do serviço de coleta através da substituição da tração animal pela mecânica. No entanto, a experiência parece não ter obtido êxito, pois no ano seguinte os serviços voltam a ser feitos exclusivamente por tração animal. Em 1912, o assunto é retomado e já é de consenso entre as autoridades que a tração animal deva ser substituída por ser deficiente no transporte do lixo, além de comprometer o asseio da cidade.

Pelo Decreto nº 418, de 25-04-1903, a prefeitura passa a cobrar uma taxa de benefício pelos serviços prestados, fazendo com que a superintendência melhorasse seus equipamentos frente às exigências da população. Essa taxa, denominada "sanitária", vem a ser a origem da tarifa e mais tarde, "taxa de lixo", cobrada no Município do Rio de Janeiro.

Em 1914, Copacabana e Santa Cruz são bairros já ocupados, passando a contar com postos de limpeza pública. Com a necessidade de se racionalizar o transporte do lixo, os administradores criam mais cinco postos e estes passam a ser responsáveis pela limpeza pública dos seguintes distritos: Centro, Botafogo, São Cristóvão, Tijuca e Engenho Novo.

A prefeitura contrata, em 1922, uma nova companhia com objetivo de construir uma usina incineradora na própria Ilha de Sapucaia e aproveitar o lixo industrialmente, como fonte de energia. No entanto, mais uma vez a experiência não obteve bom resultado. Paradoxalmente, nesse mesmo ano, o grande forno construído em 1895, em Manguinhos, estava sendo demolido e não há registro sobre sua efetiva atividade durante esse período.

De 1924 a 1925, a prefeitura, numa nova gestão, procura terrenos na Zona Sul para a instalação de fornos incineradores, tentando evitar desta forma, o deslocamento do lixo pela cidade até a Ilha de Sapucaia. No entanto, a comunidade, julgando-se ameaçada pela proximidade dos fornos, fez várias campanhas contra sua implantação.

Só em 1930, com permanente limpeza efetuada no horário noturno e a substituição

da tração animal no centro e nos bairros litorâneos, é que se chega a um melhor nível de asseio na cidade.

Em 1933, a Superintendência de Limpeza Pública e Particular, criada há 30 anos, é transformada, através do Decreto nº 4.396, em Diretoria de Limpeza Pública e Particular. No ano seguinte ela passa a se chamar *Diretoria Geral de Limpeza Pública e Particular*, aumentando assim a sua área de atuação. Em 1935, através do Decreto nº 17, os serviços dessa diretoria passam a integrar a Secretaria de Viação, Trabalhos e Obras. Em 1940, o Decreto nº 6.641 transforma essa diretoria em Departamento de Limpeza Urbana — DLU, ainda subordinada à Secretaria de Viação de Obras.

A partir de 1949, o lixo tem como destino final não mais a Ilha de Sapucaia mas os aterros do Retiro Saudoso, do Amorim, Pehna, Cavalcante e Marechal Hermes. No que se refere à Ilha de Sapucaia propriamente dita, assiste-se, na segunda metade do Século XX, a sua integração física às Ilhas do Fundão e do Bom Jesus, devido aos sucessivos aterros por disposição de lixo.

Nesta época, a importância dos fornos continua pendente e a saída encontrada pelo Departamento de Limpeza Urbana foi tornar obrigatória a instalação de incineradores particulares, em prédios com mais de cinco andares ou de vinte apartamentos. Entretanto, devido à poluição ambiental que produziam, estes fornos foram desativados a partir de 1977.

A Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro planejou, em 1954, a construção de seis usinas de incineração para serem implantadas entre a Gávea e Inhaúma. Três anos após foi aprovada em lei a construção de três usinas, porém o contrato com a firma vencedora da licitação não foi assinado.

Apesar dos poucos recursos financeiros, foram introduzidas medidas inovadoras no início de 1960, com a construção das usinas de incineração de lixo em Irajá e em Bangu.

Estas usinas exigiram estudos cuidadosos para seu funcionamento e, ao mesmo tempo, a realização de uma triagem do material, de onde eram retirados vidros e latas. Só então, com a queima dos detritos, era possível transformar o calor em energia

elétrica bem como através de um processamento químico, aproveitá-los sob a forma de adubo.

Nesta época, foram introduzidos os caminhões coletores-compactadores e iniciado, por parte da população, o hábito de embalar o lixo em sacos plásticos.

Em 1962, através da Lei nº 263, é criada a Companhia Estadual de Limpeza Urbana — CELURB, destinada à coleta e à industrialização do lixo. No entanto, somente em 1973 é que a CELURB é constituída, através do Decreto nº 6.361.

Pelo Decreto-Lei nº 256 de 22-07-75, expedido após a fusão dos Estados da Guanabara e do Rio de Janeiro, a Companhia Estadual de Limpeza Urbana é transformada em Companhia Municipal de Limpeza Urbana — COMLURB, empresa da prefeitura da cidade do Rio de Janeiro. Segundo seu projeto, as principais atividades são a limpeza das vias públicas, a coleta, o transporte e a disposição final do lixo. Essa companhia, desde o início, procurou melhorar o sistema com métodos mais racionais diminuindo os custos operacionais e estendendo seus serviços às populações mal atendidas, criando, ainda, soluções adequadas de destinação final.

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA ATUAL

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro, composta por 14 municípios, ocupa uma área de 6 464 km² que corresponde a 15% da superfície estadual. Em 1985, 80% dos 12 695 417 habitantes do Estado do Rio de Janeiro, estavam concentrados na região metropolitana, conforme dados do *Anuário Estatístico do IBGE — 1986*. Esta concentração populacional é maior no Município do Rio de Janeiro, pelo fato de o mesmo ser, historicamente, o núcleo econômico, político e cultural da região.

Na maioria dos municípios da região são desenvolvidas atividades responsáveis pela poluição grandemente diversificada. Inclui-se, aí, uma quantidade considerável de resíduos sólidos, existentes também em áreas rurais, porém de forma mais intensa em áreas urbanas.

O atendimento insuficiente do serviço de coleta propicia o lançamento do lixo em locais inadequados, ou seja, em terrenos baldios, caçambas e córregos, provocando

com isso o desenvolvimento de vetores biológicos com conseqüência direta no estado geral da saúde da população. Concomitantemente, causa a degradação ambiental, representada tanto pela poluição atmosférica através da liberação de gases quanto pela poluição dos cursos de água superficiais e subsuperficiais.

Diferentes tipos de destino final podem ser vistos, hoje, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro e a cada prefeitura municipal cabe os cuidados técnicos para a sua implantação e posterior manutenção. São eles os vazadouros a céu aberto, aterro controlado e aterros sanitários.

Vazadouros e Aterros

A região metropolitana conta atualmente com 15 vazadouros a céu aberto em operação. Dos 14 municípios que a compõem, apenas os de Duque de Caxias, Niterói, Nilópolis e Rio de Janeiro não possuem esse tipo de disposição final de lixo (Tabela 9).

Convém informar que, para a implantação dessas unidades na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, não há exigência de estudos prévios das áreas a serem utilizadas. Assim, ainda que condenados do ponto de vista sanitário, têm sido mantidos pelas administrações municipais, uma vez que o seu uso não constitui nenhum ônus para os municípios.

TABELA 9
VAZADOUROS A CÉU ABERTO, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS, REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO — 1986

MUNICÍPIO	ANO DE IMPLANTAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	QUANTIDADE MÉDIA RECEBIDA (t/d)	OBSERVAÇÃO
Duque de Caxias	1976	Distrito-Sede	—	Desativado em 1978
Itaboraí.....	1970	Distrito-Sede	(1)6,0	Desativado em 1983
	1984	Distrito-Sede	66,5	—
Itaguaí.....	1970	Distrito-Sede	16,0	—
	1970	Seropédica	6,0	—
	1974	Coroa Grande	6,0	—
Magé	1972	Distrito-Sede	9,0	—
	1981	Guia de Pacobaíba	2,0	—
	1967	Vila Inhomirim	12,0	—
Mangaratiba.....	1968	Distrito-Sede	—	Desativado em 1977
	1969	Itacurussá	—	Desativado em 1978
	1978	Distrito-Sede	7,5	—
Maricá.....	1979	Itacurussá	7,5	—
	1973	Distrito-Sede	—	Desativado em 1985
	1975	Manoel Ribeiro	7,0	—
Nilópolis	1983	Distrito-Sede	15,0	—
	1968	Olinda	—	Desativado em 1978
Niterói	1970	Distrito-Sede	(1)580,0	Desativado em 1982
Nova Iguaçu	1972	Queimados	—	Desativado em 1978
	1985	Queimados	70,0	—
Paracambi.....	1960	Distrito-Sede	14,0	—
Petrópolis	1932	Distrito-Sede	90,0	—
São Gonçalo.....	1952	Distrito-Sede	240,0	—
São João de Meriti.....	1973	Distrito-Sede	24,0	—

FONTE: Prefeituras Municipais.

(1) A quantidade registrada se refere à época de funcionamento.

Apesar de serem caracterizados como inadequados, a desativação de um vazadouro a céu aberto está ligada à saturação da área e/ou à pressão da comunidade.

A presença de mais de uma dessas unidades em um município vem ao encontro da necessidade de se reduzir a distância, visando à minimização do custo da operação com o transporte como nos casos de Mangaratiba, Maricá, Magé e Itaguaí.

No Município de Itaboraí, o único vazadouro a céu aberto, situado na sua sede, recebe a produção de lixo de todos os seus distritos.

Já no Município de Petrópolis, apenas a produção de lixo do distrito-sede é encaminhada ao vazadouro a céu aberto aí localizado. Nos demais distritos são utilizadas formas alternativas como a incineração a nível domiciliar, enterramento ou disposição em terrenos baldios.

O processo de desativação do vazadouro a céu aberto, localizado no distrito-sede de Itaguaí, está diretamente relacionado com a implantação do aterro sanitário de Santa Cruz, no Município do Rio de Janeiro. Isto porque esse aterro tem maior capacidade de recepção e para ele deverá convergir a produção de lixo do referido distrito.

Observa-se ainda que nos Municípios de Nova Iguaçu e São João de Meriti parte do lixo é enviado aos vazadouros municipais e a outra parte passa por uma situação intermediária — Estação de Transferência — até

ser encaminhada para o Aterro Sanitário Metropolitano, localizado em Gramacho.

Para esse Aterro Sanitário converge ainda o total de lixo coletado em Duque de Caxias e Nilópolis, sendo que no segundo município o lixo passa antes pela Estação de Transferência de Olinda. Para Gramacho também é enviada parte da produção de lixo do Rio de Janeiro, em face da pouca capacidade de recepção dos aterros situados neste município.

Com relação a esse tipo de disposição final, na região como um todo, observa-se que das sete unidades representadas no Mapa 6, três delas encontram-se em operação, três estão desativadas e uma em fase de implantação (Tabela 10).

O papel desempenhado pelos aterros sanitários pode ser avaliado pelo volume de lixo a eles encaminhado diariamente. Assim, das 5 533 toneladas diárias despejadas nessas unidades, 77% são destinadas ao Aterro Sanitário Metropolitano.

As duas unidades em operação, existentes no Município do Rio de Janeiro, foram implantadas recentemente e apresentam uma capacidade de recepção diária pouco significativa, quando comparada à do Aterro Metropolitano, uma vez que juntas não ultrapassam a 1 043 toneladas.

Das unidades desativadas na região, cabe notar que, no caso daquelas situadas em Santa Cruz e Jacarepaguá, o motivo se deu

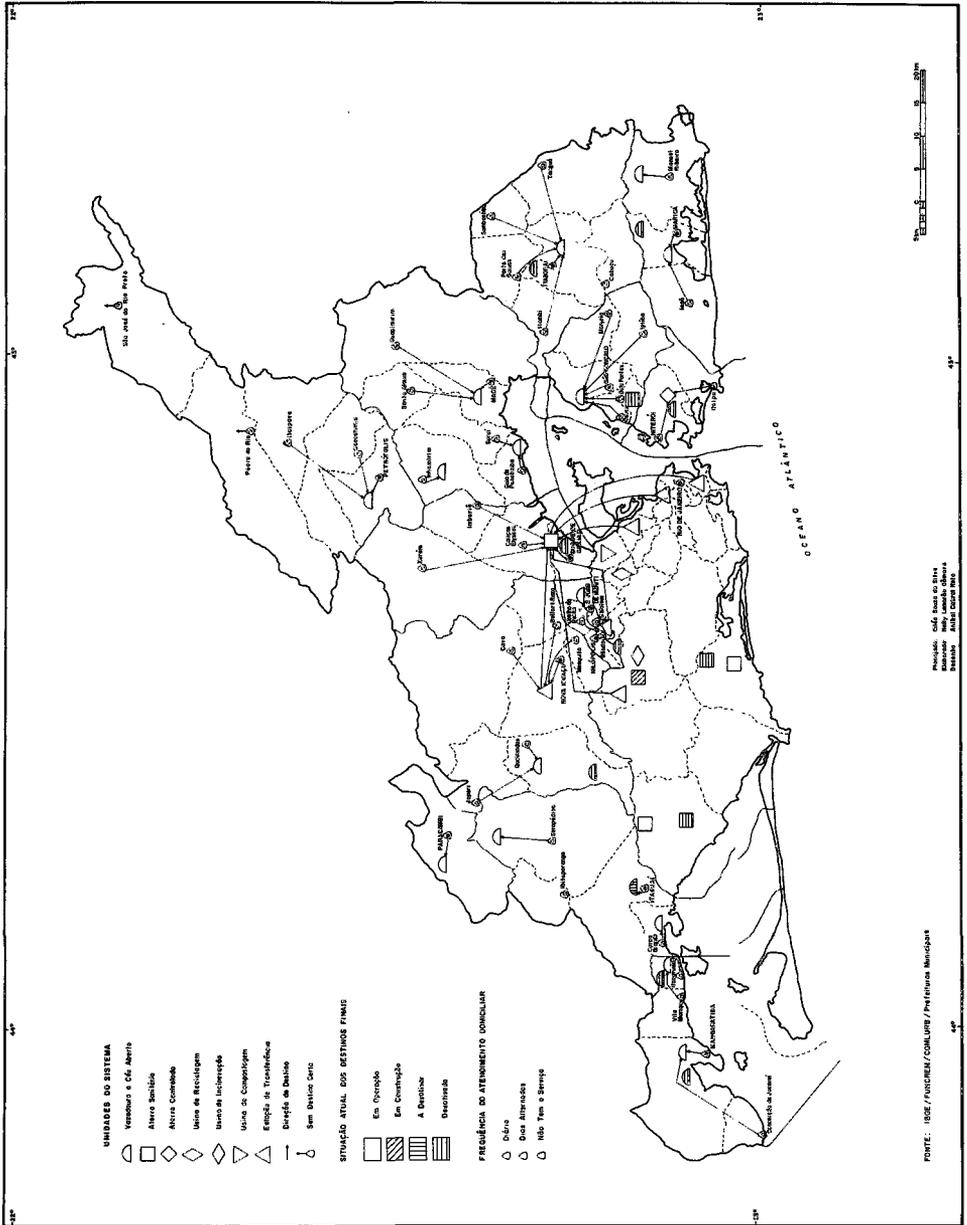
TABELA 10

ATERROS SANITÁRIOS, REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO — 1986

LOCALIZAÇÃO	ANO DE IMPLANTAÇÃO	QUANTIDADE MÉDIA RECEBIDA (t/d)	OBSERVAÇÃO
Gramacho			3 921 t/d proveniente do Município do Rio de Janeiro
Duque de Caxias	1978	4261	Desativado em dezembro/83
Jacarepaguá.....	1971	280	—
	1983	591	—
Santa Cruz	1978	229	Desativado em junho/86
Santa Cruz	1986	452	Inaugurado em julho/86
Bangu.....	—	—	—
São Gonçalo	1982	—	—

FONTE: Prefeituras Municipais e COMLURB.

MAPA 6
SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA E REMOÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS — 1986
REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO



em razão da saturação da área. No de São Gonçalo, a justificativa foi a implantação do aterro próximo à sede do distrito Sete Pontes, que ao ter o núcleo urbano expandido fez com que esse aterro ficasse localizado próximo às residências, motivando assim a sua interdição.

Dentre os locais de destinação final, o aterro sanitário se destaca por corresponder às exigências da Organização Mundial de Saúde — OMS, o que o classifica como sendo o mais adequado por ser higiênico, seguro e de baixo custo para os países com poucos recursos.

Durante a fase de sua utilização é aconselhável, segundo as autoridades sanitárias, realizar reflorestamento com espécies selecionadas, ou ainda manter e melhorar a vegetação natural, em função do seu valor estético, criando com isso uma barreira física entre o local do aterro e a área urbanizada.

Na implantação dos aterros sanitários, é prática usual estimar-se um prazo de vida útil, que nunca é inferior a cinco anos. Esse tempo pode variar em função da área disponível e do volume diário de lixo despejado.

Os aterros sanitários, mesmo com a observância de normas na fase de implantação e durante a sua utilização, podem provocar problemas ambientais, como a possibilidade de poluição do solo e de corpos de água pelo chorume, levando, dessa forma, à necessidade de supervisão constante para evitar que sejam transformados em vazadouros.

Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, há um único Aterro Controlado localizado no Município de Niterói. Implantado no ano de 1983, este aterro recebe diariamente um total de 600 toneladas de lixo, o que restringe sua área de abrangência ao próprio município.

Esse tipo de destino final se caracteriza sanitariamente como inadequado devido à ausência de drenos subsuperficiais no terreno, para o recolhimento de chorume, provocando com isso alto teor de poluição no solo. Em contrapartida, as camadas de recobrimento de terra, prática usual nesse tipo de destino final, ao contribuir para a não proliferação de vetores biológicos, faz com que o aterro controlado seja aceitável se comparado aos vazadouros a céu aberto.

Usinas

O processamento do lixo é entendido como sendo a manipulação dos resíduos, anterior à disposição final, e tem como objetivo alcançar resultados econômicos e sanitários. Ainda assim "qualquer processamento deixa um resíduo no solo ou na água, ou emite partículas para a atmosfera. Portanto, o processamento reduz, transforma ou trata o lixo, mas não é o destino final", Haddad (1982).

Os processamentos aplicáveis ao lixo são realizados em usinas específicas e podem ser classificados em mecânicos, térmicos e biológicos.

Na região metropolitana, apenas o Município do Rio de Janeiro conta com usinas de reciclagem, compostagem e incineração.

A Usina de Reciclagem é uma alternativa com aceitação cada vez maior, tendo em vista as suas vantagens econômicas já que utilizam instalações de baixo custo e não causam problemas de poluição ambiental. Proporciona, também, o aumento da vida útil do aterro sanitário para onde são destinados os resíduos sólidos não recicláveis.

A Usina de Compostagem, além de produzir adubo orgânico numa área relativamente pequena, apresenta baixos custos de manutenção e operação, e necessita de pouca mão-de-obra especializada. Esse tipo de tratamento tem ainda como vantagem a não emissão de poluentes atmosféricos ou hídricos. Entretanto, não elimina totalmente o lixo, uma vez que cerca da metade do volume processado permanece como refugo, sendo depois enviado aos aterros sanitários. O adubo produzido é comercializado, recuperando assim uma parte dos custos de investimentos com o sistema. O Município do Rio de Janeiro, sendo o único a produzir o adubo orgânico na região, tem sua comercialização inviabilizada para municípios mais distantes, devido ao custo do transporte.

A Usina de Incineração tem por finalidade eliminar sanitariamente determinados resíduos sólidos através de sua queima, reduzindo-os a aproximadamente 3% do seu volume inicial e a 15% do seu peso, transformando-os em escórias e cinzas. A unidade existente no Rio de Janeiro é de pe-

queno porte, e incinera, além de alimentos condenados, materiais que, pelo seu conteúdo, possam representar valor como documentos confidenciais, papel-moeda retirado de circulação e mercadoria apreendida por problemas fiscais ou de controle de qualidade.

O investimento para a implantação, operação e manutenção de um incinerador é bastante elevado, assim como o equipamento de controle da poluição do ar, o que inviabiliza a implantação de um maior número de usinas desse tipo na região.

É conveniente que qualquer usina esteja localizada em ponto central, para facilitar a convergência da coleta, reduzindo distâncias, tempo e custos no transporte. A localização de um aterro sanitário nas suas proximidades se faz necessária para a disposição dos resíduos que sobram dos processamentos.

Caracterizadas no Rio de Janeiro como unidades de pequeno porte, as usinas têm uma área de atendimento de difícil dimensionamento, uma vez que recebem lixo de pontos variados do município, correspondendo o volume diário a um pequeno percentual da produção total.

Pode-se observar na Tabela 11 a localização e a quantidade média de lixo recebido pelas usinas do Município do Rio de Janeiro no ano de 1986.

Estações de Transferência

As Estações de Transferência se caracterizam como sendo um tipo de destino temporário, e devem ser implantadas sempre que a distância entre a área atendida e o local do destino final seja superior a 15 quilômetros. A decisão pela implantação de um sistema de transferência no Município

do Rio de Janeiro data de 1975, observada a necessidade de se otimizar o serviço de coleta, visando à redução de custos de transporte, mão-de-obra operacional e período de coleta de lixo na cidade. A primeira estação de transferência foi implantada na zona sul da cidade, no bairro de Botafogo, e serviu como experimento para se determinar a necessidade de mais unidades em outros locais. A partir dessa experiência foram construídas outras unidades nos Municípios de Nilópolis e Nova Iguaçu, atendidos pelo convênio COMLURB-FUNDREM.

A Estação de Transferência de Nilópolis atende ao próprio município e parte do de São João de Meriti. A unidade existente na sede de Nova Iguaçu atende ao próprio distrito e aos de Cava, Belford Roxo e Mesquita, do mesmo município.

A quantidade média do lixo recebida pelas Estações de Transferência consta da Tabela 12.

O transporte do lixo das Estações de Transferência até o Aterro Metropolitano é realizado pela COMLURB.

Os locais destinados à acomodação do lixo estão situados, na sua maioria, nos distritos-sede dos municípios, pois sempre se levou em conta o aspecto econômico da sua implantação. O perigo que eles representam exige uma preocupação constante da unidade com as condições sanitárias.

Não se conhece, até o momento, a existência de documento legal que informe da obrigatoriedade de se manter uma distância padrão entre as unidades de destino final e as áreas urbanizadas. Com isso, os terrenos utilizados para tal fim estão localizados em depressões entre morros, próximos a rios, lagoas e baías, possibilitan-

TABELA 11
USINAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, POR LOCALIZAÇÃO, ANO DE
IMPLANTAÇÃO E QUANTIDADE RECEBIDA, SEGUNDO O DESTINO FINAL — 1986

DESTINO FINAL	LOCALIZAÇÃO	ANO DE IMPLANTAÇÃO	QUANTIDADE MÉDIA RECEBIDA (t/d)
Usina de Reciclagem.....	Irajá	1977	236
Usina de Compostagem	Vigário Geral	1978	48
Usina de Incineração.....	Bagu	1965	25

TABELA 12

ESTAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE LIXO POR ANO DE IMPLANTAÇÃO E QUANTIDADE DE LIXO RECEBIDA, SEGUNDO A LOCALIZAÇÃO, REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO — 1986

LOCALIZAÇÃO	ANO DE IMPLANTAÇÃO	QUANTIDADE MÉDIA DE LIXO RECEBIDA (t/d)
Botafogo	1975	638
Bangu	1979	319
Caju	1975	1 182
Ramos	1979	637
Nilópolis	1978	95
Nova Iguaçu	1982	102

FONTE: COMLURB — 1986.

do a contaminação dos recursos hídricos pelo chorume, que escorre por gravidade, em direção aos corpos de água e onde sofrem dispersão e diluição.

FREQÜÊNCIA DO ATENDIMENTO

A freqüência do atendimento na coleta domiciliar e a limpeza das vias e logradouros são consideradas parâmetros para aferição na qualidade da oferta do serviço. No Mapa 6, onde a freqüência do atendimento domiciliar aparece informada a nível distrital, destacam-se com oferta de serviços diários, os Municípios de Itaboraí, Nova Iguaçu, Paracambi e Mangaratiba.

No que se refere à coleta do lixo nos núcleos comerciais das áreas centrais das sedes dos municípios e distritos, cabe destacar que o atendimento é realizado diariamente, porém, no período noturno para não prejudicar o tráfego. Fora dessas áreas, o serviço é prestado, via de regra, em dias alternados com uma freqüência de duas a três vezes por semana, e no período diurno.

A limpeza de vias e logradouros se dá também diariamente, no centro da sede dos distritos, e, em dias alternados, nos demais bairros. De modo geral, a varrição é executada nas ruas com pavimentação. O atendimento irregular ocorre apenas nos distritos onde a produção do lixo é inexpressiva.

Nos distritos de Cabuçu, em Itaboraí, e no de Ibituporanga, em Itaguaí, os serviços de coleta domiciliar e de varrição não são realizados em virtude de se tratar de áreas eminentemente rurais.

DÉFICIT DO ATENDIMENTO

De acordo com a publicação *Sistema Urbano de Limpeza Pública (1970)*, uma série de indicadores são necessários para se dimensionar o sistema de limpeza urbana. Dentre eles destacam-se:

— Número de Habitantes — sujeito a alterações contínuas, sendo mensurado através da taxa de incremento populacional;

— Função do Núcleo Urbano — segundo os autores do trabalho acima referido, "dependendo da função predominante do núcleo urbano, o volume de lixo produzido sofrerá variações. Numa cidade industrial, por exemplo, a produção de detritos é maior do que uma cidade de características terciárias e residencial,..."

— Renda *Per Capita* — visto como um indicador importante uma vez que "o crescimento da produção de detritos é diretamente proporcional ao aumento do nível de renda,..."

— Produção *Per Capita* de Lixo — indicador básico para a determinação da produção total de lixo. No Brasil essa produção foi estimada em 400 a 800 gramas por dia, segundo estudos realizados pelo IBAM, em 1970. A FUNDREM, em 1984, desenvolveu estudos onde considerou a produção *per capita* de lixo para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, em valores estimados entre 574 a 890 gramas/dia, como se pode observar na Tabela 13.

Os esforços enviados pelos poderes públicos ao Sistema de Limpeza Urbana são ainda insuficientes. A afirmação é baseada

TABELA 13
 PRODUÇÃO PER CAPITA DO LIXO, REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE
 JANEIRO — 1984

MUNICÍPIOS	PRODUÇÃO PER CAPITA	
	Total (kg/hab./dia)	Domiciliar (kg/hab./dia)
Duque de Caxias	0,646	0,450
Itaboraí.....	0,689	0,480
Itaguaí.....	0,689	0,480
Magé	0,689	0,480
Mangaratiba.....	0,711	0,495
Maricá.....	0,689	0,480
Nilópolis	0,656	0,457
Niterói.....	0,823	0,573
Nova Iguaçu	0,689	0,480
Paracambi.....	0,711	0,495
Petrópolis	0,857	0,587
Rio de Janeiro.....	0,890	0,620
São Gonçalo.....	0,574	0,400
São João de Meriti.....	0,670	0,467

FONTE: FUNDREM — 1984.

no déficit do atendimento, calculado através da diferença entre a produção total estimada de lixo e a quantidade coletada.

A espacialidade desses dados nos municípios da região metropolitana, objeto desta análise (Mapa 7), mostra que no Rio de Janeiro e em Niterói, por terem ocupado respectivamente as posições de capital federal e estadual, o sistema de limpeza apresenta um melhor atendimento que se verifica nas maiores taxas da população beneficiada. A situação inversa é observada nos Municípios de São João de Meriti e Itaboraí onde a prestação dos serviços não chega a atingir um décimo da população. Nos demais municípios a média do atendimento populacional se situa entre 13 e 46%.

Cumprida, todavia, notar que, em relação aos Municípios de Itaguaí, Mangaratiba e São Gonçalo, a inexistência de informações sobre a quantidade coletada de lixo prejudicou a estimativa do déficit do atendimento para região como um todo.

O bom atendimento dos serviços de limpeza pública exige o estabelecimento de uma programação de atividades, visando ao contínuo aperfeiçoamento desse serviço. Dentre os parâmetros que concorrem para configurar o bom atendimento, assumem maior importância a frequência de coleta e o

destino final dos resíduos sólidos. Se o primeiro item encontra respaldo na atuação a nível municipal, o segundo, pelas suas implicações ao meio ambiente, passa a exigir atenção nacional.

De fato, a extinta SEMA, enquanto primeiro órgão gestor da política nacional de meio ambiente, conduziu a questão dos resíduos sólidos estabelecendo uma legislação específica. Publicada através da Portaria 053, de 01 de março de 1979, esta legislação delimita e define as práticas a serem adotadas para o destino final.

Contudo, as normas básicas previstas por essa legislação não vêm sendo cumpridas nos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, uma vez que ainda predominam os vazadouros a céu aberto. Acrescesse, ainda, que tanto os vazadouros quanto os aterros, existentes na região, recebem resíduos industriais tóxicos, material radioativo e lixo hospitalar, não havendo assim uma preocupação em separá-los quanto à procedência. Este fato acentua ainda mais a possibilidade de o lixo vir a ser o fator difusor de endemias e epidemias.

Destaca-se na Região Metropolitana do Rio de Janeiro a atuação da Companhia Municipal de Limpeza Urbana — COMLURB, cuja atividade extrapola os limites do Muni-

cípio do Rio de Janeiro, realizando o transporte do lixo das estações de transferência localizadas nos Municípios de Nilópolis e Nova Iguaçu para o Aterro Sanitário Metropolitano—Duque de Caxias. Essa Companhia realiza, ainda, o combate a vetores de doenças (mosquitos, moscas, baratas e fauna murina), o recolhimento do lixo nos locais de difícil acesso — favelas —, além da administração de empreendimentos sofisticados voltados para a recuperação de gases derivados do lixo urbano e o seu aproveitamento na sua frota de caminhões.

No que se refere às perspectivas de melhoria de atendimento desse serviço, cabe acrescentar que o BNDES está financiando, nos municípios interessados, a construção de usinas de reciclagem e compostagem, pois considera-se viável elevar o índice de reaproveitamento do lixo em 50%. O que não é reciclado, e que venha a ser matéria orgânica, é transformado, através da usina de compostagem, em composto orgânico que pode ser usado como condicionador de solos.

Esses esforços tentam minimizar a grande problemática do lixo para a sociedade e o meio ambiente.

O SANEAMENTO BÁSICO E O QUADRO AMBIENTAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

Considerações Iniciais

Com base nas análises relativas à evolução dos serviços de saneamento básico na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, até a sua situação atual, passa-se, nessa parte do estudo, a avaliar a interferência de cada setor no ambiente, através da correlação entre a qualidade da oferta dos serviços e o grau de utilização dos mesmos pela população, com as condicionantes físicas e sócio-econômicas da área observada.

Em linhas gerais, e com base nas características principais da situação atual que cada setor apresenta, observa-se que: à exceção dos serviços oferecidos pelo setor de abastecimento de água cujo nível de atendimento à população já satisfaz, na maioria

dos municípios, à meta estabelecida pela ONU, há predominância, na região, de formas alternativas de destinação final de efluentes sanitários, bem como de freqüência irregular dos serviços de limpeza urbana, e, ainda, se observa a disposição final de lixo de forma inadequada, que, em conjunto, evidencia um quadro de graves precariedades ainda vividas por aqueles dois setores.

Desta forma, a situação ambiental, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, será vista levando-se em conta, essencialmente, o nível de degradação apresentado pelo solo, enquanto elemento receptor de lixo e material fecal, bem como o das águas de superfície, no que diz respeito às bacias hidrográficas contribuintes às baías e aos sistemas lagunares da região, enquanto corpos receptores de águas residuárias.

No que se refere ao aspecto lixo, a ênfase maior será dada aos problemas oriundos das unidades que fazem parte do sistema público de coleta, ou seja, vazadouros a céu aberto, aterros sanitários e aterros controlados, por não haver qualquer possibilidade de se trabalhar a nível quantitativo ou qualitativo, a questão do lançamento disperso feito em terrenos baldios e nas águas, em função da inexistência de dados a respeito.

Sabe-se que as causas da maior ou menor degradação, provocadas por uma inadequada destinação final, decorrem tanto por conta do tipo da unidade implantada quanto da eventual inadequabilidade dos sítios eleitos para o transbordo. De fato, o sistema não prevê unidades de recepção especial para lixos doméstico, industrial ou hospitalar, sendo, os mesmos, encaminhados às unidades já existentes, independentemente de suas origens.

Do ponto de vista sanitário, todo local destinado à recepção de lixo deve guardar uma distância regular em relação às áreas habitadas. Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, isto, porém, já não acontece, pois a ocupação do solo, obedecendo a um processo contínuo de expansão, tende a se desenvolver em direção a essas unidades.

Em face do exposto, percebe-se que o estudo de futuros novos locais para esses fins deverá apresentar certas dificuldades, já que na sua escolha não poderão deixar de

estar consideradas, além do fator distanciamento, algumas características fundamentais como: a permeabilidade do solo e a sua declividade.

No caso de contaminação do solo por material fecal, embora o fato ocorra indistintamente por toda a região, destacam-se, como mais afetadas, aquelas áreas onde é maior a proporção de domicílios com instalações sanitárias ligadas às fossas séptica e rudimentar, ou sem qualquer tipo de instalação.

Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, essa situação é comum, tanto em áreas já densamente ocupadas, como em zonas marginais caracterizadas por conjuntos de submoradias. Nesses locais, o lançamento dos efluentes, através de "sumidouros" ou mesmo à superfície do solo, promove a sua saturação e o conseqüente afloramento de inúmeras valas negras. Com o tempo, essas valas passam a desempenhar também o papel de receptáculo de grande quantidade de lixo, atraindo animais domésticos das circunjacências, que acabam por se transformar em vetores de difusão de microorganismos nocivos à saúde do homem.

Em épocas de chuvas mais intensas, esse material é carregado das valas para os córregos e desses para os principais corpos receptores das bacias.

No que se refere aos problemas ambientais, devido à degradação das águas superficiais, pelo lançamento de efluentes sanitários, cumpre informar que, no atendimento aos objetivos deste estudo, a análise sobre a qualidade das águas no ambiente deverá ser feita, exclusivamente, em relação ao parâmetro coliforme fecal, e somente nos rios monitorados pela FEEMA. Embora a aferição se estenda também às baías e sistemas lagunares da região, considere-se que, no que concerne aos seus usos preponderantes, ficou estabelecida a sua utilização para a diluição e carreamento de esgotos domésticos e industriais. Assim, os resultados relativos à qualidade das águas desses ecossistemas não serão objeto de análise, nesse estudo.

De modo geral, a contribuição *per capita* de esgoto, nas áreas residenciais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, varia entre

200 a 400 l/dia. Entendendo que tanto a quantidade produzida como as suas características podem apresentar diferenciações de uma localidade para outra em função da disponibilidade de água, da estação do ano, horários e outros fatores, a CEDAE estimou, para fins de estudo nessa área, um volume médio de 200 l/dia e, em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio — DBO₅, a contribuição individual, a se considerar, é de cerca de 54 g/dia.

No estudo sobre a qualidade da água para consumo humano os principais referenciais adotados foram os padrões estabelecidos pelo CONAMA, no que se refere a sua qualidade nos mananciais e àqueles estabelecidos nas normas e padrão de potabilidade. A necessidade de controle rigoroso na observância dos valores máximos desejáveis e permissíveis quanto às características químicas da água, bem como dos padrões estabelecidos para as suas características bacteriológicas e radiológicas, vem ao encontro das expectativas do setor de saúde pública, responsável pelos programas de ação preventiva no campo das doenças de veiculação hídrica.

Legislação Ambiental Qualidade das Águas

À Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente — FEEMA cabe a responsabilidade pelo controle da poluição do meio ambiente na área estudada, o que inclui a garantia da qualidade das águas superficiais, interiores e costeiras, sendo a proteção aos mananciais de abastecimento da cidade uma das principais preocupações dessa entidade.

Como parte de suas atividades, a FEEMA estabeleceu uma rede básica de monitoragem com estações de amostragem distribuídas inicialmente por sete bacias hidrográficas, em todo o estado.

Entre o período de 1976 e 1986, pôde aquela entidade estender suas observações a mais seis bacias hidrográficas, além de introduzir, gradativamente, modificações indispensáveis ao aperfeiçoamento dos seus métodos de trabalho.

Nas estações de amostragem, tem sido de fundamental importância que na coleta das amostras de água, a serem analisadas, sejam utilizados equipamentos e métodos de preservação adequados. É com base no resultado dessas análises que a FEEMA avalia a qualidade das águas e verifica se os padrões estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente — CONAMA, através da Resolução n.º 20, de 18-06-86, estão sendo atendidos em relação aos usos preponderantes, conforme abaixo especificados por classes.

Usos Preponderantes das Águas Superficiais.

ÁGUAS DOCES:

— *Classe Especial:* Águas destinadas

- a) ao abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

— *Classe 1:* Águas destinadas

- a) ao estabelecimento doméstico após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;
- e) à criação natural e/ou intensiva (agricultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

— *Classe 2:* Águas destinadas

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- e) à criação natural e/ou intensiva (agricultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

— *Classe 3:* Águas destinadas

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;

- b) à irrigação de cultura arbórea, cerealíferas e forrageiras;

- c) à dessedentação de animais.

— *Classe 4:* Águas destinadas

- a) à navegação;
- b) à harmonia paisagística;
- c) aos usos menos exigentes.

ÁGUAS SALINAS:

— *Classe 5:* Águas destinadas

- a) à recreação de contato primário;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à criação natural e/ou intensiva (agricultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

— *Classe 6:* Águas destinadas

- a) à navegação comercial;
- b) à harmonia paisagística;
- c) à recreação de contato secundário.

ÁGUAS SALOBRAS:

— *Classe 7:* Águas destinadas

- a) à recreação de contatos primários;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à criação natural e/ou intensiva (agricultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

— *Classe 8:* Águas destinadas

- a) à navegação comercial;
- b) à harmonia paisagística;
- c) à recreação de contato secundário.

A legislação prevê ainda que, para o conjunto dos parâmetros analisados, devam ser observados os limites máximos permissíveis dos padrões de qualidade requeridos para cada uso.

Atualmente, a monitoragem tem sido realizada de forma sistemática, tanto nos corpos de água voltados para o abastecimento público, como em determinados cursos de água utilizados para outros fins. Nas lagoas, bacias, reservatórios e demais rios a monitoragem é feita, eventualmente, em forma de campanha intensiva.

Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, integram a programação de monitoragem da FEEMA as Baías de Guanabara e de Sepetiba, os sistemas lagunares de Jacarepaguá e Maricá, e Lagoa Rodrigo de Freitas, bem como suas respectivas bacias contribuintes.

É importante notar que os resultados mais recentes, relativos à qualidade das águas dessas bacias, se referem ao período de 1980/1986, havendo a FEEMA enquadrado nas Classes 2 e 4 os corpos de água doce da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

No que se refere ao parâmetro colifecal, objeto de interesse maior nesse estudo, os limites permissíveis e estabelecidos para as classes acima referidas são:

Classe 2 — Não deverá ser excedido um limite de 1 000 coliformes fecais por 100 mililitros de 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver na região meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de até 5 000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês. Para o uso de recreação de contato primário, as águas doces, salobras e salgadas serão enquadradas e terão sua condição avaliada nas categorias Excelente, Muito Boa, Satisfatória e Imprópria, conforme abaixo:

Excelente: Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das 5 semanas nas anteriores, colhidas no mesmo local, houver 250 coliformes fecais por 100 mililitros ou 1 250 coliformes totais por 100 mililitros.

Muito Boa: Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das 5 semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver 500 coliformes fecais por 100 mililitros ou 2 500 coliformes totais por 100 mililitros.

Satisfatória: (1 estrela) Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das 5 semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver 1 000 coliformes fecais por 1 000 mililitros ou 5 000 coliformes totais por 100 mililitros.

Imprópria: Quando ocorrer, no trecho considerado, qualquer uma das seguintes circunstâncias:

- não enquadramento em nenhuma das categorias anteriores, por terem ultrapassado os índices bacteriológicos nelas admitidos;
- ocorrência, na região, de incidência relativamente elevada ou anormal de enfermidades transmissíveis por via hídrica, a critério das autoridades sanitárias;

- sinais de poluição por esgotos, perceptíveis pelo olfato ou visão;

- recebimento regular, intermitente ou esporádico, de esgotos por intermédio de valas, corpos de água ou canalização, inclusive galerias pluviais, mesmo que seja de forma diluída;

- presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação;

- pH menor que 5 ou maior que 8,5;

- presença na água de parasitas que afetam o homem ou a constatação da existência de seus hospedeiros intermediários infectados;

- presença na água de moluscos transmissores potenciais de esquistossomose, caso em que os avisos de interdição ou alerta deverão mencionar especificamente esse risco sanitário;

- outros fatores que contra-indicarem temporariamente ou permanentemente o exercício da recreação de contato primário;

- para uso de criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana e que serão ingeridas cruas, não deverá ser excedida uma concentração média de 14 coliformes fecais por 100 mililitros, com não mais de 10% das amostras excedendo 43 coliformes fecais por 100 mililitros;

- para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1 000 coliformes fecais por 100 mililitros, em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais, colhidas em qualquer mês. No caso de não haver na região meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de até 5 000 coliformes totais por 100 mililitros.

Classe 4 — Para as águas de Classe 4, são estabelecidos os limites ou condições seguintes:

a) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;

b) odor e aspecto: não objetáveis;

c) óleos e graxas: toleram-se iridescências;

d) substâncias facilmente sedimentáveis que contribuem para o assoreamento de canais de navegação: virtualmente ausentes;

e) índice de fenóis até 1,0 mg/l C_6H_5OH ;

- f) OD superior a 2,0 mg/l O₂ em qualquer amostra;
g) pH 6 a 9.

Bacias Hidrográficas

Bacia Contribuinte à Baía de Guanabara

CARACTERÍSTICAS GERAIS

A bacia hidrográfica da Baía de Guanabara drena uma área de aproximadamente 4 000 km², abrangendo parcialmente o Município do Rio de Janeiro e integralmente os Municípios de Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Nilópolis, São João de Meriti, Itaboraí, Magé, São Gonçalo e Niterói.

A maior parte dos 35 principais rios que deságuam nessa Baía caracteriza-se por um curso superior de declividade alta, correndo em presença de cobertura vegetal densa, e um curso inferior de baixo gradiente escoando sobre solos recentes e mal consolidados.

O material carreado dos altos cursos e da própria planície para o leito desses rios tem ocasionado o seu entulhamento e assoreamento, fazendo com que fiquem sujeitos a cheias ocasionais, além de interferir nas suas vazões normais.

Sobre esse último aspecto, observam-se os baixos valores relativos à vazão média mensal nos rios e canais apresentados na Tabela 14, como um dos melhores indicadores do grau de assoreamento dos mesmos.

Por atravessarem, na baixada, áreas de grande densidade populacional, as dificuldades de ordem física ficam agravadas pela superutilização dos mesmos.

Nesse conjunto de corpos de água, destacam-se os rios Imbirassu, Magé, Iriri e Irajá com vazões inferiores a 1 m³/s, indicando a existência de uma lâmina de água muito delgada, reflexo provável de um forte processo de assoreamento dos seus leitos.

DIAGNÓSTICO DA BACIA

Qualidade das Águas Superficiais

Com relação aos problemas ambientais oriundos da degradação das águas dos rios que escoam para a Baía de Guanabara, verifica-se que, além do processo contínuo, mas natural de assoreamento, os mesmos, cujos usos preponderantes correspondem aos da Classe 2 do CONAMA, têm sido, em sua maioria, utilizados fundamental-

TABELA 14
SITUAÇÃO DE VAZÃO DE ALGUNS RIOS DA BACIA CONTRIBUINTES À BAÍA DE
GUANABARA — 1983

RIOS E CANAIS	ÁREA DE DRENAGEM (km ²)	VAZÃO MÉDIA MENSAL (m ³ /s)
Canal do Mangue	49	1,95
Canal da Cunha.....	59	2,34
Rio Irajá	15	0,64
Rio Pavuna Meriti	159	6,51
Rio Sarapuí.....	160	—
Rio Iguaçu.....	477	10,21
Rio Estrela.....	348	8,71
Rio Suruí.....	95	2,09
Rio Iriri.....	28	0,75
Rio Roncador	112	2,85
Canal de Magé	17	0,48
Rio Guapi-Macacu	1 224	40,60
Rio Caceribu	724	7,84
Rio Imbirassu.....	35	0,33
Rio Guaxindiba.....	188	1,80

mente para recepção de esgotos domésticos, lixos de diversas procedências, chorume percolado por vazadouros e aterros sanitários, iodo residual das estações de tratamento e eventuais lançamentos de despejos industriais.

Segundo informações contidas no capítulo sobre serviços de esgotos, existem na área em questão 29 sub-bacias hidrográficas utilizadas pela CEDAE, que fazem conexão com as redes públicas para formar o "Sistema Guanabara de Esgotos".

Nos principais rios dessas sub-bacias, a FEEMA monitora 20 pontos de amostragem localizados, em sua maioria, próximos a cada foz, e onde os resultados das análises têm indicado situações bastante críticas, conforme se observa no Mapa 8.

A alta violação de padrões por colifecal apresentada por esses corpos receptores, além de bastante prejudicial aos seus diversos usos, começa a alcançar nessa bacia níveis preocupantes, iguais aos de outros

rios importantes como o Bomba em São Gonçalo, o Irajá e São João de Meriti na Baixada Fluminense, bem como os canais do Mangue, do Cunha e Penha no Rio de Janeiro, que já apresentam esgotadas suas capacidades de autodepuração e não permitem mais os usos benéficos estabelecidos pela Classe 2 mas somente aqueles da Classe 4.

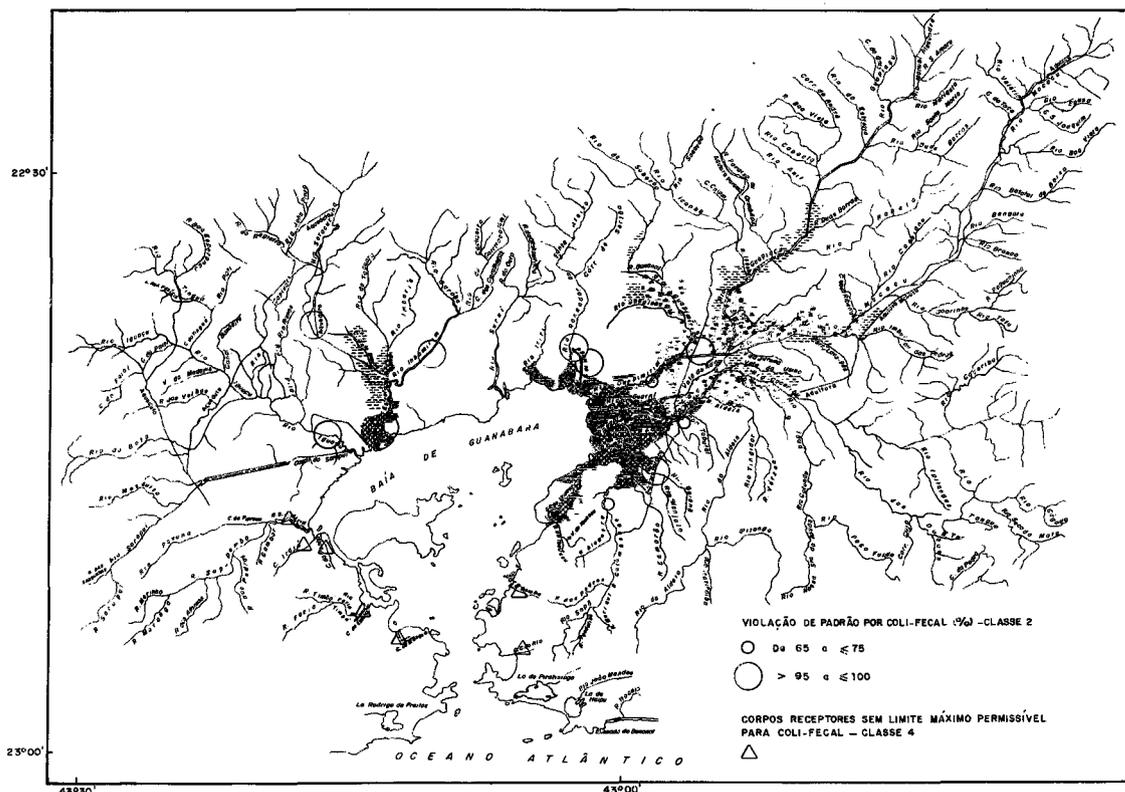
Considerando que a concentração populacional na área drenada pela bacia contribuinte à Baía de Guanabara esteja em torno de 8 milhões e meio de habitantes, a FEEMA estima que, na Baía de Guanabara, estejam sendo lançados esgotos sanitários a uma vazão de 13,5 l/s, dos quais apenas 20% recebem tratamento a nível secundário.

Fatores de Degradação

a) Por lançamento de esgotos

A análise sobre a contribuição do volume de esgoto produzido nos municípios drenados por essa bacia na contaminação das suas águas deverá levar em conta a alta

MAPA 8
BACIA HIDROGRÁFICA CONTRIBUINTE À BAÍA DE GUANABARA



densidade demográfica da área e a situação do setor de esgotos sanitários, em termos de qualidade e abrangência dos serviços. O estudo irá compreender parte do Município do Rio de Janeiro, a Baixada Fluminense e a porção leste da Baía de Guanabara.

a.1 — Rio de Janeiro

No caso específico do Rio de Janeiro, a parte do município banhada pela bacia hidrográfica contribuinte à Baía de Guanabara corresponde exatamente àquela mais populosa, situada na sua porção leste, abrangendo os bairros de suas zonas centro e norte.

De acordo com as informações contidas no Mapa 4, nessa porção do município, onde também é alta a densidade predial, encontra-se implantada uma rede pública de esgotos do tipo separador absoluto, constituindo o fator de grande importância para os níveis de qualidade de vida ali observados.

Essa rede faz conexão com treze bacias de esgoto, estando três delas localizadas na zona centro e que no conjunto apresentam uma vazão estimada de 26 024 400 l/dia, lançados na Baía de Guanabara sem qualquer tipo de tratamento (Tabela 15).

Na zona norte, segundo informações do Departamento de Esgoto, 20% da vazão de 778 090 400 l/dia é conduzido pelas Bacias da Penha, Faria Timbó, Irajá, Acari e Bangu, para tratamento a nível secundário.

O restante tem 80% da carga total tratada em fossa séptica, com eficiência de remoção de 30%.

Estima-se que nessa área a diferença entre o volume produzido e o tratado, calculado em 222 800 000 l/dia, aproximadamente, corresponda àquele encaminhado às fossas rudimentares, solução alternativa muito utilizada pelas comunidades de baixa renda com residência em favelas.

Com relação, portanto, à oferta dos serviços desse setor, nas zonas norte e centro do Município do Rio de Janeiro, o que se pode observar é que, mesmo com a presença de uma rede separadora, e sua recente expansão na direção das favelas e periferia urbana, o sistema vem apresentando ainda problemas nessa área, uma vez que o tratamento atual dos efluentes tem se mostrado insuficiente na redução de carga orgânica potencial resultando em expressivo lançamento de esgoto bruto nas águas superficiais dessa parte do município (Tabela 16).

a.2 — Baixada Fluminense

Com relação à Baixada Fluminense, formada pelos Municípios de Duque de Caxias, São João de Meriti, Nilópolis e Nova Iguaçu, a alta densidade demográfica próxima a 150 hab./km² tem sido fator de agravamento dos altos índices de degradação ambiental e da qualidade de vida da sua população residente.

TABELA 15
ESGOTO SANITÁRIO, PRODUÇÃO ESTIMADA POR POPULAÇÃO CONTRIBUINTE,
SEGUNDO AS BACIAS DE ESGOTO — 1980

BACIAS DE ESGOTO	POPULAÇÃO CONTRIBUINTE	PRODUÇÃO ESTIMADA (l/dia)
TOTAL	4 020 574	804 114 800
Centro, Catumbi e Mangue	130 122	26 024 400
Alegria	816 343	163 268 600
Faria Timbó	193 288	38 657 600
Penha	185 460	37 092 000
Irajá	342 562	68 512 400
Vigário Geral	866 984	173 396 800
Rio das Pedras	177 894	35 578 800
Acari	530 760	106 152 000
Bangu	214 047	42 809 400
Pavuna-Meriti	563 114	112 622 800

TABELA 16
CARGA ORGÂNICA DOMÉSTICA ESTIMADA, POR TRATAMENTO, SEGUNDO OS
MUNICÍPIOS — 1986

BACIAS DE ESGOTO	TRATAMENTO						
	ETE	Volume Tratado (l/dia)	Eficiência (%)	Fossa Séptica	Volume Tratado (l/dia)	Eficiência (%)	Carga Residual (kg/DBO/dia) (1)
TOTAL	-	162 590 976	-	x	408 713 120	-	112 806
Centro, Catumbi e Mangue	-	-	-	x	20 819 520	30	4 080
Alegria	-	-	-	x	130 614 880	30	25 600
Faria Timbó, Penha e Irajá	Penha	138 240 000	90	-	-	-	5 152
Vigário Geral	-	-	-	x	138 717 440	30	27 189
Rio das Pedras	-	-	-	x	28 463 040	30	5 579
Acari	Acari	20 736 000	90	-	-	-	18 757
Bangu	Bangu	1 728 000	90	-	-	-	8 790
Pavuna e Meriti	-	-	-	x	90 098 240	30	17 659

FONTE: CEDAE — Departamento de Esgotos — 1986.
(1) DBO do esgoto bruto — 280 mg/l.

À exceção do Município de Nilópolis, onde, até meados da década de 80, 70% da população já se encontrava servida por uma rede unitária, nos demais municípios os serviços ou inexistiam ou eram oferecidos precariamente.

O Programa de Saneamento da Baixada Fluminense, elaborado pelo governo do Estado em 1983, visando à realização de obras de esgotos sanitários, identificou como prioridade, para o atendimento com ligação predial e dispositivo de tratamento, as áreas sujeitas a inundações freqüentes e definiu, ainda, as bacias hidrográficas dos rios Sarapuí, Pavuna, Meriti e Botas para fazer parte do sistema de esgotos da Baixada.

A conclusão da primeira parte desse programa, que consistiu na implantação de redes coletoras do tipo unitário, trouxe benefícios a aproximadamente 106 300 habitantes dos Municípios de Duque de Caxias, São João de Meriti e Nova Iguaçu.

Tratando-se de uma área onde é grande e contínua a dinâmica do crescimento populacional, o atraso na execução das outras fases desse programa tem trazido danos irreparáveis ao ambiente e à saúde, se considerarmos que o número incontável de valas negras ainda existentes nas áreas centrais desses municípios seria o principal indicador para se afirmar que se mantém alto o nível de saturação dos solos por material fecal oriundo de fossas sépticas e rudimentares.

A situação parece ainda mais crítica quando se constata, ainda, a inexistência de qualquer tipo de tratamento mais adequado, que não aqueles realizados pelas fossas sépticas, com eficiência de 30%, fato esse que vem justificar o lançamento de uma carga residual diária muito alta, nas águas superficiais da área (Tabelas 17 e 18).

Em termos de destinação final, as bacias dos rios Sarapuí e Pavuna/Meriti são as re-

TABELA 17
ESGOTO SANITÁRIO, PRODUÇÃO ESTIMADA POR POPULAÇÃO RESIDENTE, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS — 1980

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO RESIDENTE	PRODUÇÃO ESTIMADA (l/dia) ₍₁₎
TOTAL	1 110 516	222 103 200
Duque de Caxias	287 907	57 581 400
São João de Meriti	199 413	39 882 600
Nova Iguaçu	547 402	109 480 400
Nilópolis	75 794	15 158 800

FONTE: IBGE — Censo Demográfico — 1980
(1) Volume de esgoto por hab./dia = 200 l.

TABELA 18
CARGA ORGÂNICA DOMÉSTICA ESTIMADA, TRATADA POR FOSSA SÉPTICA,
SEGUNDO OS MUNICÍPIOS — 1986

MUNICÍPIOS	TRATAMENTO POR FOSSA SÉPTICA		
	Volume Tratado (l/dia)	Eficiência (%)	Carga Residual (1) (kg/DBO/dia)
TOTAL	177 682 560	—	34 827
Duque de Caxias	46 065 120	30	9 029
São João de Meriti	31 906 080	30	6 254
Nova Iguaçu	87 584 320	30	17 167
Nilópolis	12 127 040	30	2 377

FONTE: IBGE — CEDAE — Departamento de Esgotos — 1986.

(1) DBO de esgoto bruto = 280 mg/l.

ceptoras dos esgotos produzidos em Duque de Caxias, São João de Meriti e Nilópolis. Para a bacia do rio Botas são conduzidos exclusivamente os esgotos oriundos do Município de Nova Iguaçu.

a.3 — Porção leste da Baía de Guanabara

Na porção leste da baía, os Municípios de Itaboraí, Magé, São Gonçalo e Niterói, que reúnem uma população de 1 110 516 habitantes, apresentam no setor de esgotos sanitários características que se distinguem não só pela qualidade da oferta dos serviços, mas, também, pelo nível de atendimento populacional.

Enquanto em Itaboraí, Magé e São Gonçalo um sistema unitário ainda precário e restrito às ruas centrais das sedes é responsável pela coleta e condução dos esgotos, em Niterói a rede coletora, constituída de sistema separador e unitário, atende quase que integralmente a sua sede. Parte do esgoto conduzido pela rede separadora, que serve às zonas centro e sul, é tratada pela ETE Icaraí, cuja vazão diária é estimada em 51 840 000 l de esgoto que, após tratamento secundário, são lançados diretamente no canal Ari Parreiras, que deságua na baía.

No caso da zona norte, a rede unitária é responsável pela recepção da maior parte dos esgotos produzidos na área, encaminhando-os *in natura* para a baía.

Ainda que o ambiente, no espaço urbanizado do distrito-sede de Niterói, se apresente saneado, afastando, portanto, qualquer preocupação mais imediata para o setor de

saúde pública, é crítica a situação de alguns corpos receptores de esgotos como o caso do rio Bomba e do Canal Canto do Rio, inteiramente degradados, no tocante à qualidade de suas águas, devido à insuficiência de tratamento dos efluentes ali lançados.

Nos demais municípios, verifica-se uma degradação muito intensa do solo, sendo crescente o número de valas negras e de rios esgotos, resultando da predominância de domicílios com instalações sanitárias ligadas aos diferentes sistemas alternativos de fossa.

Cumprir informar que o Programa de Saneamento da Baixada Fluminense previu, também, obras de esgotos no Município de São Gonçalo, definindo como prioritárias as das bacias dos rios Alcântara e Columbandê, para implantação de 1 680 km de rede com estação de tratamento e que deverá trazer melhoria à qualidade de vida, de aproximadamente 450 000 habitantes.

No tocante aos aspectos da produção e tratamento de esgotos, bem como da carga orgânica doméstica estimada, a situação pode ser avaliada através das informações contidas nas Tabelas 19 e 20.

b) Por disposição de lixo

Outro fator de contaminação da área drenada por essa bacia seria aquele ligado à disposição final de lixo que constitui um problema, quer no que se refere ao tipo de unidade, no caso de vazadouros a céu aberto, quer no que se refere ao não atendimento às especificações propostas para o seu

TABELA 19

ESGOTO SANITÁRIO, PRODUÇÃO ESTIMADA POR POPULAÇÃO RESIDENTE, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS — 1980

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO RESIDENTE	PRODUÇÃO ESTIMADA (l/dia)
TOTAL	1 293 617	258 722 400
Niterói	397 123	79 424 600
São Gonçalo	615 352	123 070 400
Itaboraí	114 540	22 908 000
Magé	166 602	33 320 400

FONTE: IBGE — Censo Demográfico — 1980.

(1) Volume de esgoto por hab./dia = 200l.

TABELA 20

CARGA ORGÂNICA DOMÉSTICA ESTIMADA, POR TRATAMENTO, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS — 1986

MUNICÍPIOS	TRATAMENTO						
	ETE	Volume Tratado (l/dia)	Eficiência (%)	Fossa Séptica	Volume Tratado (l/dia)	Eficiência (%)	Carga Residual (kg/DBO/dia) (1)
TOTAL	—	51 840 000	—	—	206 978 720	—	40 568
Niterói	Icaraf	51 840 000	90	x	63 539 680	30	12 454
São Gonçalo	—	—	—	x	98 456 320	30	19 297
Itaboraí	—	—	—	x	18 326 400	30	3 592
Magé	—	—	—	x	26 656 320	30	5 225

FONTE: CEDAE — Departamento de Esgotos Sanitários — 1986.

(1) DBO do esgoto bruto = 280 mg/l.

funcionamento, no caso dos aterros sanitários.

De acordo com as informações contidas no capítulo sobre Limpeza Pública e Remoção de Lixo, observa-se que estão presentes, na área, todos os tipos de unidades existentes no sistema público de limpeza urbana, com predominância de vazadouros a céu aberto.

Esse tipo de disposição final traz vantagens ao sistema, apenas do ponto de vista econômico, mas não está prevista no seu manejo qualquer preocupação com o aspecto estético ou sanitário. Neles, o lixo exposto se deteriora aos poucos e o local passa a concentrar grande número de microorganismos de várias origens, transformando-se em foco ativo de algumas doenças infecciosas.

Como disposição final adequada poderia ser considerada aquela realizada no aterro sanitário de Gramacho, destinado a atender os Municípios da Baixada Fluminense e parte do Município do Rio de Janeiro.

No entanto, também é grande a contribuição desse aterro para a degradação ambiental devido à extensa área que essa unidade ocupa, trazendo, dessa forma, dificuldades no cumprimento das normas estabelecidas ao seu funcionamento, ou seja, o recapeamento diário do lixo com terra, devido à pouca disponibilidade de pessoal e equipamentos destinados àqueles serviços.

Freqüentemente, grande parte do lixo aí concentrado permanece a descoberto, descharacterizando a finalidade da unidade e ocasionando ao ambiente os mesmos problemas observados nos vazadouros a céu aberto.

No aterro sanitário de Gramacho, é grande a quantidade produzida de percolado, chegando, às vezes, a formar numerosos lagos. Esta situação reflete o estado de saturação do solo no local e deixa evidenciada a contaminação do lençol freático por percolação subsuperficial.

Sabe-se que, de modo geral, tanto nas vizinhanças dos vazadouros quanto dos ater-

ros, é comum o surgimento de pequenos grupamentos residenciais, ocupados por uma população de baixa renda. Via de regra, essas populações sobrevivem através da atividade da coleta e seleção de lixo para revenda, ocasião em que ficam expostas aos riscos de contaminação direta, por doenças infectocontagiosas. Nesses grupamentos, é comum, ainda, a perfuração de poços, para captação de água, usada para todos os fins.

No caso do aterro de Gramacho, verificou-se, através de trabalho de campo, que a comunidade próxima é atendida muito precariamente por serviços de água e esgoto, predominando os domicílios ligados a poços. Ali, são altos os níveis de contaminação das águas e freqüentes os casos de leptospirose e hepatite.

No período que antecedeu à implantação do aterro metropolitano de Gramacho, a municipalidade de Duque de Caxias se utilizava de uma área próxima à atual, para o transbordo diário do seu lixo. Em Nova Iguaçu, parte do volume coletado era usado no aterramento de áreas alagadiças, principalmente no Distrito de Japeri, enquanto em Nilópolis e São João de Meriti os vazadouros se situavam, geralmente, às margens do rio Pavuna, dentro da área urbanizada. Tal situação indica que, na baixada, os locais de destino final eram mais dispersos e por isso mesmo mais nocivos ao ambiente e ao homem.

Atualmente a concentração da disposição final de grande parte dos resíduos sólidos aí

produzidos, num único aterro do tipo sanitário, tende a minimizar os danos ambientais nos municípios usuários, trazendo com isso melhorias à qualidade de vida daquelas populações.

Com relação à produção e à coleta, verifica-se que, para o conjunto dos municípios drenados por essa bacia hidrográfica, o déficit do atendimento é de 30% (Tabela 21).

A parte não coletada de resíduos sólidos corresponde a uma produção estimada de 1 987 t/dia, cujo destino final tem sido solucionado pela população, através da queima, enterramento, lançamento nas águas ou vazadouros clandestinos.

Também no lado oeste da Baía de Guanabara, a contribuição do setor na contaminação do ambiente é bastante significativa, já que as unidades existentes e em atividade são do tipo vazadouro a céu aberto implantadas, geralmente, muito próximas a rios.

Reflexos na Saúde da População

Levando-se em conta as estatísticas epidemiológicas obtidas para o período de 1980/86, nos municípios que integram a área drenada pela bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, observa-se que os coeficientes de morbidade por hepatite infecciosa e a incidência de leptospirose são os que melhor expressam em que medida a saúde da população tem sido afetada pela ausência

TABELA 21
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, PRODUÇÃO E DÉFICIT DO ATENDIMENTO, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS — 1984

MUNICÍPIOS	TOTAL PRODUZIDO (t/dia)(1)	DÉFICIT DO ATENDIMENTO (%) (1)
TOTAL	6 581,9	30,0
Rio de Janeiro	4 823,4	15,3
Duque de Caxias	398,7	54,1
Nilópolis	105,6	66,0
São João de Meriti	291,8	93,8
Itaboraí	91,1	96,7
Magé	126,4	85,8
São Gonçalo	392,9	—
Niterói	352,0	29,1

FONTE: FUNDREM — 1984.

(1) Estimativa

e/ou carência de serviços de saneamento básico.

Nas Tabelas 22 e 23, passa-se a informar a série histórica daquelas doenças em alguns municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Enquanto a ocorrência de hepatite apresenta, na maioria dos casos, uma forte relação com a precariedade das instalações sanitárias dos domicílios, a leptospirose parece estar mais ligada às questões da salubridade ambiental.

Nos dois casos, porém, verifica-se o aumento na freqüência do número de portadores, por ocasião das cheias dos rios, momento em que estas doenças respondem em forma de surto.

Bacia Contribuinte à Baía de Sepetiba

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Localizada no extremo oeste da região, essa bacia, formada por 22 sub-bacias, drena uma área de aproximadamente 2 500 km² e abrange os Municípios de Mangaratiba, Itaguaí, Paracambi, parte de Nova Iguaçu e ainda as Regiões Administrativas de Santa Cruz e Campo Grande, no Município do Rio de Janeiro.

Dentre as principais características físicas, ressalte-se a presença da Serra do Mar, contribuindo para os elevados índices plu-

viométricos, bem como planícies costeiras e inferiores, caracterizadas por gradientes muito próximos ao nível de base, recebendo, portanto, influência das marés.

Essa situação, que dificulta a drenagem natural da área, interferindo ainda no nível do lençol freático, tem se somado a outros fatores, especialmente àqueles ligados a formas inadequadas de uso do solo, acarretando para a área problemas ambientais e de saúde relativamente freqüentes em função das cheias.

DIAGNÓSTICO DA BACIA

Qualidade das Águas Superficiais

Embora nessa área existam inúmeros mananciais de abastecimento de água, sendo a maioria deles de boa qualidade, verifica-se no entanto uma preocupação maior da FEEMA com a qualidade das águas do rio Guandu, que se integra a outros sistemas de abastecimento para o atendimento à cidade do Rio de Janeiro.

A justificativa estaria no fato de que aquele rio, além de receber a contribuição de 160 m³/s de água, oriundos do rio Paraíba do Sul, onde também são altas as concentrações de colifecal, tem como tributários diretos os rios Queimados, Poços, Cabuçu e Ipiranga, e que, de acordo com o Mapa 9, constituem os principais corpos receptores que compõem o "Sistema Sepetiba" de esgoto.

TABELA 22
HEPATITE INFECCIOSA, COEFICIENTES DE MORBIDADE POR 100 000 HABITANTES,
SEGUNDO OS MUNICÍPIOS — 1980-86

MUNICÍPIOS	COEFICIENTES DE MORBIDADE						
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Rio de Janeiro.....	20,0	21,0	14,0	23,2	23,2	15,9	19,5
Duque de Caxias	31,1	14,8	7,6	24,5	35,0	35,5	46,0
Nilópolis	9,9	4,5	6,3	6,3	15,7	21,8	14,3
Nova Iguaçu.....	24,6	11,1	8,1	12,2	12,4	11,1	8,9
São João de Meriti	10,8	4,6	5,5	7,8	13,8	6,5	8,3
Itaboraí	29,7	39,7	5,9	4,4	15,5	12,6	8,1
Magé	10,8	15,5	9,6	22,4	16,6	10,9	13,3
Niterói.....	48,9	49,6	26,5	34,4	52,1	36,0	25,9
São Gonçalo	54,3	43,4	18,2	31,8	32,7	28,3	9,8

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH-1986.

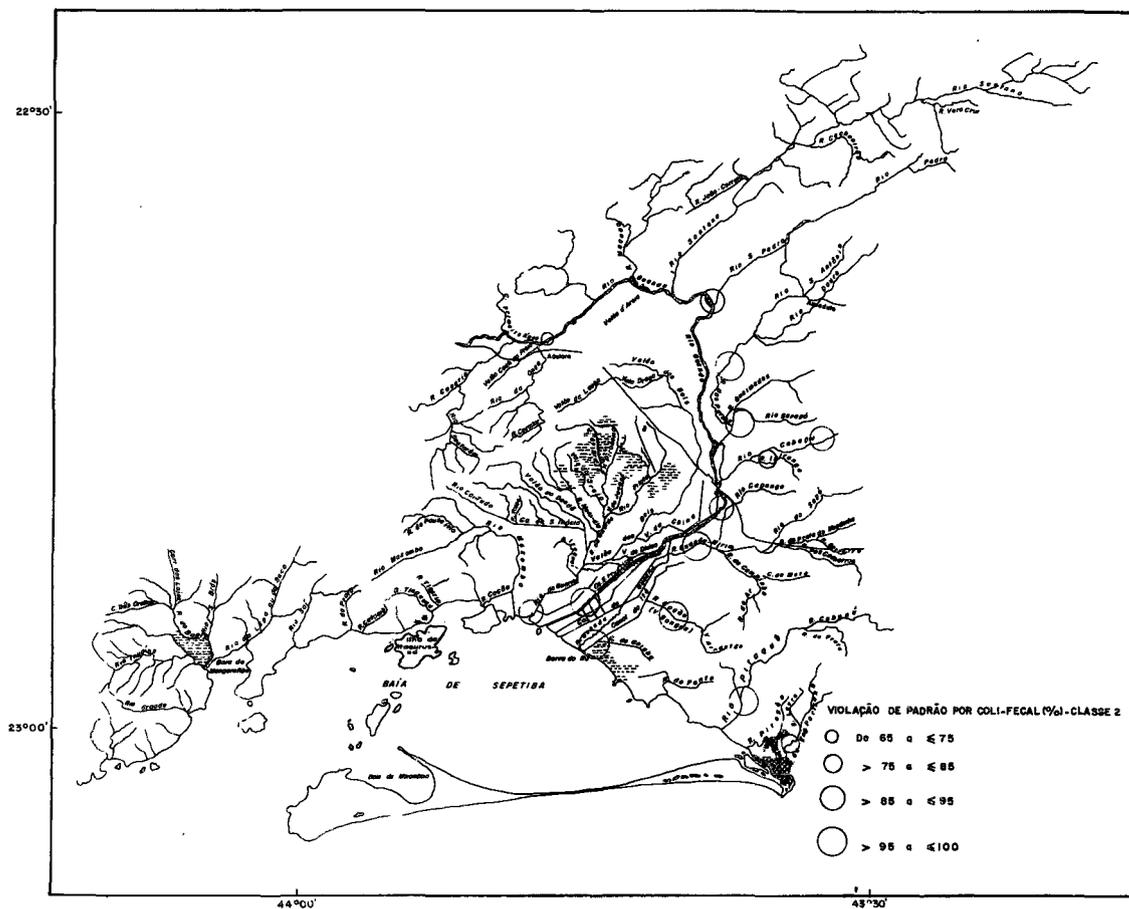
TABELA 23
LEPTOSPIROSE, CASOS NOTIFICADOS, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS – 1980-86

MUNICÍPIOS	LEPTOSPIROSE – CASOS NOTIFICADOS						
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Rio de Janeiro.....	28	20	18	18	19	26	39
Duque de Caxias	3	8	8	23	13	17	11
Nova Iguaçu.....	3	11	11	21	7	22	13
Niterói.....	6	6	8	19	10	9	6
São Gonçalo	8	10	7	41	15	20	10

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde – SESH-1986.

MAPA 9

BACIA HIDROGRÁFICA CONTRIBUINTE À BAÍA DE SEPETIBA



Através das informações contidas no relatório sobre qualidade das águas do Estado do Rio de Janeiro, 1980/86, da FEEMA, sabe-se que o controle da qualidade das águas do rio Guandu é realizado quinzenalmente, com base na amostragem dos pontos GN 201, localizado no Ribeirão das Lajes, e GN 200, o mais importante, localizado a montante da captação da ETA Guandu. É nesta seção que a bacia hidrográfica recebe o maior volume de carga orgânica de origem doméstica, verificando-se também junto a esses efluentes a presença significativa de despejos industriais.

De acordo com as informações contidas no capítulo sobre abastecimento de água, o tratamento realizado na ETA Guandu é do tipo convencional, envolvendo, dentre outras, as fases de coagulação, sedimentação, filtração e desinfecção, consideradas adequadas para garantir o consumo da água pela população.

Também na bacia do rio da Guarda os resultados obtidos através do único ponto de amostragem, localizado em sua foz, revelam alta concentração de colifecal, o que poderia estar relacionado ao lançamento de efluentes sanitários do Município de Itaguaí. De fato, essa situação contraria a diretriz FEEMA DZ-112, que define para aquela bacia os usos preponderantes estabelecidos na Classe 2.

FATORES DE DEGRADAÇÃO

a) Por lançamento de esgotos

Ainda que, na sua quase totalidade, os rios aí encontrados façam parte da bacia de esgotos sanitários denominada "Sistema Sepetiba", destacam-se os formadores das sub-bacias dos rios Guandu e da Guarda, que percorrem na maior parte de seus médios e baixos cursos, em áreas de ocupação progressiva, já inteiramente alteradas na qualidade de seus ecossistemas. Convergem para eles os esgotos domésticos produzidos no Distrito-sede de Paracambi, nos Distritos de Queimados e Japeri, em Nova Iguaçu, e nas localidades de Campo Grande, Cosmos, Paciência, Inhoaíba, Santíssimo, Santa Cruz e Pedra de Guaratiba, no Município do Rio de Janeiro.

À exceção da zona industrial de Santa Cruz e Pedra de Guaratiba, servidas por um emissário submarino, no restante da área drenada pela bacia contribuinte à Baía de Sepetiba, os esgotos são conduzidos pela rede unitária e afluem sem qualquer tratamento para os rios que deságuam na baía.

Por se tratar de uma área que ainda não dispõe de unidades de maior capacidade para tratamento adequado, estima-se que, com o gradativo aumento populacional dos municípios que a compõem, as águas dos rios que drenam especialmente a sua porção central e leste terão os níveis de DBO_5 sensivelmente aumentados.

Nas Tabelas 24 e 25 têm-se informados a produção e o tratamento dos esgotos sanitários, a nível de localidade.

Embora as concentrações de DBO_5 requeridas, em função do tipo de despejo em algumas localidades, já pareçam expressivas, observa-se que não há informações sobre processo de eutrofização nos corpos de água componentes da bacia contribuinte à Baía de Sepetiba.

b) Por disposição de lixo

Na área drenada pela bacia da Baía de Sepetiba, podem ser contadas oito unidades

TABELA 24
ESGOTO SANITÁRIO, PRODUÇÃO
ESTIMADA, POR POPULAÇÃO
RESIDENTE, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS
1980

MUNICÍPIOS, DISTRITOS E LOCALIDADES	POPULAÇÃO RESIDENTE	PRODUÇÃO ESTIMADA (l/dia) (1)
TOTAL	692 983	138 596 600
Paracambi.....	30 319	6 062 800
Nova Iguaçu		
Japeri ...	56 334	11 266 800
Queimados....	94 254	18 850 800
Rio de Janeiro		
RA XVIII ..	268 189	53 637 800
RA XIX	139 909	27 981 800
Itaguaí.....	90 133	18 026 600
Mangaratiba...	13 845	2 769 000

FONTE: IBGE — Censo Demográfico — 1980.
(1) Volume de esgoto por hab./dia = 200l.

TABELA 25
CARGA ORGÂNICA DOMÉSTICA ESTIMADA, POR TRATAMENTO, SEGUNDO OS
MUNICÍPIOS — 1986

MUNICÍPIOS, DISTRITOS E LOCALIDADES	TRATAMENTO						
	ETE	Volume Tratado (l/dia)	Efici- ência (%)	Fossa Séptica	Volume Tratado (l/dia)	Efici- ência (%)	Carga Residual (kg/DBO /dia) (1)
TOTAL	—	4 184	—	X	110 875 880	—	21 731
Paracambi	—	—	—	X	4 850 240	30	951
Nova Iguaçu							
Japeri	—	—	—	X	9 013 440	30	1 767
Queimados...	—	—	—	X	15 080 640	30	2 956
Rio de Janeiro							
RA XVIII	Coquei- ros e Palma- res	1 728	90	X	42 910 240	30	8 410
RA XIX		2 456	90	X	22 385 440	30	4 387
Itaguaí	—	—	—	X	14 421 280	30	2 826
Mangaratiba	—	—	—	X	2 215 200	30	634

FONTE: CEDAE — Departamento de Esgotos — 1986.

(1) DBO de esgoto bruto = 280/mg/l.

de destino final de lixo, sendo sete do tipo vazadouro a céu aberto, distribuídas na razão de duas nos Municípios de Mangaratiba, três em Itaguaí, uma em Paracambi e uma em Nova Iguaçu, bem como um aterro sanitário localizado em Santa Cruz.

Ainda que não ocupem grandes extensões, essas unidades têm causado alguns danos ao ambiente devido à sua localização.

No Município de Paracambi, o vazadouro encontra-se instalado às margens da estrada que dá acesso à sede, constituindo não apenas um problema de estética, mas principalmente, e em razão da sua proximidade com áreas residenciais, foco potencial de propagação de doenças infecto-contagiosas. Também em Mangaratiba pode-se encontrar um de seus vazadouros, situado muito próximo às margens do rio dos Macacos. Em função dessa localização a unidade sofre freqüentes inundações, contaminando, nessas ocasiões, toda a área à sua volta, inclusive a Praia do Saco.

No vazadouro de Coroa Grande, situado na orla da Baía de Sepetiba, o lixo é depositado parte em terra e parte em água, e com isso os detritos são freqüentemente arrastados para a praia.

De modo geral, todas as unidades da área ficam situadas muito próximas de núcleos residenciais pouco infra-estruturados em termos de rede geral de água e esgoto. Tal fato representa, portanto, um desconforto a mais para as populações expostas, tanto em função do forte odor decorrente da emissão de gases, como pela presença permanente de grande quantidade de moscas e mosquitos.

Com relação ao déficit do atendimento, embora a falta de dados para os Municípios de Itaguaí e Mangaratiba haja prejudicado os cálculos para que se pudesse chegar a uma avaliação mais concreta sobre a situação, os altos índices apresentados pelos demais municípios asseguram, de certa forma, que ali a atuação do setor deve ser ainda pouco significativa (Tabela 26).

REFLEXOS NA SAÚDE DA POPULAÇÃO

Nessa bacia, os fatores ambientais, somados à grande carência de serviços de saneamento básico, têm favorecido o surgimento de áreas de ocorrência de hepatite infecciosa principalmente, havendo sido registrado nos municípios em questão grande

TABELA 26
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS,
PRODUÇÃO E DÉFICIT DO
ATENDIMENTO, SEGUNDO OS
MUNICÍPIOS — 1984

MUNICÍPIOS	PRODUÇÃO ESTIMADA (t/dia)	DÉFICIT DO ATENDIMENTO (%) (1)
TOTAL	937,9	...
Itaguaí.....	59,9	...
Mangaratiba...	10,5	...
Nova Iguaçu ...	846,6	87,1
Paracambi.....	20,9	55,5

FONTE: FUNDREM — 1984.

(1) Estimativa.

número de casos, conforme se verifica na Tabela 27.

Embora em termos relativos os maiores coeficientes de morbidade sejam observados no Município de Mangaratiba, onde a população residente é menos expressiva, verifica-se, na verdade, que tanto esses resultados quanto aqueles informados na série histórica para os demais municípios podem estar fortemente influentes por problemas ligados às questões da subnotificação.

Bacia Contribuinte ao Sistema Lagunar de Jacarepaguá

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Esta bacia hidrográfica encontra-se localizada na porção sul do Município do Rio de Janeiro, sendo circundada pelos maciços da

Pedra Branca e da Tijuca. Abrangendo uma área de 320 km², tem como rios principais o Marinho, Camorim, Pavuninha, Gerenquê, Grande, Anil, Retiro e o Pavuna, que drenam o espaço ocupado pelas regiões administrativas da Barra da Tijuca e de Jacarepaguá, caracterizadas nos últimos anos como áreas de crescimento populacional progressivo.

Na baixada, esses rios apresentam curso tranqüilo, que se desenvolve sobre solos do tipo orgânico, e orientados na direção do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, que se estende ao longo do cordão litorâneo atlântico.

DIAGNÓSTICO DA BACIA

Qualidade das Águas Superficiais

Verifica-se, com base nos resultados obtidos para cada ponto monitorado pela FEEMA, que os rios contribuintes a esse sistema lagunar, apesar de enquadrados na Classe 2, apresentaram, no período de 1980 a 1986, concentrações de coliformes fecais a níveis que excederam os limites estabelecidos pela legislação e, portanto, incompatíveis para a maior parte dos seus usos benéficos (Mapa 10).

Atravessando, com seus médios e baixos cursos, áreas de grande densidade populacional e pouco infra-estruturadas, esses rios têm sido superutilizados na recepção de efluentes domésticos, constituindo, esse procedimento, fator decisivo no processo de eutrofização de suas águas.

A existência de grande quantidade de aguapé, vegetação aquática com capacidade de proliferação em presença de matéria

TABELA 27

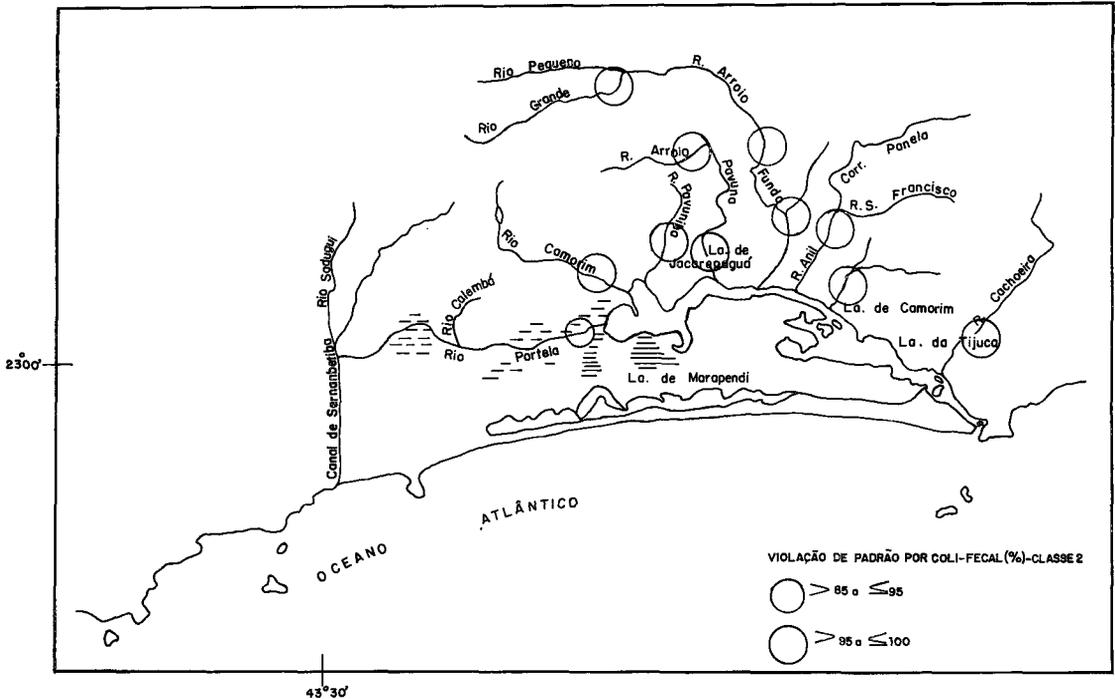
HEPATITE INFECCIOSA

COEFICIENTES DE MORBIDADE POR 100 000 HABITANTES, POR MUNICÍPIOS — 1986

MUNICÍPIOS	COEFICIENTES DE MORBIDADE						
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Itaguaí	20,0	21,5	3,8	4,8	35,6	21,8	4,2
Mangaratiba.....	50,7	42,9	37,9	90,8	69,8	95,4	40,4
Nova Iguaçu.....	24,6	11,1	8,1	12,2	12,4	11,1	8,9
Paracambi	56,1	16,2	15,6	56,3	65,7	21,1	8,9

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH — 1986.

MAPA 10
BACIA CONTRIBUINTE AO SISTEMA LAGUNAR DE JACAREPAGUÁ



orgânica, tem trazido dificuldades ao escoamento natural daqueles rios, quando, ao permanecerem concentrados em longos trechos, impedem a circulação de detritos diversos e do material fecal neles lançados.

Foi observado através dos trabalhos de campo, que em alguns corpos receptores de esgotos desta bacia a deterioração das águas pode ser percebida tanto pelo seu aspecto lamacento quanto pelo odor característico dos gases produzidos pela decomposição anaeróbica.

Nessa situação, reconhecida como crítica, já podem ser identificados os rios Anil, Guerenguê, Pavuninha, Camorim, Marinho e os arroios Pavuna, Fundo e Grande, para os quais os últimos resultados de análises químicas detectaram a ausência de oxigênio dissolvido.

Fatores de degradação

a) Por lançamento de esgotos

Em face da sua localização geográfica, a Baixada de Jacarepaguá se manteve isolada durante longo tempo do núcleo metropolita-

no, caracterizando-se por uma ocupação rafeita e por uma utilização do ambiente em escala compatível com a sua capacidade de autodepuração.

No decorrer da década de 70, porém, a ampliação de um sistema viário naquela direção disparou o processo de ocupação intensiva do solo urbano, fazendo crescer a população residente da área e, em consequência, o volume produzido de águas residuárias e de lixo.

Em termos de serviços de esgotos, tanto a coleta quanto o escoamento nessa baixada têm sido realizados através das galerias de águas pluviais, com lançamento direto nos vários rios da área, ressalvada a situação das localidades do Tanque e da Freguesia servidas por rede separadora, cujos efluentes convergem, na sua totalidade, para o rio Tindiba.

Com base na estimativa do volume de esgotos produzido e informado na Tabela 28, verifica-se que, em termos relativos, é inexpressivo o volume de efluentes que passam por tratamento adequado, antes do seu lançamento nas águas dessa bacia e que cor-

TABELA 28

ESGOTO SANITÁRIO — PRODUÇÃO
ESTIMADA, POR POPULAÇÃO
RESIDENTE, SEGUNDO REGIÕES
ADMINISTRATIVAS — 1980

REGIÕES ADMINIS- TRATIVAS	POPULAÇÃO RESIDENTE	PRODUÇÃO ESTIMADA (l/dia)(1)
TOTAL	376 655	75 331 000
Jacarepaguá ..	326 594	65 318 800
Barra da Tijuca	50 061	10 012 200

FONTE: IBGE — Censo Demográfico — 1980.

(1) Volume de esgotos por hab./dia = 200l.

responde, na verdade, apenas ao condicionamento realizado pelas ETEs em carga especiais (Tabela 29).

No caso de Jacarepaguá, à exceção dos hospitais já referenciados no Mapa 4, apenas a localidade da Cidade de Deus possui uma lagoa de estabilização com capacidade média para o condicionamento da ordem de 60 l/s de esgotos, para o atendimento restrito àquela comunidade.

Na Barra da Tijuca, os grandes conjuntos residenciais, localizados em torno do sistema lagunar, apesar de contar com pequenas unidades de tratamento, vêm lançando seus efluentes na Lagoa de Marapendi com características de esgoto *in natura*, tendo em vista as condições deficientes de operação e manutenção em que se encontram aquelas unidades.

Embora o sistema de esgotos existentes atualmente na Região Administrativa (RA) da Barra da Tijuca conte com aproximadamente 70 km de rede separadora, uma elevatória e um interceptor, permanece oficialmente fora de carga, em virtude dos problemas que cercam a questão da destinação final naquela área.

Implantado em 1982, o sistema foi previsto para atendimento aos bairros Jardim Oceânico, Tijuca Mar, Itanhangá, Centro da Barra, Condomínios da Avenida das Américas e da praia e, no caso da destinação final, também à Região Administrativa de Jacarepaguá.

Nessas duas regiões, do total de domicílios não servidos por rede, uma parte possui fossas sépticas ligadas a sumidouro, sendo, portanto, as cargas orgânicas oriundas de seus efluentes, absorvidas pelo solo. A outra parte lança o esgoto bruto nas galerias de águas pluviais ou diretamente nos rios Guerengüê e Anil, que drenam bairros populosos, no caso de Jacarepaguá.

b) Por disposição de lixo

A área conta com o aterro sanitário denominado Jacarepaguá, mas situado dentro dos limites do bairro da Barra da Tijuca, distante, no entanto, das áreas edificadas. Para lá é conduzido diariamente apenas 10% do volume total do lixo produzido no Município do Rio de Janeiro. Esse volume não chega a trazer maiores problemas técnicos para sua operação e portanto para a qualidade ambiental, pelo menos no que se refe-

TABELA 29

CARGA ORGÂNICA DOMÉSTICA ESTIMADA, POR TRATAMENTO, SEGUNDO REGIÕES
ADMINISTRATIVAS — 1986

REGIÕES ADMINIS- TRATIVAS	TRATAMENTO						
	ETE	Volume Tratado (l/dia)	Eficiência (%)	Fossa Séptica	Volume Tratado (l/dia)	Eficiência (%)	Carga Residual (kg/DBO /dia) (1)
TOTAL		9 504 000			60 264 800		13 714
Jacarepaguá.....	Especiais	9 504 000	90	X	52 255 040	30	12 144
Barra da Tijuca	—	—	—	X	8 009 760	30	1 570

FONTE: CEDAE — Departamento de Esgotos Sanitários — 1986.

(1) DBO de esgoto bruto = 280/mg/l.

re ao aspecto estético ou ao desconforto pelo odor.

Entretanto, por se situar sobre solo de textura permeável, é de se supor a existência de um volume de percolado em direção ao lençol freático. A inexistência de uma população de "risco" nas proximidades afasta qualquer preocupação para o setor de saúde pública no que se refere à possibilidade de ingestão de água contaminada.

Na verdade, o maior agravante a ser considerado dentro do aspecto estudado seria a degradação das águas pelo lançamento disperso e permanente de lixo, realizado pela população da área. É comum nos corpos de água que cortam os bairros, principalmente da RA de Jacarepaguá, a presença de pequenas ilhas formadas pelo acúmulo de detritos e que se desfazem a cada enxurrada, ou se deslocam para outra seção do rio.

REFLEXOS NA SAÚDE DA POPULAÇÃO

Localiza-se na baixada de Jacarepaguá o foco mais ativo de esquistossomose dentro da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Trata-se de uma área onde a presença de portadores, somada à carência de serviços de esgotos com tratamento, se reúne a um "ótimo ambiental", que propicia a proliferação do vetor transmissor, estando ali concentrado o maior número de casos verificados no Município do Rio de Janeiro. Essa ocorrência tem sido detectada com maior frequência nos vales dos rios Camorim, Sacarrão, Grande, Pequeno, Pacuí e Sabuqui.

A Secretaria de Saúde estima que, por se tratar de uma área de ocupação progressiva, esse foco, a exemplo do que já se verifica em Paracambi e Itaguaí, deverá entrar em processo de extinção, pois a urbanização, por si só, acaba por restringir as áreas mais propícias à sua manifestação.

Bacia Contribuinte ao Sistema Lagunar de Maricá

CARACTERÍSTICAS GERAIS

A bacia hidrográfica de Maricá localiza-se no extremo leste da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, drena uma área de apro-

ximadamente 293 km², compreendendo os Distritos de Inoã, Manuel Ribeiro e a sede do município, propriamente dito.

Fazem parte dessa bacia os rios Itocaia, Burricha, Buris, Ludigério, Ubatiba, Itapeiteiú, Conchas, Doce e Mombuca, cujas cabeceiras podem ser encontradas nas serras que circundam o município, ou seja, Caboclas, Tiririca e morro dos Telégrafos, na divisa com São Gonçalo, Morro Grande e serra Barba de Ouro na divisa com Itaboraá e seras de Mato Grosso e Jaconé, entre Maricá e Saquarema.

Pouco extensos, esses rios têm a maior parte de seus cursos na área da planície, sobre solo de textura areno-argilosa, carreando grande quantidade de sedimentos para o sistema lagunar do município.

DIAGNÓSTICO DA BACIA

Qualidade das Águas Superficiais

No Município de Maricá, verifica-se que o "Sistema de Esgotos Atlântico Leste" — orla Maricá utiliza na recepção dos esgotos domésticos a maior parte dos rios formadores da sua bacia hidrográfica.

Na aferição da qualidade daquelas águas, a FEEMA tem alocado um único ponto de monitoragem, localizado próximo à foz do rio Mombuca, que tem como principais tributários os rios Ludigério, Ubatiba e Itapeiteiú (Mapa 11)

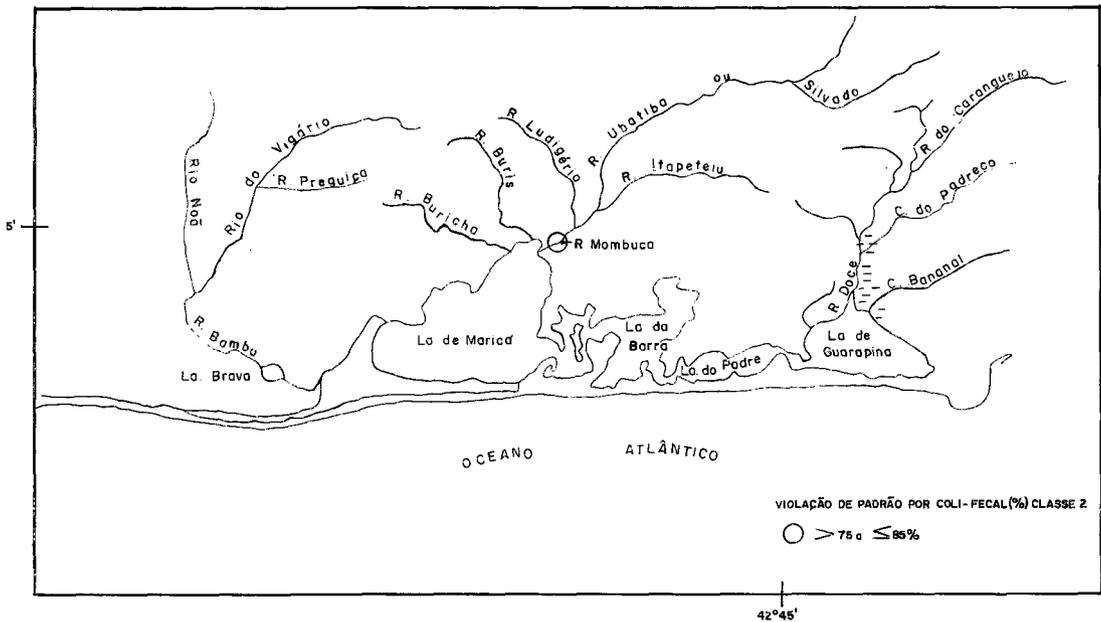
Com relação ao parâmetro colifecal, os resultados obtidos nesse monitoramento acusam uma violação média de padrões da ordem de 8.4%, indicando o processo crescente de degradação das águas, com interferência negativa nas características de sua qualidade e conseqüente incompatibilidade com os usos benéficos estabelecidos pela Classe 2 do CONAMA.

Fatores de degradação

a) Por lançamento de esgotos

Parte da localidade de Maricá já se encontra servida por rede geral de esgotos caracterizada pelos sistemas unitário e separador absoluto, favorecendo, atualmente, em termos de atendimento, apenas 6% da população urbana residente.

MAPA 11
BACIA CONTRIBUINTE AO SISTEMA LAGUNAR DE MARICÁ



Da vazão total de esgotos produzidos no município e informado na Tabela 30 observa-se que 345.000 l/dia são coletados pela rede separadora e enviados à uni-

TABELA 30

ESGOTO SANITÁRIO – PRODUÇÃO ESTIMADA, POR POPULAÇÃO RESIDENTE, NO MUNICÍPIO DE MARICÁ 1980

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO RESIDENTE	PRODUÇÃO ESTIMADA t/dia)(1)
Maricá.....	32 618	6 523 600

Fonte: IBGE – Censo Demográfico – 1980.
(1) Volume de esgotos por hab./dia = 200l.

dade de tratamento ali existente. Do restante, uma parte é conduzida pelo sistema unitário diretamente às águas de superfície, e parte é lançada ao solo, através das fossas.

Enquanto a nível da sede municipal a questão da salubridade ambiental aparece sob controle, com a presença parcial de serviços de esgotos adequados, já na sua periferia, bem como nas sedes dos distritos mu-

nicipais, as fossas sépticas e rudimentares são os sistemas predominantes de disposição final para os esgotos domésticos, promovendo altos índices de contaminação do lençol freático.

Tal situação tem estado representada pelo afloramento de grande número de valas, conduzindo efluentes a céu aberto.

Encontrando-se atualmente em franco processo de urbanização e com uma ocupação desordenada e especulativa do solo, percebe-se que, em Maricá, o adensamento de edificações, desacompanhado da expansão do serviço de infra-estrutura básica já existente, trará, certamente, profundas alterações na qualidade ambiental do município.

Com relação à carga orgânica, considerou-se que os resultados informados na Tabela 31 se referem, para efeito de cálculo, somente à produção da população residente.

b) Por disposição de lixo

As duas unidades de recepção de lixo dessa área são do tipo vazadouro a céu aberto, estando a primeira localizada, no distrito-sede, às margens da rodovia que dá

TABELA 31
CARGA ORGÂNICA DOMÉSTICA ESTIMADA, POR TRATAMENTO, NO MUNICÍPIO DE MARICÁ — 1986

MUNICÍPIO	TRATAMENTO						
	ETE	Volume Tratado (l/dia)	Eficiência (%)	Fossa Séptica	Volume Tratado (l/dia)	Eficiência (%)	Carga Residual (kg/DBO /dia) (1)
Maricá	Maricá	345 000	90	X	5 218 880	30	1 324

FONTE: CEDAE — Departamento de Esgotos Sanitários — 1986.

(1) DBO de esgoto bruto = 280/mg/l.

acesso ao município e a segunda no Distrito de Manoel Ribeiro.

Ainda que se caracterizam, pela ocupação de espaços relativamente pequenos, a sua proximidade a núcleos residenciais tem ocasionado problemas de saúde, representado sobretudo por doenças de pele, pois são freqüentados por crianças, adultos e animais domésticos.

Do ponto de vista da degradação ambiental, cabe destacar aqui a unidade localizada na sede que, por ocasião das cheias no rio Buris, tem grande parte dos resíduos sólidos carregados e depositados de forma dispersa pelas circunjacências.

Nesse município, observa-se que somente um terço do volume de lixo produzido é efetivamente coletado para uma destinação final adequada. Em termos percentuais, o déficit de coleta no município tem ficado em torno de 68%, considerando-se apenas para efeito de cálculo a produção diária da população total residente.

Constituindo uma das áreas de lazer mais procuradas durante o ano, estima-se que a produção do lixo, em épocas de temporada em Maricá, deva sofrer aumentos significa-

tivos com prejuízo não apenas do ponto de vista de degradação do solo e das águas, mas também quanto ao aspecto estético do Município.

REFLEXOS NA SAÚDE DA POPULAÇÃO

No que se refere aos reflexos dos fatores de degradação sobre a saúde da população, há a observar que esse município integra a relação daqueles que apresentam ocorrência por hepatite infecciosa, nos índices informados na tabela abaixo.

No período estudado, o coeficiente de morbidade por hepatite-infecciosa no município manteve-se significativo, principalmente se for considerada a existência de subnotificação de casos. Trata-se de uma doença cuja ocorrência pode estar estreitamente relacionada tanto à precariedade das instalações sanitárias dos domicílios como à ausência ou deficiência da oferta de serviços públicos de água e esgotos. Levando-se em conta o estudo realizado sobre esses aspectos na primeira parte do trabalho, percebe-se existir nesse município a atuação simultânea desses dois fatores (Tabela 32).

TABELA 32
HEPATITE INFECCIOSA
COEFICIENTE DE MORBIDADE POR 100 000 HABITANTES NO MUNICÍPIO DE MARICÁ 1986

MUNICÍPIO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Maricá	30,3	26,7	2,8	55,7	27,8	13,0	22,8

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH — 1986.

Vazadouros e Aterros Sanitários da Região Metropolitana do Rio de Janeiro



FOTO 1: Município de Duque de Caxias. "Aterro Metropolitano". — Lagoa de Percolado.



FOTO 2: Município de Duque de Caxias. "Aterro Metropolitano". — Catadores.



FOTO 3: Município de Niterói. "Aterro Controlado localizado no Morro do Caramujo". — Presença de catadores.



FOTO 4: Município de Magé. "Vazadouro a céu aberto". — Disposição realizada entre a estrada e o rio Roncador.



FOTO 5: Município de Paracambi. — Rio dos Macacos — corpo receptor de esgotos.



FOTO 6: Município de Mangaratiba. — "Vazadouro a céu aberto". — Presença de catadores.



FOTO 7: Município de Petrópolis. — “Vazadouro a céu aberto”, próximo à estrada de acesso.



FOTO 8: Município de Maricá. — “Vala Negra” (esgoto a céu aberto). Distrito Manoel Ribeiro.

ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Qualidade das Águas Superficiais nos Mananciais

O controle da qualidade da água é feito levando-se em conta as características físicas, químicas e biológicas que podem alterar aspectos importantes refletindo-se na parte estética e sanitária e que em conjunto interferem na sua utilização. Quando seu destino é o consumo humano faz-se necessário que o controle dessa qualidade seja feito desde o manancial, continuando pelas redes de distribuição até chegar ao consumidor para se assegurar o padrão de potabilidade da água fornecida à população.

Nesse contexto, é importante observar a qualidade das águas superficiais nos mananciais, uma vez que as bacias hidrográficas são receptores dos despejos oriundos de diferentes atividades industriais, agropastoris, comerciais e humanas.

Torna-se importante ressaltar que os principais rios utilizados para abastecimento doméstico na Região Metropolitana do Rio de Janeiro — Paraíba do Sul, Guandu, Guapi-Macacu — são monitorados pela FEEMA, de forma sistemática. Dentre os objetivos deste monitoramento merecem ser destacados, do ponto de vista sanitário, a avaliação da qualidade da água, o atendimento aos padrões dos diversos usos benéficos previstos e existentes e a identificação de tendências da evolução ou involução dos problemas de poluição das águas.

Justifica-se a atenção especial que a FEEMA dá ao monitoramento das águas dos rios Paraíba do Sul e Guandu, uma vez que esses mananciais abastecem 80% da população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. O resultado desse controle indica que a qualidade das águas dos rios é relativamente boa, já que se enquadra, para a maioria dos poluentes analisados, nos padrões da Classe 2 do CONAMA. Isso quer dizer que essas águas podem ser destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional à recreação, à irrigação e à proteção das comunidades aquáticas.

Entretanto, a dinâmica das atividades desenvolvidas no Vale do Paraíba do Sul, bem

como naquelas áreas próximas aos tributários do rio Guandu, apresenta riscos potenciais de contaminação para o abastecimento, o que resulta ainda na elevação dos custos operacionais da estação de tratamento de água do Guandu. Assim, do reservatório do Funil, logo após a divisa dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, até a tomada de água da estação de tratamento do Guandu, a FEEMA mantém vigilância sobre a qualidade das águas. Um dos trechos de maior potencial de risco do rio Paraíba do Sul é justamente o localizado entre Resende e Barra do Pirai, onde se dá o desvio parcial das águas para o Guandu. Nesse trecho, o rio Paraíba do Sul recebe esgotos domésticos e lixo, despejos líquidos industriais e está sujeito tanto a acidentes industriais quanto aos decorrentes do transporte de matérias-primas de grande periculosidade e conduzidas através de rodovias e ferrovias que margeiam o rio. Vale notar que a análise da qualidade das águas feita pela FEEMA, nesse trecho, acusa o resultado dessa dinâmica. Assim, alguns parâmetros que medem poluição orgânica e outros que medem poluição química acusam violações dos padrões da Classe 2 do CONAMA.

No caso da poluição fecal, já se observam altos níveis de coliformes, bem como violações de padrão para DBO, devido ao lançamento de esgotos e de despejos industriais.

O problema maior para o abastecimento de água reside na poluição química aí ocorrida, uma vez que o tratamento convencional das águas, feito pela ETA do Guandu, apresenta baixa eficiência de remoção para um grande número de poluentes tóxicos.

Com efeito, no período 1980-1986, as observações efetuadas nas estações de amostragem da FEEMA, existentes nesse trecho, acusaram violações dos padrões, para todos os metais pesados ali analisados, principalmente para o chumbo, como ilustra a Tabela 33.

Outras substâncias tóxicas analisadas no trecho mencionado também ultrapassam o padrão permitido para a Classe 2 do CONAMA. É o caso dos fenóis (após Volta Redonda), dos cianetos (em Volta Redonda principalmente), dos pesticidas organoclorados (poucas violações de padrões em Resende e Volta Redonda).

TABELA 33

PORCENTAGEM DE VIOLAÇÃO DOS PADRÕES DE METAIS PESADOS NO RIO PARAÍBA DO SUL, SEGUNDO AS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM — 1986

ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM	PERCENTUAL DE VIOLAÇÃO DOS PADRÕES — CLASSE 2 (%)						
	Cádmio (1)	Chumbo (2)	Cromo	Cobre	Níquel	Zinco	Mercurio
PS—412 (Resende).....	5	42	3	7	10	2	11
PS—418 (Barra Mansa).....	3	35	0	6	6	5	3
PS—421 (Volta Redonda).....	0	31	0	8	3	2	6
PS—423 (Vargem Alegre).....	0	56	0	20	10	6	5
PS—425 (Barra do Pirai).....	2	38	0	9	11	0	13

FONTE: FEEMA 1986.

(1) O padrão da classe 2 do cádmio é de 0,001 mg/l inferior ao limite de detecção do método de análise que é de 0,002 mg/l. Na tabela foram incluídas as porcentagens de resultados superiores ao limite detectado. (2) Para o parâmetro chumbo os dados referem-se ao período 1985-1986.

As águas do rio Guandu estão sujeitas não só às atividades industriais desenvolvidas no rio Paraíba do Sul mas também às existentes no distrito industrial de Nova Iguaçu, cujos efluentes são lançados nos rios Poços e Queimados, tributários do rio Guandu. A sub-bacia do Guandu sofre ainda consequência dos despejos de esgotos domésticos, apresentando altos índices de coliformes fecais nos rios Poços, Queimados, Cabuçu e Ipiranga. Acresce que os três últimos rios desembocam no rio Guandu, próximo à área de captação da estação de tratamento de água desse rio em Itaguaí, conforme se verifica na Figura 6, onde se encontra plotado o ponto de amostragem GN-200 da estação de monitoragem da FEEMA.

Dada a importância deste ponto de amostragem, a Tabela 34 apresenta os diversos parâmetros monitorados com as respectivas violações de padrões ocorridas no período de 1980 a 1986.

Em face dos dados dessa Tabela a situação da qualidade das águas do rio Guandu, na área de captação para abastecimento doméstico, não apresenta situação crítica em relação à poluição orgânica; quanto aos parâmetros OD e DBO, observa-se haver atendimento aos padrões da Classe 2, sendo evidenciado apenas um valor superior ao da saturação. No que se refere à poluição química, observa-se a ocorrência de violação de padrões para todos os parâmetros

FIGURA 6
RIO GUANDU E AFLUENTES A MONTANTE DA TOMADA D'ÁGUA NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

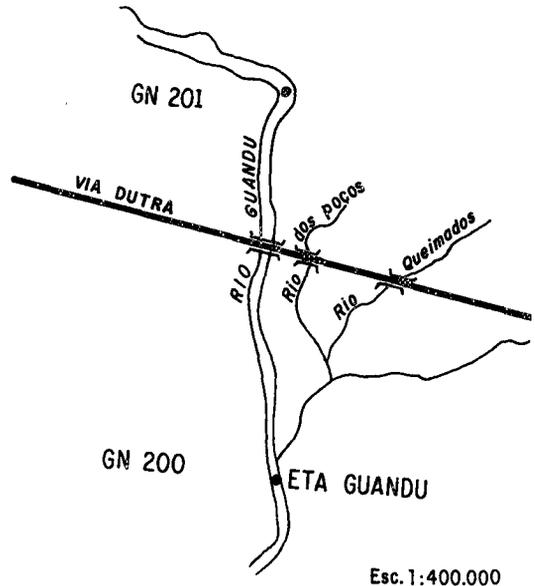


FIGURA 6: Rio Guandu e afluentes a montante da tomada d'água no município do Rio de Janeiro.

analisados, à exceção de cromo e cádmio, constituindo, isto, sério problema, com relação aos riscos potenciais para o sistema de abastecimento. A poluição por esgotos domésticos evidencia-se, sobretudo, pelos altos índices de coliformes fecais encontrados na água, provenientes do lançamento de efluentes sanitários *in natura* nos corpos receptores desta bacia.

TABELA 34
QUALIDADE DA ÁGUA NO PONTO DE
CAPTAÇÃO PARA A ETA GUANDU,
SEGUNDO OS PARÂMETROS
1980-86

PARÂMETROS	PORCENTAGEM DE VIOLAÇÃO DE PADRÃO (%)	PERÍODO DE ANÁLISE
OD.....	1	1980-85
DBO.....	1	1980-86
N/NH ₃	0	1980-86
N/NO ₃	—	1980-86
P Total.....	99	1980-86
Alcalinidade ...	—	1980-86
RNFF.....	—	1980-86
pH.....	0	1980-86
Fenóis.....	5	1980-86
Cianetos.....	4	1980-86
Coliformes.....	86	1980-85
Cádmio.....	0	1980-86
Chumbo.....	31	1980-86
Cromo.....	0	1980-86
Cobre.....	4	1980-86
Níquel.....	1	1980-86
Zinco.....	1	1980-86
Mercúrio.....	5	1980-86
N-NH ₄	—	1980-86

FONTE: FEEMA — 1986.

O segundo maior conjunto de sistema de abastecimento doméstico na Região Metropolitana do Rio de Janeiro — Imunana — Laranjal recebe água dos rios Guapi-Macacu, que, segundo o relatório da FEEMA, apresenta situação de boa qualidade para abas-

tecimento público, após tratamento convencional.

A situação dos demais mananciais usados, para abastecimento doméstico, pode ser inferida, embora com limites, a partir da comparação entre o tratamento existente e o tratamento proposto para o manancial (vide Quadros dos sistemas de abastecimento coletivo da Região Metropolitana do Rio de Janeiro).

Padrões de Potabilidade

No Brasil, o padrão de potabilidade da água está estabelecido pela Portaria nº 56/Bsb, de 14 de março de 1977, do Ministério da Saúde, que determina os valores máximos permissíveis das características físicas e organoléticas, químicas, bacteriológicas e radiológicas da qualidade da água para consumo humano. Esses valores estão apresentados a seguir, na Tabela 35.

As características físicas como turbidez, cor, odor e sabor são importantes, principalmente, por razões estéticas; além disso, a alta turbidez na água filtrada é um indicador de que as instalações de tratamento estão sendo mal operadas, além de causar distúrbios na rede devido aos depósitos no sistema de distribuição.

Os limites das características químicas (Tabela 36) são estabelecidos sobretudo por razões de saúde. A presença de substâncias excedendo os limites aprovados para a saúde humana constitui motivo para a rejeição da água destinada ao abastecimento público, devido a reflexos na saúde

TABELA 35
VALORES MÁXIMOS DESEJÁVEL E PERMISSÍVEL DAS CARACTERÍSTICAS DE
QUALIDADES FÍSICAS E ORGANOLÉTICAS DA ÁGUA POTÁVEL — 1986

CARACTERÍSTICAS	VALOR MÁXIMO DESEJÁVEL (VMD)	VALOR MÁXIMO PERMISSÍVEL (VMP)
Cor (uH)(1).....	5	20
Turbidez (uT)(2).....	1	5
Odor.....	Não objetável	Não objetável
Sabor.....	Não objetável	Não objetável

(1) uH é a unidade da escala de Hazen (de platina-cobalto).

(2) uT é a unidade de turbidez seja em unidade Jackson ou nefelométrica.

TABELA 36
VALORES MÁXIMOS DESEJÁVEL E PERMISSÍVEL DAS CARACTERÍSTICAS DE
QUALIDADE QUÍMICA DA ÁGUA POTÁVEL — 1986

CARACTERÍSTICAS	VALOR MÁXIMO DESEJÁVEL (VMD)	VALOR MÁXIMO PERMISSÍVEL (VMP)
Agentes Tenso Ativo (ATA) Reativos ao Azul de Metileno (mg/l)	0,2	0,5
Alumínio (mg/l Al).....	0,05	0,10
Arsênico Total (mg/l As)	0,05	0,1
Bário (mg/l Ba)	—	1,0
Cádmio (mg/l Cd)	—	0,01
Chumbo (mg/l Pb).....	0,05	0,1
Cloretos (mg/l Cl)	200	600
Cromo Total (mg/l Cr).....	—	0,05
Cobre (mg/l Cu).....	0,2	1,0
Ferro Total (mg/l Fe).....	0,3	1,0
Fluoreto (mg/l F).....	—	0,6 — 1,7
Fenóis (mg/l Fenol)	—	0,001
Manganês (mg/l Mn)	0,05	0,5
Mercúrio (mg/l Hg).....	—	0,002
Nitratos (mg/l N)	—	10
Prata (mg/l Ag).....	—	0,05
Selênio (mg/l Se)	—	0,01
Sólidos Totais (mg/l)	500	1 500
Sólidos Totais dissolvidos (mg/l)	500	1 000
Zinco (mg/l Za).....	1	5
Biocidas Orgânicos Sintéticos		
Hidrocarbonetos Clorados		
Aldrin (mg/l)	—	0,001
Clordano (mg/l)	—	0,003
D. D. T. (mg/l).....	—	0,05
Dieldrin (mg/l)	—	0,001
Enorin (mg/l).....	—	0,0002
Heptacloro (mg/l)	—	0,0001
Lindano (mg/l)	—	0,004
Metoxicloro (mg/l)	—	0,1
Toxafeno (mg/l)	—	0,005
Compostos Organo-fosforados e Carbamatos (mg/l).....	—	0,1
Herbicidas-Clorofenoxi		
2,4 D (mg/l)(1)	—	0,02
2,4,5 — TP (mg/l)(2).....	—	0,03
2,4,5 — T (mg/l)(3).....	—	0,002

FONTE: FEEMA — 1986.

(1) 2,4 D (2,4 — ácido diclorofenoxiacético; (2) 2,4,5 — TP (2,4,5 — ácido triclorofenoxipropiônico); (3) 2,4,5 — T (2,4,5 — ácido triclorofenoxiacético).

da população, que se pode exemplificar por doenças como:

Hidrargismo — doença crônica, que afeta o sistema nervoso, provocada pela ingestão de mercúrio;

Saturnismo — envenenamento crônico, por chumbo, que pode causar delírios, paralisia e debilidade mecânica; e

Metemoglobinemia — envenenamentos² fatais de bebês, que ocorre após a ingestão de água contendo grandes concentrações de nitratos.

Com relação ao padrão bacteriológico, de todas as porções de 10 ml examinadas por ano, semestre ou mês, não mais de dez por cento deverão revelar a presença de germes

do grupo coliforme, quando a técnica do exame bacteriológico for a do processo pelos tubos múltiplos. Eventualmente, três ou mais de cinco porções padrões componentes de uma amostra-padrão poderão conter germes do grupo coliforme, desde que isto não ocorra: em amostras consecutivas e em mais de cinco por cento do total de amostra examinadas.

Quanto aos padrões radiológicos, o valor máximo permissível (VMP) para a radioatividade total de água potável é de 10 picocuries por litro (10 pCi/l) e, quando excedido, exigirá que seja feita a determinação da natureza dessa radioatividade, ou seja adotada outra ação necessária.

Controle de qualidade da água

O controle de qualidade da água tratada, proveniente da ETA, é feito pela Superintendência de Produção da Divisão de Tratamento da CEDAE, em caráter de rotina, para os seguintes parâmetros: cor, turbidez, pH, nitrogênio amoniacal, nitratos, cloretos, dureza, alcalinidade, ferro, alumínio residual, sulfatos, resíduo total, fluoreto, cloro residual e coliformes. Igual controle é processado dentro da estação de tratamento com relação à água bruta, decantada e filtrada.

Com a finalidade de garantir o controle da qualidade da água tratada nas redes de distribuição e reservatórios, existe um convênio firmado desde 1975, entre a FEEMA e a CEDAE, visando a atender a região metropolitana, com a exceção do Município de Petrópolis, onde esse controle se dá apenas nas localidades de Correias e Nogueira no Distrito de Cascatinha. Para viabilizar esse serviço nas redes de distribuição, a FEEMA coleta amostras de água nos pontos mais representativos das redes (pontos altos e extremos, escolas, chafarizes, etc.), elaborando análises bacteriológicas e de cloro residual nas amostras. Os resultados obtidos são enviados em relatórios mensais à CEDAE. Quando ocorrem resultados anômalos, a FEEMA envia relatórios e comunicações verbais de emergência indicando os pontos cujos resultados se encontram desfavoráveis.

O SANEAMENTO BÁSICO E O NÍVEL GERAL DE SAÚDE DA POPULAÇÃO

As considerações sobre as questões de saúde, realizadas no capítulo anterior, tiveram como finalidade principal identificar as áreas de maior incidência de esquistossomose, leptospirose e hepatite infecciosa, principalmente, por já serem bem conhecidas as suas relações com as condições sanitárias do ambiente.

Nessa parte do estudo, porém, serão também consideradas outras doenças, tais como: febre tifóide, paratifóide e gastroenterite, reconhecidas pela Secretaria de Saúde do Estado, como de ocorrência freqüente, nas áreas onde se observa ausência e/ou carência de serviços de saneamento básico.

O coeficiente de morbidade definido pelas taxas de prevalência e incidência, bem como a taxa de mortalidade infantil, por causa, foram os principais indicadores utilizados para a análise do comportamento do nível geral de saúde da população.

Cumprir informar que os dados de morbidade apresentados nesse estudo constam da lista de notificação compulsória, que tem acusado nos últimos anos melhorias no volume de notificações das doenças transmissíveis. Observe-se, por outro lado, no caso dos dados relativos à mortalidade geral por causas, que as tendências indicadas nas séries históricas dos municípios permitem um grau de confiabilidade maior em virtude da obrigatoriedade do registro de óbitos.

Enquanto a morbidade representa a freqüência de notificação das doenças na população, a mortalidade infantil, por causa, reflete os problemas de uma determinada área e a participação dos mesmos, na ocorrência das afecções de maior letalidade nos menores de um ano.

A mortalidade infantil obtida pela relação entre o número de óbitos de menores de um ano e de nascidos vivos em uma determinada área e período é a medida mais utilizada pela epidemiologia, por se constituir um dos melhores indicadores de saúde de uma comunidade.

A partir do exame dos dados enviados pelo Departamento Geral de Epidemiologia e Controle de Doenças, foi possível destacar as informações contidas na Tabela 38, para algumas considerações iniciais, com base num rápido estudo de correlação entre os aspectos da densidade demográfica, da renda média mensal e do grau de utilização dos serviços de água e esgoto pela população.

Quando se adota a variável renda média mensal das famílias para o ano de 1980, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, observa-se no restante, com exceção do Município de Niterói mais de 50% do total das famílias, na faixa de 0-5 salários mínimos, caracterizando, assim, um padrão de vida baixo, para a maior parte da população residente.

Considerando que o nível geral de saúde dessas populações estaria fortemente relacionado não apenas à qualidade da oferta dos serviços de saneamento básico, mas também à possibilidade de acesso aos mesmos, pode-se caracterizar essa "renda" como fator limitador, na busca por melhores condições de vida, já que esse acesso se traduziria em despesa com obras de ligação

dos domicílios às redes e as conseqüentes taxas de manutenção de serviços.

De modo geral, os resultados contidos na Tabela 37 confirmam essa expectativa para a maioria dos municípios, haja vista que, em 1980, o abastecimento de água ainda não havia atingido níveis satisfatórios de atendimento domiciliar em Duque de Caxias, Itaboraí, Itaguaí, Magé, Maricá, Nova Iguaçu, Paracambi e Petrópolis, embora já se pudesse considerar alta para a maior parte deles a proporção de domicílios com canalização interna.

No que se refere ao percentual de domicílios ligados à rede geral de esgotos, a proporção só era significativa para os Municípios do Rio de Janeiro, Nilópolis, Niterói, Paracambi e Petrópolis.

Enquanto nos municípios fracamente povoados como Itaboraí, Mangaratiba e Maricá, aproximadamente, 20% das residências não possuíam qualquer tipo de instalações sanitárias, nos de Duque de Caxias, Nova Iguaçu, São Gonçalo e São João de Meriti a proporção de domicílios não servidos pela rede de esgotos era entendida como crítica, observada ali uma alta densidade demográfica.

TABELA 37

DENSIDADE DEMOGRÁFICA, RENDA MÉDIA MENSAL, POR ABASTECIMENTO DE ÁGUA E INSTALAÇÃO SANITÁRIA, SEGUNDO LOCALIZAÇÃO DO DOMICÍLIO — 1980

LOCALIZAÇÃO DO DOMICÍLIO	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab./km ²)	PORCENTAGEM DE FAMÍLIAS COM RENDA MÉDIA MENSAL DE 0 a 5 SALÁRIOS MÍNIMOS (%)	ABASTECIMENTO DE ÁGUA		INSTALAÇÃO SANITÁRIA		
			Porcentagem de Domicílios		Porcentagem de Domicílios		
			Ligados à rede com canalização interna (%)	Com canalização interna (%)	Ligados à rede geral (%)	Com outras formas de escoadouro (%)	Sem qualquer instalação (%)
ESTADO DO RIO DE JANEIRO	261	64	68	80	56	30	5
REGIÃO METROPOLITANA	1 394	61	72	82	59	30	3
Rio de Janeiro	4 347	53	88	91	82	8	1
Duque de Caxias	1 303	79	37	60	—	87	4
Itaboraí	218	88	21	44	10	65	18
Itaguaí	172	80	33	58	15	59	11
Magé	232	86	34	57	—	73	10
Mangaratiba	48	80	52	71	0	78	20
Maricá	96	83	6	48	4	68	24
Nilópolis	6 890	71	85	89	70	22	1
Niterói	3 055	46	70	81	67	24	4
Nova Iguaçu	1 433	79	38	63	33	53	3
Paracambi	154	82	46	83	55	29	4
Petrópolis	224	69	47	89	60	23	3
São Gonçalo	2 699	74	60	75	9	78	4
São João de Meriti	11 730	78	62	74	—	89	2

Tomando-se, pois, como referência tais considerações e os resultados da análise sobre a situação ambiental da região, passa-se ao estudo do nível geral da saúde da população propriamente dita, levando em conta o comportamento de cada doença, quanto ao modo de transmissão e ao grau de morbidade apresentado.

Leptospirose

Ainda que em alguns municípios, tais como Maricá, Mangaratiba, Itaguaí e Paracambi, praticamente não se acuse presença de casos de leptospirose, a incidência a nível de região pode ser considerada alta (Tabela 38).

Com relação a essa zoonose, sabe-se que o *leptospira ictero-hemorrhagia* é o seu agente infeccioso. Tendo o homem como hospedeiro transitório, são no entanto os ratos, cães, cavalos e os diferentes tipos de gado seus verdadeiros reservatórios.

A ocorrência de sucessivos surtos epidêmicos, especialmente nos municípios mais densamente povoados, reflete a existência de áreas, como no caso das favelas, onde ainda é precária ou mesmo inexis-

tente a oferta de serviços de infra-estrutura básica.

Tanto na área urbana quanto rural, os surtos ocorrem sempre após as fortes chuvas seguidas de inundações. É por ocasião do transbordamento de rios e galerias pluviais que as águas se misturam à urina de animais infectados e passam a veicular a doença, que o homem contrai de forma mais freqüente através do contato da pele com essa água.

Como as coleções de águas alcalinas ou neutras são aquelas que mais facilmente possibilitam a maior sobrevivência das leptospiros, conclui-se que tanto a prática de atividades agrícolas nos inúmeros alagadiços da região quanto a de eventuais atividades esportivas em determinados córregos, canais e lagoas podem ser fatores de contágio direto.

De modo geral, a expectativa de óbitos para essa doença prevê um índice entre 5 e 20%, no total de casos. Se observados, no entanto, os resultados indicados na Tabela 38, verifica-se no período uma proporção de óbitos bem acima dessa faixa para os Municípios de Nova Iguaçu, São Gonçalo, Duque

TABELA 38
CASOS NOTIFICADOS E ÓBITOS POR LEPTOSPIROSE OCORRIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO — 1980-86

REGIÃO METROPOLITANA E MUNICÍPIOS	1980		1981		1982		1983		1984		1985		1986	
	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O
ESTADO DO RIO DE JANEIRO.....	64	49	77	34	58	37	173	58	86	27	150	44	120	37
REGIÃO METROPOLITANA	55	36	66	30	43	32	143	44	70	23	119	31	91	26
Rio de Janeiro.....	28	15	20	13	18	15	18	12	19	10	26	9	39	15
Duque de Caxias.....	3	1	8	2	8	4	23	8	13	4	17	4	11	3
Itaboraí.....	1	1	-	-	2	-	2	1	1	-	2	1	2	-
Itaguaí.....	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magé.....	-	-	3	3	-	-	2	1	2	1	6	1	-	-
Mangaratiba.....	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Maricá.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nilópolis.....	1	1	-	-	1	-	2	1	-	-	2	1	-	-
Niterói.....	6	2	6	3	8	2	19	1	10	4	9	5	6	-
Nova Iguaçu.....	3	3	11	5	11	5	21	5	7	2	22	6	13	3
Paracambi.....	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Petrópolis.....	3	3	7	-	-	-	4	2	2	-	5	2	5	-
São Gonçalo.....	8	8	10	3	7	5	41	9	15	2	20	-	10	4
São João de Meriti.....	2	2	-	-	2	1	9	3	1	-	10	2	5	1

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH — 1986.

NOTA: C = casos notificados; O = óbitos ocorridos.

de Caxias e Rio de Janeiro. De acordo com o Departamento Geral de Epidemiologia e Controle de Doenças da Secretaria Estadual de Saúde, tal fato poderia estar relacionado tanto a uma subnotificação intensa do número real de casos naqueles municípios, quanto a falhas no diagnóstico e tratamento da doença.

Conclui-se, assim, que a prevenção e o controle da leptospirose estariam, de alguma forma, também, ligados à melhoria dos serviços de saneamento básico, sobretudo aqueles representados pela manutenção das galerias pluviais e pela coleta e destinação adequada do lixo urbano. Trazer dificuldades à proliferação da fauna murina, principalmente, acompanhadas de uma campanha de educação sanitária, significaria reduzir consideravelmente os riscos de disseminação dessa doença na região.

Esquistossomose

Os registros observados na Tabela 39 correspondem à ocorrência de uma doença endêmica, que na Região Metropolitana do Rio de Janeiro tem se limitado às áreas periurbanas e onde é mais comum a presença

de hortas cultivadas junto a riachos e valões.

Os vetores da esquistossomose são encontrados em grande variedade, nas coleções de água doce, com baixa turbulência, ricas em microfloras e matérias orgânicas.

As valas de drenagem das ruas e terrenos alagadiços, lagoas, lagos, represas, córregos, canais, rios e brejos constituem, de modo geral, o criadouro desses moluscos, sendo, no entanto, a sua presença mais abundante nas valas de irrigação.

Como bem se pode depreender, a água é a fonte de infecção mais imediata e o processo de infestação do homem é realizado através do contato da pele ou mucosa com o meio líquido contaminado.

As áreas mais suscetíveis a se transformarem em foco endêmico correspondem àquelas onde há indivíduos infectados e onde a carência de serviços de saneamento básico se soma aos hábitos anti-higiênicos, como, por exemplo, o de lançar matérias fecais nos córregos ou terrenos da área peridomiciliar.

De acordo com informações levantadas junto à Secretaria de Saúde, dentro da Re-

TABELA 39
CASOS NOTIFICADOS E ÓBITOS POR ESQUISTOSSOMOSE OCORRIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO — 1982-85

REGIÃO METROPOLITANA E MUNICÍPIOS	1982		1983		1984		1985	
	C	O	C	O	C	O	C	O
ESTADO DO RIO DE JANEIRO	73	14	120	34	176	34	417	31
REGIÃO METROPOLITANA	55	12	94	33	106	30	93	29
Rio de Janeiro	6	1	19	18	52	22	36	19
Duque de Caxias	4	2	11	7	4	1	9	4
Itaboraí	—	—	1	—	—	—	—	—
Itaguaí	9	1	—	—	1	—	1	—
Magé	4	—	2	1	3	—	3	—
Mangaratiba	—	—	—	—	—	—	—	—
Maricá	—	—	1	—	2	—	—	—
Nilópolis	2	1	2	1	1	1	3	2
Niterói	9	—	15	—	16	1	11	—
Nova Iguaçu	6	4	8	4	5	3	12	2
Paracambi	1	—	—	—	1	—	—	—
Petrópolis	8	1	9	1	10	—	7	—
São Gonçalo	6	2	25	1	9	1	10	1
São João de Meriti	—	—	1	—	2	1	1	1

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH — 1986.

NOTA: C = casos notificados; O = óbitos ocorridos.

gião Metropolitana do Rio de Janeiro, pequenos focos de esquistossomose podem ser identificados em áreas restritas de Jacarepaguá, Alto da Boa Vista e Barra de Guaratiba (Município do Rio de Janeiro); em Pendotiba (Município de Niterói); em Maria Paula e Jardim Catarina (Município de São Gonçalo).

Segundo a Secretaria de Saúde do Estado a maior parte dos óbitos informados na Tabela 39 corresponderia ao ingresso, na região, de indivíduos já parasitados. Entre 1982 e 1985, só no Município do Rio de Janeiro, foram registrados 113 novos casos da doença e uma ocorrência de 60 óbitos.

Para o conjunto dos municípios, à exceção do de Mangaratiba, foram notificados, no período, 348 casos, o que corresponde a 44% das ocorrências no Estado.

Excluindo-se os municípios onde já foram constatados focos, as maiores incidências foram registradas, notadamente em Duque de Caxias, Nova Iguaçu e Petrópolis, os quais somaram, nos quatro anos observados, 93 casos novos.

Essa doença tem como vetor de transmissão planorbídeos do tipo *Bionphalaria*, moluscos hospedeiros intermediários do helminto shistossoma mansônico, dentre outras espécies.

Lançado no meio exterior com os excrementos humanos, o ovo do shistossoma, em contato com água, se rompe, libertando o miracídeo que deverá completar um ciclo de 20 a 30 dias no interior do caramujo, quando então libertará as cercárias, prontas para invadir o organismo humano.

Analisando os dados da Tabela 39, verifica-se que o comportamento da doença na região tem se caracterizado por uma oscilação no número de casos, sem, contudo, indicar tendências a uma redução. Tal fato leva à conclusão de que qualquer negligência no controle epidemiológico do vetor poderá significar um aumento drástico do número de portadores.

Hepatite infecciosa

Dentre os casos de hepatite notificados e identificados na área estudada, destacam-se os do tipo A, mais comuns, e que, a par da sua hiperendemicidade, apresenta baixo grau de letalidade.

Trata-se de uma doença que tem um vírus como agente infeccioso, sendo, portanto, a sua disseminação tanto mais rápida, quanto mais precárias forem as condições de higiene ambiental e domiciliar a que os indivíduos estiverem expostos.

Sabe-se que a veiculação da doença, a nível doméstico, tem sido freqüentemente realizada pelo uso comum de utensílios, por pessoas doentes e sadias e, a nível ambiental, pela contaminação, com esgotos, das águas superficiais destinadas ao uso da irrigação de hortas, bem como às subsuperficiais que alimentam os poços domésticos, em áreas onde é predominante a presença de fossas sépticas e rudimentares.

A nível de região, tem sido difícil ter-se uma idéia da sua real prevalência, porquanto a subnotificação ainda ocorre de forma a prejudicar qualquer constatação.

Pode-se observar na Tabela 40 que os coeficientes de morbidade para todos os municípios apresentaram, além de resultados altos, acentuadas oscilações ao longo do período. Este fato descarta, em princípio, qualquer possibilidade de uma análise a nível de tendência para a região como um todo.

Comparando-se o conjunto dos resultados ano a ano, é possível perceber que nos Municípios de Mangaratiba e Petrópolis os coeficientes de morbidade mantêm-se os mais altos da região. No caso de Petrópolis, especificamente, essa proporção foi relativamente alta, no ano de 1986, quando comparada ao ano anterior. Isso poderia significar possíveis falhas no serviço de abastecimento do município, especialmente no que se refere ao controle do tratamento bacteriológico da água.

Dentre as unidades que, nos três últimos anos, apresentaram alguma redução no coeficiente de morbidade, destacam-se, com resultados mais expressivos, os Municípios de Paracambi e Itaguaí, reflexo de melhorias na qualidade da oferta dos serviços de abastecimento de água para aqueles municípios a partir da integração dos sistemas Guandu-Lajes.

No ano de 1986, especificamente, verificou-se que as médias do estado e da região, respectivamente, se mantiveram,

TABELA 40
HEPATITE INFECCIOSA — COEFICIENTE DE MORBIDADE POR 100 000 HABITANTES,
SEGUNDO MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO — 1980-86

LOCALIZAÇÃO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
ESTADO DO RIO DE JANEIRO.....	28,3	29,1	16,1	24,4	30,1	24,2	24,4
REGIÃO METROPOLITANA	25,2	23,1	13,9	22,7	25,2	18,8	20,0
Rio de Janeiro.....	20,2	21,0	14,0	23,2	23,2	15,9	19,5
Duque de Caxias.....	31,1	14,8	7,6	24,5	35,0	35,5	46,0
Itaboraí.....	29,7	39,7	5,9	4,4	15,5	12,6	8,1
Itaguaí.....	20,0	21,5	3,8	4,8	35,6	21,8	4,2
Magé.....	10,8	15,5	9,6	22,4	16,6	10,9	13,3
Mangaratiba.....	50,7	42,9	37,9	90,7	69,8	95,4	40,4
Maricá.....	30,3	26,7	2,8	55,7	27,8	13,0	22,8
Nilópolis.....	9,9	4,5	6,3	6,3	15,7	21,8	14,3
Niterói.....	48,9	49,6	26,5	34,4	52,1	36,0	25,9
Nova Iguaçu.....	24,6	11,1	8,1	12,2	12,4	11,1	8,9
Paracambi.....	56,1	16,2	15,6	56,3	65,7	21,1	8,9
Petrópolis.....	41,7	89,1	53,0	49,1	67,2	43,8	83,8
São Gonçalo.....	54,3	43,4	18,2	31,8	32,7	28,3	9,8
São João de Meriti.....	10,8	4,6	5,5	7,8	13,8	6,5	8,3

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH — 1986.

em termos proporcionais, bem abaixo daquelas registradas pelos Municípios de Duque de Caxias, Niterói, Mangaratiba e Petrópolis.

Com relação à hepatite infecciosa, pode-se concluir que são aspectos de fundamental importância no controle de sua transmissão a presença da água tratada para ingestão e asseio corporal, bem como de instalações sanitárias adequadas, e o condicionamento dos dejetos fecais antes do lançamento no ambiente.

Febre Tifóide

A febre tifóide é uma infecção estritamente humana, causada pelo bacilo *salmonella typhi*, a partir da ingestão de alimentos ou água contaminados por matéria fecal de origem humana.

Essa doença acomete, preferencialmente, a faixa etária de maiores de 15 anos, não chegando a se caracterizar como grave, apresentando, em consequência, um índice de letalidade muito baixo.

Em relação às demais doenças consideradas no estudo, a febre tifóide foi a que apresentou, dentro da série histórica observada, os menores coeficientes de morbidade. Porém, se observados mais atentamente os

resultados da Tabela 41, percebe-se que tanto o Município de Nova Iguaçu, em 1980, quanto o de Paracambi, em 1984, apresentaram índices endêmicos que superaram os limites máximos esperados pelo serviço de epidemiologia, indicando, desta forma, a ocorrência de surto.

De fato, no caso de Nova Iguaçu, a alta incidência se deveu à contaminação da água conduzida pela rede de abastecimento, com águas de esgotos durante uma cheia. No caso de Paracambi, apesar de coeficiente expressivo, o contágio ficou limitado ao corpo de empregados de uma fábrica de invólucros de uísque, onde a água para a ingestão e demais uso não era clorada, para que não houvesse alteração na tintura dos invólucros.

Ainda que os baixos coeficientes de morbidade por febre tifóide, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, venham a sugerir uma situação mais otimista dessa doença em relação às demais, convém lembrar que nos Municípios do Rio de Janeiro, São Gonçalo e Nova Iguaçu foi mantida uma certa frequência no número de casos.

Das doenças até então comentadas, a gastroenterite seria aquela que guarda a relação mais forte com os aspectos sócio-econômicos, ambientais e demográficos.

TABELA 41
FEBRE TIFÓIDE — COEFICIENTE DE MORBIDADE POR 100 000 HABITANTES,
SEGUNDO MUNICÍPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO — 1980-85

LOCALIZAÇÃO	1980	1981	1982	1983	1984	1985
ESTADO DO RIO DE JANEIRO	1,9	0,7	0,4	0,9	2,0	0,4
REGIÃO METROPOLITANA	2,0	0,5	0,4	0,5	2,2	0,2
Rio de Janeiro	1,1	0,5	0,3	0,4	0,3	0,2
Duque de Caxias.....	0,2	0,2	—	0,5	—	0,3
Itaboraí	—	0,8	—	0,7	—	—
Itaguaí	—	—	—	—	6,7	0,9
Magé	—	—	1,1	0,5	—	—
Mangaratiba	—	—	—	—	—	—
Maricá	—	—	—	—	—	—
Nilópolis	2,0	1,9	—	0,6	—	—
Niterói	0,2	0,7	0,2	1,6	—	0,2
Nova Iguaçu.....	10,0	0,5	0,2	0,2	0,8	0,1
Paracambi	—	—	—	—	559,7	—
Petrópolis	1,6	2,0	3,8	2,7	0,4	—
São Gonçalo	0,3	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1
São João de Meriti	0,5	—	—	—	—	—

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH — 1986.

Incide preferencialmente sobre organismos debilitados de crianças nos primeiros anos de vida, podendo acometer também adultos. A freqüência maior se dá em indivíduos residentes em comunidades de baixo poder aquisitivo, onde as precárias condições de higiene são agravadas pela ausência de serviços de saneamento básico.

As doenças diarreicas são geralmente desencadeadas a partir de agentes etiológicos diversos. Este fator, associado a uma freqüência muito alta do número de casos, tem dificultado, na maioria das vezes, a identificação dos reais agentes causais.

Não estando relacionada a qualquer fator de ordem física, a sua incidência na região tem se mantido permanentemente alta, ficando, ainda, a questão da subnotificação especialmente nas áreas interioranas, como um entrave ao conhecimento real da sua dimensão.

Os dados estatísticos contidos na Tabela 42 correspondem apenas ao número de casos notificados e não aos efetivamente ocorridos. Vale destacar que no caso da Baixada Fluminense os coeficientes de mortalidade geral por diarreia apresentados pelos Municípios de Duque de Caxias e Nilópo-

lis, em 1985, tendem a se aproximar mais da realidade em função da presença de um grande número de "unidades de atenção primária de saúde" e onde vão ocorrer a maior parte de óbitos de toda a área. Desta forma, os coeficientes observados nos Municípios de Nova Iguaçu e São João de Meriti, naquele mesmo ano, podem ser considerados como subestimados.

No que se refere à mortalidade infantil por gastroenterite, especificamente, os dados da Tabela 43 mostram que na primeira metade da década de 80 ocorreu uma redução progressiva da taxa dos óbitos infantis, na maioria dos municípios da região.

Das áreas observadas destaca-se a redução apresentada pelo núcleo metropolitano e onde a mortalidade infantil por gastroenterite corresponderia a 37% do total ocorrido na região.

De acordo com o serviço de epidemiologia da Secretaria de Saúde do Estado, a gastroenterite, no ano de 1983, apresentava-se na capital como a quarta causa de óbito infantil, enquanto na região como um todo aparecia em segundo lugar, superada apenas pelos óbitos provocados por causas perinatais.

TABELA 42
GASTROENTERITE — ÓBITOS E COEFICIENTES DE MORTALIDADE POR 100 000
HABITANTES NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO
1985-86

LOCALIZAÇÃO	NÚMERO DE ÓBITOS 1985	COEFICIENTE DE MORTALIDADE 1985	NÚMERO DE ÓBITOS 1986	COEFICIENTE DE MORTALIDADE 1986
ESTADO DO RIO DE JANEIRO	1 509	11,9	1 383	10,6
REGIÃO METROPOLITANA	1 148	11,2	1 138	10,9
Rio de Janeiro	315	5,7	352	6,2
Duque de Caxias.....	251	37,7	216	31,5
Itaboraí	22	14,6	38	23,8
Itaguaí	11	9,6	16	13,3
Magé.....	56	27,7	76	36,1
Mangaratiba	2	13,6	1	6,7
Maricá	1	2,6	3	7,6
Nilópolis.....	32	19,4	40	23,8
Niterói	56	12,7	40	8,9
Nova Iguaçu	158	11,8	140	10,0
Paracambi	2	6,0	2	5,9
Petrópolis.....	63	23,0	36	12,8
São Gonçalo	106	14,4	101	13,2
São João de Meriti	73	15,9	77	16,4

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH — 1986.

TABELA 43
NÚMERO DE ÓBITOS POR GASTROENTERITE EM MENORES DE 1 ANO, SEGUNDO A
REGIÃO DE RESIDÊNCIA — 1976-83

LOCALIZAÇÃO	ÓBITOS POR GASTROENTERITE							
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Região Metropolitana....	1 856	1 806	1 586	1 564	1 206	1 177	984	852
Capital	1 055	1 118	838	750	623	472	427	319
Interior	1 230	1 073	867	728	872	776	668	602

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH — 1986.

Gastroenterite

Com base nos dados informados pela Tabela 42 percebe-se ser extremamente elevado o número de casos verificados na maioria dos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

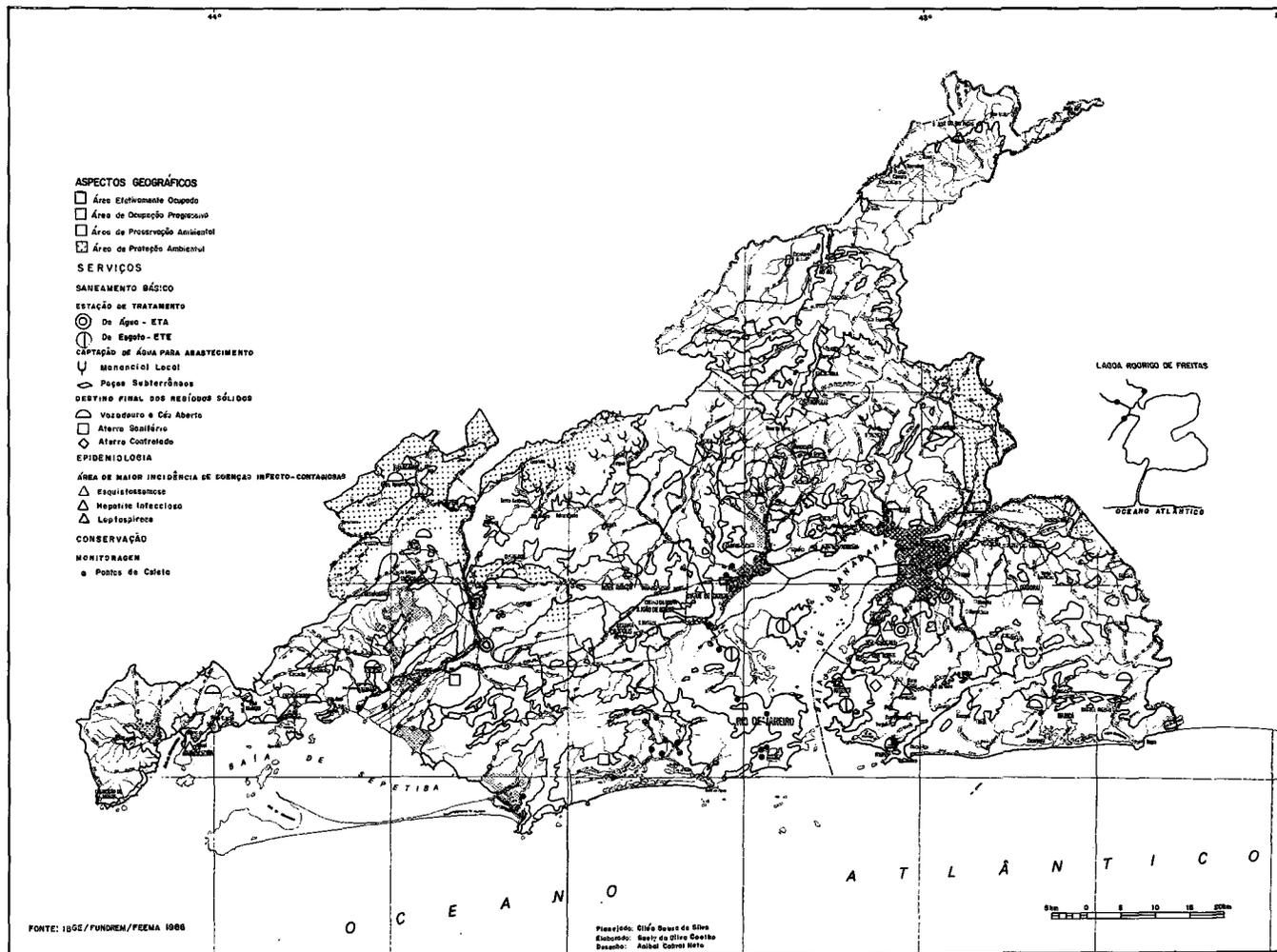
Tal fato estaria associado à melhor atuação do Governo Estadual, que no município da capital, paralelamente à melhoria dos sistemas de água, esgoto e lixo já implantados, deu início, no ano de 1983, a obras de saneamento nas comunidades de

baixa renda. É notório que a maior letalidade da doença nas áreas interioranas da região está intimamente relacionada a um quadro de carência desses serviços.

Acrescente-se finalmente nesse trabalho que as áreas de maior incidência de doenças infectocontagiosas, bem como a distribuição espacial de alguns serviços de saneamento básico e de conservação ambiental aparecem no Mapa 12 correlacionadas aos aspectos geográficos de ocupação do solo.

MAPA 12

ASPECTOS GEOGRÁFICOS, DE SANEAMENTO BÁSICO, EPIDEMIOLÓGICOS E DE CONSERVAÇÃO



CONCLUSÃO

Com base nos resultados da presente pesquisa, verifica-se que a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, a par da sua importância no processo do desenvolvimento sócio-econômico e político-cultural do país, mantém ainda déficits elevados no que concerne ao atendimento por bens de serviços, ressaltando-se aqueles ligados ao campo do saneamento básico.

Considerado esse setor como um dos agentes modificadores do meio ambiente, a repercussão negativa de sua deficiência e/ou ausência foi investigada nesse estudo, levando-se não apenas a questão do seu dimensionamento mas, principalmente, a identificação das áreas mais afetadas pelos problemas dele decorrentes.

Sem dúvida nesse trabalho, a decisão pelo estudo individualizado dos serviços possibilitou o conhecimento mais aprofundado dos fatores que efetivamente atuaram no sentido do seu desenvolvimento, permitindo resultados concludentes quanto à representatividade de cada um deles, nos níveis atuais das mudanças ambientais e da qualidade de vida da população.

Com base na análise espaço-tempo, o que se observou é que, no caminho do aprimoramento, cada serviço evoluiu a seu tempo, e que, em termos de atendimento e adequabilidade, estiveram caracterizados ao longo dos séculos, por uma oferta sempre aquém das necessidades reais de cada época.

Marcado portanto por fases que se alternaram entre crescimento e estagnação, veio o setor a ser reconhecido como prioritário somente em meados da década de 70, quando da intervenção do Governo Federal, através da criação do PLANASA.

Dentre os aspectos positivos dessa intervenção, ressalte-se o avanço permitido ao serviço de abastecimento de água que alocou as maiores somas em recursos financeiros e perseguiu mais de perto a evolução da tecnologia, apresentando por isso resultados mais positivos em detrimento dos demais seguimentos do setor.

Embora os níveis atuais de atendimento populacional por esses serviços já se apresentem na maior parte dos municípios, acima de 90% — meta estabelecida pelo Governo Federal em conformidade com deliberação da Organização Mundial de Saúde — ainda podem ser encontradas na região situações de acentuada precariedade, seja por problemas ligados à conservação dos sistemas, como nos casos de Magé e Itaguaí, seja pela insuficiência de recursos hídricos, como no de Maricá.

Por outro lado, permanece ainda, na região como um todo, a questão do tratamento da água destinada ao abastecimento público, no que se refere aos padrões de potabilidade. Relatórios recentes da FEEMA têm indicado a contaminação de sistemas e subsistemas com substâncias tóxicas acumulativas, em coincidência com os diagnósticos epidemiológicos emitidos pela Secretaria de Estado de Saúde e Higiene.

Quanto aos serviços de esgotos sanitários e de limpeza pública e remoção de resíduos sólidos, a baixa prioridade dispensada aos seus interesses, especialmente no que diz respeito à dotação de recursos financeiros, tem sido o grande entrave ao pleno desenvolvimento dos Planos e Programas destinados a mudar o quadro de insuficiência dos mesmos.

No que se refere especificamente aos serviços de esgotos sanitários, os resultados do estudo indicam que na região 41% do total da população permanece ainda sem os benefícios de uma rede coletora de esgotos e que, do total da população servida, apenas 17% têm seus efluentes encaminhados a tratamento de nível secundário.

Observa-se ainda que, apesar da evidente situação de primazia desfrutada pelos Municípios do Rio de Janeiro e Niterói, em termos de área saneada, são também verificados ali danos irreparáveis ao ambiente, por conta da falta de tratamento para grande parte dos efluentes conduzidos por rede, e que são lançados *in natura* nos corpos receptores.

Porquanto no caso dos serviços de limpeza e coleta, o déficit do atendimento esteja estimado em 34% sobre a produção total diária, atualmente, a problemática maior está afeta à questão da destinação final e na

definição do processo mais adequado de tratamento a se adotar, considerados os aspectos econômicos e de vantagens à manutenção do equilíbrio ecológico da região.

É notório que os resultados obtidos nesse trabalho evidenciam que a morbidade de origem hídrica está diretamente relacionada com a deficiência de serviços de saneamento básico, cabendo, portanto, aos órgãos de produção e de controle ambiental, através de ações integradas, desenvolver programas e estratégias no sentido de adequar aqueles serviços às necessidades da população usuária.

GLOSSÁRIO

01) Água poluída

É toda água de características alteradas devido à presença indesejável de substâncias estranhas e/ou pequenos organismos que a tornam imprópria para o consumo.

02) Água potável

Chama-se água potável a que é própria para o consumo humano, pelas suas qualidades organolépticas (odor e sabor), físicas, químicas e biológicas.

03) Agente infeccioso

Organismo, sobretudo microorganismo, mas inclusive helmintos capaz de produzir infecção ou doença infecciosa.

04) Áreas de ocupação progressiva

É caracterizada pela ausência de loteamentos urbanos, encontrando-se livre de ocupação, ou sendo ocupada por sítios ou atividades de natureza rural.

05) Áreas de preservação ambiental

São áreas das matas, capoeiras, e áreas mesmo sem vegetação, situadas acima da cota 100 m (cem) em todos os municípios, com exceção dos de Paracambi e Petrópolis.

No Município de Paracambi fica considerada a cota 300 m (trezentos), e no de Petrópolis as áreas acima dos limites correspondentes às zonas especiais do ZEI 1 e ZEI 2 estabelecidas pelo Decreto Municipal nº 90/81.

06) Áreas de proteção ambiental

São áreas das bacias contribuintes aos mananciais que abastecem a região metropolitana, bem como as potencialmente aproveitáveis.

07) Áreas de segmento efetivamente ocupado

Corresponde às áreas objeto de parcelamento, embora nem todos os locais estejam necessariamente ocupados.

08) Aterro controlado de resíduos sólidos urbanos

Método simples e de baixo custo para a destinação do lixo. Consiste na abertura de valas compridas e estreitas em que o lixo coletado vai sendo depositado e recoberto com a própria terra retirada. Saturada a capacidade de uma vala, passa-se a outra já ao lado. As dimensões e o número de valas a serem abertas sempre no sentido longitudinal serão definidos pela produção do lixo.

09) Aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos

Segundo a ASCE — *American Society of Civil Engineers*, a metodologia básica para "Aterro sanitário é a técnica para a disposição de lixo no solo sem causar prejuízo ao meio ambiente e sem causar moléstia ou perigo para a saúde e segurança pública, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar lixo na área menor possível, reduzindo o seu volume ao mínimo praticável, e para cobrir o lixo assim depositado com uma capa de terra com a frequência necessária, mas pelo menos ao fim de cada jornada".

10) Bacia de esgoto

Bacias e sub-bacias hidrográficas utilizadas na recepção das águas residuárias produzidas em uma determinada área.

11) Coeficiente de incidência

É a razão entre o número de casos diagnosticados ou notificados de determinada doença no decurso de um período de tempo (numerador), e a unidade de população em que ocorrem (denominador). Expressa-se, geralmente, em termos do número de casos por 1 mil ou 1 milhão de habitantes por ano. Este coeficiente pode ser específico para idade, sexo ou outro atributo ou subdivisão da população (ver coeficientes de morbidade).

12) Coeficiente de letalidade

É a razão, geralmente expressa sob a forma de percentagem, entre o número de pessoas que morreram em consequência de uma doença e as que apresentaram a referida doença. O termo se emprega, comumente, com referência a um surto epidêmico específico de doença aguda em que todos os casos foram acompanhados durante um período de tempo apropriado, de modo a incluir todos os óbitos atribuídos à doença em apreço. O coeficiente de letalidade é distinto do coeficiente de mortalidade.

13) Coeficiente de morbidade

É o coeficiente de incidência que expressa o número de pessoas, da população considerada, que adoeceram durante o período de tempo especificado.

14) Coeficiente de mortalidade

Coeficiente calculado da mesma maneira que o coeficiente de incidência, tendo como numerador o número de óbitos ocorridos na população durante o período indicado, geralmente 1 ano. O coeficiente geral ou bruto de mortalidade inclui as mortes por todas as causas e é expresso como um número de óbitos por 1 mil habitantes, ao passo que o coeficiente específico de mortalidade inclui apenas os óbitos devidos a uma doença, e é geralmente referido na base de 100 mil habitantes.

15) Coeficiente de prevalência

É a razão que tem como numerador o número de pessoas doentes ou portadores

de certa condição, numa população indicada, em determinado momento, sem tomar em consideração quando essa doença ou condição teve início, e como denominador o total da população em que elas ocorreram.

16) Coliforme fecal

É toda bactéria capaz de fermentar e produzir gás em 48 horas e a 37°C, quando semeado em caldo lactosado em condições aeróbicas. O coliforme fecal é encontrado no intestino animal.

17) Demanda bioquímica de oxigênio – DBO

É a capacidade que tem essa carga orgânica de consumir o oxigênio do corpo receptor em seus processos de estabilização, ou, simplesmente, pela avidéz de oxigênio que este efluente sanitário apresenta.

18) Desinfecção

Destruição de agentes infecciosos situados fora do organismo, mediante a aplicação direta de meios físicos ou químicos.

19) Endemia

É a ocorrência habitual de uma doença ou de um agente infeccioso em determinada área geográfica; pode significar, também, a prevalência usual de determinada doença nessa área.

20) Epidemia

É a ocorrência, numa coletividade ou região, de casos da mesma doença (ou surto epidêmico) em número que ultrapassa nitidamente a incidência normalmente esperada, e derivados de uma fonte comum ou que se propagou. O número de casos que caracteriza a presença de uma epidemia varia segundo o agente infeccioso, o tamanho e o tipo da população exposta, sua experiência prévia com a doença ou a ausência de casos anteriores e o tempo e o lugar da ocorrência.

21) Epidemiologia

Ciência que estuda a distribuição das doenças nas comunidades, relacionando-as a múltiplos fatores, concernentes ao agente epidemiológico, ao hospedeiro e ao meio ambiente, indicando também as medidas para sua profilaxia.

22) Estação de transferência

Áreas reservadas para o despejo do lixo de localidades próximas, por um tempo limitado, até o seu transporte definitivo para um aterro sanitário.

23) Eutrofização

É o processo pelo qual os corpos de água tornam-se enriquecidos com nutrientes, resultando características indesejáveis na qualidade da água, tanto para abastecimento público como para recreação.

24) Fossa séptica

Tanque de um ou dois compartimentos, destinados a fazer o tratamento primário do esgoto domiciliar, recebendo o material procedente da privada ou vaso sanitário, liberando um efluente em forma líquida.

25) Fossa rudimentar

Corresponde à instalação sanitária, havendo ou não aparelho, estando ligada à fossa rústica (fossa negra, poço, buraco, etc.), mesmo que essa fossa seja de uso comum a mais de um domicílio.

26) Hospedeiro

É o homem ou outro animal vivo, inclusive aves e artrópodes, que ofereça, em condições naturais, substâncias ou alojamento a um agente infeccioso.

27) Incidência

Número de casos novos que vão aparecendo em uma comunidade, durante um certo intervalo de tempo, dando uma idéia dinâmica do desenvolvimento do fenômeno.

28) Interceptor

Sistema perpendicular onde os coletores são interceptados por outro de maior diâmetro e que encaminha os esgotos às estações de tratamento ou ao destino final.

29) Manancial subterrâneo

É a parte de um manancial que se encontra totalmente abaixo da superfície terrestre, podendo compreender lençóis freáticos e confinados, sendo sua captação feita através de poços e galerias de infiltração ou pelo aproveitamento de nascentes.

30) Manancial superficial

É a parte de um manancial que se encontra totalmente acima da superfície terrestre, compreendendo cursos de água, lagos e reservatórios artificiais. Incluem-se, também, águas marinhas e meteóricas.

31) Padrão de potabilidade

Conjunto dos valores máximos permissíveis das características de qualidade da água destinada ao consumo humano, constante da Portaria nº 56/Bsb, de 14-03-77, do Ministério da Saúde, publicada no D.O. de 22 de março de 1977.

32) Percolado ou chorume

Líquido produzido pela decomposição das matérias orgânicas de teor altamente poluente.

33) Sistema separador

Compreende dois condutos que transportam em separado as águas pluviais daquela oriundas dos esgotos e dos despejos industriais.

34) Sistema unitário

É representado por um único conduto destinado a coletar as águas pluviais, dos esgotos domésticos e dos despejos industriais.

35) Sumidouro

Buraco aberto no solo, sem revestimento, permitindo a infiltração do esgoto no terreno.

36) Usina de compostagem

Local de preparação e o aproveitamento do lixo na produção de composto orgânico para a aplicação na agricultura, devido à sua qualidade em aperfeiçoar as características físicas e biológicas do solo. Esse composto

é obtido a partir da decomposição do lixo através da fermentação aeróbica controlada.

37) Usina de Incineração

Local de queima controlada de lixo, em forno especialmente projetado, com a finalidade de transformá-lo em matéria inofensiva à saúde pública.

38) Usina de Reciclagem

Local de seleção dos materiais componentes do lixo para reutilização ou benefi-

ciamento industrial. Esta seleção é manual quando se tratar de papel, papelão, vidros, plásticos e trapos e, por sistema magnético, quando se tratar de metais ferrosos.

39) Vazadouro a Céu Aberto

Local reservado para o lançamento de resíduos sólidos de forma indiscriminada sobre o terreno natural, sem passar por qualquer cuidado ou técnica especial de conservação, e sem ter prazo de vida útil.

BIBLIOGRAFIA

- ABRANGES, Sergio Henrique. *Os Despossuídos — Crescimento e Pobreza no País do Milagre*. Rio de Janeiro, 1985.
- ABREU, Maurício de A. *Evolução Urbana do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Zahar, 1987.
- ÁGUA e Esgotamento Sanitário para Dezenas de Favelas. Rio de Janeiro, Ed., 1984. 241p.
- ÁGUA, 472 anos da História do Rio de Janeiro, *Revista de Engenharia Sanitária*, Rio de Janeiro, 14 (3): 212-19, out./dez., 1975.
- AIZEM, Mario; PECHMAN, Robert M. *Memória da Limpeza Urbana*, Rio de Janeiro, Prefeitura Municipal, 1985.
- ANUÁRIO Estatístico. Rio de Janeiro, IBGE, 1983, Cap. 5, Tabela 5, p. 75.
- ANUÁRIO Estatístico. Rio de Janeiro, IBGE 1976, Cap. 212, Tabela 2.1.21, p.84.
- BACIA da Baía de Guanabara — Rio de Janeiro, FEEMA, 1983 (xerox).
- BAIRROS Populares e Favelas — Prioridades do Governo Brizola. Rio de Janeiro, Secretaria do Estado de Planejamento e Controle, 1985.
- CARDOSO, Fernando Henrique. *Perspectiva de Desenvolvimento e Meio Ambiente: O caso do Brasil*, *Revista Encontros com a Civilização Brasileira*, Rio de Janeiro, 3 (20): 31-70, fev. 1980.
- CENSO Demográfico — Dados Distritais. Rio de Janeiro, IBGE, 1983, v.1, t.3, n.16, p.10, Tabela 1.
- CENSO Demográfico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, IBGE, 1980, v.1, t.4, n.12, Tabela 2.13.
- COELHO, Vitor. *Principais Problemas de Poluição das Águas*. Rio de Janeiro, 1983 (xerox).
- CUNHA, Murilo Alves da. *O Novo Rio de Janeiro: Geografia e Realidade Sócio-Econômica*. Rio de Janeiro, F. P. Alves, 1975, 167 p.
- DIVISÃO Político-administrativa: informações básicas 1981-84, Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Planejamento, 1984. Cap.3, p. 37-8.
- DO POÇO do Cara de Cão à Nova Adutora do Guandu, Rio de Janeiro, CEDAE, 1975.
- FEEMA. *Qualidade das Águas no Estado do Rio de Janeiro, 1980-1986*. Rio de Janeiro, 1987.
- FUNDREM. *Informações Básicas*. Rio de Janeiro, 1984, 241 p.
- GILPIM, A., *Dicionário de Termos do Ambiente*. Lisboa, 1980.
- GUIMARÃES, Fausto P., *Doenças de Origem e Veiculação Hídrica* (xerox).
- IPEA. *Região Metropolitana do Grande Rio, Serviços de Interesse Comum*. Brasília, 1976. (Série de Estudos para Planejamento).
- LEGISLAÇÃO Básica da CEDAE, 1975.
- LEGISLAÇÃO Básica da FEEMA, 1975.
- MEIO Ambiente e Saneamento: Prioridade e Política e Institucionalização. *Revista de Engenharia Sanitária*, Rio de Janeiro, 26 (4): 324-30, out./dez. 1978.
- MANUAL de Saneamento. Rio de Janeiro, Fundação Serviços de Saúde Pública, 1981.
- MELLEM, Fuad Nassim. *Plano de Controle de Qualidade de Água Aplicada no Estado do Rio de Janeiro*. *Revista de Engenharia Sanitária*, 17 (4): 518-24, out./dez., 1978.

- NORMAS sobre Proteção Sanitária dos Serviços de Água. *Revista de Engenharia Sanitária*, Rio de Janeiro, 17 (3): 462-64, out./nov., 1978.
- OGATA, Maria Gravina. *Os Resíduos Sólidos na Organização do Espaço e na Qualidade de Vida do Ambiente Urbano; Uma Contribuição Geográfica ao Estudo do Problema na Cidade de São Paulo*, Rio de Janeiro, IBGE, 1983. 188 p.
- PEREIRA, Benedito Eduardo Barbosa; DI PINO, Sylvio. Rio de Janeiro, Diagnóstico para a Utilização dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul. *Revista de Engenharia Sanitária*, Rio de Janeiro, 19 (4): 374-77, out./dez., 1980.
- PESQUISA Nacional de Amostra Domiciliar. Rio de Janeiro, IBGE, v.9, t.3,4,5, 1985.
- PINTO, Dulce Maria Alcides et ali. *A Região do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, IBGE, Divisão de Pesquisa Regional, 1978.
- PLANO de Desenvolvimento Metropolitano. Rio de Janeiro, FUNDREM, 1982. Parte I, fls. 1 a 109. _____ Rio de Janeiro, FUNDREM, 1982. Anexo I, fls. I a 62.
- PLANO Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana. Rio de Janeiro, CEDAE, 1985 (Relatório Final).
- PLANO Diretor de Esgotamento Sanitário para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e Área Contribuinte à Baía de Guanabara. Rio de Janeiro, CEDAE, 1978.
- PLANO Urbanístico Básico da Cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Prefeitura Municipal, Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação Geral, jun. 1977.
- REGIMENTO Interno da Superintendência Estadual de Rios e Lagoas. Rio de Janeiro, 1975.
- RELATÓRIO da Média Geométrica dos Valores Mensais de Coliformes fecais nas Bacias Hidrográficas e Sistemas Lagunares da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Período 1981/84. Rio de Janeiro, FEEMA.
- RELATÓRIO Anual. Companhia Estadual de Águas e Esgotos, Rio de Janeiro, 1985.
- RELATÓRIO do Departamento Geral de Epidemiologia e Controle de Doenças. Secretaria de Estado de Saúde e Higiene, Período 1979 a 1985, Rio de Janeiro, 1986.
- RESÍDUOS Sólidos para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. FUNDREM, 1979, 328 p.
- ROXO, Estélio E. de Alencar; FERREIRA, Manoel. *O Saneamento do Meio Físico* (xerox).
- RUIZ, João Álvaro. *Metodologia Científica*, São Paulo, Atlas, 1982.
- SENGES, Gastão Henrique. *Limpeza Urbana Métodos e Sistemas*. Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Assessoria aos Municípios, 1969 (Série Desenvolvimento pelo Conhecimento).
- SILVA, José Ribeiro da. *Evolução do Sistema de Esgotos do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, CEDAE, 1975.
- SISTEMA Urbano de Abastecimento de Água: Necessidade de Pesquisa. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 1971.
- SISTEMA Urbano de Limpeza Pública: Necessidade de Pesquisa. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 1970.

RESUMO

A fim de se resgatar o conjunto-saúde, meio ambiente e higiene — torna-se necessário adotar, neste tipo de pesquisa, um amplo enfoque que leve em consideração os seus aspectos naturais e sócio-econômicos.

O estudo em questão preocupou-se, a princípio, com a evolução e expansão do suprimento de água, do sistema de esgotos, da limpeza pública e outros serviços correlatos, correlacionados com o processo histórico do desenvolvimento urbano.

Neste trecho da análise, variáveis selecionadas foram submetidas a um exame o qual permitiu medir, durante o tempo de observação, tanto a qualidade destes serviços, como o grau de seu uso pela população.

A partir destes resultados, uma série de variáveis específicas foram exaustivamente estudadas a fim de tornar conhecido o nível de poluição ambiental causado pela ausência e/ou carência destes serviços.

Outrossim, inter-relações entre as condições ambientais e o nível geral da população puderam ser estabelecidas.

ABSTRACT

In order to qualify the "health-environment-basic sanitation" relationship it is necessary to adopt, in this kind of research, an integrating focus that takes into account socio-economic and natural sub-systems.

The Study in question has dealt, at first, with evolution and expansion of water supply, sanitary sewerage, public cleansing and waste collecting services, correlating them to the historical process of urban development.

In this part of the analysis, selected variables were submitted to an examination which has permitted to measure, during the observed time, both the quality of the offer of these services and the degree of its usage by the population.

From these results, a set of specific variables has been worked out in order to know environmental pollution level caused by the absence and/or lack of these services.

Furthermore, interrelations between environmental state and the population's general health level have been established.

A MODERNIDADE DO ESPAÇO BRASILEIRO ATRAVÉS DA REDE NACIONAL DE TELEX*

Helena Kohn Cordeiro**
Denise Aparecida Bovo***

O PERÍODO TÉCNICO-CIENTÍFICO E OS SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO — SCI

As significativas mudanças ocorridas em todos os setores da atividade humana, sobretudo a partir da Segunda Guerra Mundial, compreendem o período técnico-científico. A tecnologia constitui sua força autônoma e todas as variáveis do sistema são, de uma forma ou de outra, a ela subordinadas, em termos de operação, evolução e possibilidades de difusão (Santos, 1985). O transporte aéreo, os sistemas de informação e comunicações a grandes distâncias (telex, TV e outros), a propaganda, os novos meios de controle de mecanismos econômicos (Bouchouchi, 1970, In:

Santos, 1985), as possibilidades de acumulação, concentração e processamento de informações (informática), as novas técnicas monetárias — juntamente com a revolução do consumo, que repousa também nos mesmos apoios — constituem as novas condições de organização espacial em todo o mundo (Santos, 1985).

Este é o período da grande indústria e do capitalismo das grandes corporações servidas por meios de comunicação extremamente difundidos e rápidos. Através das recentes tecnologias de comunicação e informação, as metrópoles estabelecem relações de comando com o seu território, modelando o desenvolvimento da Nação (Borchert, 1978 sobre as metrópoles americanas; Cordeiro, 1987, em relação às brasileiras). Através delas as metrópoles mundiais estabelecem as conexões que organizam a trama das relações nacionais com a economia internacional (Stephens, 1982).¹

* Recebido para publicação em 29 de novembro de 1989.

** Professora Doutora da Universidade Estadual Paulista — UNESP, "Júlio de Mesquita Filho" — Campus de Rio Claro — São Paulo.

*** Orientanda, bolsista de iniciação científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo — FAPESP.

As autoras agradecem à Empresa Brasileira de Telecomunicações — EMBRATEL — Divisão Regional Comercial da Região de Operações Sul, nas pessoas do seu superintendente Dr. Romeu Grandinetti Filho e dos engenheiros Drs. Geraldo Tunkel e Adalberto Nunes Hidalgo, cujos fundamentais esclarecimentos sobre a sistemática da Rede Nacional de Telex tornaram viável esta pesquisa.

¹ Deve-se lembrar que atravessamos a fase da "tecnologia convergente" — que representa, cada vez mais, a integração das tecnologias do processamento de dados e das telecomunicações e da informação extensiva. Ela constitui uma infra-estrutura indispensável para toda a gama de processos de produção industrial e sua diversificação.

Exercendo uma racionalidade a serviço do capital, as telecomunicações agem amplamente para a mundialização do espaço. Nele, a lei do valor mundializado comanda a produção total, por meio das produções e das técnicas dominantes, que utilizam o trabalho científico universal previsto por Marx. A base de todas as produções é também universal, e sua realização depende de um mercado mundial (Santos, 1988).

A divisão mundial capitalista do trabalho se caracteriza, ao mesmo tempo, por uma especialização adiantada e uma integração exercidas sobretudo pelas corporações múltiplas, que atuam como fatores poderosos da combinação complexa das forças produtivas. As empresas internacionais, cada vez mais freqüentemente, produzem partes do seu produto final em diversos países, precisando acertar com eficiência o seu planejamento. Também a política de exportação é uma jornada comum a todos os países, acelerando as necessidades de informação sobre o mercado internacional e os meios de circulação, que vêm sendo ampliados, graças à aplicação da ciência à produção.

A expansão do meio técnico-científico torna maior a necessidade de grandes capitais, provocando, freqüentemente, uma separação geográfica entre o investidor e o meio onde o investimento se dá, gerando a transnacionalização do capital e as múltiplas conseqüências dessa separação.

A rede de telex e o capital técnico

O telex aparece como um equipamento a serviço dessa nova maneira de produzir, que passa por cima das regiões, países, culturas. Abre o espaço regional às influências exógenas, reduzindo sua autonomia. Administrado pelo Estado, facilita a ação das demais instituições e do conjunto de agentes da economia, fazendo valer sobretudo os seus setores hegemônicos, pois agiliza a centralização da informação e das decisões.

A rede de telex é usada predominantemente para a transmissão de mensagens, antes que de dados. Sua taxa de informação é de aproximadamente 50 bits por segundo, enquanto que a velocidade dos modernos meios de transmissão de dados é de 200 a 48 000 BPS. Diversamente dos serviços de telefone e do telégrafo, o telex é usado quase que exclusivamente para negócios. Assim, o aumento do número de usuários e os padrões de fluxos inter-regionais refletem o sistema econômico antes que o de interação social.

Ligado ao processo de expansão mundial do capitalismo ou de transnacionalização do capital, temos o desenvolvimento de uma nova versão do capital — o capital técnico (Silva, 1985). Os Sistemas de Comunicação e Informação — SCl aparecem como fatores destacados da produção do capital técnico e foi como tal que, nas últimas décadas, formaram o setor que mais sofreu inovações. O efeito dessas inovações é a possibilidade de transmissão ou transferência de informações de todos os tipos, a qualquer distância e quase que imediatamente (Kellerman, 1984).

Incorporando o fator espacial-temporal na plusvalia, essa nova forma de capital distingue as empresas que possuem ou se valem dos meios tecnológicos de telecomunicações, através dos quais podem avantajarse no mercado, tornando as decisões mais rápidas e/ou atingindo um maior público. Lucra mais quem transmite as informações em menos tempo, vencendo maiores distâncias (Silva, 1985) e/ou que abarca e atinge as massas (Kellerman, 1984).

Assim como pela propaganda na TV e outros meios da *mass-media*, pode-se alcançar um público maior para a venda em massa e vencer a concorrência impondo a imagem do seu produto. Através do telex, veiculam-se informações para a mais rápida tomada de decisão no plano da produção e da comercialização, tanto no espaço nacional quanto no internacional.² Portanto, graças à sua segurança e à rapidez na transmissão de informações a longa distância,

² A *mass-media* (tradicionalmente abrangendo a imprensa, rádio, televisão e cinema) envolve hoje as mais recentes formas de informação/comunicação — as novas formas de telecomunicações definidas na Convenção Internacional de Telecomunicações da União Internacional de Telecomunicações como: "quaisquer transmissões, emissões ou recepções de signos, sinais, escrita, imagens ou sons ou inteligência de qualquer natureza por fios, rádio, ótica ou outros sistemas eletromagnéticos (Documento das Nações Unidas, Pavlic e Hamelink, 1985).

além do barateamento dos custos da transmissão, o telex constitui o mais importante auxiliar das empresas na realização dos lucros do capital técnico.

Gunnar Myrdal (1969) evidenciou que é precisamente na esfera das realidades sociais que as mais significativas mudanças ocorrem. O espaço e a sociedade nele contidos não podem ser observados pelo prisma da análise econômica clássica, que separa os fatores *econômicos* dos *não-econômicos*, ignorando sua profunda integração. Quando muito, pode-se realizar, como recurso metodológico, a distinção entre os fatores "mais relevantes" e os "menos relevantes" (em face do processo de desenvolvimento). O levantamento das mudanças na organização do espaço envolve, portanto, fatores "tangíveis" e "intangíveis" que abrangem, entre outros, os fluxos dos SCI (Stephens, 1982), os quais, como cordéis invisíveis, movimentam a circulação da informação, comandando a dinâmica social.

É neste contexto que o sistema de telex se insere, constituindo, ao lado dos novos meios tecnológicos avançados, sistema de comando e controle, que penetra profundamente nos setores monetário e financeiro, em toda sorte de serviços e indústrias e em outros setores da atividade social. Ele é, ao mesmo tempo, um componente vital da distribuição e execução do poder social e econômico, bem como da integração, principalmente, econômica dos países no espaço mundial (Pavlic e Hamelink, 1985).

A aplicação da ciência ao processo produtivo é condição essencial para o crescimento. A economia se torna especialmente seletiva: complementar entre os países (dentro da divisão internacional do trabalho) e diferenciada entre as regiões de cada país. Os objetos fixos no espaço (empresas, infraestrutura e outros) e os fluxos (telefone, TV, telex, transportes e outros) que os percorrem são forçosamente mais aperfeiçoados, numerosos e densos (Santos, 1985).

Também a riqueza e/ou a pobreza desses fluxos e fixos distingue o mundo desenvolvido do não desenvolvido. Por isso, no mundo atual, como parte integrante do estabelecimento de uma nova ordem econômica mundial, faz-se também necessária uma nova ordem sócio-cultural internacional, cuja expansão envolve a demanda de uma nova ordem de informação e comunicação mundial. Ambas são, na realidade, intrinsecamente interdependentes (Pavlic e Hamelink, 1985).³

OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os objetivos desta pesquisa dizem respeito não só à observação da localização da Rede Nacional de Telex (RNTx) no território brasileiro, mas, antes, à análise do processo dinâmico de sua expansão na última década e às diferenças de intensidade de circulação dos fluxos de chamadas no nosso espaço.

Assim, nossa hipótese é a de que a RNTx se concentrará nas regiões metropolitanas e, com o tempo, um número crescente dos seus terminais será localizado fora delas, à medida que o setor serviços vier a desenvolver-se em outras cidades (lugares centrais) na rede urbana.

Fundamentamo-nos na profunda correlação existente entre os maiores fluxos da RNTx e os pontos de controle da economia transacional no espaço brasileiro — as metrópoles oficialmente estabelecidas e Brasília —, onde as redes das grandes empresas de todos os setores da economia agilizam suas decisões. Tendo em vista a liderança das Regiões Metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e de Brasília no comando da economia transacional urbana brasileira (Cordeiro, 1987), nelas também

³ Este tema foi denunciado no simpósio internacional "Mass-media and international understanding" (Lublana, Yugoslavia, 1968), passando a ser tratado, a partir de 1969 (Montreal) nas reuniões e comissões da UNESCO. A literatura especializada também vem se ampliando nos últimos anos. Contudo, a prática das lutas por uma nova ordem de informação e comunicação ficou limitada à defesa do papel da imprensa e à sua liberdade ou, no máximo, a todos os canais tradicionais da *mass-media*, considerados como a "esfera cultural" ou a "superestrutura" da sociedade. Esse enfoque ignora os mais recentes SCI: os novos sistemas de telecomunicações (por computadores, por satélite, telex, telefone, telemática e outros). A luta pelo seu controle na sociedade é essencial, pois afeta as atividades de tomada de decisão da sociedade e o desenvolvimento e aplicação de toda a sorte de tecnologias (Pavlic e Hamelink, 1985).

seriam maiores a concentração e a intensidade dos fluxos de chamadas da RNTx.

No que se refere à constatação da importância relativa dos setores da economia e de outras áreas de atividades da sociedade brasileira que se utilizam do telex, acreditamos que aqueles com o maior volume de negócios terão o maior número de chamadas. Assim, as instituições financeiras, as empresas com grande número de filiais e os setores da administração pública deverão encabeçar o rol dos usuários. Esta tarefa, todavia, não pode ser realizada nesta etapa da pesquisa, devido às dificuldades de obtenção de dados.

Para atingirmos esses objetivos, impôs-se observar:

a) a expansão da RNTx e sua abrangência em nosso território, em diferentes datas, ou seja, a dinâmica têmporo-espacial do sistema; e

b) o tráfego dos fluxos num determinado momento para conhecer a intensidade de ida e vinda das informações em todos (e em cada um) os pontos que dispõem do equipamento em nosso território.

Assim, adotamos alguns procedimentos metodológicos:

I — A localização de todas as centrais de comutação e terminais do telex, num período determinado.

Realizamos três mapas, nos anos 1975/1980/1986, em que o ano inicial corresponde aos primeiros dados da EMBRATEL sobre a RNTx.⁴ Em cada mapa, localizamos todas as cidades do Brasil que tiveram terminais ativados de telex, a partir das centrais de comutação, isto é, todas as localidades que vieram a ser servidas pelo equipamento do telex.

Neste período, para a demonstração da importância relativa das localidades correspondentes, conforme o número de terminais nelas ativados, destacamos seis níveis de frequência:

de 1 — 10 terminais ativados
 11 — 100 terminais ativados
 101 — 500 terminais ativados
 501 — 3 000 terminais ativados
 3 000 — 10 000 terminais ativados
 + de 10 000 terminais ativados

Estas faixas correspondem às frequências mais significativas de concentração de terminais ativados nas localidades.⁵

II — Para facilitar a análise da RNTx na perspectiva têmporo-espacial, foram realizadas tabelas dos dados disponíveis no período em estudo (1975/1980/1986), em três grupos de unidades espaciais:

- a) regiões brasileiras (e seus respectivos estados);
- b) regiões metropolitanas; e
- c) localidades destacadas.

O primeiro grupo permite observar a expansão integral da RNTx, com todas localidades em que há terminais ativados; o segundo tem o intuito de resgatar a provável concentração da RNTx nas regiões metropolitanas e, individualizando-as, permitir a avaliação de sua importância relativa; finalmente, sistematizamos as localidades que ultrapassam os 100 terminais de telex ativados (número considerado grande) e que não pertenciam às regiões metropolitanas. Essas localidades destacadas formaram uma tabela à parte para uma análise direcionada, na qual tentamos avaliar sua importância no contexto sócio-econômico brasileiro que justifique o elevado número de terminais aí encontrados.

III — Para a análise da circulação e intensidade do tráfego da RNTx foi escolhido o ano de 1986, momento mais atual dos dados disponíveis. Neste momento escolhido foi definida a área de abrangência das várias centrais da RNTx, à semelhança das áreas de influência urbanas (Labasse, 1976), ou seja, os espaços abrangidos pelas centrais e localidades ativadas a elas subordinadas ou por elas atendidas.

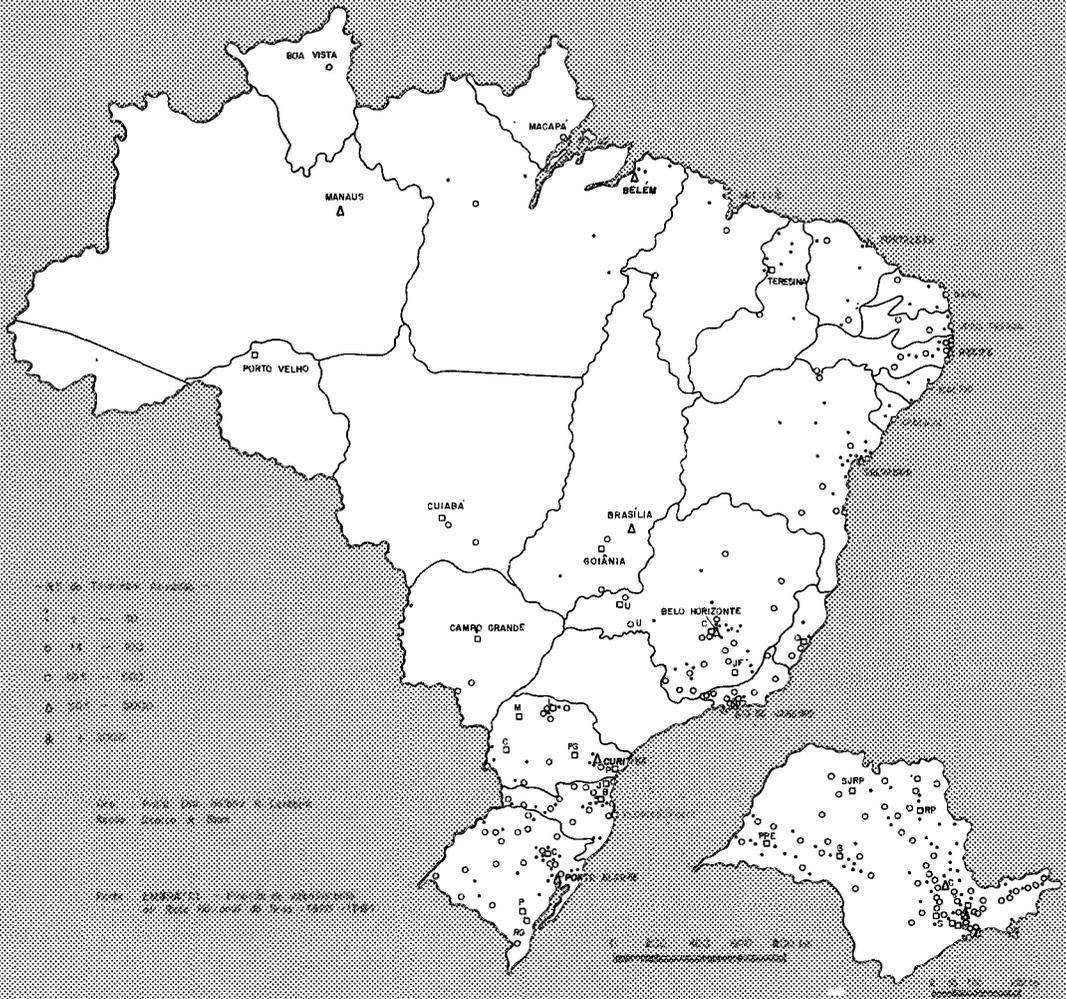
⁴ A RNTx foi implantada em nosso território em 1960, pela ECT (Empresa de Correios e Telégrafos) — depois EBCT (Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos) — ligando Brasília ao Rio de Janeiro, para atender às necessidades da nova lógica espacial da administração pública federal. Só chegou a São Paulo em 1961, sendo a central implantada na Praça do Correio. A Empresa Brasileira de Telecomunicações — EMBRATEL, fundada em 1965, passou a operar a RNTx em 09/11/74. Os dados registrados pela empresa têm início em 1975.

⁵ Esses níveis de frequência foram estabelecidos observando o número de terminais das localidades, de forma que fossem válidas para todas as datas e abrangessem as localidades de número mínimo e máximo de terminais ativados. Para o ano de 1986 foi criado mais um nível (mais de 10 000 terminais ativados), dado o excepcional número de terminais ativados encontrados tanto nas centrais do Rio de Janeiro quanto nas de São Paulo (Mapas 1, 2 e 3).

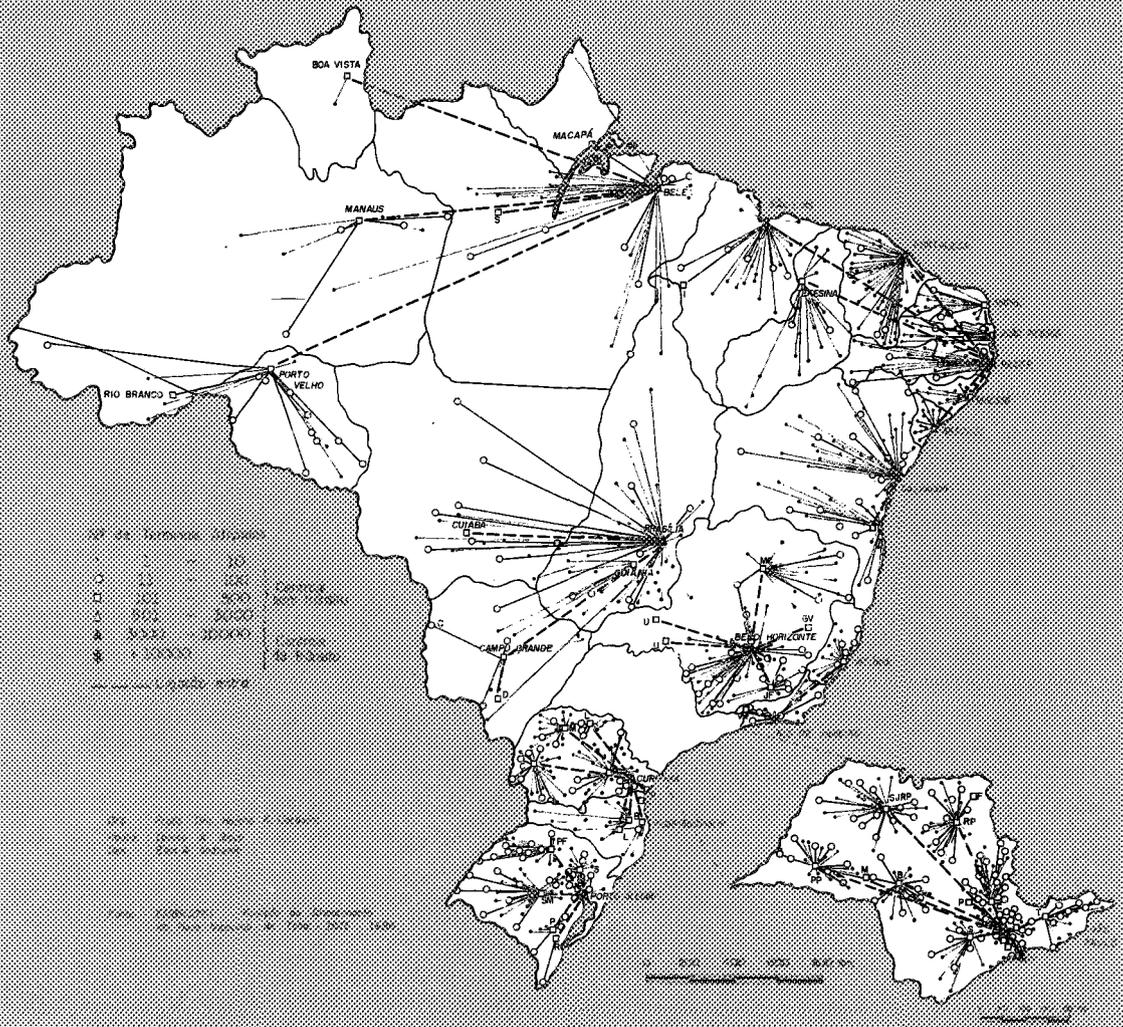
MAPA 1
 SISTEMA DE TERMINAIS DE TELEX
 1975



MAPA 2
 SISTEMA DE TERMINAIS DE TELEX
 1980



MAPA 3
 SISTEMA DE TERMINAIS E ABRANGÊNCIA DA RNTx - 1986



IV — O estudo dos fluxos de informações da RNTx foi estabelecido por regiões metropolitanas, com o objetivo de observar a importância relativa de cada uma delas no contexto nacional.

Os fluxos foram discriminados em:

- a) fluxos de ida (A), fluxos de volta (B);
- b) faixas proporcionais ao número de chamadas ou de ligações por fluxo;
- c) por região metropolitana individualizada; e
- d) somente para o ano de 1986.

V — A distribuição dos fluxos de ida e volta do sistema internacional de telex foi estabelecida seguindo a sistemática acima, desenvolvida entre a central internacional única de Itaboraí (Rio de Janeiro) e todos os países com os quais temos troca de informações.

AS ÁREAS DE ABRANGÊNCIA DA RNTx

O território não é puramente técnico, marcado pela presença de máquinas e equipamentos, mas é marcado pela presença da ciência e tecnologia e, portanto, da informação (Santos, 1989). A análise das áreas de abrangência da RNTx vem trazer, nesse sentido, esclarecimento a respeito de um dos circuitos invisíveis que carregam informação no espaço.

Considerando as possibilidades de comutação, podem ser estabelecidos três níveis hierárquicos relativos às localidades que têm serviços de telex:

- I — Cidades (metrópoles) que têm centrais de trânsito ou mistas, ou seja,
 - permitem a realização da comutação das chamadas para qualquer ponto do território; e

- também atendem diretamente a terminais ativados (ou de assinantes) da sua própria área de abrangência.

- II — Cidades que têm centrais sem trânsito (NEDAX 201), isto é, não podem realizar comutações entre localidades fora da sua área de abrangência.

- III — Cidades ou localidades que atendem os terminais (ou de assinantes), também chamadas de centrais locais. Não têm autonomia de chamadas. Só podem pedir ou receber chamadas por intermédio das centrais sem trânsito ou de trânsito.

Cada terminal ativado (cujo equipamento é o MUX - TG) é fracionado em canais-de-voz. Cada canal-de-voz é subdividido em até 184 canais telegráficos. Por conseguinte, ocupando cada assinante um canal telegráfico, cada canal-de-voz pode prover a comunicação de até 184 assinantes, ao mesmo tempo. Assim, a comunicação entre assinantes só é possível graças às centrais de comutação, que processam o endereçamento da mensagem, de uma localidade a outra.⁶

As centrais sem trânsito (NEDAX 201) só cursam o tráfego da área geográfica abrangida por elas próprias, isto é, realizam todas as comutações das centrais locais a ela diretamente ligadas. Assim, as localidades com terminais ativados estão comutadas exclusivamente com as centrais sem trânsito no interior dos seus próprios estados. Portanto, a área de abrangência de cada central sem trânsito segue um critério político-administrativo.

Contudo, se alguma localidade quiser fazer uma comutação com outra fora dessa área de abrangência, a central sem trânsito terá necessariamente que pedir esta comutação à central de trânsito (ou mista) mais próxima, com a qual está relacionada exclusivamente. As centrais de trânsito, em

⁶ É importante conhecer as características técnicas do sistema do telex para melhor compreender a viabilidade do seu uso. O telex é, por excelência, um equipamento destinado a transmitir e receber mensagens escritas; inscreve-se, portanto, nos sistemas de telecomunicações. É o sucessor do telégrafo, com muitas inovações.

O telégrafo, que data da invenção do rádio por Marconi, é um sistema simples, em que a transmissão sobre dois pontos é feita através de sinais audíveis, interpretados pelo homem. Já o sistema de telex constitui uma rede de aparelhos que podem comunicar-se a cada vez, com todos os outros. Seu meio de transmissão é eletrônico: sinais elétricos com equivalências gráficas bem definidas são transmitidos e se convertem em caracteres impressos. A máquina interpreta o código e fornece a mensagem; é, portanto, um meio direto. Dessa forma, o texto transmitido chega sem intervenção humana e, portanto, com menor possibilidade de erros. Nesse sentido, é evidente a vantagem desse equipamento para a transmissão de dados numéricos.

O código usado nesse equipamento é, basicamente, o mesmo usado no telégrafo, porém em sua segunda versão, ou seja, o código CCITT n.º 2. A sua decodificação é extremamente simples, facilitando a leitura dos dados recebidos.

O equipamento que permite a transmissão do telex é o MUX-TG (Multiplex Telegráfico). Ele é ligado ao MUX-TF (Multiplex Telefônico), cujos sinais convergem para um sistema de rádio, que prevê a comunicação entre vários pontos do país e do exterior, tanto por enlaces terrestres como por via satélite. Entrevista com os engenheiros Drs. Geraldo Tunkel e Adalberto Nunes Hidalgo, da EMBRATEL, 1988, s/d.

número de 9 (nove), estão localizadas nas regiões metropolitanas e Brasília (excetuando-se a Região Metropolitana de Fortaleza). Por conseguinte, as áreas de abrangência das centrais de trânsito estendem-se por grandes espaços.⁷

Todavia, deve-se salientar que, por razões econômicas, as centrais de trânsito atendem prioritariamente às centrais sem trânsito de localização mais próxima, ainda que estejam fora do seu estado, ou seja, fora da área de abrangência originariamente estabelecida pelos estudos de mercado. Como é o caso da central de trânsito de Belém, que atende toda a Região Norte, onde as distâncias são consideráveis. Já a central de Recife abrange todo o Nordeste, Brasília, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, enquanto que, na Região Sul, o Estado de Santa Catarina não tem central própria, sendo dividido entre as centrais de trânsito de Curitiba e Porto Alegre (Mapa 3).

É o que ocorre com o exemplo citado da Região Metropolitana de Recife, cuja central de trânsito tem o porte da central de trânsito da Região Metropolitana de São Paulo, porém não esgota a sua capacidade de atendimento no Estado de Pernambuco. Para que não fique ociosa, o excesso de outros estados do Nordeste é comutado para a central da Região Metropolitana de Recife. Por isso, comparativamente, sua área de abrangência é maior que a de São Paulo, porém bem mais diluída, pois sua carga (número de terminais) é bem menor. Aliás, é sensível a queda da importância da Região Metropolitana de Recife no conjunto da RNTx (Tabela 2).

Peias mesmas razões, há centrais sem trânsito que dão atendimento fora da área

geográfica de seus respectivos estados (as de Cuiabá, Porto Velho, São Luís, Cascavel e Lajes). Como podemos observar no Mapa 3, Cuiabá liga-se à Santa Rita do Araguaia em Goiás; Porto Velho à Brasília, Cruzeiro do Sul, Rio Branco e Xapuri no Acre e a Humaitá no Amazonas; Edéia em Goiás; São Luís atende à Barreirinhas no Amazonas; já Cascavel, no Paraná, à Mariópolis, no Estado de São Paulo, e, finalmente, Lajes se liga à Catanduva em São Paulo. Seria importante verificar até que ponto essas ligações oferecem condições para mudanças nas redes urbanas e regionais.

Também condições estratégicas e políticas podem alterar a topologia da RNTx, no que se refere à abrangência geográfica prevista pelo planejamento. Nestes casos, obrigatoriamente, deve ser considerado o ônus econômico, isto é, o assinante deve arcar com os custos de extensão da linha de transmissão até a localidade desejada (uma fazenda, canteiros de grandes obras de engenharia, etc.).⁸

A área de abrangência das centrais sem trânsito da RNTx baseia-se na divisão político-administrativa dos estados, seguindo os passos do sistema da telefonia e aproveitando os estudos de mercado realizados por suas companhias (as Companhias Regionais de Telefonia — CRT). Na mesma linha operacional de atendimento, vem a ocorrer a individualização de novas centrais de telex, para ampliar as facilidades de transmissão de alguns municípios importantes. Assim, as centrais de Diadema e São Bernardo do Campo, muito sobrecarregadas, foram recentemente desdobradas, respectivamente, nas estações dos bairros de

⁷ São as seguintes as centrais de trânsito e sem trânsito do país (Mapa 3):

REGIÃO	CENTRAIS DE TRÂNSITO	CENTRAIS S/TRÂNSITO
Norte	Belém	Manaus, Boa Vista, Porto Velho.
Nordeste	Recife	Natal, J. Pessoa, Fortaleza, Teresina, São Luís.
	Salvador	Maceió, Aracaju, Ilhéus.
Centro-Oeste	Brasília	Goiânia, Campo Grande, Cuiabá.
Sudeste	Belo Horizonte	Gov. Valadares, Juiz de Fora, Uberaba.
	Rio de Janeiro	Vitória, Volta Redonda.
	São Paulo	Bauru, Campinas, Pres. Prudente, Ribeirão Preto, Sto. André, Sorocaba, S. José do Rio Preto, Santos, Taubaté.
Sul	Curitiba	Cascavel, Londrina, Maringá, P. Grossa, Paranaguá, Joinville, Florianópolis, Lajes, Blumenau.
	Porto Alegre	Pelotas, Caxias do Sul, Sta. Maria, Passo Fundo.

⁸ Justificam-se essas decisões em vista de que, na RNTx, as distâncias são vencidas com maior barateamento de custos do que os previstos para o aumento do número de canais-de-voz. Portanto, no planejamento do telex, por uma questão de investimento, é mais interessante atender assinantes a maiores distâncias, usando os mesmos canais-de-voz, do que criar centrais sem trânsito mais próximas umas das outras. Como exemplo, entre as localidades ligadas às centrais de Brasília e Belém, constam a Construtora Queiroz Galvão, fazenda Canafiscula, fábrica Costa Pinto e mina de cobre Paraíba Metais.

Paulicéia e Rudge Ramos. Em Rondônia, só havia a central de Porto Velho, dada a sobrecarga das solicitações de chamadas foi criada nova estação em Ji-Paraná.

Como vemos, à medida que aumenta o número de assinantes (e de localidades com terminais ativados) é necessário criar novas centrais sem trânsito e, portanto, evidencia-se uma tendência de raio de atendimento dessas centrais tornar-se menor, com o aumento de um número crescente de assinantes.

Quanto às sedes para a administração da RNTx pela EMBRATEL, elas são escolhidas atendendo a prognósticos de crescimento das cidades consideradas como pólos regionais. Porém, nem sempre a evolução da rede urbana acompanha essa previsão. É o caso de Taubaté, escolhida como sede regional do Vale do Paraíba, cujas amplas instalações, entretanto, foram recentemente desativadas pela empresa, em favor de São José dos Campos. Da mesma forma, Sorocaba perdeu posição para Campinas.

Em síntese, portanto, na RNTx não há limitações impostas pela distância, isto é, as centrais de trânsito podem atender às comutações de qualquer ponto do território brasileiro. As localidades com terminais ativados (ou de assinantes) fazem as comutações com uma central sem trânsito e esta, para realizar as chamadas fora da sua área de abrangência, pede comutações à respectiva central de trânsito localizada nas metrópoles. Desta forma, as centrais de trânsito permitem às metrópoles estar presentes numa vasta hinterlândia. Nessa sua área de abrangência, elas dissolvem-se no território, ampliando o processo de desmetropolização (Santos, 1989) (Mapa 3). O circuito de informações da RNTx confere, assim, uma nova dinâmica ao espaço.

AS REGIÕES BRASILEIRAS E A RNTx

Quando o sistema do telex passou para a EMBRATEL, em fins de 1974, a rede era

constituída por 11 850 terminais ativados (dados de 1975), em quase 50 localidades. Em dezembro de 1986, a RNTx possuía 79 833 terminais ativados, distribuídos por 1 848 localidades. O número de terminais ativados aumentou quase oito vezes, enquanto que o número de localidades cresceu quase 37 vezes. Evidencia-se, assim, uma maior extensão do que densificação da RNTx (Tabela 1) (Mapas 1, 2 e 3).

Observando a RNTx como um todo, no período 1975/1980, houve um crescimento maior de localidades (88%, 50 para 419 loc., 65% de terminais ativados); o mesmo ocorre de 1980/1986 (82% de loc./56% de term.ativ.) (Tabela 1). Conforme as informações da publicação comemorativa do 10º aniversário da passagem do sistema telex para a EMBRATEL (1984), a RNTx foi a que mais cresceu entre os sistemas de comunicação no Brasil (Tabela 2).

A expansão da RNTx, no seu conjunto, reflete a necessidade inicial de estabelecer as facilidades nas metrópoles, capitais e principais cidades dos estados (Mapas 1 e 2). Dentro dessa expansão, merecem destaque, no período 1980/1986, as Regiões Nordeste (com 516% de crescimento das localidades que vieram a receber telex), Centro-Oeste (456%) e Norte (300%) (Tabela 1).

A Amazônia e o Centro-Oeste foram abarcados pela expansão da RNTx, servindo basicamente às novas frentes da economia — novas fronteiras agrícolas e mineradoras — e aos interesses de segurança nacional. As obras dos grandes projetos do governo, realizadas pelas maiores empreiteiras do país, estão presentes nos terminais atendidos pelas centrais de Brasília e Belém. A central de Manaus é de pequeno porte e está esgotada pelo número de empresas do pólo econômico da Zona Franca.

O fator que propiciou esta expansão foi o lançamento dos satélites BRASILSAT I e BRASILSAT II, respectivamente em 1985 e 1986.⁹ A partir da implantação dessa nova tecnologia foi possível a interiorização pro-

⁹ Os satélites brasileiros foram lançados da Guiana Francesa, pelo Consórcio Ariane, de um grupo francês. Estão ambos sobre a linha do Equador, a uma altura de 36 000 km sobre a cidade de Leticia (Colômbia). Têm uma órbita geoestacionária, isto é, estão sempre num mesmo ponto, pois não têm a mesma velocidade da Terra.

A central de Tanguá, no Município de Itaboraí (Estado do Rio de Janeiro), é a principal estação terrena do satélite, em operação no Brasil, para comunicação internacional. Já para as comunicações nacionais, há as centrais de Santa Cruz (Estado do Rio de Janeiro) e Morungaba (Estado de São Paulo).

TABELA 1
CENTRAIS DE COMUTAÇÃO EM CADA ESTADO — TERMINAIS
ATIVADOS DE TELEX E LOCALIDADES POR REGIÃO — 1980/1986

(continua)

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	CENTRAIS DE	TERMINAIS ATIVADOS			LOCALIDADES POR REGIÃO		
		1980	1986	Percentual de Crescimento (%)	1980	1986	Percentual de Crescimento (%)
TOTAL GERAL.....		34 483	79 671	131,0	419	1 848	341,1
NORTE.....		1 630	4 044	148,1	16	64	300
Pará.....	Belém	838	1 875				
Amazonas.....	Manaus	572	912				
Roraima.....	Boa Vista		181				
Rondônia.....	Porto Velho	176	1 076				
NORDESTE.....		5 110	12 653	147,6	84	518	516,6
Maranhão.....	São Luís	339	479				
Piauí.....	Teresina	252	430				
Pernambuco.....	Recife	1 373	5 414				
Sergipe.....	Aracaju	209	377				
Ceará.....	Fortaleza	709	1 770				
Alagoas.....	Maceió	205	382				
Rio Grande do Norte ..	Natal	350	491				
Bahia.....	Ilhéus	133	167				
	Salvador	1 332	2 879				
Paraíba.....	João Pessoa	208	264				
SUDESTE.....		9 638	43 750	122,8	216	850	293,5
Minas Gerais.....		2 294	4 706	105,1			
	Belo Horizonte	1 786	3 542				
	Governador						
	Valadares	123	161				
	Juiz de Fora	174	387				
	Uberaba	211	616				
Rio de Janeiro.....		4 513	14 651	222,5			
	Rio de Janeiro	4 435	14 544				
	Volta Redonda	78	107				
Espírito Santo.....	Vitória	344	819	138,0			
São Paulo.....		12 484	23 574	88,8			
	Bauru	348	438				
	Campinas	800	2 299				
	Presidente						
	Prudente	256	406				
	Ribeirão Preto	412	834				
	Santo André	705	1 286				
	Sorocaba	163	497				
	São Paulo	8 677	15 864				
	São José do						
	Rio Preto	258	643				
	Santos	672	1 208				
	Taubaté	193	99				

TABELA 1
CENTRAIS DE COMUTAÇÃO EM CADA ESTADO — TERMINAIS
ATIVADOS DE TELEX E LOCALIDADES POR REGIÃO — 1980/1986

(conclusão)

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	CENTRAIS DE	TERMINAIS ATIVADOS			LOCALIDADES POR REGIÃO		
		1980	1986	Percen- tual de Cresci- mento (%)	1980	1986	Percen- tual de Cresci- mento (%)
SUL		6 014	13 364	124,4	87	327	275,8
Paraná.....		2 152	5 252	144,1			
	Cascavel	216	734				
	Curitiba	1 212	2 752				
	Londrina	305	907				
	Maringá	165	348				
	Ponta Grossa	118	254				
	Paranaguá	136	257				
Santa Catarina.....		1 080	2 521	147,1			
	Blumenau	348	707				
	Florianópolis	308	745				
	Joinville	264	499				
	Lajes	160	570				
Rio Grande do Sul...		2 782	5 591	100,9			
	Caxias do Sul	379	670				
	Porto Alegre	1 765	3 691				
	Pelotas	333	550				
	Santa Maria	305	680				
CENTRO-OESTE		2 154	5 860	172,0	16	89	456,2
Mato Grosso	Cuiabá	215	658				
Mato Grosso do Sul	Campo Grande	344	755				
Goíás	Goiânia	404	543				
	Brasília	1 191	3 904				

FONTE: EMBRATEL — Posição de atendimento da RNTx — 1980/1986.

NOTA: O total de terminais ativados das centrais das RMs corresponde à soma dos terminais das localidades pertencentes às RMs mais aqueles de outras localidades que fazem comutação nessa central.

funda da RNTx, a custos compatíveis com as características econômicas e necessidades da comunicação das regiões mais periféricas do nosso território.

Nas Regiões Sudeste e Sul o crescimento do número de localidades foi menor, ainda que bastante expressivo (293% e 275%, respectivamente). Em 1980, nessas regiões encontravam-se mais de 70% das localidades atendidas pela RNTx, estando, portanto, em condições de melhor cobertura do que as regiões periféricas. O número de terminais ativados também aumentou mais nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (em torno de 150%) do que nas Regiões Sudeste e Sul, no mesmo período (em

torno de 100%) (Tabela 1). Desta forma atenuou-se um pouco a disparidade de crescimento da RNTx entre as várias regiões do país, seguindo uma das metas objetivadas pela EMBRATEL, na sua política de expansão.

Contudo, comparando a expansão das localidades que foram atingidas pela RNTx com o número de terminais ativados no período 1980/1986, pudemos concluir que, nas Regiões Sudeste e Sul, houve uma maior densificação da rede, com um relativo equilíbrio entre a expansão do número de localidades e o aumento dos seus terminais. Portanto, nestas duas últimas regiões, comparativamente às periféricas, a RNTx

TABELA 2
CONCENTRAÇÃO DE TERMINAIS NAS REGIÕES METROPOLITANAS E
SUAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO — 1980/1986

REGIÕES	CONCENTRAÇÃO DE TERMINAIS NAS REGIÕES					
	Terminais Ativados na Região Metropolitana		Terminais Ativados na Unidade da Federação		Região Metropolitana Unidade da Federação (%)	
	1980	1986	1980	1986	1980	1986
TOTAL	21 535	43 438	30 205	70 326	71,2	61,7
Belém	665	1 027	838	1 875	79,3	54,7
Fortaleza	640	1 287	709	1 770	90,2	72,7
Recife	1 221	1 551	1 373	5 414	88,9	28,6
Salvador	1 179	2 879	1 465	3 046	80,5	94,5
Belo Horizonte	1 496	2 934	2 294	4 706	65,2	62,3
Rio de Janeiro	4 368	9 950	4 513	14 651	96,8	67,9
São Paulo	9 159	16 903	12 484	23 574	73,3	71,7
Curitiba	1 184	2 555	2 152	5 252	55,0	48,6
Porto Alegre	432	3 204	2 782	5 591	15,5	57,3
Brasília	1 191	2 210	1 595	4 447	74,7	49,7

FONTE: EMBRATEL — Posição de atendimento da RNTx — 1980/1986.

NOTAS: 1 — Os totais das RMs correspondem exclusivamente à soma dos terminais ativados das localidades pertencentes às RMs (ver nota).

2 — Os totais de terminais ativados na Unidade da Federação incluem a RM.

adensou-se mais do que se expandiu (Tabelas 1 e 3).

No conjunto da RNTx do país, merecem destaque, no período 1980/1986, as localidades que ultrapassam os 100 terminais ativados. Nas regiões periféricas (Norte, Nordeste e Centro-Oeste), constituem principalmente as capitais de estados que não possuem regiões metropolitanas. Já nas Regiões Sudeste e Sul, salientam-se cidades que são pólos regionais ou centros de microrregiões econômicas como Ribeirão Preto em São Paulo, Uberaba no Triângulo Mineiro, Londrina no oeste do Paraná e Itajaí em Santa Catarina (Tabela 3) (Mapas 2 e 3).¹⁰

Quanto ao número de localidades com menos de 100 terminais ativados, podemos

observar na Tabela 4, que, proporcionalmente ao total das localidades da RNTx, ele cresceu em todas as regiões, principalmente na Região Nordeste, enquanto que decaiu ligeiramente na Região Sudeste. Esses números indicam a ampliação da capacidade de atendimento dos serviços de telex na rede urbana da *hinterlândia* de todas as regiões do país (Mapa 3).

AS REGIÕES METROPOLITANAS E A RNTx

Dado o fato de que os serviços do telex atendem fundamentalmente à demanda das

¹⁰ Considerando-se em cada região do nosso território as localidades com mais de 100 terminais ativados, temos: (Tabela 3), na Região Norte, em Manaus e Porto Velho, quase 50% dos terminais ativados regionais, enquanto que Macapá, Boa Vista e Santarém têm pouco mais de 100 terminais cada. Já no Nordeste, as capitais têm, todas, entre 200 e 500 terminais; Ilhéus, Itabuna e Feira de Santana caem para a faixa de 120 a 200 cada.

No Centro-Oeste, Cuiabá, Campo Grande e Goiânia somam 33% dos terminais ativados da região, enquanto que Dourados detém apenas 1,7% desse total.

No Estado do Espírito Santo, apenas Vitória tem quase 1000 terminais, da mesma forma, no Estado do Rio de Janeiro, nenhuma localidade tem mais de 100 terminais ativados. Em Minas Gerais, destacam-se Montes Claros, Governador Valadares, Juiz de Fora, Uberaba e Uberlândia e em São Paulo todos os pólos regionais do estado, sendo que Campinas apresenta 5% do total da Região Sudeste. Aliás, todas as centrais dessa região, com mais de 100 terminais, somam apenas 20% do total regional, o que evidencia grande concentração da RNTx nas três regiões metropolitanas (quase 70%).

Na Região Sul, a rede é bastante mais equilibrada, pois em cada estado cinco cidades se destacam com mais de 100 terminais ativados, somando 50% do seu total.

TABELA 3
LOCALIDADES COM TERMINAIS ATIVADOS, SEGUNDO AS REGIÕES — 1980/1986
(continua)

REGIÕES E LOCALIDADES	NÚMERO TOTAL DE TERMINAIS		NÚMERO DE TERMINAIS ATIVADOS			
	1980	1986	1980		1986	
			Abso- luto	Rela- tivo	Abso- luto	Rela- tivo
TOTAL GERAL.....	34 483	79 671	11 050	32,0	24 389	30,6
NORTE.....	1 630	4 044	846	51,89	2 411	59,6
Manaus.....			572	35,09	912	22,55
Porto Velho.....			176	10,79	1 076	26,60
Macapá.....			54	3,31	107	2,64
Santarém.....			—	—	135	3,34
Boa Vista.....			44	2,70	181	4,47
NORDESTE.....	5 110	12 623	1 749	34,22	3 070	24,20
Aracaju.....			209	4,09	7 377	2,96
João Pessoa.....			208	4,07	264	2,07
Maceió.....			205	4,01	382	3,00
Natal.....			350	6,84	491	3,86
Teresina.....			252	4,93	430	3,38
São Luís.....			339	6,63	479	3,77
Imperatriz.....			53	1,02	210	1,66
Ilhéus.....			133	2,60	167	1,31
Itabuna.....			—	—	120	0,94
Feira de Santana.....			—	—	150	1,18
SUDESTE.....	19 638	43 750	4 420	22,50	9 329	22,29
Vitória.....			344	1,75	819	1,82
Montes Claros.....			69	0,35	121	0,27
Gov. Valadares.....			123	0,62	161	0,36
Juiz de Fora.....			174	0,88	387	0,88
Uberaba.....			68	0,34	616	1,40
Uberlândia.....			126	0,64	275	0,62
Bauru.....			348	1,77	438	1,00
Marília.....			—	—	131	0,29
Campinas.....			800	4,07	2 299	5,25
Piracicaba.....			—	—	200	0,45
Ribeirão Preto.....			780	3,97	834	1,90
Sorocaba.....			163	0,83	497	1,13
Jundiá.....			—	—	165	0,37
S. J. dos Campos.....			—	—	239	0,54
S. J. do Rio Preto.....			258	1,31	643	1,46
Santos.....			672	3,42	1 208	2,79
Pres. Prudente.....			256	1,30	406	0,92
Franca.....			46	0,23	250	0,57
Taubaté.....			193	0,98	99	0,22

TABELA 3
LOCALIDADES COM TERMINAIS ATIVADOS, SEGUNDO AS REGIÕES — 1980/1986
(conclusão)

REGIÕES E LOCALIDADES	NÚMERO TOTAL DE TERMINAIS		NÚMERO DE TERMINAIS ATIVADOS			
	1980	1986	1980		1986	
			Abso-luto	Rela-tivo	Abso-luto	Rela-tivo
SUL	6 014	13 364	3 072	49,11	7 519	56,26
Cascavel			216	3,62	734	5,49
Londrina			305	5,12	907	6,78
Maringá.....			165	2,77	348	2,60
Ponta Grossa.....			118	1,98	254	1,90
Paranaguá			136	2,28	257	1,92
Santa Maria.....			205	3,44	680	5,08
Blumenau			348	5,84	707	5,29
Itajaí			—	—	115	0,86
Joinville.....			204	3,42	499	3,73
Florianópolis.....			308	5,17	745	5,57
Lajes			160	0,26	570	4,26
Caxias do Sul.....			379	6,36	670	5,01
Pelotas			333	5,59	550	4,11
Rio Grande			140	2,35	180	1,34
Foz do Iguaçu			—	—	153	1,14
Passo Fundo.....			55	0,91	150	1,12
CENTRO-OESTE	2 154	5 860	963	44,7	2 060	35,1
Cuiabá			215	9,98	658	11,22
Campo Grande.....			344	15,97	755	12,88
Goiânia.....			404	18,75	543	9,26
Dourados.....			—	—	104	1,77

FONTE: EMBRATEL.

empresas e sendo as sedes das mesmas os pontos para onde devem convergir todas as informações de suas filiais e empresas ancilares, é justamente nas regiões metropolitanas que se concentram os terminais ativados da RNTx, em seu maior número.

Assim, no plano nacional, as regiões metropolitanas e Brasília¹¹ detinham, em 1980, 71,2% do montante de terminais ati-

vados (621 535 terminais) da RNTx, passando a 61,7% em 1986 (643 438 terminais) (Tabelas 1 e 2). Sua maior concentração está nas regiões metropolitanas da Região Sudeste, que dominam 40% do total da RNTx, tendo, todavia, perdido importância relativa frente à expansão nacional do sistema (43,5% em 1980 e 37,3% em 1986). O mesmo também se deu com

¹¹ Brasília não é considerada, oficialmente, como região metropolitana. Contudo, como sede do Governo Federal, aí se encontram os escritórios centrais de todas as empresas estatais nacionais do setor de serviços (desde de comunicação até energia, transportes, administração e planejamento), além dos grandes bancos federais (Banco Central, Banco do Brasil S/A, Caixa Econômica Federal). É, portanto, o terceiro entre o mais importante ponto de controle da economia transacional do espaço brasileiro (Cordeiro, 1987), tem uma central de comutação de telex ao nível das outras regiões metropolitanas do país. Nestas circunstâncias Brasília foi por nós considerada entre elas.

TABELA 4
LOCALIDADES COM TERMINAIS ATIVADOS DA RNTx — 1980/1986

REGIÕES, REGIÕES METROPOLITANAS E OUTRAS ESPECIFICAÇÕES	TERMINAIS ATIVADOS DA RNTx			
	1980		1986	
	Absoluto	Relativo (%)	Absoluto	Relativo (%)
TOTAL GERAL.....	419	100,00	1 850	100,00
REGIÃO NORTE.....	16	3,81	64	3,45
Região Metropolitana de Belém.....	2	0,47	2	0,10
+ 100 terminais.....	3	0,71	5	0,27
Outras.....	11	2,62	57	3,08
REGIÃO NORDESTE.....	84	20,00	520	28,10
Região Metropolitana de				
Recife.....	7	1,67	7	0,37
Fortaleza.....	1	0,23	2	0,10
Salvador.....	5	1,19	6	0,32
+ 100 terminais.....	8	1,90	10	0,54
Outras.....	63	15,00	493	26,64
REGIÃO SUDESTE.....	216	51,55	850	45,94
Região Metropolitana de				
Belo Horizonte.....	10	2,38	10	0,54
Rio de Janeiro.....	8	1,90	13	0,70
São Paulo.....	17	4,05	33	1,78
+ 100 terminais.....	13	3,10	18	0,97
Outras.....	168	40,00	720	38,91
REGIÃO SUL.....	87	20,76	327	17,67
Região Metropolitana de				
Curitiba.....	5	1,19	8	0,43
Porto Alegre.....	12	2,86	14	0,75
+ 100 terminais.....	14	3,34	16	0,86
Outras.....	56	13,36	289	15,62
REGIÃO CENTRO-OESTE.....	16	3,81	89	4,81
Região Metropolitana de Brasília.....	1	0,23	1	0,05
+ 100 terminais.....	3	0,71	4	0,21
Outras.....	12	2,86	84	4,54

FONTE: EMBRATEL — Posição de atendimento da RNTx — 1980/1986.

referência às outras regiões, com exceção da Região Sul, cujas regiões metropolitanas cresceram em importância relativa (de 4,7% para 7,2%, no período).¹² Portanto, com exceção desta região, em todo o país, deu-se maior ampliação relativa do número de terminais ativados nas localidades fora das regiões metropolitanas, revelando-se, por conseguinte, uma tendência à interiorização da RNTx, seguindo, aliás, a integração do sistema econômico brasileiro.

Apesar de manterem uma grande concentração dos terminais ativados da Região Sudeste (68,0%), as suas três regiões metropolitanas cederam uma parcela para as mais importantes cidades ou pólos regionais (localidades com mais de 100 terminais ativados), que passaram de 8% em 1980 para 19,8% em 1986 (Tabelas 2 e 3).

Na Região Sul, as regiões metropolitanas e uma dezena de localidades, praticamente, dividem durante o período os terminais ati-

¹² As regiões metropolitanas da Região Norte caíram de 1,9% para 1,3%, as do Nordeste de 8,8% para 5,8% e Brasília, no Centro-Oeste passou de 3,4% para 2,7% relativamente ao montante nacional de terminais ativados de telex, no período de 1980/1986 (Tabelas 1 e 2).

vados do seu espaço regional (Tabela 3), o que corresponde, em certa medida, a uma melhor e mais equilibrada distribuição do sistema de pontos de controle da economia transacional na região (Cordeiro, 1987).

Em números absolutos, deve-se comentar a demanda de terminais ativados da Região Metropolitana de São Paulo, que quase dobrou no período 1980/1986 (9 159 para 16 903 terminais ativados) (Tabela 2) e onde também mais se multiplicaram as centrais de comutação da RNTx.¹³ Esse crescimento fez com que a concentração de terminais ativados desta região metropolitana permaneça em torno dos 70% dos terminais ativados do estado (Tabela 2), quase 40% relativamente à Região Sul e 20% do total do país (Tabelas 1, 2 e 4). Estes números refletem a posição da Região Metropolitana de São Paulo como centro de controle do sistema bancário e empresarial não-financeiro privado nacional e estrangeiro, evidenciando sua importância como epicentro do sistema capitalista brasileiro (Cordeiro, 1987).

Já a Região Metropolitana do Rio de Janeiro sofreu uma queda de quase 20% dos seus terminais ativados no período em estudo, em face do seu estado, correspondendo a um certo declínio do seu prestígio como centro de negócios. Todavia, devemos lembrar que a Região Metropolitana do Rio de Janeiro é a segunda praça bancária do país e sedia as principais companhias de seguros, dominando os setores de mineração, metalurgia, construção naval e de administração do turismo e transporte aéreo e, sobretudo, refinação e distribuição de petróleo.

A Região Metropolitana de Belo Horizonte manteve um crescimento proporcionalmente equilibrado em relação ao seu estado e à sua região (Tabelas 2 e 4).

Já na Região Norte, a Região Metropolitana de Belém teve reduzida a concentração de terminais ativados da sua área relativamente ao aumento dos mesmos nas capitais de estados (Manaus, Porto Velho), en-

quanto que no Nordeste e no Centro-Oeste houve uma ampliação de terminais nas localidades de menos de 100 terminais, em face das suas regiões metropolitanas (Brasília concentrava 55,2% dos terminais da Região Centro-Oeste em 1980, passando a 37,7% em 1986).

Houve uma forte queda da concentração na Região Metropolitana de Recife (88,9% para 26,2% do estado, no período 1980/1986), enquanto que a Região Metropolitana de Salvador cresceu em importância (80,5% para 96,1% do estado). Estes números evidenciam Salvador como o mais prestigioso centro transacional da Região Nordeste (Cordeiro, 1987).

Deve-se chamar atenção para o fato de que a concentração dos terminais ativados da RNTx se dá fundamentalmente nos estados em que estão localizadas as regiões metropolitanas e Brasília. Assim, esses dez estados somam 90% dos mesmos (90% em 1980 e 88,8% em 1986) (Tabela 1), oferecendo um aspecto muito particular do desequilíbrio de concentração dos terminais ativados na RNTx.

TRÁFEGO NACIONAL DOS FLUXOS DA RNTx (TNFTx)

O sistema de telex pode ser resumido nas comutações realizadas nas centrais, sendo a sua localização fundamental nas regiões metropolitanas¹⁴. Portanto, todo o tráfego dos fluxos da RNTx (TNFTx) foi estudado sob esse enfoque.

Deve-se lembrar que, através das comunicações, todas as centrais se comunicam entre si, ou seja, cada uma se integra com todas as outras. Essa intensidade se apresenta nos mapas e tabelas sob a forma do percentual de tentativas de chamada, ou seja, das chamadas realizadas de uma central para cada uma das outras, num dado momento (HMM-E, hora de maior movimen-

¹³ A Região Metropolitana de São Paulo teve a sua primeira central de comutação instalada na Rua Basílio da Gama. Até 1986, estabeleceram-se mais duas centrais, na Rua dos Ingleses e em Santo André; no primeiro semestre de 1987, mais uma, na Rua dos Ingleses (sede da EMBRATEL, São Paulo), e, no segundo, uma na Penha e duas na Lapa. A Região Metropolitana de São Paulo passou a contar com sete centrais de comutação em fins de 1987.

¹⁴ O número de terminais das regiões metropolitanas corresponde à soma dos terminais ativados nas localidades a elas pertencentes. Para o atendimento do crescente número de chamadas, deu-se um aumento de localidades das regiões metropolitanas, sobretudo na de São Paulo, e, com menor expressão, nas do Rio de Janeiro, Curitiba, Porto Alegre e Salvador (Tabela 4).

to). Assim, o sistema pode ser claramente visualizado em termos de difusão espacial e compreendido na sua intensidade relativa num momento histórico.¹⁵

A análise do TNFTx foi feita procurando observar o comportamento de cada região metropolitana central, no que se refere à circulação de entrada e saída dos respectivos fluxos em relação a cada uma das outras regiões metropolitanas do país (Tabela 5).¹⁶ Sendo que:

A — *entrada*: de qualquer central para a região metropolitana; e

B — *saída*: da região metropolitana para qualquer central.

As regiões metropolitanas do Norte e Nordeste têm fluxos de entrada (A) mais intensos com as centrais de suas respectivas regiões, os quais correspondem ao movimento de chamada das centrais localizadas nas capitais dos estados com as citadas regiões metropolitanas.

O TNFTx de saída (B) dessas regiões metropolitanas é dominado pelas centrais das Regiões Metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro, o que significa que o maior número de chamadas das centrais do Norte e Nordeste é feito para as duas maiores regiões metropolitanas do país (Mapas 4A, 5A, 6A e 7A, Tabela 5).

No Centro-Oeste, a Capital Federal possui a central mais importante da região. Tanto no que refere ao TNFTx de entrada (A) quanto ao de saída (B), o número de chamadas é bastante homogêneo. Brasília se comunica por fluxos de intensidade quase uniforme (entre 5% — 10%) com todas as outras centrais do país. Contudo, podem ser discretamente destacadas as comunicações com as capitais da região (Goânia, Cuiabá, Campo Grande) (Mapa 8B, Tabela 5).

A Região Metropolitana de Belo Horizonte tem um TNFTx de entrada muito intenso com Juiz de Fora (quase 40%), e também com as Regiões Metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro, além de Vitória, Ribeirão Preto e Uberaba (as quais aproximadamente perfazem 25% do total das chamadas de entrada). Dominam plenamente o movimento TNFTx de saída (B) as comunicações feitas com as Regiões Metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro (Mapa 9B, Tabela 5).

As Regiões Metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro dominam o TNFTx de entrada (A) e de saída (B) do espaço brasileiro. Como podemos observar nos mapas do TNFTx de entrada (A) de ambas as regiões (Mapas 10A e 11A), elas absorvem a maior parte dos fluxos de saída de todas as outras centrais do país (São Paulo, todos fluxos entre 10% e 40% e mais de 40% e Rio de Janeiro, entre 10% e 25%, com exceção de Vitória e Belo Horizonte, das quais absorvem mais de 40%, Mapas 10A e 11A, Tabela 5). O TNFTx de saída (B) é muito intenso entre essas duas regiões metropolitanas porque é no eixo Rio — São Paulo que se realiza o maior número de trocas (Mapas 10B e 11B) de chamadas entre os setores de todas as atividades do país. Também na Região Sul, assim como ocorre nas Regiões Norte e Nordeste, as regiões metropolitanas têm sua maior densidade de entrada (A) do TNFTx provinda das centrais da própria região. Assim, a Região Metropolitana de Curitiba recebe basicamente de Cascavel e Ponta Grossa; a de Porto Alegre, de Pelotas, Caxias do Sul e Santa Maria (Mapas 12A e 13A). Já no que se refere ao TNFTx de saída (B), ambas se comunicam principalmente com as centrais das Regiões Metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro (Mapas 12B e 13B, Tabela 5).

¹⁵ A fonte Fator de Interesse da RNTx da EMBRATEL — outubro de 1985 — nos apresenta dados referentes ao percentual de tentativas de chamadas de uma central para todas as outras da RNTx, no horário da "hora de maior movimento" (HMM—E), sendo muito significativa, segundo a escolha dos técnicos da própria empresa.

¹⁶ No sentido horizontal da Tabela 5, faz-se a leitura do Tráfego do Fluxo de Telex realizado de cada uma das regiões metropolitanas para todas as demais (Fonte: EMBRATEL, Fator de Interesse da RNTx — out./1985). Seis regiões metropolitanas e Brasília têm uma central de comutação cada, correspondendo o seu fluxo de telex a 100% cada. Assim, como exemplo, 74,32% do tráfego de telex da Região Metropolitana de Belém se realiza com as outras regiões metropolitanas, enquanto que o saldo de 25,68% se dá com as outras localidades do país.

As Regiões Metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte têm, respectivamente, 3, 2, 3 centrais, correspondendo-lhes 300%/200%/300% do tráfego de cada uma. Assim, Belo Horizonte fala 151,63% e 107,41% com as demais regiões metropolitanas, enquanto que a Região Metropolitana de São Paulo, apenas 99,41%, são as outras que falam com ela.

A leitura no sentido vertical da Tabela 5 corresponde aos percentuais do Tráfego do Fluxo de Telex recebidos, individualmente, por uma região metropolitana de todas para cada uma delas. A soma-limite desses percentuais é, portanto, de 1 000,0% (correspondentes a 100% de cada uma das nove regiões metropolitanas e Brasília). Assim, 328,53%/1 000% dos fluxos de todas as regiões metropolitanas são feitos com a Região Metropolitana de São Paulo e os 224,84% o são com a do Rio de Janeiro. Ambas absorvem, portanto, mais da metade de toda circulação de tráfego da RNTx.

TABELA 5
FLUXOS DO TRÁFEGO NACIONAL DE TELEX — 1985

ORIGEM	DESTINO					
	Belém	Fortaleza	Recife	Salvador	Belo Horizonte	Rio de Janeiro
Belém (1)	—	4,49	4,67	1,66	3,83	22,9
Fortaleza (1)	4,0	—	14,33	4,33	1,62	19,56
Recife (1)	3,95	6,59	—	10,81	1,45	15,32
Salvador (1)	3,29	6,27	9,70	—	4,59	21,09
Belo Horizonte (3)	2,74	2,06	1,79	4,07	—	42,80
Rio de Janeiro (2)	4,64	3,13	6,36	6,86	14,22	—
São Paulo (3)	3,70	3,53	7,86	10,25	13,67	35,95
Curitiba (1)	0,94	0,08	0,70	0,77	2,58	31,93
Porto Alegre (1)	0,08	1,05	1,71	1,42	2,00	18,10
Brasília (1)	3,17	1,53	1,12	2,54	7,48	17,19
TOTAL	27,11	28,73	48,24	42,75	53,42	224,84

ORIGEM	DESTINO				
	São Paulo	Curitiba	Porto Alegre	Brasília	Total
Belém (1)	26,95	1,88	1,23	6,76	74,32
Fortaleza (1)	27,89	0,99	1,62	3,95	78,29
Recife (1)	29,42	0,89	1,45	3,71	73,39
Salvador (1)	30,83	0,89	1,51	3,29	81,49
Belo Horizonte (3)	83,25	3,90	3,93	7,09	151,63
Rio de Janeiro (2)	54,10	4,75	5,49	7,86	107,41
São Paulo (3)	—	8,02	9,39	7,04	99,41
Curitiba (1)	23,85	—	4,20	2,59	67,64
Porto Alegre (1)	33,65	12,73	—	4,02	75,36
Brasília (1)	15,59	2,57	2,30	—	53,49
TOTAL	328,53	36,62	31,12	46,81	—

FONTE: EMBRATEL — Fator de Interesse da RNTx. Outubro/1985.

(1) Central corresponde a 100%; (2) central corresponde a 200%; (3) central corresponde a 300%.

Portanto, no conjunto da RNTx o tráfego fundamental dos fluxos é:

a) o que se realiza entre as regiões metropolitanas;

b) principalmente o que se realiza de todas as regiões metropolitanas em direção às de São Paulo e Rio de Janeiro;

c) aquele entre as Regiões Metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro (Tabela 5); e

d) o de cada região metropolitana com as capitais e principais cidades de sua respectiva região (todos os mapas de fluxos).

Portanto, na RNTx, como um todo, pode-se definir um modelo cuja dinâmica apre-

senta dois vetores fundamentais (Mapa 14 — Modelo de Fluxograma da RNTx):

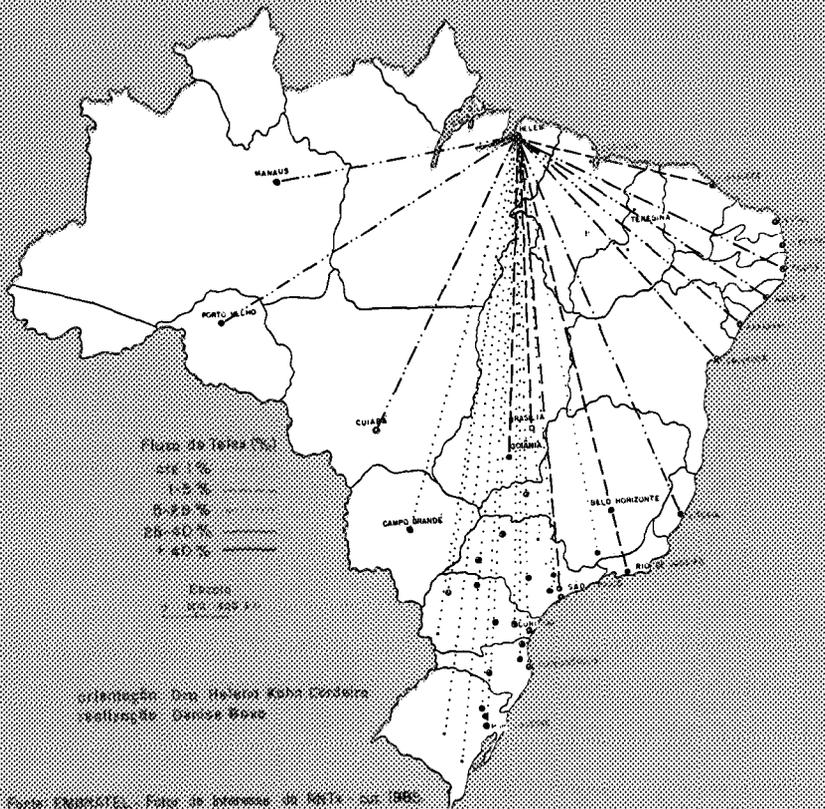
a) o dos fluxos de entrada das chamadas (A) da maioria das localidades de todas as regiões em direção às suas respectivas regiões metropolitanas;

b) o dos fluxos de saída (B) das centrais de trânsito de todas as regiões metropolitanas em direção às de São Paulo e Rio de Janeiro;

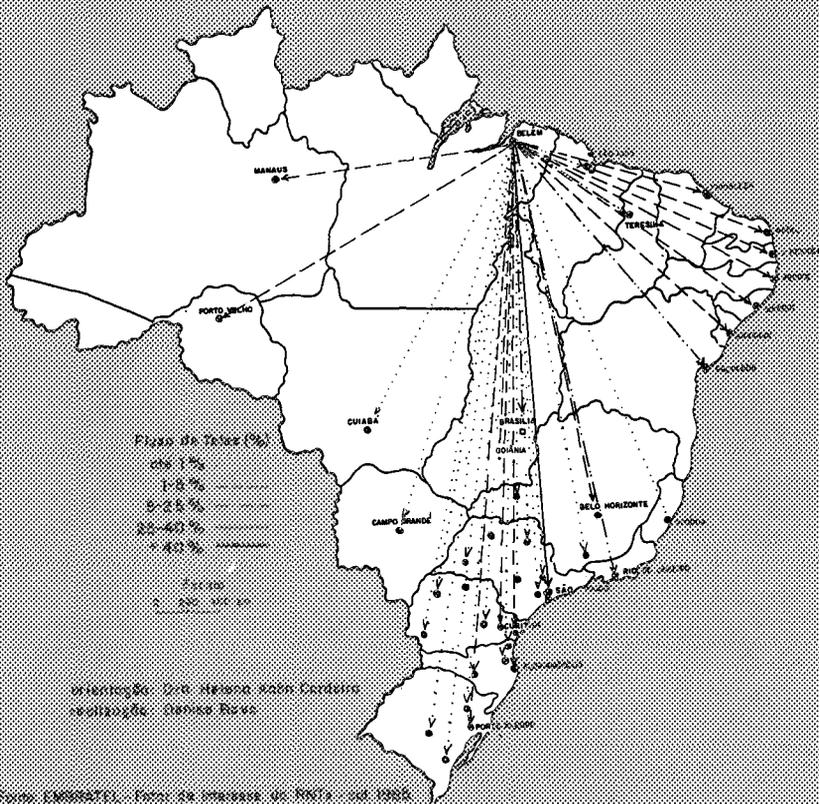
c) um forte fluxo de chamadas de entrada (A) e saída (B) no eixo das Regiões Metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro;

d) Brasília faz exceção a este modelo, desde que tanto as chamadas de entrada

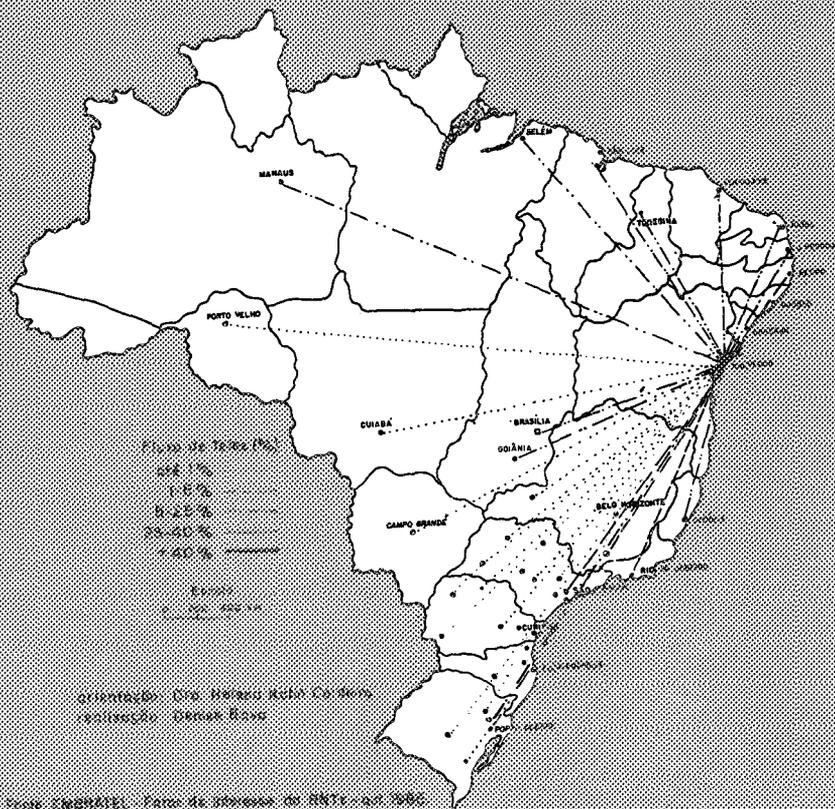
4A - TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX PARA A RM BELÉM - OUT/85



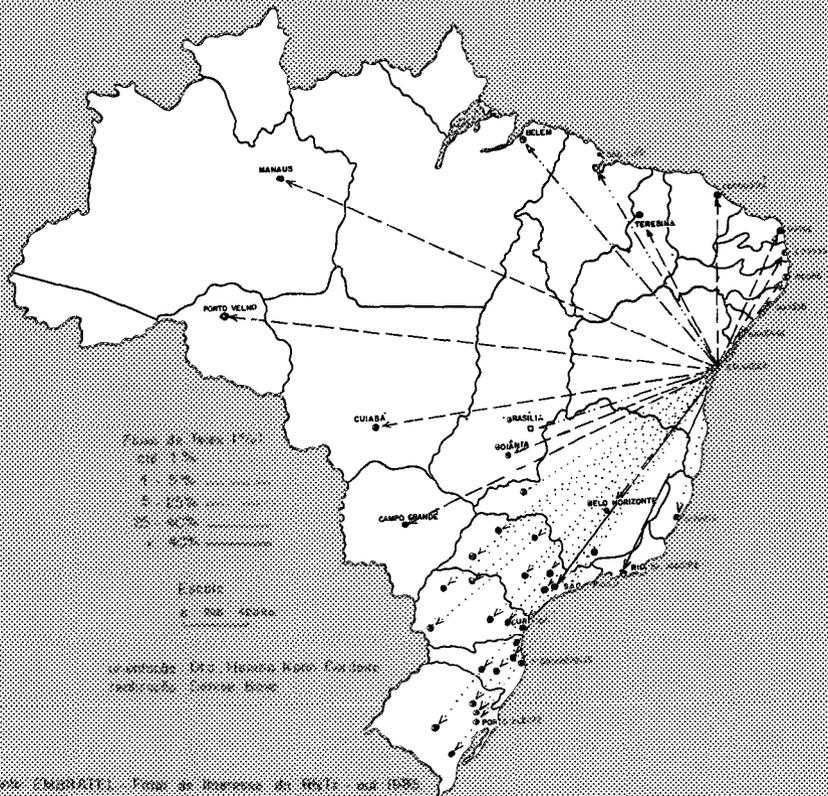
4B — TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX DA RM BELEM — OUT/85



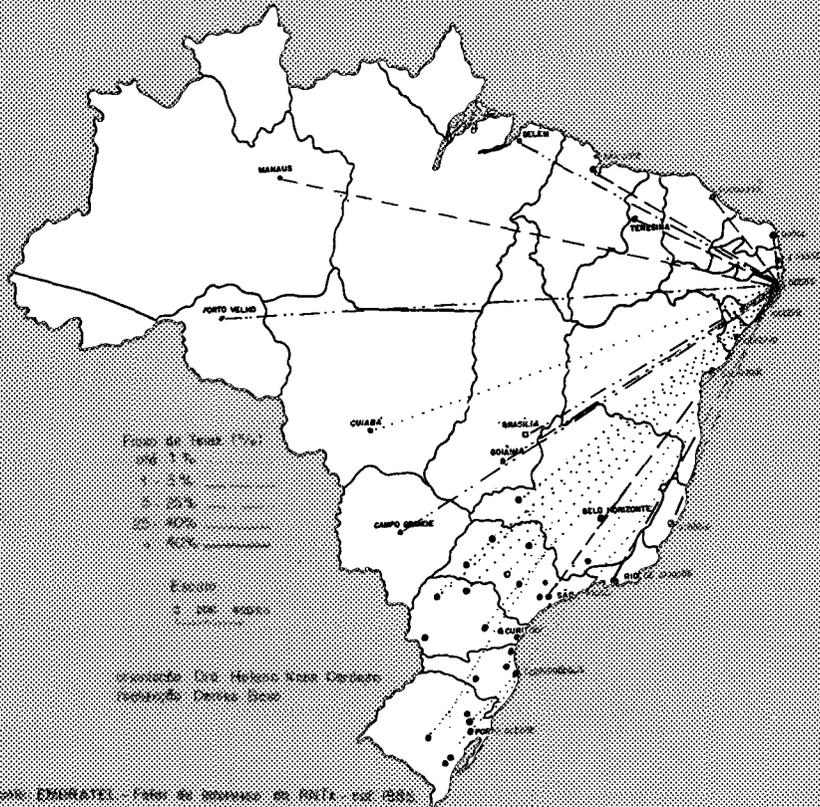
5A - TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX PARA A RM SALVADOR - OUT/85



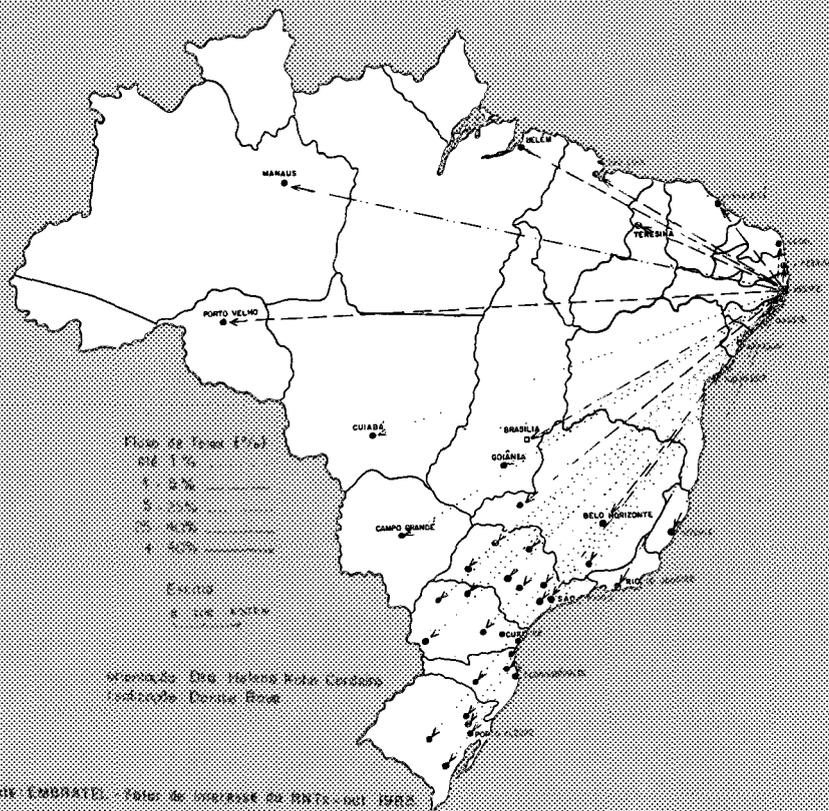
58 — TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX DA RM SALVADOR — OUT/85



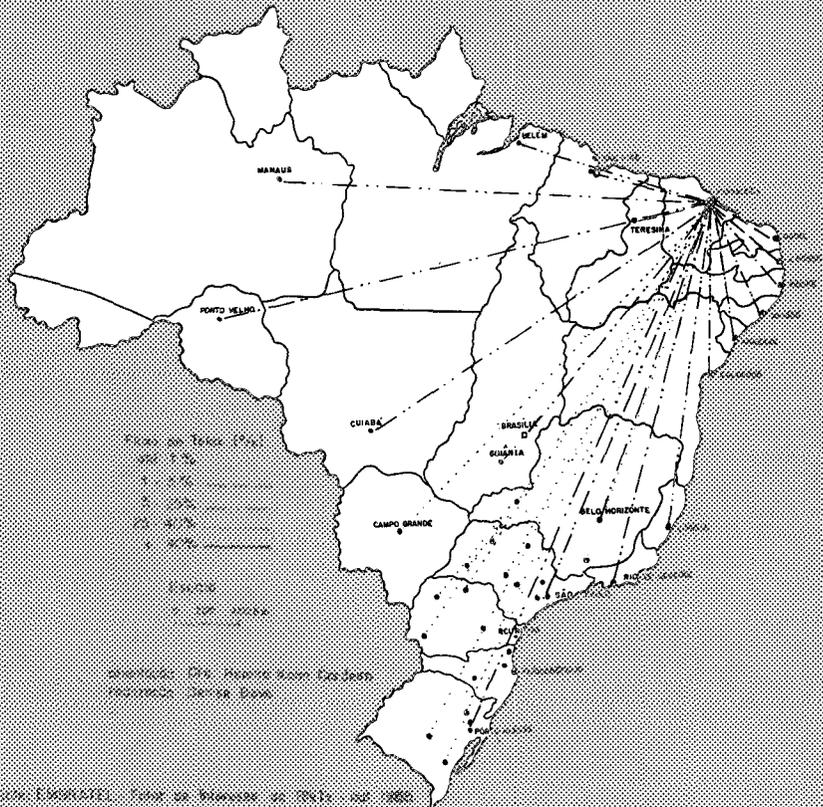
6A - TRAFEGO DO FLUXO DE TELEX PARA A RM RECIFE - OUT/85



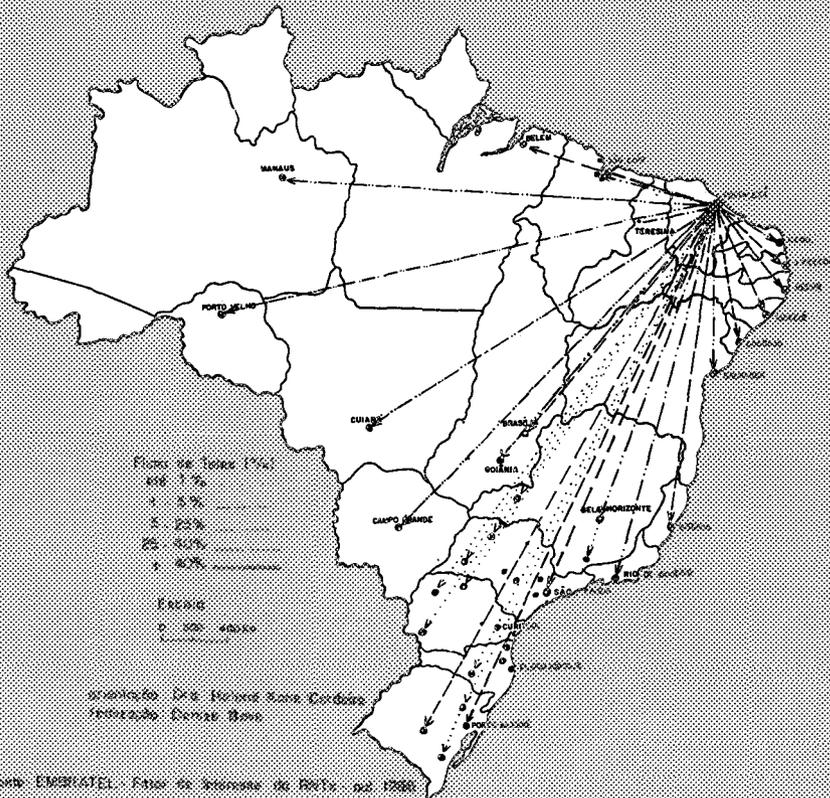
6B -- TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX DA RM RECIFE -- OUT/85



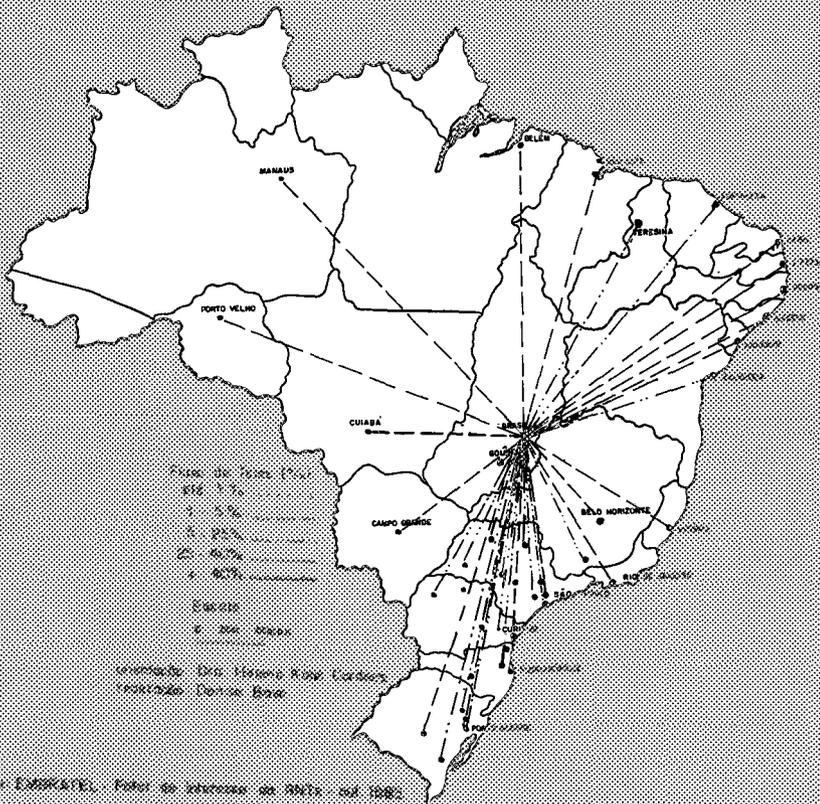
7A - TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX PARA A RM FORTALEZA - OUT/85



7B — TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX DA RM FORTALEZA — OUT/85



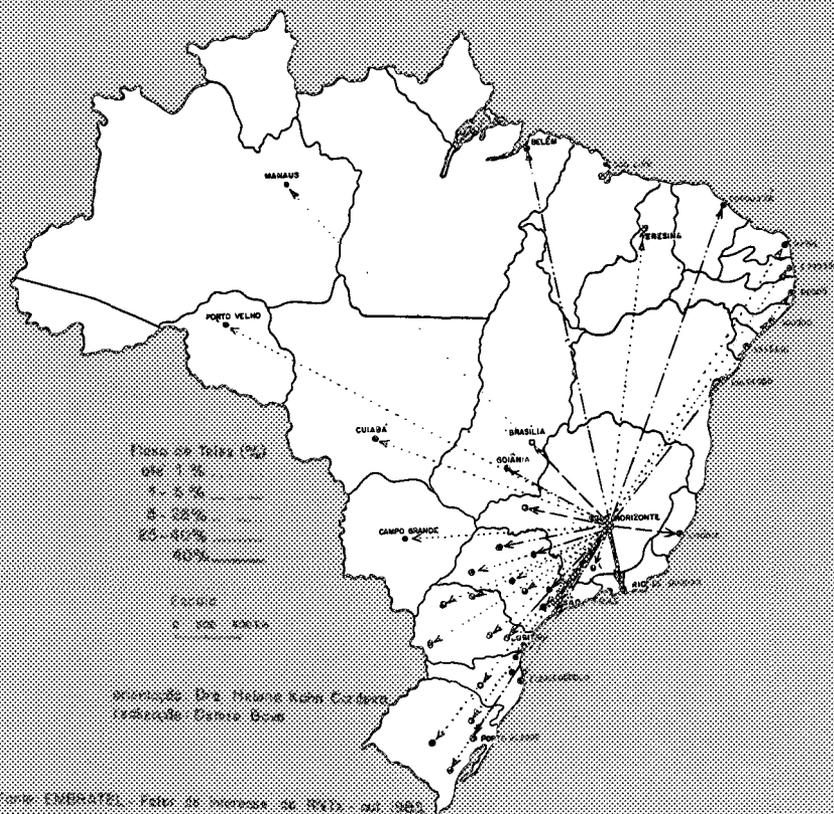
BA TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX PARA A RM BRASÍLIA - OUT/85



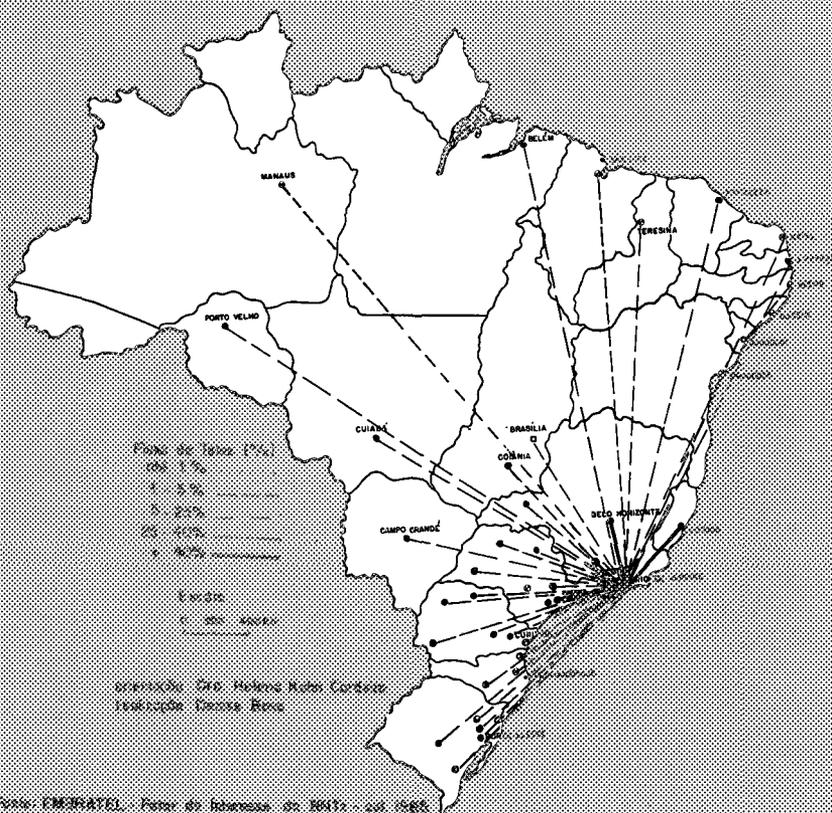
9A - TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX PARA A RM BELO HORIZONTE - OUT/85



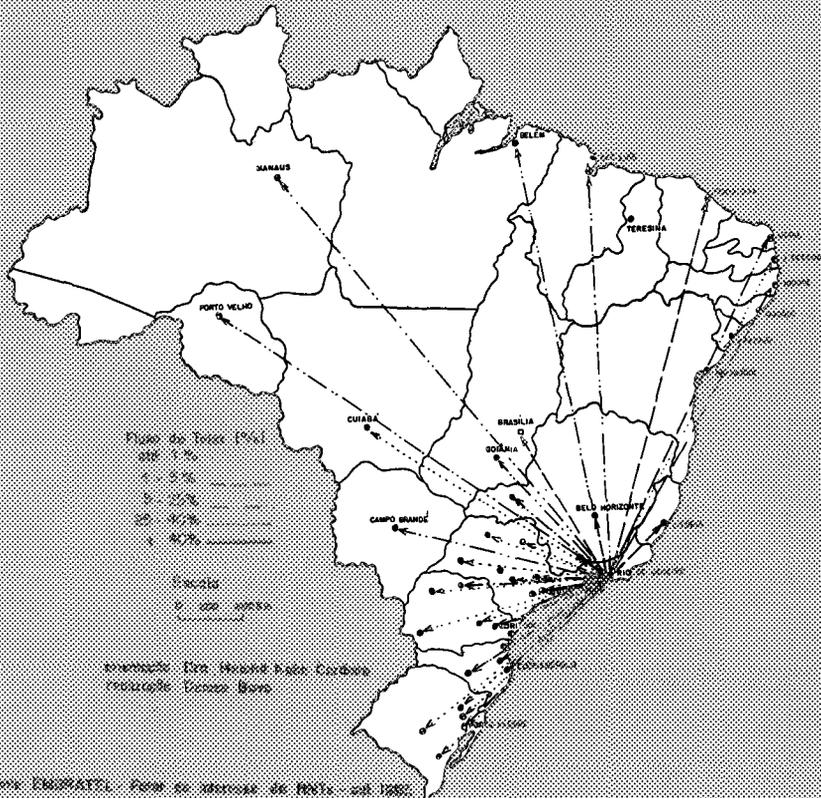
98 -- TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX DA RM BELO HORIZONTE -- OUT. 85



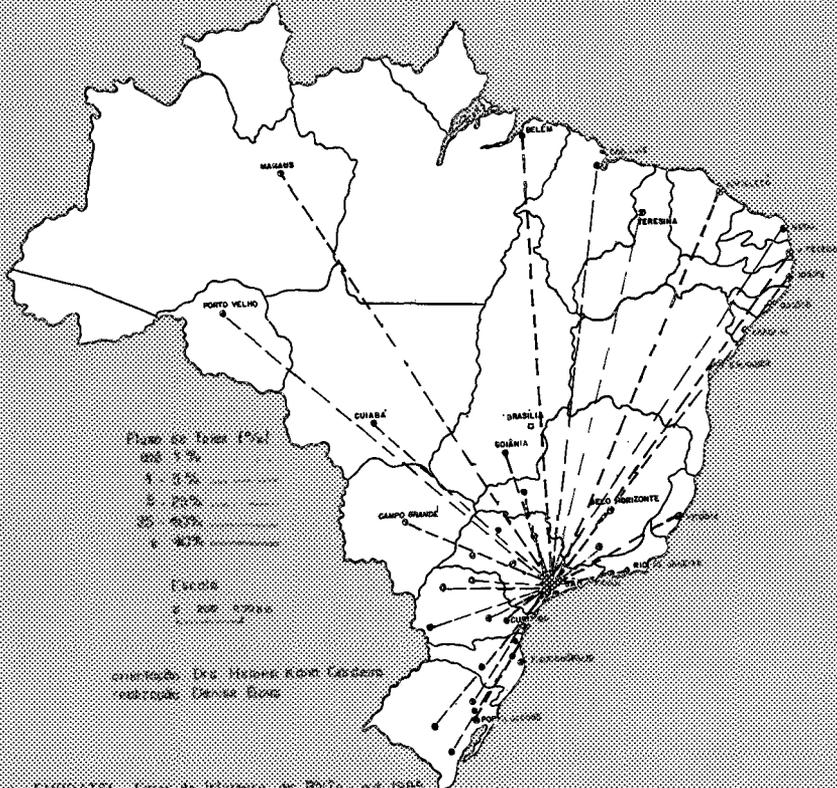
10A -- TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX PARA A RM RIO DE JANEIRO -- OUT/85



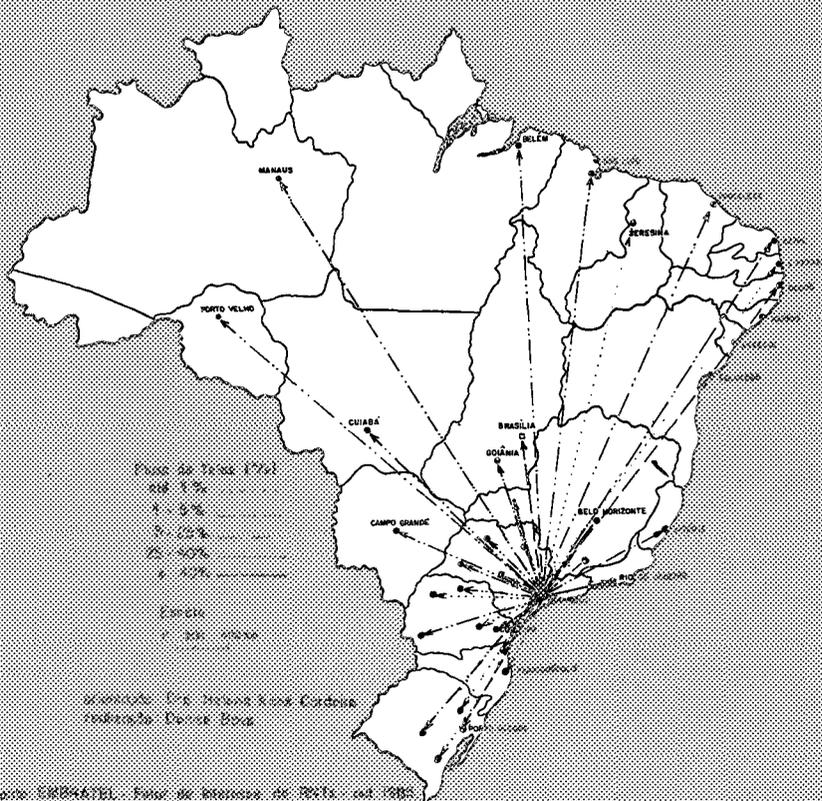
10B -- TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX DA RM RIO DE JANEIRO -- OUT/85



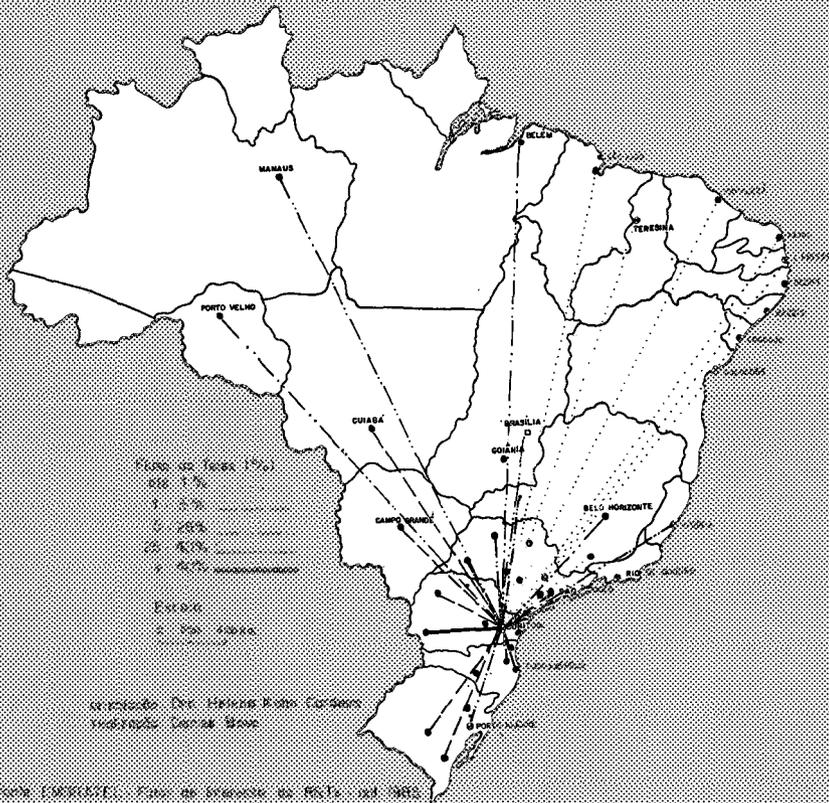
11A -- TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX PARA A RM SÃO PAULO -- OUT/85



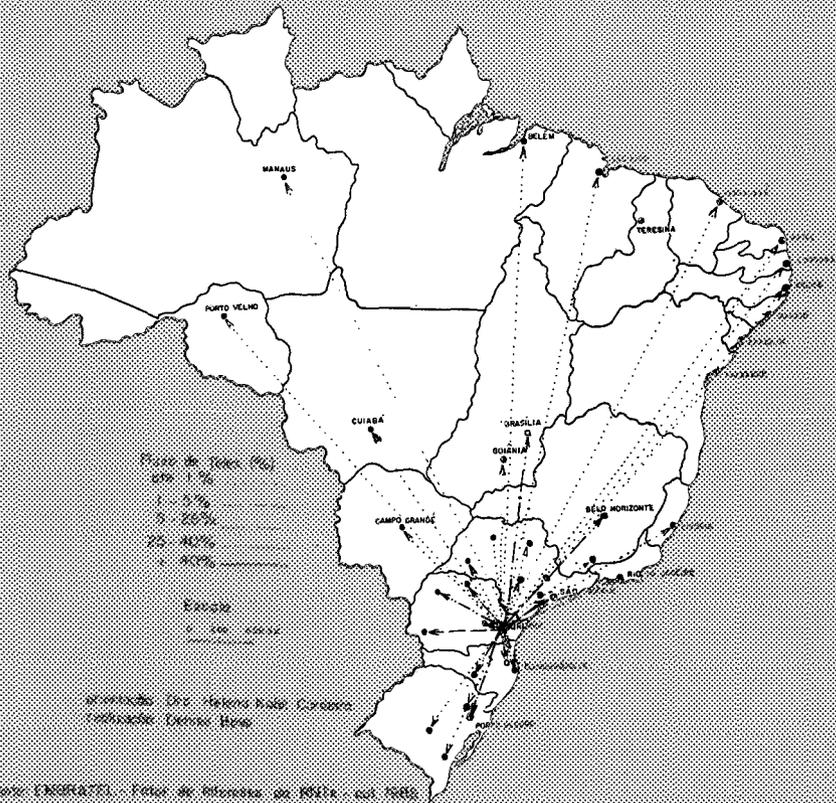
11B - TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX DA RM SÃO PAULO - OUT/85



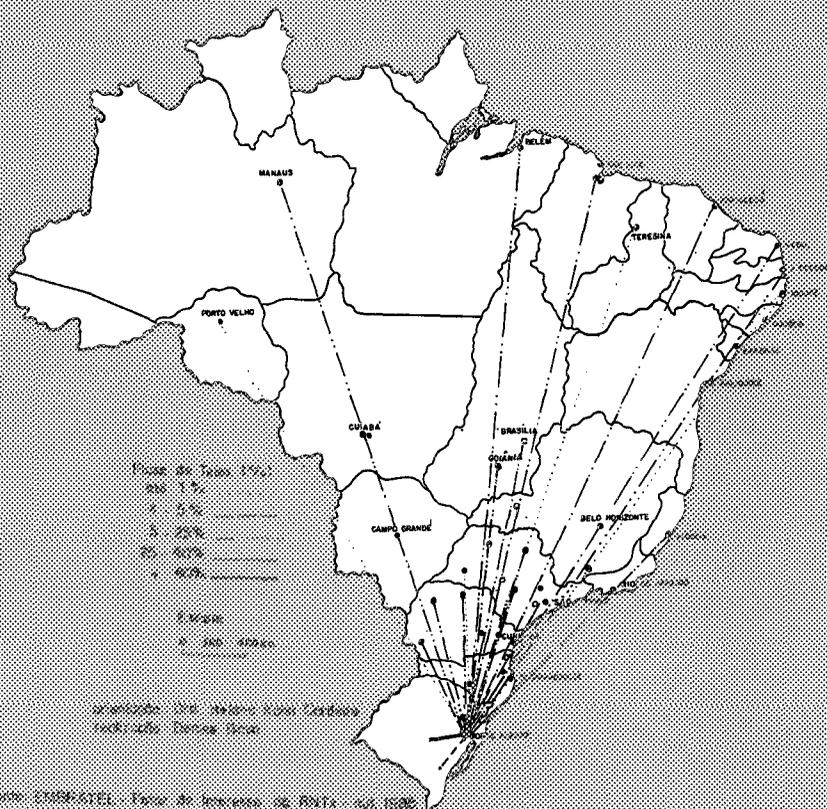
12A — TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX PARA A RM CURITIBA — OUT/85



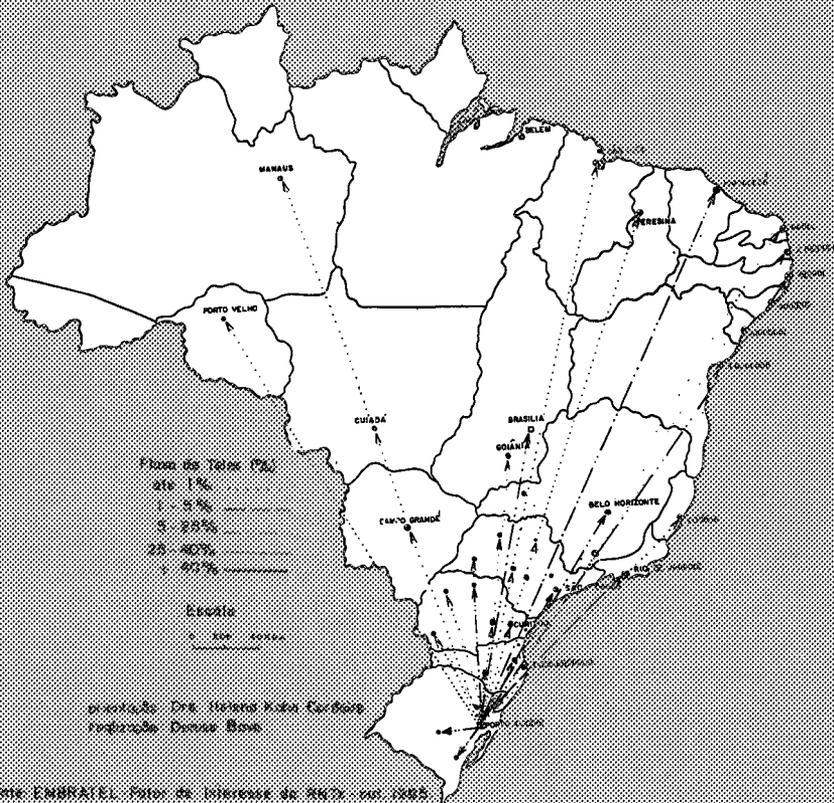
12B — TRÁPEGO DO FLUXO DE TELEX DA RM CURITIBA — OUT/85



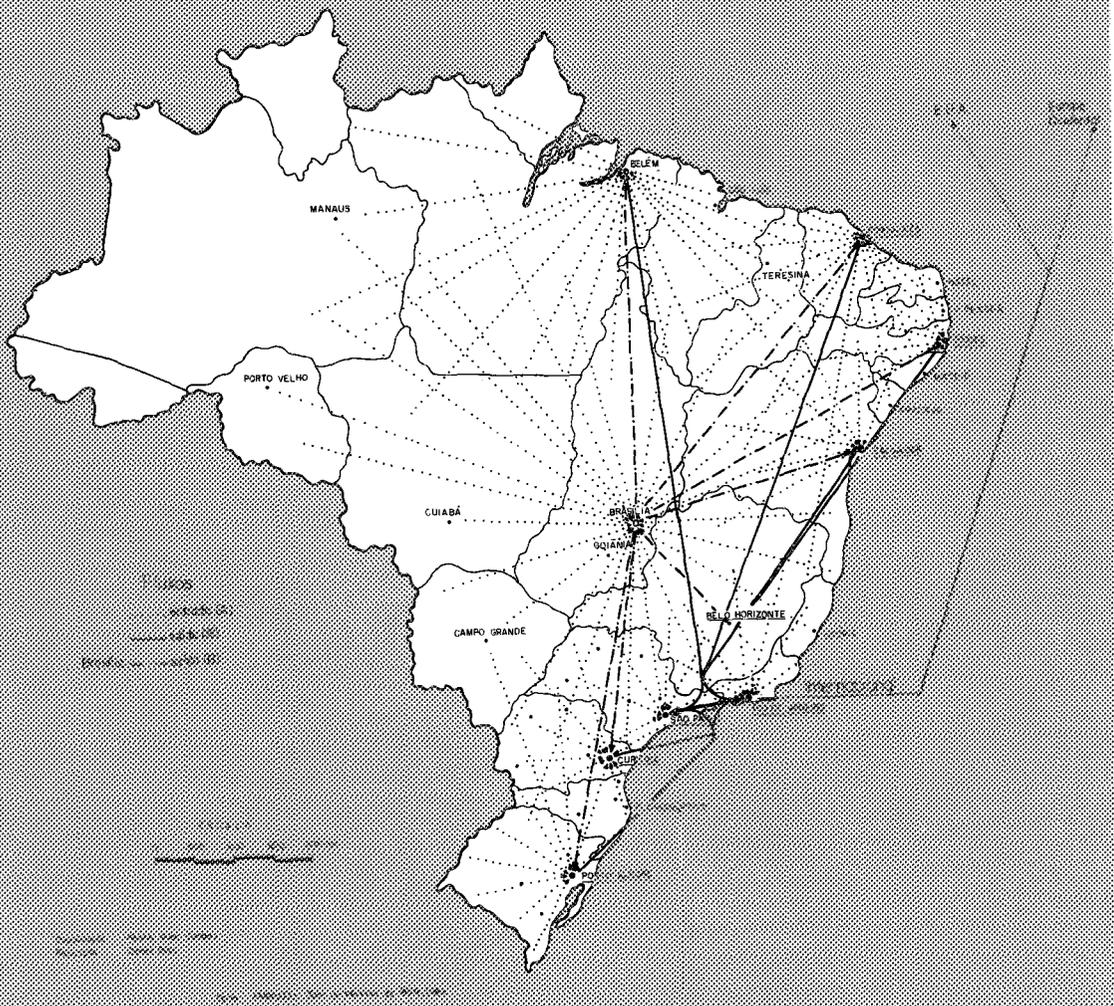
13A TRAFEGO DO FLUXO DE TELEX PARA A RM PORTO ALEGRE - OUT 85



13B - TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX DA RM PORTO ALEGRE - OUT/85



14 -- MODELO DO FLUXOGRAMA DA RNTx -- 1988



(A), quanto as de saída (B), estão quase que equitativamente distribuídas por todas as regiões metropolitanas do país; e

e) as comunicações do TITx são dominadas pelas chamadas das Regiões Metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro (veja item 7).

Tráfego do Fluxo de Telex no Estado de São Paulo

Das cidades do Estado de São Paulo, nove podem ser consideradas como centrais de grande porte, cujo Tráfego de Fluxo de Telex é mais intenso. São elas: São Paulo,

Bauru, Campinas, Presidente Prudente, Ribeirão Preto, Santo André, Sorocaba, São José do Rio Preto e Santos. Estas centrais são destacadas pela EMBRATEL para o estudo dos fluxos de telex no estado, conforme a Tabela 6 que será analisada a seguir.

É possível observar que o Tráfego do Fluxo de Telex é feito basicamente entre as centrais do Município de São Paulo que detêm a grande parte das chamadas vindas do restante do estado, somando quase 500% (539,4%) do total de tentativas de chamadas. As centrais de Campinas, Ribeirão Preto, Santo André e Bauru, que recebem respectivamente 77,5%, 58,5%,

TABELA 6
TRÁFEGO DE FLUXOS DAS PRINCIPAIS CENTRAIS DA RNTx
NO ESTADO DE SÃO PAULO — 1987

ORIGEM DOS FLUXOS	DESTINO DOS FLUXOS				
	São Paulo	Bauru	Campinas	Presidente Prudente	Ribeirão Preto
São Paulo (2)	44,93	2,22	9,44	1,77	2,92
Bauru (1)	42,25	—	6,42	4,32	2,73
Campinas (1)	52,48	1,67	—	0,93	6,04
Presidente Prudente (1) ..	39,62	9,05	3,60	—	1,86
Ribeirão Preto (3)	130,91	4,02	21,19	2,15	25,48
Santo André (1)	42,67	0,31	3,61	0,58	0,91
Sorocaba (1)	54,00	1,64	5,64	1,33	1,05
São José do Rio Preto (2) ..	84,41	5,45	8,21	3,60	15,99
Santos (1)	48,17	0,89	3,53	0,50	1,58
TOTAL	539,44	25,25	77,50	15,18	58,56

ORIGEM DOS FLUXOS	DESTINO DOS FLUXOS				
	Santo André	Sorocaba	São José do Rio Preto	Santos	Total
São Paulo (2)	12,31	1,70	1,56	4,12	80,97
Bauru (1)	4,82	5,68	3,40	1,24	70,86
Campinas (1)	4,17	0,93	1,28	1,00	68,50
Presidente Prudente (1) ..	8,99	1,20	3,36	0,42	68,10
Ribeirão Preto (3)	11,72	1,10	12,53	2,45	211,55
Santo André (1)	—	0,58	0,39	1,46	50,51
Sorocaba (1)	3,81	—	0,49	0,84	68,80
São José do Rio Preto (2) ..	3,76	0,80	18,75	1,76	132,73
Santos (1)	4,17	1,15	0,94	—	60,93
TOTAL	53,75	13,14	42,70	13,29	—

FONTE: EMBRATEL — Fator de Interesse da RNTx — junho/1987.

(1) Central corresponde a 100%; (2) centrais correspondem a 200%; (3) centrais correspondem a 300%.

53,7% e 25,2%, são as que lhe seguem (EMBRATEL, Fator de Interesse para a área 1, junho/87). As demais centrais do estado têm um tráfego pequeno, variando, em média, na faixa de 15% das tentativas de chamadas.

Excetuando as duas centrais do Município de São Paulo e as centrais de Campinas e Santo André, cujo tráfego é feito com todas as centrais do estado, as demais têm um fluxo de chamadas significativo com apenas algumas cidades de sua região, como é o caso de Ribeirão Preto com Campinas e São José do Rio Preto e vice-versa, Santo André com Presidente Prudente, Sorocaba e Campinas com Bauru.

As centrais do Município de São Paulo têm cerca de 20% das suas chamadas para Santo André e Campinas, enquanto que estas duas cidades e São José do Rio Preto são as que mais se comunicam com aquele município. É significativo o movimento de

chamadas internas dos assinantes do telex nas cidades de São José do Rio Preto e Ribeirão Preto (Tabela 6).

A análise da Tabela 7 demonstra a força do Município de São Paulo, como o mais solicitado pelas tentativas de chamadas de toda a RNTx, sobretudo dada a importância da concentração do setor bancário e das maiores empresas de todos os setores da economia no seu centro metropolitano (Cordeiro, 1987).

O município recebe no mínimo cerca de 20% a 30% das chamadas de todas as centrais do país. Algumas centrais ultrapassam de muito esses percentuais: assim entre 40% e 60% aparecem Manaus (47,3%), Cuiabá (43,0%), Belo Horizonte (64%), Vitória (49,1%), Rio de Janeiro (55,0%), Cascavel (47,4%), Blumenau (52,0%), Florianópolis (44,0%) e Santa Maria (45,3%).

Portanto, observa-se no estado uma plena dominação do Município de São Paulo

TABELA 7
TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX PARA O MUNICÍPIO DE SÃO PAULO — JUNHO, 1987

TRÁFEGO DO FLUXO DE TELEX PARA O MUNICÍPIO DE SÃO PAULO			
Belém	29,87	São José do Rio Preto (1)	84,41
Manaus (1)	47,30	Sorocaba	58,00
São Luís	20,13	Santo André	42,67
Porto Velho	24,38	Ribeirão Preto	39,62
Salvador	36,62	Presidente Prudente	41,02
Recife	21,42	Campinas	52,50
Aracaju	20,81	Bauru	42,25
Fortaleza	21,22	Londrina	22,70
João Pessoa	17,83	Joinville	26,85
Maceió	25,81	Curitiba	28,16
Natal	20,20	Cascavel (1)	47,49
Teresina	18,59	Maringá	28,31
Campo Grande (1)	50,50	Ponta Grossa	21,33
Cuiabá (1)	43,29	Paranaguá	23,92
Brasília	20,99	Blumenau (1)	52,03
Goiânia	32,11	Florianópolis (1)	44,05
Belo Horizonte (1)	64,09	Lajes	18,75
Vitória (1)	49,18	Porto Alegre	35,55
Uberaba	26,91	Caxias do Sul (1)	33,66
Juiz de Fora	28,59	Pelotas	20,04
Rio de Janeiro (1)	55,06	Santa Maria (1)	45,31
Santos	48,17		

FONTE: EMBRATEL — Fator de Interesse da RNTx — junho/87.

(1) Localidades que possuem mais de uma central de comutação.

(área-core da região metropolitana) no Tráfego dos Fluxos de Telex com praticamente quase metade do tráfego da RNTx nesse estado (Tabela 6). De outra parte, também é importante salientar uma significativa circulação regional no âmbito estadual.

FLUXOS DO TRÁFEGO INTERNACIONAL DE TELEX (FTITx)

A economia sendo mundializada deve-se obrigatoriamente ter em conta os fluxos de natureza internacional (Santos, 1988). O crescimento desses fluxos desde 1969 (lembramos que só em fins de 1974 o sistema telex passou para a EMBRATEL; antes funcionava junto à ECT) (veja nota 4) tem sido contínuo, contudo atingiu um patamar de pouco menos de 1 700 milhares de minutos, no qual se tem mantido nos últimos dois anos.

É na análise do FTITx que se pode observar o papel de intermediação da rede urbana como parte da divisão internacional do trabalho, funcionando aquela dos países subdesenvolvidos como parte da extensão de uma ampla rede urbana com sede nos países centrais (Corrêa, 1988).

A Europa e a América do Norte dominam o FTITx, somando ambas quase dois terços dos fluxos de chamadas (contadas em minutos). Segue-se-lhes o tráfego feito com os países latino-americanos que abrange entre 15% e 20% do movimento do FTITx.¹⁷ Observa-se, contudo, nos últimos anos, uma tendência ao crescimento das chamadas com estes últimos países, enquanto caem as ligações com a América do Norte (principalmente com os EUA e Europa) (Tabelas 7 e 8).

Com os outros países do Terceiro Mundo, a distribuição do FTITx absorve o salto de pouco mais de 10% das chamadas, sendo que, em ordem decrescente, temos a participação da Ásia, África, América Central e Oceania, respectivamente.

Examinando com maior acuidade a comunicação individual dos países que participam do FTITx com o Brasil, podemos observar que, na América do Norte, houve um decréscimo desse tráfego abrangendo tanto os Estados Unidos quanto o Canadá e o México: somavam 36,25% em 1985, passando para 35,43% em 1987 (Tabelas 7 e 8). O mesmo sucede com alguns países do ocidente europeu (Alemanha e Reino Unido), enquanto que com a França, Itália, Espanha, Portugal, Bélgica houve um aumento do número de chamadas (Tabela 8).

TABELA 8
FLUXO INTERNACIONAL DE TELEX — TRÁFEGO SAINIE POR CONTINENTE

DESTINO DO FLUXO	TRÁFEGO SAINIE POR CONTINENTE		
	Quarto Trimestre (%)		
	1985	1986	1987
TOTAL	100,00	100,00	100,00
América do Norte	36,25	35,24	35,43
Europa	34,82	33,92	32,32
América do Sul	16,46	18,92	20,16
Ásia	6,67	6,34	6,17
África	2,56	2,47	2,63
América Central	2,43	2,33	2,56
Oceania	0,80	0,78	0,73

FONTE: EMBRATEL.

¹⁷ Na RITx os países mais importantes têm trânsito direto, isto é, a estação de Itaboraí faz comutação direta. Há países com comutação semi-automática: é preciso chamar um telexista ou operador de telex, o qual fará então a ligação automática com a estação de telex no exterior.

O restante dos fluxos, em que há um relativo crescimento, se divide entre os países do Terceiro Mundo: com América Latina (sobretudo Argentina em torno de 6% e Chile, 3%) e, num plano mais signifi-

cais asiáticos (Japão) (2%), sendo o tráfego de comunicações com a Austrália (0,6%) e África pouco intenso (com destaque exclusivo para a África do Sul (0,5%) (Tabela 9).

TABELA 9
FLUXOS INTERNACIONAIS DE TELEX — TRÁFEGO POR PAÍSES DE COMUTAÇÃO DIRETA

PAÍS	TRÁFEGO POR PAÍSES DE COMUTAÇÃO DIRETA (Base: minutos)		
	Quarto Trimestre (%)		
	1985	1986	1987
TOTAL.....	100,00	100,00	100,00
EUA.....	33,20	29,44	30,91
Argentina.....	5,56	7,19	6,97
Alemanha.....	7,15	6,92	7,22
Reino Unido.....	7,26	6,91	7,06
França.....	4,23	4,42	4,46
Itália.....	2,87	3,29	3,05
Chile.....	2,41	2,91	2,63
Suíça.....	2,81	2,80	2,72
Uruguai.....	1,94	2,58	2,42
Japão.....	2,71	2,24	2,54
Holanda.....	1,91	1,85	1,89
Espanha.....	1,47	1,69	1,51
Canadá.....	1,67	1,53	1,60
Paraguai.....	1,26	1,37	1,28
Peru.....	1,21	1,39	1,33
México.....	1,38	1,35	1,41
Venezuela.....	1,21	1,29	1,22
Portugal.....	0,96	1,23	1,07
Bolívia.....	0,91	1,33	1,09
Suécia.....	—	1,09	1,19
Colômbia.....	—	1,06	0,97
Bélgica.....	1,07	1,15	1,19
Equador.....	0,81	0,83	0,81
Dinamarca.....	0,72	0,67	0,73
Grécia.....	0,52	0,59	0,48
África do Sul.....	0,54	0,57	0,51
Noruega.....	0,64	0,53	0,61
Austrália.....	—	0,59	0,64
Áustria.....	0,45	0,46	0,44
Costa Rica.....	0,27	0,33	0,31
Cingapura.....	0,31	0,32	0,29
Coréia R.....	—	0,21	—
Guatemala.....	0,14	0,18	0,14
Honduras.....	0,10	0,10	0,10
Suriname.....	0,11	0,11	0,11
Nicarágua.....	0,08	0,08	0,12
El Salvador.....	0,08	0,08	0,08
Demais.....	9,89	9,32	8,92

TABELA 10
FLUXO INTERNACIONAL DE TELEX —
TRÁFEGO POR CENTRAL DE ORIGEM — 1986/1987

CENTRAL DE ORIGEM	TRÁFEGO POR CENTRAL (Base: minutos)	
	Quarto Trimestre (%)	
	1986	1987
TOTAL	100,00	100,00
São Paulo	40,79	38,34
Rio de Janeiro	27,41	27,98
Porto Alegre	4,14	3,82
Brasília	3,42	3,47
Santo André	3,30	3,23
Santos	2,38	2,68
Belo Horizonte	2,59	2,54
Campinas	2,60	2,59
Curitiba	1,64	1,74
Salvador	1,45	1,55
São José dos Campos	—	1,03
Belém	0,85	0,95
Vitória	0,72	0,78
Recife	0,70	0,79
Ribeirão Preto	0,99	0,86
Blumenau	0,73	0,73
Caxias do Sul	0,69	0,68
Manaus	0,80	0,71
Joinville	0,60	0,66
Fortaleza	0,51	0,49
Pelotas	0,52	0,54
Florianópolis	0,34	0,38
Sorocaba	0,33	0,33
Santa Maria	0,27	0,29
Paranaguá	0,30	0,34
Cascavel	0,26	0,26
Londrina	0,11	0,13
Juiz de Fora	0,15	0,15
São Luís	0,08	0,14
Volta Redonda	0,11	0,13
Lajes	0,08	0,10
Natal	0,06	0,09
Bauru	0,06	0,11
Campo Grande	0,08	0,10
João Pessoa	—	0,09
Maceió	0,07	0,07
Taubaté	0,20	0,09
São José do Rio Preto	0,05	0,07
Demais Centrais	0,45	0,98

FONTE: EMBRATEL.

Portanto, pelo modelo de tráfego da RNTx, podemos imaginar que os fluxos de informação de todas as centrais das regiões metropolitanas dirigem o seu maior número de saídas para as de São Paulo e Rio de Janeiro. Daí partem os fluxos predominantes de chamadas internacionais — cerca de 40% da Região Metropolitana de São Paulo e 27% da do Rio de Janeiro (Tabela 10) fazendo comutação na estação de Itaboraí no Estado do Rio de Janeiro, única central de trânsito internacional de telex no Brasil, para todo o mundo. Das outras centrais brasileiras, apenas merecem destaque no tráfego internacional as de Brasília, Porto Alegre, Santo André, Santos e Belo Horizonte, todas com fluxos em torno de 3% (da média do quarto trimestre dos anos 1985, 1986 e 1987) (Tabela 10).

É bastante evidente o relacionamento do nosso país com o espaço atlântico e o forte diálogo Norte-Sul, enquanto que no sentido Sul-Sul as comunicações são raras e deficientes (veja modelo do fluxograma da RNTx-Mapa 14). Confirma-se, assim, que a rede urbana dos países subdesenvolvidos constitui, através dos *relais* das suas maiores metrópoles, a extensão de uma ampla rede urbana com sede nos países centrais (Corrêa, 1988).

CONCLUSÕES

— A RNTx teve um crescimento que ultrapassou proporcionalmente aquele dos outros sistemas de comunicação no Brasil, evidenciando sua importância para o atendimento das atividades do nosso espaço. Uma profunda pesquisa deverá ainda detectar quais as atividades que mais demandam esse sistema de transmissão de dados diretos. Nossas primeiras pesquisas nesse sentido parecem adiantar que a rede financeira absorve a maior parte das chamadas da RNTx.

— A concentração da rede é bastante desequilibrada, respondendo a Região Sudeste pelo maior número de centrais, terminais e chamadas da RNTx. Esse desvio reflete a hipertrofia dessa região no comando e con-

trole do sistema transacional da economia brasileira (Cordeiro, 1987).

— Deve-se salientar a expansão da RNTx com um expressivo número de localidades das regiões periféricas do país, onde fervilha o novo *far-west* da economia monopolística brasileira (mineração, pecuária, agricultura). Pode-se dizer que com os BRASILSAT I e II todo o espaço brasileiro pode ser atingido pela modernidade.

— As Regiões Metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro dominam a circulação dos fluxos de tráfego da RNTx, como sedes dos mais importantes sistemas nacionais urbanos do Brasil.

— A central de trânsito de Brasília é uma das mais requisitadas da RNTx. Ela faz a comutação de uma vasta hinterlândia, recebendo (A) e respondendo (B) chamadas de todas as centrais do país, de forma relativamente mais homogênea que todas as outras centrais de trânsito. Afirma-se, assim, o telex como um equipamento que permite a utilização do espaço brasileiro no seu todo pelo Estado Federal (Santos, 1989).

— A RNTx pode ser sintetizada num modelo cujo fluxograma demonstra, com evidência, a dominação do tráfego pelas Regiões Metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro.

— A maior intensidade dos fluxos internacionais com os EUA e Europa reflete bem a distorção para o diálogo Sul-Norte, em detrimento das comunicações com os países do Terceiro Mundo. A pobreza destas relações mostram a extrema falta de cooperação e de comunicação, que devem ser supridas para permitir o estabelecimento de uma Nova Ordem Econômica Internacional (Pavlic e Hamelink, 1985).

Podemos adiantar que o sistema financeiro é o setor da economia que constitui o mais importante usuário do telex, absorvendo a maior parte das chamadas da RNTx. O Banco Brasileiro de Descontos — BRADESCO, a maior instituição financeira privada do país, representa 8% do faturamento da EMBRATEL. Entre os 20 maiores clientes da empresa, 15 são bancos. Alguns (BRADESCO, Banco do Brasil, Itaú e Real) têm uma central privativa instalada pela EMBRATEL nas suas sedes operativas (en-

trevista Dr. Geraldo Tunkel, abril de 1988). A pesquisa do tema da utilização do telex pelos diferentes setores da economia e da sociedade oferecerá grande interesse para a análise da organização do espaço geográfico.

Devemos considerar que a economia está em freqüente mutação, sendo acompanhada pela rápida renovação das infraestruturas de apoio, cuja implantação vem sendo providenciada pelo Estado.

Nesse sentido, a RNTx está hoje ligada à teleinformática, pois através de circuitos especiais as redes de telefone e de telex passaram a funcionar comercialmente em 1984, junto a uma rede de transmissão de

dados — a RENPAC (Rede Nacional de Pacotes) — para oferecer às empresas serviços na transmissão de grande quantidade de dados. A partir do começo do ano passado (1988), o sistema aperfeiçoou-se, sendo a RNTx conectada diretamente à RENPAC, de forma que os terminais dos usuários de telex passaram a ser os próprios computadores.

Contudo, o fac-símile começa a abrir uma nova etapa tecnológica no sistema de fluxos de informação e sua circulação poderá alterar os rumos futuros da RNTx e forçar uma reorganização do sistema de telecomunicações no espaço brasileiro.

FONTES

EMBRATEL: Posição de atendimento da Rede Nacional de Telex, anos 1975/1980/1984.

EMBRATEL: Posição de atendimento da Rede Nacional de Telex, ano de 1986.

EMBRATEL: Fator de Interesse da RNTx — percentual de tentativas de chamadas no horário HMM-E (hora de maior movimento), fevereiro de 1983 e outubro de 1985.

EMBRATEL: Tráfego Telex Internacional (por continente e por países), quarto trimestre de 1986 e segundo trimestre de 1987.

Entrevistas com os chefes da Central de Operações de São Paulo, Drs. Geraldo Tunkel e Adalberto Nunes Hidalgo.

ABREVIATURAS

RNTx — Rede Nacional de Telex

SCI — Sistemas de Comunicação e Informação

CRT — Companhias Regionais de Telefonia

TNFTx — Tráfego Nacional de Fluxos do Telex

TFITx — Tráfego dos Fluxos Internacionais do Telex

RM — Regiões Metropolitanas

BIBLIOGRAFIA

BORCHERT, J. R. Major control points in american economic geography. *Annals of the Association of American Geographers*, 68 (2): 214-32, 1978.

CORDEIRO, H. K. Os principais pontos de controle da economia transacional no espaço brasileiro. *Boletim de Geografia Teorética*, 16-17 (31-34): 153-96, 1986-1987.

CORRÊA, R. L. (coord.). Regiões de influência das cidades. Rio de Janeiro, IBGE, 1987.

_____. O estudo da rede urbana: uma proposição metodológica. *Revista Brasileira de Geografia*, 50 (2): 107-24, 1988.

EVOLUÇÃO e Perspectivas. Rio de Janeiro, EMBRATEL, 1984. (Edição comemorativa).

GOTTMAN, J. Office-work and evolution of cities. *Ekistics*, 274, 1979. p. 4-7.

- HARPER, R. A. Metropolitan areas as transactional centers. In: *Modern Metropolitan Systems*. CEM Publ. CO., Columbus, Ohio, 1982.
- KELLERMANN, A. Telecommunications and the geography of Metropolitan areas. In: *PROGRESS IN HUMAN GEOGRAPHY*. v. 8, n.2, 1984.
- LABASSE, J. *L'Espace financier*. Paris, ed. Armand Colin, 1976.
- MYRDAL, G. *Economic Theory under developed in regions*. London, 1969.
- PAVLIC, B.; HAMELINK, C. J. The new international economic order: Links between economics and communications. *UNESCO, Reports and papers on mass communications*, Paris, n. 98, 1985.
- SANTOS, M. *Espaço e Método*. São Paulo, ed. Nobel, 1985.
- _____. *Metamorfoses do espaço habitado*. São Paulo, HUCITEC, 1988.
- _____. *Por um espaço transformador*. *Arquitetura e Urbanismo*, 5 (21): 87-9, 1989.
- SILVA, A. C. *O capital técnico e o espaço*. São Paulo, USP, 1985. (mimeo).
- STEPHENS, J. D. Metropolitan areas as decision-making centers. In: *Modern Metropolitan Systems*, Columbus, CEM. Publ. CO., 1982, p. 112-46.

RESUMO

No Brasil, a RNTx passa para o controle do Estado (EMBRATEL), em 1967 tornando-se, já em 1975, o de maior expansão dentre os sistemas de telecomunicações, vindo a constituir-se no mais seguro auxiliar das empresas privadas na realização dos lucros do capital técnico e do processo de transnacionalização do capital.

A localização das centrais de comunicação da RNTx, em 1975/1980/1986, em mapas e tabelas, permitiu analisar o processo da sua expansão: a) densificou-se sobretudo na Região Sudeste; b) estendeu-se mais na Região Norte, depois do lançamento dos satélites BRASILSAT I e II; e c) alterou as relações dos lugares centrais das redes urbanas.

Para análise dos fluxos de entrada e saída da RNTx, pode-se chegar a um modelo da RNTx: a) as regiões metropolitanas (RM) dominam a RNTx; b) os seus fluxos de entrada provém, sobretudo, da rede urbana de cada RM; c) os fluxos de saída de todas as RMs dirigem-se para as de São Paulo e Rio de Janeiro, onde há a maior concentração das sedes de tomada de decisão do sistema transacional da economia urbana; d) Brasília constitui-se em exceção, comunicando-se (entrada e saída de chamadas) com todas as RMs; e) o enorme fluxo de chamadas com países desenvolvidos, e a sua pobreza com os do Terceiro Mundo, evidenciando a falta de comunicação e cooperação com os países pobres, o que também contribui para o desequilíbrio Norte-Sul.

ABSTRACT

Installed in 1960, the TxNN passed to the state control in 1974 (EMBRATEL — Brazilian Telecommunications Agency), becoming the one that increased most among the systems of communication, as the safer mean for technical capital's realization and transnationalization.

By the localiton of all the exchanges of commutation and terminals of the TxNN and its influence areas in 1975/80/86, we have analysed its process of expansion. The concentration of the network is very much unbalanced:

a) There was a bigger density in the Southeastern and Southern Regions;

b) And a deeper interiorization Regions, specially after the launch of the satellites Brazilsat I and II.

Analysing the national traffic of the TxNN's fluxes (NTFTx) we have achieved to the TxNN model:

a) The metropolitan areas (MA) dominate the NTFTx;

b) The fundamental NTFTx of inlet is the one realized by each metropolitan area with the capitals and principal cities of its Region;

c) The NTFTx of outlet is dominated by the exchanges of all MA to the MA of São Paulo and Rio de Janeiro, where are concentrated the major part of the making-decision headquarters of the urban transactional Brazilian economy;

d) Brasília, as the Federal District, is an exception to this model. Its fluxes of inlet and outlet have more equitable communication with all the metropolitan areas of the country;

e) The MA of São Paulo and Rio de Janeiro — the two only Brazilian World metropolis — make the 70% of the intercontinental telex calls;

f) The intensity of the international fluxes with the U.S.A. and the Occidental Europe reflects well the distortion to the dialogues South-North, in detriment of the communication with the Third World Countries.

RESUMÉ

Installé au Brésil en 1960, le RNTx est passé sous le contrôle de l'État (EMBRATEL-Entreprise Brésilienne de Télécommunications) en 1974. Il est devenu, le plus développé des systèmes de télécommunications, comme le moyen le plus complet d'aide aux entreprises pour la réalisation des revenus du capital technique ou spatial, ainsi que du processus de transnationalisation du capital.

La localisation des centrales de comutation et ses aires d'influence en 1975/80/86 a permis l'analyse de l'expansion du RNTx: il est devenu plus dense dans les Régions Sud-Est et Sud et plus étendu dans les Régions périphériques, surtout après le lancement des satellites Brasilsat I et II.

Par l'analyse des plus importants flux d'entrée et de sortie, on arrive au modèle du RNTx:

- a) les régions métropolitaines (RM) dominent le RNTx;
- b) les flux d'entrée proviennent surtout du réseau urbain de chaque RM;
- c) les flux de sortie de toutes les RM se dirigent vers les RM de São Paulo et Rio de Janeiro, où il y a la plus grande concentration des sièges de prise de décision du système transactionnel de l'économie urbaine;
- d) Brasília, comme ville-capitale de l'État fédéral, fait une exception au modèle. Leur flux d'entrée et de sortie sont plus bien distribués avec toutes les régions métropolitaines du pays.
- e) les RM de São Paulo et Rio de Janeiro — les seules métropoles mondiales au Brésil — dominent près de 70% des appels internationaux;
- f) leurs flux se concentrent dans les appels avec les Etats Unis et l'Europe Occidentale, mettant en évidence la situation de dépendance dans le dialogue Nord-Sud et la pauvreté des communications avec le Tiers Monde.

PERSPECTIVAS GEOGRÁFICAS NOS SISTEMAS HIDROELÉTRICOS*

Rolf Sternberg**

INTRODUÇÃO

Entre as variedades de energia, a hidroelétrica quase não tem 100 anos. Ela, mais que qualquer tipo de fonte de energia, garantiu um papel importante, sem conseguir uma dominância na matriz energética mundial. Pensar no mundo sem eletricidade seria a mesma coisa que abolir o relógio. A energia hidroelétrica apressou a difusão dos artigos elétricos no mundo inteiro, ainda que ela tenha sido antecedida pela energia termoelétrica em vários locais selecionados. As fontes hídricas são mais amplamente distribuídas do que os combustíveis fósseis, garantindo assim, para a hidroeletricidade, sua presença competitiva na

maior parte dos países, ao longo dos anos. Originalmente, os sistemas hidroelétricos eram especialmente restritos em extensão por causa de problemas tecnológicos. Com o desenvolvimento da tecnologia da transmissão e o acesso a recursos hidropotenciais cada vez maiores, a limitação da distribuição foi rompida e a energia hidroelétrica pode ser examinada por uma perspectiva geográfica diferente.

A hidroeletricidade representa um sucesso da ciência e da tecnologia. Ao longo do tempo, uma cadeia de problemas foi sendo resolvida e culminou com a colocação da primeira unidade hidroelétrica em serviço em Godalming, Reino Unido, em 1881. Na espera científica, o controle da eletricidade e a sua aplicação controlada foi sendo dominada por líderes científicos tais como Volta,

* Recebido para publicação em 25 de setembro de 1989. Traduzido por Evangelina Xavier Gouveia de Oliveira.

Este artigo corresponde a uma versão ampliada e revisada de um trabalho apresentado no Congresso da União Geográfica Internacional em Sydney, Austrália em agosto de 1988.

** Professor Titular do Montclair State College, School of Humanities & Social Sciences — Department of Environmental, Urban & Geographic Studies — Upper Montclair, New Jersey, USA.

O autor agradece aos comitês Sabbatical e Released Time do Montclair State College pela liberdade e pelo incentivo à pesquisa e a Barbara De Beus pela ajuda na redação final.

Farady, Hjorth, Siemens, Wheatstone e Wenstroem. Da mesma forma, o aço, rolagens, turbinas apropriadas (que dependem da natureza dos rios) e os sistemas de transmissão gradualmente assumiram forma ideal para satisfazer as necessidades econômicas em transformação na Europa Ocidental. Essa modificação de uso da potência hídrica culminou na expansão, mais especialmente, na relocação das indústrias (anteriormente junto aos rios), para locais mais privilegiados, isto na virada do Século XIX para o Século XX. A introdução da energia hidroelétrica aparece naquele momento da história em que o motor elétrico conseguiu alcançar confiabilidade. Motores a vapor eram conectados por grandes cinturões de couro a uma floresta de máquinas amontoadas num pequeno espaço. Estes cinturões que se moviam eram soltos e causavam irregularidades no desempenho das máquinas, além de representar perigo para os trabalhadores. Nesse ambiente, o motor elétrico produziu a mais bem-vinda transformação nos locais de trabalho. As máquinas receberam motores elétricos individuais e cada uma produzia no seu próprio ritmo, evitando as conexões existentes nos sistemas a vapor. O desempenho e a produtividade aumentaram em cerca de 50% e isso coincidiu com a transição demográfica e um padrão de vida crescente. A energia elétrica apareceu quando o otimismo seria como comitê de recepção.

O objetivo desta análise é explorar o papel dos sistemas de potência hidroelétrica na perspectiva geográfica. A dependência em relação à potência hídrica foi radicalmente transformada quando as indústrias podiam se mudar à vontade dos sítios à beira-rio. A hidroeletricidade, além de ser distribuída para vários usuários, também contribui para uma reorganização das oportunidades locais, especialmente para a indústria e sistemas de transporte à medida que se expandiu a rede de potência em quilômetros (km) e quilovolts (kV).

A potência hidroelétrica é um sistema multifacetado que manifesta sua presença especialmente em variados contextos geográficos como no contexto do meio ambiente, nos aspectos econômicos, nas mu-

danças tecnológicas e que se traduzem numa reorganização espacial, modificação de várias culturas, além dos aspectos de conservação de recursos. Este estudo tem um objetivo duplo: a) prover uma análise bastante ampla dos estudos geográficos da hidroeletricidade na literatura, desde os anos 20, incluindo textos de Geografia Econômica que abrangem quase meio século. Esta avaliação inclui uma diversidade de tópicos para ilustrar a abrangência dos temas representados e a falta de um foco anterior na literatura; b) a análise acima, em conjunto com outros esforços de pesquisa, dá condições e bases para apresentar um modelo global de energia hidroelétrica, que ilustre os atributos espaciais dos sistemas de energia elétrica de uma forma geral. Isso então passa a ser um recurso, um produto e um meio de adaptabilidade espacial bastante ágil. É muito mais do que simplesmente a produção de alguns quilowatts/hora (kw-h).

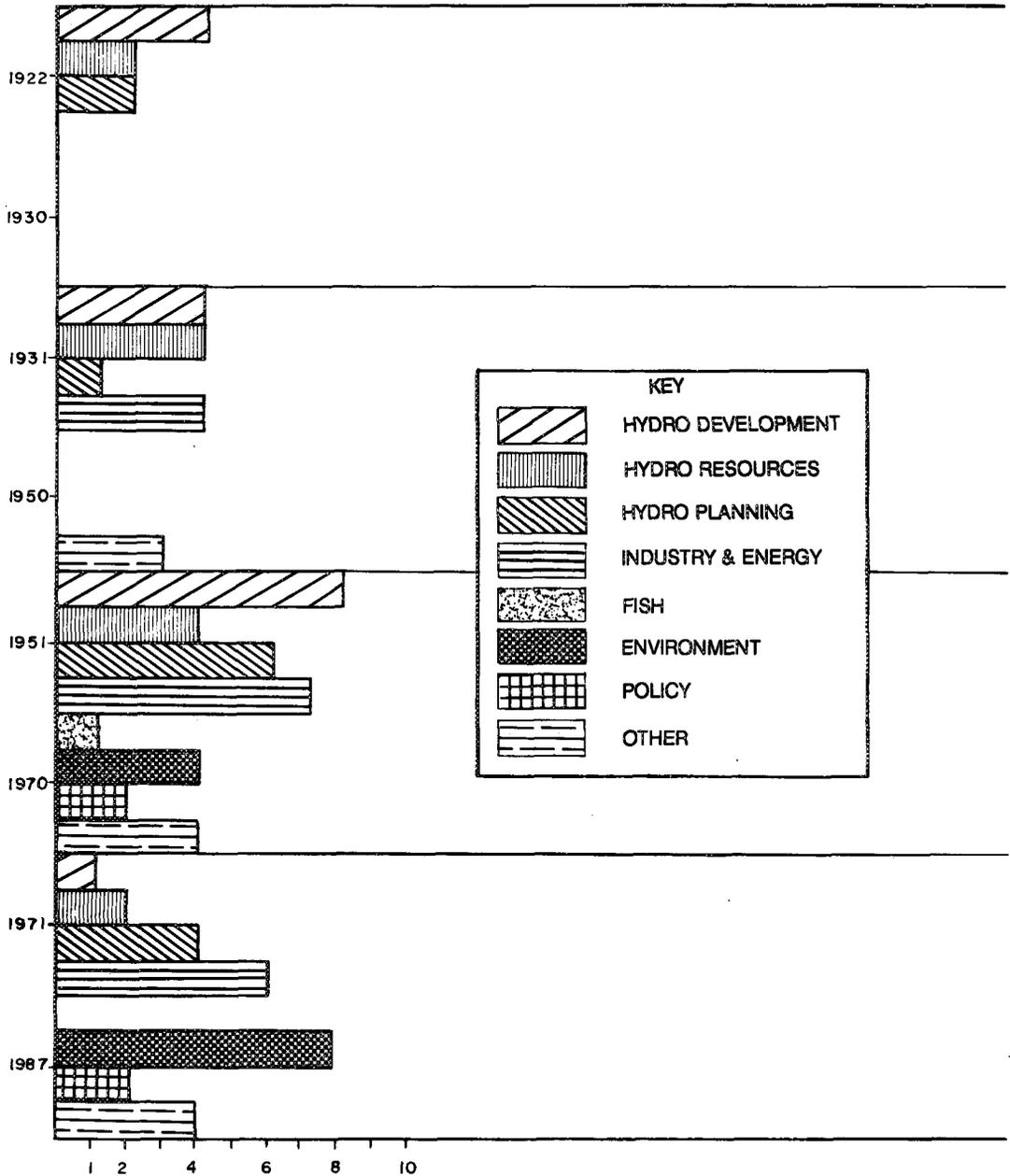
OS PRIMEIROS ESTUDOS DA HIDROELETRICIDADE

A hidroeletricidade por muito tempo atraiu poucos, se é que atraiu alguns, geógrafos. No começo do século, a disciplina era bastante jovem na Europa e nos Estados Unidos; seu nascimento data de 1904. Se se considera a ênfase contemporânea sobre a Geografia Física e o pequeno número de praticantes, a escassez do envolvimento no assunto desta análise é não só plausível, como razoável. Além disto, havia poucas revistas editadas por geógrafos nesta época (Figura 1). Nestas circunstâncias, as comunicações eram vagarosas e esparsas.

Em que medida a Primeira Guerra Mundial perturbou as atividades de estudo dos geógrafos individuais que poderiam ter seguido esta linha de pesquisa, não se sabe, mas ela com certeza foi um fator negativo para a disciplina iniciante. No contexto da época e de números, havia muito a fazer e muito pouco para atender a todos os desafios atraentes.

FIGURE 1

A TENTATIVE CLASSIFICATION OF HYDROELECTRIC RELATED RESEARCH PUBLISHED IN THE KEY GEOGRAPHIC PERIODIC LITERATURE: 1922-1987



Graph Data Based on: *Annals, Geographical Review, Economic Geography, Journal of Geography, Geographical Journal, Petermanns Geographische Mitteilungen, Journal of Tropical Geography, Tijdschrift voor Economische en Sociale Geographie, Progress in Physical Geography, Progress in Human Geography, Professional Geographer, Geographica Helvetica, Raumforschung und Raumordnung, Die Erde, Erdkunde, Geoforum, Soviet Geography, Antipode, Geographische Zeitschrift, Canadian Geographer.*

Atividades Contemporâneas em Relação à Hidroeletricidade

Depois da Primeira Guerra Mundial, estudos de R. Blanchard (1922:88) apontam desejabilidade de utilizar os recursos locais de potencial de água. A idéia do "Carvão Branco" fez dele um advogado bastante insistente na hidroeletricidade, na medida em que ele reconhecia sua função inerente de conservação. A novidade do assunto se combinava bem com a novidade de disciplina. Era um período de construção e, em algumas partes da Europa, uma época de reconstrução. A hidroeletricidade atendia a uma necessidade sócio-econômica que concorrentemente atraía a atenção acadêmica que se voltou para este assunto, tanto para estudar como para escrever. Entre 1922 e 1930, apareceram oito estudos nas revistas geográficas importantes, relacionados à hidroeletricidade (Figura 1). Embora a porcentagem da produção total de pesquisas entre geógrafos fosse mínima, na melhor das hipóteses, seria como um começo.

Otimismo — Orgulho Participativo em Tamanho e Alcance

Os projetos hidroelétricos promovem confiança e otimismo. É uma exibição de talento organizacional e de engenharia domar a natureza de forma construtiva e produtiva. As represas durante os anos de interguerras (1919-1939) não se comparam em tamanho com aquelas que foram construídas a partir de 1946, porém uma represa de 200 MW já tinha o esboço de uma superestrutura. A Suécia e a Noruega responderam as faltas de energia durante a Primeira Guerra, desenvolvendo seus recursos hídricos para conseguir, em certa medida, uma auto-suficiência em energia. A França começou um esforço similar (W. O. Blanchard, 1923:224). O Canadá voltou-se para a hidroeletricidade nos anos 20, para enfrentar as crescentes necessidades energéticas de seu sistema urbano em expansão. Estes desenvolvimentos ocorreram quando a hidroeletricidade podia atender a uma demanda de energia crescente. Ao longo do tempo, mesmo as unidades de 200 e 300 MW não conseguiram mais atender às crescentes necessidades energéticas em muitos paí-

ses. O desenvolvimento da hidroeletricidade no Canadá por volta de 1925 já tinha alcançado temporariamente um nível no qual se satisfazia a demanda doméstica, deixando um bloco substancial de eletricidade para exportação para os Estados Unidos (ibid: 195). A hidroeletricidade produzida no que então eram grandes complexos inspirava confiança e otimismo. O controle de enormes massas de água para fins aparentemente produtivos tornou-se uma máquina de otimismo perpétuo. Além disso, as plantas hidroelétricas foram gradualmente colocadas a distâncias cada vez maiores dos centros consumidores. Os aumentos dos kW transportados mudaram o alcance desta energia para distâncias cada vez mais longas e, com isso, a Geografia da energia hidroelétrica.

Meio Ambiente — Um Recurso não Limitado

Entre 1922 e 1954, poucos autores consideravam represas a partir da perspectiva de modificações ambientais (Figura 1). Durante a 1ª fase de construção de represas hidroelétricas, aproximadamente 1890-1920, os projetos eram muito pequenos em tamanho e altura, para provocar preocupações. Com o processo de assoreamento variando de bacia para bacia, e uma experiência ainda muito limitada para orientar engenheiros de projetos e tomadas de decisão, a consciência ambiental era insuficiente para segurar a expansão e o crescimento dos projetos hidroelétricos. Durante a 2ª fase, entre 1920 e 1950, a necessidade e o otimismo deixavam praticamente não permitir que aparecessem preocupações ambientais ou restrições aos projetos. Curiosamente agora, a construção de represas e as limitações sugeridas geralmente se aplicam a unidades hidroelétricas, enquanto que as represas para irrigação e aquelas para suprimento de água urbana não têm experimentado preocupações comparáveis, em grande medida.

Os geógrafos que estudaram o assunto entre 1922-1954 prestaram atenção mais à questão de desenvolvimento e planejamento de potência, em vez de aspectos ambientais (Figura 1). Estes pesquisadores regis-

TABLE 1
GEOGRAPHIC JOURNALS — 1922-1987

JOURNAL NAME	# OF STUDIES	%	JOURNAL NAME	# OF STUDIES	%
Annals	6	6.9	Professional Geographer ..	5	5.8
Geographic Review	19	23.0	Geographia Helvetica.....	5	5.8
Economic Geography	15	17.2	Raumforschung und Raumordnung	3	3.5
Journal of Geography	3	3.5	Erdkunde	2	2.3
Geographical Journal.....	1	1.0	Geoforum.....	1	1.0
Petermanns Geographische Mitteilungen	3	3.5	Soviet Geography	10	11.5
Journal of Tropical Geography	4	4.6	Antipode.....	1	1.0
Progress in Physical Geography	2	2.3	Canadian Geographer	2	2.3
Progress in Human Geography	2	2.3	Others	2	3.5
Tijdschrift voor Economische Geographie.....	1	1.0			

TABLE 2
JOURNAL TOTALS BY CATEGORIES AND %

TOTALS AND PERCENTAGE	HYDRO-ELECTRIC DEVELOPMENT	HYDRO-ELECTRIC RESOURCES	HYDRO-ELECTRIC PLANNING	ENERGY & INDUSTRY
Totals	17	12	13	17
%	19.5	13.8	14.9	19.5

TOTALS AND PERCENTAGE	ENVIRONMENT	POLICY	FISH	OTHER
Totals	12	4	1	11
%	13.8	4.6	1	12.6

traram muito detalhadamente as características físicas relevantes na bacia hidrográfica específica que estava sendo estudada. Em Geografia Física, freqüentemente se prestava mais atenção aos importantes aspectos aplicados do projeto discutido. A ausência de avaliações ambientais que mencionamos aqui serve para refletir o contexto da época em que estes estudos foram feitos (Figura 1).

Deve-se notar que, dos mais de 70 nomes existentes em bibliografia, apenas dois estudiosos publicaram três artigos nas revistas geográficas consultadas e sete em cada apresentavam dois títulos relacionados a esse assunto. Fels (1954) voltou-se para tópicos de meio ambiente, embora ele possa ter publicado sobre o assunto antes desta época.

TABLE 3
ECONOMIC GEOGRAPHY TEXTS & HYDRO-ELECTRICITY — 1940-1988
(in pages)

AUTHOR	PUB. DATE	COAL	OIL + GAS	HYDRO	MIXED	HIST.	% HYDRO.
Whitbeck + Williams	1940	9	13	4	—	—	15. -
Whitbeck + Finch	1941	35	19	5	—	—	8.5
Bengtson + v. Royan	1947	29	35	17	—	23	16.4
Lütgens	1950	—	—	3	—	—	100.
Zimmermann	1951	36	72	44	—	44	22.5
Fels.....	1954	6	—	13	—	—	68.4
Gregor.....	1963	44	46	11	—	—	11. -
Alexander 1 st .E.....	1964	7	20	6	4	—	16.2
Bösch.....	1964	10	6	3	8	—	11. -
Obst	1965	17	24	20	1	2	31.3
Thomas + Conkling ^{2nd} .E ...	1968	17	16	6	9	5	11.3
Conkling + Yeates.....	1976	6	4	—	4	—	—
Foust + de Souza	1978	—	—	—	—	—	—
Morill + Dormítzer	1979	1	13	—	—	—	—
Jumper et. al.	1980	13	14	1	31	—	1.5
Wheeler + Muller	1986	11	15	4	41	4	5.3
Berry et al.	1987	16	18	1	2	—	2.7
Hartshorn + Alexander.....	1988	8	23	2	6	1	5.1

GEOGRAFIA HIDROELÉTRICA EM TEXTOS GEOGRÁFICOS (1940-1980)

Os livros-textos servem como espelho dos principais interesses contemporâneos e direções de pesquisa de uma disciplina. A Geografia segue esta generalização. Cerca de 50 anos podem não parecer muito tempo para este tipo de análise, porém é um período razoável para capturar as realidades e questões-chave perseguidas e registradas durante este tempo. Raymond Murphy observou em 1954 que "quase nada foi feito sobre os aspectos geográficos da utilização de florestas e muito pouco em relação à Geografia da potência hidroelétrica" (1954:256). Se pouco foi feito naquela época, significativamente menos está sendo feito atualmente. Estes textos são preparados para servir a cursos em Geografia Econômica e, no entanto, autores, estudantes e leitores acadêmicos manifestam notáveis diferenças em interesse e mesmo ênfase em energia hidroelétrica. Conside-

rando que as revistas de pesquisas geográficas publicavam os resultados de pesquisa em hidroeletricidade, tais textos usaram muito pouco de suas generalizações (Tabela 3). À medida que mais informações sobre os tópicos se tornam disponíveis, a apresentação de características técnico-factuais foi resumida em banalidades.

A Potência Hidroelétrica nos Textos entre 1940-1965

Durante este período, a cobertura em textos sobre potência hidroelétrica foi feita com graus variados de detalhe (Tabela 1). Entre os textos para este período, incluem-se três, nos quais os autores apresentam o assunto em um ou mais capítulos em vez de algumas tantas ou poucas páginas. O estudante era exposto ao assunto em suficiente detalhe para obter uma compreensão do sistema físico-mecânico-econômico-social a serviço da sociedade. A apresentação histórica da energia se deu mal, em geral, precisamente no setor em que se experimentou instrumental para fazer possíveis as mudanças discutidas nestes textos (ver co-

luna histórica da Tabela 3). Livros-textos são espelhos do interesse do autor, da ênfase e do enfoque do assunto. Apresentações desequilibradas ou não apresentações de materiais relevantes para o assunto reduzem as orientações educacionais dos estudantes, diante das várias opções existentes no setor de energia e, nesse caso, de energia hidroelétrica. Fontes de energia são apresentadas no contexto de padrões de produção e consumo e modelos de circulação a ela relacionados. Apenas Zimmermann (1951) se aproxima do assunto em detalhe suficiente para mostrar os relacionamentos inerentes ao setor. Em geral, com exceção de Bengtson, Van Royen e Obst, os autores dos diversos textos, assumiram uma responsabilidade maior do que eles se deram conta.

Energia Hidroelétrica à Sombra da Energia Térmica (1965-1988)

Thomas e Conklin (1968) produziram o último texto de Geografia Econômica que apresenta uma cobertura mínima do assunto. Se existe uma ou nenhuma página sobre energia hidroelétrica, é uma questão que não tem importância (Tabela 1). Que esse enfoque não tem universalidade, quando o material é apresentado de forma que sugere precisamente isso, é um aspecto educacionalmente difícil de justificar. O texto mais recente, elaborado por Hartshorne e Alexander (1988), tem um capítulo sobre petróleo, oito páginas para carvão e concede apenas duas páginas para hidroeletricidade. O interesse e a competência dos autores são uma coisa e as necessidades dos estudantes são outra bem diferente. Esse é um fato e um problema que não se restringe à Geografia Econômica ou à hidroeletricidade em particular.

Dado este *background*, quantas monografias produzidas por geógrafos sobre energia hidroelétrica podem ser recomendadas para a comunidade acadêmica ou para as bibliotecas públicas? Não há nenhuma para recomendar. Se se consideram os estudos sobre carvão e petróleo feitos por geógrafos, então este fato se torna de difícil explicação. A potência hidroelétrica é um

sistema que funciona num contexto diferente dos combustíveis fósseis ou de biomassa. Os estudos sobre hidroeletricidade são necessários não apenas para explorar e apresentar sistemas de geração e transmissão, mas também dão uma perspectiva sistêmica às condições ambientais a fim de protegê-la e ao enorme investimento social de tais empresas. O sistema hidroelétrico é especialmente multifacetado e um assunto fascinante para estudo. Vários livros sobre energia foram escritos por geógrafos desde meados da década de 60. São livros excelentes, porém mais trabalhos por setores específicos de energia são necessários. Monografias sobre fontes alternativas de energia seriam incluídas somente a partir de 1986 (Sawyer, 1986). Pela própria condição do assunto, esta é uma área iniciante na Geografia da energia porque as fontes energéticas alternativas têm que se tornar viáveis em termo de custo e volume de produção.

GEÓGRAFOS E ENERGIA HIDROELÉTRICA: ENFOQUES VARIADOS

Geógrafos examinaram o assunto a partir de uma perspectiva de Geografia física e de Produção. O desenvolvimento de bacias hidrográficas, as características físicas da área do projeto, o regime climático do divisor de águas, o potencial hidroelétrico e a produção de eletricidade anual se tornaram o centro das descobertas das páginas apresentadas (Buchanan & Olgivie, 1930; Botts, 1935: 144-158; Patton, 1926: 168-196 e James, 1942: 13-16). A perspectiva de sistemas não se mostrou atrativa. Na época da construção da represa Hoover, iniciada em 1931, as mudanças tecnológicas tinham alcançado um nível que permitia a transmissão de eletricidade num raio de 500 km. Los Angeles tinha se tornado um centro de consumo elétrico alcançável pelas linhas de transmissão. Novas considerações sobre a relação entre a energia elétrica e seu alcance de distribuição puderam ser fomentadas. Mais tarde, já em 1980, Cuff & Young escrevem: "apesar destes avanços, no entanto, a hidroeletricidade ainda é geralmente

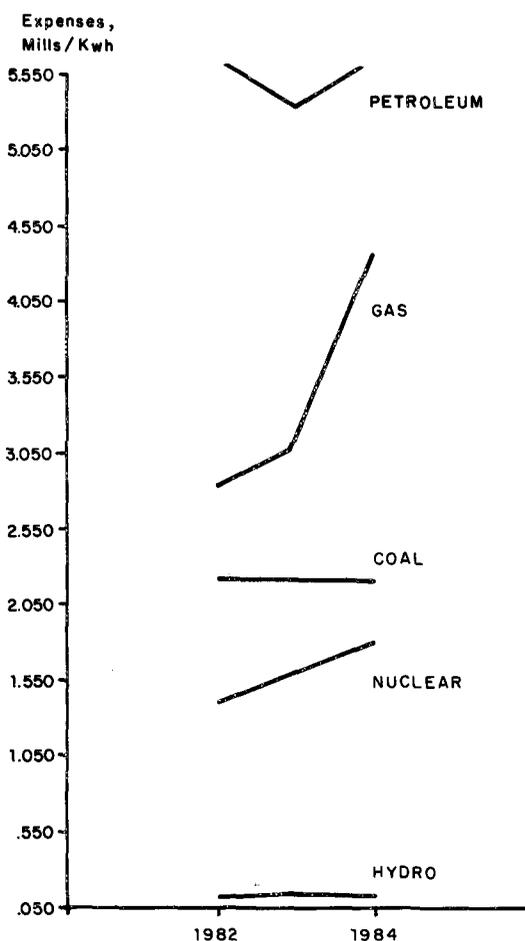
consumida na região de sua produção. O seu uso limitado deve-se parcialmente a problemas de transmissão e parcialmente à competição de outras formas de energia mais baratas”.

Quais fontes de energia são mais baratas? Um ou dois exemplos ilustrativos teriam sido de boa ajuda aqui (Figura 2). Reconsiderações do problema ainda estão sendo feitas. A construção da represa Grand Coulee foi iniciada em 1933 e ela ainda não alcançou o seu potencial projetado de 10 830 MW (6 494 MW em 1987). Seaman & Tennant (1938) usam o projeto para avaliar o trabalho *Changing Frontier in the Columbia Basin*. Este estudo é ilustrativo, no contexto em que as mudanças foram percebidas e enfocadas; além disso, os autores apresentam cinco fotos do projeto da represa sem qualquer interpretação esclarecedora sobre a hidroeletricidade. O trabalho na região da TVA (Tennessee Valley) começou mais ou menos na mesma época e G. Donald Hudson (1939) apresenta um esforço de equipe que aqui é mais eficientemente listado por títulos:

- 1 — Hudson, G. D.: *Setting for the work of the local Planning Division*;
- 2 — Gray, A. J.: *Land Use Aspects of Reservoir Problems*;
- 3 — Howes, R. M.: *Recreational Opportunities Arising from Reservoir Construction*;
- 4 — Miller, H. V.: *Effects of Reservoir Construction on Local Economic Units*;
- 5 — Torbert, E. N.: *Utilization of Findings in the Appraisal of Projects and the Planning of Readjustments*;
- 6 — Crossman, C. C.: *Determining the Purchase Boundaries and the Use of Reservoir Properties*;
- 7 — Roterus, V.: *Meeting Regional Problems and Needs*.

Se qualquer destes autores apresentou considerações sobre a hidroeletricidade em outros locais, nenhuma dessas contribuições foi localizada nas fontes consultadas. Será possível que os baixos custos de energia e sua abundância geral foram tais que o assunto foi desprezado por causa de seu baixo valor econômico, intrínseco no contexto da época e das necessidades sociais? Isto pode ter levado a um enfoque diferente de pesquisa, na época.

FIGURE 2
AVERAGE ANNUAL PRODUCTION
EXPENSES FOR DIVERSE ELECTRIC
POWER PLANTS 1982-1984*



* US, D. E/EIA, *Historical Plant Cost & Annual Production Expenses for Selected Electric Plants-1984*. Washington, DC. GPO, 1986, 11, 88, 189, 207. These values exclude transmission & distribution.

Energia Hidroelétrica Durante sua Fase de Crescimento nas Revistas Geográficas

Entre 1922 e 1950, apareceram 25 estudos relacionados à pesquisa hidroelétrica em revistas geográficas. Um terço (8) destes estudos falou de desenvolvimento hidroelétrico; outros seis falavam da pesquisa

e recursos hidroelétricos na indústria e a energia atraiu quatro pesquisadores. Questões ambientais, embora não fossem significantes (para os autores) em qualquer época, atraíam nesse período pouco ou nenhum esforço de pesquisa porque os reservatórios eram pequenos em área e na Europa, as taxas de assoreamento eram moderadas, por causa do clima e dos extensos controles da erosão. Um artigo metodológico foi publicado para dar uma avaliação sistemática da taxa de participação regional na distribuição de energia nacional do Brasil (O'Reilly Stenberg, 1948). A maior parte dos autores fala nos progressos imediatos que se esperam para os países e regiões (Figura 1). No começo da década de 50 a França promoveu ativamente os projetos do vale do Rhone (Kish, 1955: 81-98). Os russos cada vez mais se voltaram para o desenvolvimento dos seus maiores projetos na Sibéria. Ao mesmo tempo, houve repetidos estudos e esforços para redirecionar os rios que correm para o norte (Yenisey, Ob e Lena), para as terras baixas do sudoeste. Isto contribuiria para subir o nível das águas dos mares Aral e Cáspio. Em que medida isto modificaria os projetos hidroelétricos existentes e futuros é uma coisa que resta para ser explorada e respondida (Vendrov, 1965; Gerasinov, 1968; Chernenko, 1968; Naymushin e Gindin, 1960). O potencial hidroelétrico do rio Volga está sendo utilizado através da construção de uma seqüência de represas ao longo de seu curso; o desvio de água para o canal Volga—Don para navegação complica o sistema hidroelétrico do mar Cáspio.

O registro de publicações muda notavelmente a partir de 1970 em direção aos tópicos ambientais. Entre 1970 e 1985, a literatura nas revistas cada vez mais apresenta estudos sobre tópicos ambientais selecionados, deixando bem para trás o desenvolvimento da energia hidroelétrica (Figura 1). E, freqüentemente, os estudos ambientais não são especificamente de hidroeletricidade. Os hidrogeomorfólogos contribuíram com trabalhos importantes, notadamente os de G. E. Petts (1979), que avaliou a morfologia dos canais dos rios abaixo das represas, depois da formação dos reservatórios. A experiência brasileira indica mudanças

nos rios acima, na formação de deltas, notadamente onde um tributário corre para o canal principal, acima do reservatório. Os técnicos ambientais do setor hidroelétrico brasileiro acompanham este processo e suas mudanças resultantes com muita atenção. Outro tópico no gênero é a condição de escoamento de canal abaixo da represa (Park, 1981). A tendência de se supor que as represas tendam a ser uniformes ou semelhantes e daí a suposição de que as tensões ambientais em uma represa se repitam em outras é uma hipótese errada. Smill estuda os programas chineses para desenvolvimento dos rios: a partir de seus escritos, surge um grau notável de preocupações por causa das pesadas cargas de sedimentos e as conseqüências ambientais nas bacias hidrográficas estudadas. Smill não é sentimental mas é socialmente consciente e sensível. Ele diz que não gosta da provável extinção do *sturgeon* chinês e registra que a inclusão de uma escada para os peixes na represa Gezhouba permanece não resolvida; no entanto, pelo bem maior do público (proteção contra as enchentes e geração de energia), pode-se propor ou supor que a extinção de várias espécies de peixes e um preço baixo para pagar (Smill, 1984: 87).

As represas colocam para a sociedade que dependem de energia escolhas que geralmente são do tipo sim ou não e nada entre uma hipótese e outra. E. Fels observou que a sedimentação dos reservatórios é significativamente mais lenta do que o esperado, mas isso não ajuda aos peixes *anadimous* ou outras espécies de peixes migratórios que instintivamente voltam para a sua área de desova.

Uma outra perspectiva sobre o assunto que estamos revendo pode ser oferecida sob forma de citação de tópicos para uma época selecionada. Baseando em *Geographic Perspectives on Energy: A Bibliography*, e editado por J. L. Blue (1982), a energia hidroelétrica está em décimo lugar entre 12 tipos de energia citados. O ambiente está incluído como um setor. Por exemplo, a energia geotermal passa na frente até mesmo do setor de energia nuclear e a energia solar aparece com mais onze citações que a energia geotermal. Os fatos falam por si (Tabela 4).

TABLE 4

NUMBER OF CITATIONS BY ENERGY SECTOR FOR YEARS 1975-1981*

Coal	40
Petroleum.....	40
Environment	38
Solar Energy	36
Geothermal	25
Nuclear Energy.....	20
Gasoline.....	18
Natural Gas	18
Oil Shale	10
Hydroelectric	7
Wind	4
Wood	3

* *ibid.***Energia Hidroelétrica como um Fornecedor de Energia Regional**

Inicialmente, a hidroeletricidade servia como um fornecedor de eletricidade localizado. Essa idéia firmou-se na literatura geográfica e Cuff & Young, ainda em 1980, reafirmam isso (p. 311). Em 1981, Belém (Brasil) começou a receber energia hidroelétrica da barragem de Sobradinho a uma distância de 1 650 km. A hidroeletricidade das Cataratas de Niágara servia como fonte de energia para atrair indústrias entre as quais a aciaria e a de produtos químicos que eram as mais proeminentes. No lado canadense, a hidroeletricidade servia para a formação da indústria de papel, seguida pela indústria de alumínio no vale do São Lourenço. Aquela fonte de energia, em determinada época bastante local, foi gradualmente aumentando seu raio de ação e alcance e, com isso, vendo crescer a esfera de influência de seus serviços (Schuler, 1962: 198-200).

A hidroeletricidade é uma fonte energética que necessita de capital intensivo porque os investimentos iniciais para sua infraestrutura civil e mecânica são muito altos. A vantagem competitiva significa tempo e custos de operação baixos, tornando-se uma fonte de energia virtualmente gratuita. São essas três considerações que fizeram da hidroeletricidade uma fonte de energia

viável, mesmo quando os combustíveis fósseis estavam a baixo preço. E é por essa razão que a hidroeletricidade foi aceita nos Estados Unidos e na União Soviética, dois países ricos em combustíveis fósseis. Onde os recursos hidroelétricos locais foram desenvolvidos, eles serviram a núcleos de indústrias da área, tal como aconteceu na Nova Inglaterra (Botts 1935: 293), ou em grandes centros urbanos como São Paulo e Rio de Janeiro. Essas ligações originalmente restritas entre a região produtora e o centro consumidor próximo, gradualmente, perderam sua restrição por causa das mudanças tecnológicas, na engenharia de transmissão.

A maior parte dos projetos iniciais de energia hidroelétrica serviram a bacias de energia restritas. Os primeiros estudos de potencial hidroelétrico refletem a conexão muito próximo entre a época da tecnologia vigente e o potencial de recursos hídricos considerados. Os números então registrados ilustram a realidade contemporânea. Nos estudos sobre recursos de potência hídrica no Brasil, P. E. James, registra dados de 1937 que correspondem a níveis tecnológicos daquela época (P. E. James, 1942: 13-16). A hidroeletricidade ilustra enfaticamente a necessidade que a mudança tecnológica impõe de uma reavaliação contínua das relações espaciais (Tabela 5).

Os dados de 1937 apóiam a idéia do alcance restrito do potencial hidroelétrico; no entanto, esta condição foi drasticamente alterada, desde o início dos anos 50. A tecnologia permite transferências continentais instantâneas de energia elétrica e é dentro deste contexto que o Brasil vai desenvolver o complexo de Volta Grande, no Xingu, com um potencial nominal de 18 000 MW (merece recordação a existência de 14 000 MW para todo o Brasil em 1937). A perda de energia no vazamento ao longo de grandes distâncias, através das linhas de transmissão de alta voltagem, fica em torno de 1,5 a 2,5%; as perdas que são severas ocorrem nos sistemas de transmissão de baixa voltagem. Quanto mais baixa a voltagem ao longo de uma determinada distância, é maior a quantidade de energia perdida. As linhas de transmissão de baixa voltagem possuem cabos de diâmetro me-

TABLE 5

REPORTED HYDROELECTRIC POTENTIAL INSTALLED HYDROELECTRIC POWER FOR SELECTED COUNTRIES*

HYDROELECTRIC POTENTIAL (MW)		NAMEPLATE POTENTIAL (MW)		
Brazil	1937	14,000	1988	47,000
U.S.A.	1937	25,000	1986	84,615
U.S.S.R.	1937	50,000	1978	47,400

(* U.S.D. of Energy, 1986, 7; Pryde, 1983, 81; James, 1942, 13-16).

nor, daí que as perdas de energia num tal sistema são em função de $P = I^2 R$ onde P — perda de potencial; I^2 é a corrente ao quadrado e R a resistência. Existe bastante material para análises espaciais nesta área limitada de avaliação e desenvolvimento de modelos.

Consciência Ambiental — Uma Consciência Necessária

A consciência ambiental é conseqüência da intensificação do uso de recursos, derivada de um rápido aumento da população e uma sensibilização política a uma expectativa crescente entre as pessoas da maior parte dos lugares. Um número crescente de pessoas exerce sobre a base total de recursos uma pressão que vem aumentando de intensidade. No começo, quando a energia hidroelétrica era recém-chegada e os projetos eram relativamente pequenos, a consciência ambiental foi obscurecida por uma aura de otimismo do espírito pioneiro do progresso. Quem questiona o progresso? Por quê? Na literatura geográfica inicial sobre represas hidroelétricas, os autores avaliam quaisquer mudanças potenciais na geomorfologia de riachos, incluindo o rio abaixo da represa (Greiner, 1933:133). Então, as preocupações ambientais estavam abrangidas pela Geografia Física, como as questões mais importantes em torno da produção de energia (Blanchard, 1928: 266-268). A consciência ambiental surgiu durante os anos 50 e foi efetivamente apresentada em um Simpósio em 1955 com o trabalho *Mains Role in Changing the Face of the Earth* (L. B. Leopold, 1956: 638-647). L. Leopold expressou sua preocupação pe-

las mudanças nos canais dos rios como conseqüência do número crescente de represas hidroelétricas. Os reservatórios aumentaram tanto em área quanto em volume. Noruega, Suíça, Itália e França voltaram-se para a energia hidroelétrica, pois eles tinham poucos recursos em combustíveis fósseis para mover suas indústrias ou servir sua população urbana. Nesta época, as represas foram construídas sob padrões comuns de engenharia, sem relatórios sobre impactos ambientais, o que seria normal nestes casos. Os relatórios de impactos ambientais são obrigatórios pelo Banco Mundial hoje em dia, ou seja, hoje, e não naquela época.

A ética da conservação não é nova. Em vez disso, ela passa por fases em que está fraca e épocas em que ela está muito bem. O meio ambiente e a sociedade podem escapar dessas oscilações se medidas claras de política ambiental forem colocadas, para assegurar práticas de gerenciamento ambiental seguras. Uma consciência ambiental e política pode se tornar associada se houver suficiente pressão no âmbito público. Trabalhos acadêmicos, então, podem-se tornar instrumentos indiretos de mudanças e isto aconteceu na época mais ou menos coincidente com o surgimento de dois livros: um deles *Man's Role in Changing the face of the Earth* (L. B. Leopold, 1956), já citado, e o outro, *Der Wirtschaftende Mensch Als Gestalter der Erde* (E. Fels, 1954), inicialmente publicado em 1935. Fels tratou da intervenção da economia e ambiente e das conseqüências observadas. De interesse particular são sua atenção a reservatórios, seu tamanho, volume e seus

usos múltiplos possíveis. Ao longo dos anos, ele acompanhou o aumento dos reservatórios controlados, para avaliar suas extensões, áreas e seus impactos físicos (E. Fels, 1954, 1965, 1967 e 1974). Ele avisou a respeito do perigo de gerenciar grandes represas, pois qualquer distração e cada exagero poderiam levar a conseqüências negativas (E. Fels, 1954:58). Em 1974, Sewell fez uma revisão dos benefícios do holismo no contexto das percepções ambientais e colocou em questão o enfoque fragmentado, tão dominante quando se trata de potência hidroelétrica (W. R. D. Sewell, 1974: 85-86).

Gerentes residentes de represas hidroelétricas, na maior parte dos casos, possuem experiência em assuntos de engenharia. Considerados como tecnocratas, a sua atenção necessária a um bom gerenciamento ambiental pode ser facilmente contestada. Apenas para registro, no Brasil, os vizinhos das represas são fazendeiros, grandes fazendas, serrarias e comunidades urbanas. Uma vez que a represa esteja pronta, o gerente residente se transforma num conservacionista. Os investimentos são muito grandes para permitir uma negligência ambiental. É este aspecto que é inadequadamente analisado quando os geógrafos tratam deste assunto. Smil está preocupado com o assoreamento excessivo associado a Chang-Jiang (rio Yang tze Kiang, China), a maior parte do qual é causada pelas práticas inadequadas de uso da terra nas regiões das cabeceiras (V. Smil, 1984: 85-86). Aqui, a tecnologia tem que ser projetada para permitir a gerência desse recurso físico mas isso aumenta o custo que muda a viabilidade sócio-econômica dos projetos hidroelétricos. Alguns autores usam um suplemento especial como ênfase e aplicam este estratema para inferir que a questão tratada cobre uma ampla generalidade. Getis *et alii* fazem uso deste suplemento como referências específicas para Brokopondo, Suriname e Tucuruí (A. Getis *et alii*, 1988:29), porém nem Brokopondo nem Tucuruí se adaptam às amplas generalizações sugeridas. Brokopondo se tornou um *error model* mas as dificuldades associadas com

a formação do reservatório foram significativamente mitigadas algum tempo atrás. As doenças geralmente colocam problemas sérios nas áreas imediatas aos reservatórios, mas isto acontece na sua maior parte por causa de uma desconsideração gritante da população local em relação à instrução sanitária e práticas apropriadas. Erros ambientais ou de engenharia selecionados servem para esclarecer o público leitor, inclusive estudantes, e evitar a repetição de projetos com falhas. No âmbito físico, as represas hidroelétricas tendem a ser superadas pelo "único" e não por generalidades e daí que a identificação de problemas únicos atrapalha ou diminui a importância de estudos que se propõem a equilibrar e que esperam esclarecer. A consciência ambiental recente entre geógrafos contribui para formação de uma literatura bastante substantiva em relação a represas hidroelétricas (Chorley, 1969)¹. Petts, por exemplo (1984: 13), colocou sua opinião sobre as represas: "muitas das mudanças experimentadas por rios represados são causadas não diretamente pela represa em si mas pelo desenvolvimento agrícola e urbano/industrial, estimulado pela provisão confiável de uma fonte hídrica ou energética ou pelo controle das inundações".

As pessoas que estão buscando seus próprios interesses aumentam os problemas associados com as represas porque estas proporcionam as oportunidades, que estavam faltando para seus desejos. As represas podem ter uma série de conseqüências ambientais, porém Goudie (1982: 143) nota que, "apesar disso tudo, muitas represas conseguem seus objetivos de regular o fluxo do rio e elas têm sido altamente bem sucedidas em conseguir aquilo para o qual elas foram construídas: a dependência de milhões de pessoas para sobreviver, experimentar bem-estar e conseguir empregos".

Tanto Petts como Goudie exploram as conseqüências físicas das represas em seu contexto geomorfológico e, portanto, dão uma perspectiva de grande abrangência (Goudie, 1982: 144-145; Petts, 1984: 12-13). Para o impacto humano, Pryde (1982: 92-94) elabora um sumário sucinto

¹ O armazenamento de água para irrigação e para o consumo urbano levou à construção de mais represas do que para fortes energias.

com uma perspectiva equilibrada. Alguns dos problemas associados com represas hidroelétricas e conseqüentes represamento de rios são:

a — área do reservatório (que inclui o canal central e a área de inundação), que pode variar de 10 a 45% da área inundada;

b — alterações no transporte de sedimentos, causando significativas mudanças na geomorfologia fluvial;

c — mudanças relacionadas com o reservatório, mudanças no lençol de água, mudanças limnológicas e modificações costeiras;

d — possíveis falhas em represas; tremores de terra localizados;

e — a inundação pode se estender a sítios culturais, cemitérios contemporâneos ou sítios arqueológicos; e

f — flora e fauna, vetores que sofrem bastante as conseqüências da construção de represas.

Em termos de especificação regional, *The Bad Earth* (Smill, 1984) cobre uma grande parte no aspecto ambiental e ilustra construtivos discernimentos baseados numa visão de sistemas.

Geógrafos soviéticos voltaram sua atenção para esse assunto por razões práticas e partilham suas avaliações com a comunidade científica. Na terminologia soviética, as represas são complexos *geo-engineering* e ficam dentro do território interdisciplinar (Retyum, Yakanov & Kunitsyn, 1973: 106-109). A crescente interação homem/natureza está alterando radicalmente a escalada das mudanças, daí estarmos atualmente confrontados com uma necessidade aguda de otimização dos processos de interação entre as estruturas de engenharia e o ambiente (*ibid*: 116). O que chama a atenção nessa conexão é que o enfoque de sistemas é empregado corriqueiramente. As tecnologias extrativas são tratadas como perturbantes ambientalmente. Os soviéticos podem não ter composto baladas ecológicas (Boulding, 1956, 1972), porém o ambiente estava conseguindo uma atenção especial para controlar problemas sérios. Preocupações com o ambiente apa-

receram em conexão com os planos para o projeto hidroelétrico do baixo Ob (Vendrov, 1965: 5). As mudanças antecipadas nos padrões da velocidade dos ventos foram estudadas para prever ação de ondas nas áreas costeiras dos lagos, como pode ser visto em exemplos referentes ao mar de Aral, onde o seu corpo de água pode se expandir em superfície, quase 17% a mais que o normal, em função deste fenômeno (*ibid*: 7).

Os geógrafos soviéticos comunicaram suas descobertas sobre as relações entre ambiente e os complexos de geoengenharia, de forma factual. Com as condições de mudanças na União Soviética, os estudos anteriores podem ser reavaliados e, se confirmados em grande parte, as implicações para Geografia soviética seriam, de fato, muito favoráveis. A difusão da consciência ambiental tem diferença em seus níveis, mas o seu efeito final parece encorajador, em conjunção com o estudo das represas hidroelétricas.

Estudo de Casos — A Antítese da Construção de Modelos

O enfoque de estudo de casos gozou de bastante prestígio entre os geógrafos ao longo dos anos. Ele se presta à análise do problema mas os seus usos são limitados pelo problema do "único". Muito freqüentemente, os estudos de causa e efeito se tornaram a "razão de ser" do esforço. O assunto da energia hidroelétrica foi, de um modo geral, relegado a dados de produção à medida que esses eram colocados no contexto de uma Geografia Econômica mais geral. Nos textos de Geografia Econômica, o assunto foi significativamente limitado no que é conspícuo, em Berry *et alii* (1987), Hartshorne & Alexander (1988) e Getis *et alii* (1988). Estudos de caso específico muito freqüentemente estão baseados em modos de relatórios, seja examinando projetos específicos (Patton, 1964; Ringwald, 1963; Stanb, 1949), ou levantando questões de conseqüências sociais como nos trabalhos de Augel (1979), Hilton (1967, 1970) ou Lightfoot (1978, 1979). Nesse enfoque, o equilíbrio se perde e o partidário se transforma em um fim em si mesmo.

Na maior parte dos casos, possivelmente, os resultados não são intencionais. Outro caso que se pode apontar é a análise da represa de El Cajon em Honduras (Zurcher & Brugger, 1984), onde os autores ilustram todas as falhas da sociedade e nenhuma falha de represa. No entanto, a represa serviu como foco de críticas articuladas que incluíram:

- a — as sociedades deixam de mudar a um ritmo comparável com a qual a mudança foi introduzida;
- b — El Cajon traz benefícios ao setor urbano, mas cria dificuldades para o rural; e
- c — a participação geral do público é reduzida por causa do vazamento dos grandes projetos.

Isso, na verdade, desemboca na questão de que quando as sociedades optam pelas mudanças, a represa se torna um símbolo da transição social (o limiar da mudança). Em contraste com o exposto acima, o estudo de Marts & Sewell (1960: 42-43,50) oferece a abertura necessária, para considerar alternativas. O foco de sua análise se situa em torno da questão de como criar compatibilidade entre recursos de potencial hídrico e produção pesqueira.

ENERGIA HIDROELÉTRICA COMO UM SISTEMA EM UM CONTEXTO ESPACIAL²

A energia hidroelétrica é um produto de criações, de ordem espacial, científica e tecnológica e dos processos de tomada de decisões políticas. É um sistema fisicamente grande, revelando sua dependência espacial bem como a posição dos consumidores. Assim, seus atributos geográficos são bem

distribuídos. Considerando os padrões contemporâneos, ela foi superada por muitos sistemas técnicos, em complexidade, mas em alcance. A complexidade no setor técnico se estende à infra-estrutura civil, à infra-estrutura mecânica e ao sistema de transmissão. Como sistema, ele está construído sobre as mais tradicionais estruturas geográficas de análise — a região — especialmente a bacia hidroelétrica. Isso imediatamente coloca as variáveis ambientais na rede analítica. A hidroeletricidade cria sua ordem espacial autônoma como consequência de suas atividades técnicas. Na trajetória de seus crescimentos em volume da geração de energia, os projetos aumentaram em tamanho e, como consequência, o seu papel em política de energia se tornou mais ubíquo em muitas partes do mundo. É como um sistema que tem que ser considerado e não como um fragmento, para se compreender o seu funcionamento. Como sistema, pode ser subdividido em subsistemas para propósitos de análise e explicação. Estes são:

- a — o componente físico-ambiental;
- b — a infra-estrutura técnico-mecânica; e
- c — o sistema da geração-transmissão e o setor consumidor.

Os itens a e c parecem ser vetores geográficos óbvios. O técnico não é menos, na medida em que ele depende de localização, grau de declividade do rio, altura da queda-d'água e o seu fluxo médio.

Sistemas Hidroelétricos Características Técnicas

Por que os geógrafos deveriam tratar das características técnicas destes sistemas de geração de energia? Uma resposta mais direta a essa pergunta indica que uma planta de produção hidroelétrica é, por assim dizer, soldada à paisagem. O tamanho do projeto

² Nas seções procedentes foi enfatizada a pesquisa geográfica passada, que se relacionava com a energia hidroelétrica. No que se segue, coloca-se um roteiro muito geral da energia hidroelétrica na perspectiva geográfica. Teria sido bastante benéfico se os geógrafos tivessem desenvolvido grandes generalizações em relação à energia hidroelétrica. Apenas um estudo de H.O'Reilly Sternberg (1948) pode ser citado como exceção, onde ele desenvolveu a taxa de participação regional, mas isso não levou a qualquer estudo subsequente na literatura. Da mesma forma, os estudos geográficos para Noruega, Itália, Suíça e Canadá sobre energia hidroelétrica estavam orientados para energia em vez de o estarem para o sistema. Dada essa condição, algumas comparações que são desejáveis não podem ser realizadas, já que os estudos anteriores não foram localizados. O uso freqüente do Brasil como exemplo e ponto de referência é apenas indicativo do interesse específico e das atividades de uma só pessoa (eu mesmo). As generalizações e modelos indicam um viés vocacional e ambiente específico. Pode-se dizer que discussões com engenheiros hidroelétricos canadenses, suecos, noruegueses e argentinos indicam uma concordância bastante tranquilizadora sobre as principais condições da energia hidroelétrica e sua infra-estrutura total. Diferenças ambientais representam características locais bem como de fluxo de energia e transmissão de potência, mas isto não afeta os atributos espaciais e globais dos sistemas hidroelétricos.

é ditado em grande parte pelo ambiente (mesmo sem restrições econômicas, havia limites às dimensões de um projeto). As diferenças de nível da represa definem o tipo de turbina a ser instalada. A escolha está entre quatro turbinas dominantes:

a — Um sistema abaixo da corrente normal do rio geralmente leva à instalação da *bulbar horizontal Kaplan turbine*, que gera pequena quantidade de potência em relação à quantidade de água usada. No projeto médio Paraná, Argentina, 48 unidades estão projetadas para ter um potencial final de 3 000 MW ou 62,5 MW por cada uma; na represa Chapeton, 16 000 m³/s estão registrados, donde cada turbina usaria 330 m³/s para sua plena capacidade, ou seja, uma grande quantidade de água;

b — Represas de baixa altura (30 – 50 m — Brasil) são geralmente equipadas com turbinas Kaplan, verticais, que se parecem com motores de navio; elas usam grande volume de água para uma quantidade limitada de energia gerada; na represa Jupia, rio Paraná, a unidade de 100 MW exige um nível nominal de 400 m³/s; Balbina, rio Uatumã, utiliza 276 m³/s para gerar 50 MW;

c — Represas médias a altas (50 – 200 m de altura) geralmente estão equipadas com turbinas tipo Francis que são as mais eficientes no uso da água devido à sua altura, e sua capacidade é expressa pela fórmula: $P_o = \rho Q g H$ onde P_o = potência produzida, ρ = densidade, Q = fluxo de água, g = gravidade e H = altura (a palavra *head*, utilizada no original em língua inglesa, se relaciona com a altura da queda-d'água que irá impulsionar as turbinas). Em Tucuruí, rio Tocantins, Brasil, são necessários 576 m³/s para a produção de 330 MW; já na represa de Itaipu — Brasil/Paraguai, são necessários 698 m³/s para a produção de 700 MW; e

d — A turbina Pelton é usada em represas muito altas (acima de 300 m), em rios com cursos de água de pouco volume. Em cada caso, a quantidade de água disponível para geração de potência é limitada, necessitando uma injeção de água em alta velocidade tipo jato nos compartimentos da turbina para pô-la em movimento. Chandoline, na Suíça, com uma altura de 1 800 m, produz 190 MW a uma corrente de apenas 20 m³/s. O aspecto técnico assume uma al-

ta significância por causa das necessidades variadas de água exigida pelo equipamento instalado que é ligado às condições locais e das diferentes quantidades de energia produzida.

Outro importante aspecto dos sistemas hidroelétricos é o sistema de transmissão e suas múltiplas subestações para transformação da energia. A tecnologia de engenharia disponível permite que a eletricidade seja enviada a grandes distâncias com perda nominal de 2% ou menos. Estes são os sistemas de transmissão de alta voltagem (500 a 700 kV); linhas de 1 000 kV estão sendo estudadas para represas maiores. Tucuruí-Sobradinho, Brasil, que estão à distância de 1 350 km, registram perda de energia de geralmente 1,7%. A perda de 2% é considerada alta pelo engenheiro residente de Sobradinho. Com a chegada das linhas tipo DC (*direct current*), essas perdas serão ainda reduzidas. Quando se faz referência ao atrito da energia na transmissão, significa especificamente em que linha estas perdas são registradas. Como regra geral, quanto mais baixo o kV transportado e quanto maior a distância, mais energia se perde na transmissão. Isto seria especialmente o caso das linhas de 138, 69 e 13 kV à medida que os cabos de transmissão se tornam menores em diâmetro. Esse fato torna a eletrificação rural uma operação muito cara. Falando de custos, linhas de transmissão de 500 kV do início da década de 80 no Brasil foram projetadas para custarem cerca de US\$ 180.000/km ou uma linha de 800 MW para Sobradinho a partir de Tucuruí ficou em aproximadamente US\$ 245.000.000 na época. Ao longo do tempo, a capacidade de transmissão terá que ser duplicada e o custo aproximado e previsível.

Energia Elétrica como um Sistema Espacial

A energia hidroelétrica é um sistema espacial conspícuo na paisagem feita pelo homem. As represas têm distribuição pontual e são estruturas conspícuas quando são de 100 MW ou maiores e as linhas de transmissão atuam como ligações unificadoras ligando as fontes de potência e os consumi-

dores sem uma ordem espacial específica. Na medida em que as represas de 100 MW ou mais dependem de reservatórios para um suprimento de água controlado, não são apenas os sítios das represas que precisam ser considerados, como também a infraestrutura auxiliar, os reservatórios e as linhas de transmissão. Cada represa, portanto, projeta seu sistema espacial por meio de engenheiros, para satisfazer as necessidades funcionais de energia criadas por uma sociedade em notação. Com o número crescente de represas hidroelétricas e a difusão das linhas de transmissão por todas as partes, um sistema de energia específico imprime suas características na estrutura do povoamento.

As represas ocupam áreas que podem somar vários km² quando elas são de grande porte, com produção de 1 000 MW ou mais. Os reservatórios que são adaptados para satisfazer as necessidades de água dos geradores de potência tendem a ser grandes em extensão e maciços em volume. A situação das cabeceiras do rio e o modo de aprisionamento das águas nestas primeiras represas são dados muito importantes para o desenvolvimento dos projetos. Estes reservatórios se transformam na estrutura de controle e no regulador das represas rio a baixo. Essa primeira represa como uma prática padrão tem uma área principal de reservatório bastante grande em volume. À medida que mais represas são construídas rio a baixo, os reservatórios tendem a ser mantidos em proporção ao primeiro. Um exemplo útil para compreensão do assunto está expresso nas represas de Furnas, Rio Grande e Itaipu, rio Paraná, Brasil (ver Tabela 6).

Estas datas ilustram as estratégias de planejamentos na regularização do fluxo dos rios para projetos de potência hidroelétrica. Uma planta de 1 216 MW tem uma fonte de água de 16 km³; uma de 3 200 MW, 12,9 km³ enquanto que o reservatório de Itaipu tem 19 km³ de reserva útil de água. O primeiro reservatório de Furnas influencia os tamanhos dos demais reservatórios rio a baixo. O planejamento, de armazenagem de água para represas hidroelétricas é guiado pela área do divisor de água e o regime de precipitação na bacia superior do rio. A sazonalidade das taxas de fluxo de água e a frequência de renovação do volume útil por ano indicam um relacionamento próximo entre a gerência de águas e as estratégias de geração de potência por parte dos projetistas. No tamanho do reservatório, estão incluídas considerações sobre o regime de precipitação regional e as taxas registradas de renovação anual do volume de água (são usadas normalmente estimativas mais baixas que o real). Os métodos de conservação são usados para assegurar um suprimento de energia elétrica confiável.

Os sistemas de transmissão formam ligações ativas entre represas e consumidores de energia. Eletricidade não permite escolha em meio de transporte porque agora ela é dependente das linhas de transmissão. A rede de potência atende a uma coleção heterogênea de clientes, desde indústrias pesadas até domicílios com fiação inadequada. O tamanho da rede de potência e a capacidade de transmissão variam com o tamanho da fonte de potência e com as necessidades dos centros consumidores. Uma hierarquia de linhas (kV lines), variando de 13 kV ou menos a 750 kV, reflete volume e demanda

TABLE 6
COMPARISON OF RESERVOIR CHARACTERISTICS

DAM NOME	INSTALLED POWER (MW)	TOTAL RESERVOIR VOLUME (km ³)	USEFUL VOLUME (km ³)	RESERVOIR AREA (km ²)
Furnas.....	1,216	22.9	16.1	1450
Itaipu	12,600	29.0	19.0	1460
Água Vermelha.....	1,380	11.0	6.1	650
Ilha Solteira.....	3,200	21.2	12.9	1231

específica de energia. A energia de Itaipu pode ser aplicada com a ajuda de um transformador, igualmente, para um alto forno siderúrgico em Belo Horizonte, cerca de 1 000 km distante dela, bem como para um relógio de parede em Foz de Iguaçu, onde está localizada a represa. Os transformadores transformam a energia produzida para "cima", para "viajar", como para "baixo", para consumo. As kV lines mais usadas são de 13,69 e 138 kV para curtas distâncias e distribuições; 230 kV e 345 kV, para distâncias intermediárias e 440, 500 e 750 kV, para longas distâncias. Estes valores são usados no sistema brasileiro. Os valores usados em outras partes do mundo variam ligeiramente, refletindo variações na fonte da potência e nas distâncias de transferência a serem superadas. Além da conservação de energia, à medida que aumentamos valores em kV nos sistemas de transmissão à longa distância, o custo por kw-h transmitido declina rapidamente. Uma linha de 400 kV transporta uma carga de três linhas de 274 kV ou 18 linhas de 132 kV. As represas são a peça central no esquema hidroelétrico. A permanência produtiva das represas varia com o contexto ambiental. Represas assim como quedas-d'água e lagos são traços temporários nas paisagens. Da mesma forma, elas mudam a ordem espacial no reino físico do regime fluvial e contribuem para mudar a estrutura do povoamento humano. Potencialmente estas represas permitem o controle do fluxo do rio, o controle de inundações, da navegação e a geração de potência.³ As represas não são apenas fontes de energia mas facilitam a gerência da ordem espacial, de acordo com as necessidades sócio-econômicas prevalentes de energia, em sistemas específicos para cada país.

Ambiente e a Potência Hidroelétrica

Represas e seus tamanhos podem ser considerados como espelho do ambiente fi-

sico nos quais foram colocados. Em ambientes montanhosos, com vales estreitos, permite-se a construção de altas represas, instaladas em pequenas áreas mas com reservatório de alta capacidade de volume de água. Os rios em planícies levemente onduladas produzem massas de água horizontais em grandes áreas. Em planícies praticamente planas, uma represa tende a criar um reservatório raso que se estende sobre uma imensa área. Os reservatórios são, ambientalmente, os traços mais conspícuos que uma represa produzirá em sua existência. Uma alternativa aos reservatórios poderá criar problemas no suprimento de energia confiável que as sociedades que dependem de energia exigem. Existem poucos, muito poucos, sítios seletos onde as represas podem ser colocadas sem um reservatório. Uma enorme represa será construída no Brasil, no rio São Francisco, a represa de Xingu, sem reservatório principal porque ela estará situada a uma pequena distância abaixo da represa de Paulo Afonso. Este é um projeto excepcional, pois não há necessidade de área para reservatório uma vez que é um projeto de curso normal de rio, mas pode-se ter certeza, mesmo para este projeto, que serão levantadas uma série de objeções.

Que se construam represas de 28 MW ou complexos de 18 000 MW; cada um destes produzirá alterações no ambiente. Estas conseqüências são muito freqüentemente agravadas por vetores que não têm qualquer ligação direta com o projeto. As represas hidroelétricas estão identificadas com uma considerável lista de deformações ambientais que acompanham a sua formação e as mais comuns são:

- a — sedimentação no canal principal do rio;
- b — assoreamento no reservatório;
- c — perda de terras agrícolas produtoras;
- d — probabilidade de formação de meandros a jusante da represa;

³ As represas como parte da geração de potência facilitam a regularização do fluxo do rio. Ainda assim, existem conflitos inerentes aos usos de água, se a soma dos outros usos combinados excede aquela do setor de energia que foi a razão de ser do projeto. A estação, o tamanho dos sistemas de suprimentos de água municipais, a freqüência do uso das comportas e a demanda de irrigação têm que ser considerados comparativamente em relação ao valor produzido pelos usos específicos da água. Se as funções auxiliares forem consideradas em razão do seu retorno, aos custos do projeto, suas existências assumem um caráter bastante diferente. Em Sobradinho, a passagem através da comporta é grátis. Seja o barco pequeno ou grande, a quantidade de água necessária para levantar ou baixar a embarcação para as câmaras da comporta é basicamente idêntica. Existem, além disso, as considerações econômicas e as demandas sociais com suas implicações políticas. Isso pode ser visto como a encruzilhada sócio-econômica de racionalidade econômica e regionalismo populista.

e — modificações na taxa de erosão a montante da represa;

f — mudanças no lençol de água;

g — encharcamento do solo e formação de pântanos;

h — empobrecimento da qualidade da água abaixo da estação geradora;

i — remoção ou afogamento da vegetação;

j — formação de colônias de "água-pés" em represa tropicais aceleradas pela liberação de nutrientes produzidos pela vegetação que apodrece;

k — excessiva formação de sulfeto de hidrogênio, em áreas tropicais quando a vegetação não é retirada antes da inundação;

l — perturbações nas migrações dos peixes;

m — o reservatório se transforma numa fonte de geração de vetores de doenças contagiosas; e

n — perda de paisagens espetaculares, com a construção do reservatório.

Esta lista deixa de incluir a cobertura de depósitos minerais, sítios arqueológicos, cemitérios contemporâneos, cidades e estradas. Ainda que todos esses problemas prejudiquem o ambiente na área da represa, qual é a sua duração durante o ciclo operacional da represa? Graves mudanças ocorrem nas áreas mais isoladas do reservatório onde a circulação da água é virtualmente zero e a renovação da água parada vai de vagarosa a muito vagarosa. Isso leva a uma questão significativa: qual é o tempo necessário para renovar o conteúdo de água do reservatório? Ele é representado quantitativamente pela fórmula $Fr = Ysf/Vr$, onde Fr é a frequência da renovação do reservatório em 365 dias, Y é o ano em segundos, sf é o fluxo médio por segundo e Vr é o volume do reservatório. No caso da represa de Tucuruí, o tempo de renovação é de cerca de 48 dias ou 7,9 reenchimentos por ano. Isso varia com o tamanho do reservatório, e o volume do fluxo é importante

especialmente nas regiões onde a renovação de água para um grande volume pode ser freqüente e, portanto, melhorar a quantidade geral da água.

Um rápido resumo das críticas que podem ser levantadas contra as represas num contexto ambiental muito provavelmente focalizaria aspectos geomorfológicos. Isso acontece porque, à medida que o rio perde velocidade ao entrar no reservatório, seu padrão de sedimentação é tão notadamente alterado, que em muitos casos produz um padrão de delta, rio acima, onde não existia. Outra mudança se dá na limnologia do rio e do reservatório que pode adquirir característica desconhecida. Outras mudanças concomitantes são o impacto, também desconhecido, sobre a fauna ictiológica, sobre o lençol de água circulante e o impacto na flora local. Essas são algumas mudanças mais óbvias que chamam a atenção. Mesmo que as represas causem um mínimo de modificações ambientais, sua circulação a longo prazo deveria ser ambientalmente compatível com as necessidades sócio-econômicas identificadas.

Grandes Projetos e a Política Nacional de Energia

A hidroeletricidade já entrou no seu segundo século mas é uma fonte de energia predominante em apenas alguns países. A matriz energética mudou consideravelmente à medida que o consumo de energia *per capita* aumentou. A matriz de energia é o composto de toda a energia inanimada produzida num país. Com a necessidade crescente por energia, os projetos hidroelétricos cresceram nas Américas (ITAIPIU — 12 600 MW; GRAND COULEE — 10 800 MW; GURI — 10 300 MW; TUCURUÍ — 7 300 MW). A próxima geração de projetos inclui os de Lower Tunguska, 20 000 MW, e Volta Grande, 18 000 MW. Grandes represas se ajustam às políticas nacionais de energia, uma vez que existam os sistemas de transmissão de alta voltagem. Planejadores de energia apreciam as grandes represas porque elas resolvem problemas de estrangulamento de energia por algum tempo e isso satisfaz às necessida-

des domésticas de energia, conservando os recursos de combustíveis fósseis. Uma represa de 2 000 MW operando a 50% de sua capacidade instalada produz equivalência energética de 50 000 barris de petróleo por dia. Os responsáveis por políticas nacionais de energia em qualquer local normalmente fazem seus cálculos para identificar a viabilidade econômica dos grandes projetos de geração hidroelétrica.

Os projetos cresceram em magnitude especialmente depois da Segunda Guerra Mundial. A represa Hoover, foi a primeira a ultrapassar o limite de 1 000 MW na década de 30. As mudanças tecnológicas ampliaram continuamente o alcance da potência hidroelétrica com equipamentos mais desenvolvidos e kV mais alto, para a transmissão a distâncias maiores, com perdas mínimas de energia. Os grandes projetos também contribuíram para a gradual eliminação da demanda reprimida e as mudanças nos padrões de vida. No caso do Brasil, é a geladeira e a televisão que são os indicadores deste processo; em Manaus, o consumo de energia não mostra virtualmente qualquer oscilação diurna por causa do uso difundido do ar condicionado. Outra forma de medir a mudança social como consequência de um sistema de fornecimento de energia melhorado é a formação de pequenas indústrias nacionais. Isso vai atrair a atenção porque envolve processo de produção. É nesta hora que os geógrafos podem encontrar muito trabalho que precisa ser feito, na medida em que eles focalizam a função da demanda reprimida e da competição de preços interfontes de energia. A hidroeletricidade provou consistentemente ser a fonte de energia mais eficiente em termos de custos e, se disponível em quantidade suficiente, atrai usuários adicionais. Uma demanda ampliada de energia eleva a construção de estações geradoras, porém muito menos hidroelétricas, em muitos países. Com as mais altas taxas de energia termoeletrica, os consumidores, no Estado de New York, no final da década de 80, procuravam se conectar à energia hidroelétrica para se beneficiar das taxas muito mais baixas. Os diferenciais de custos persistem entre as diferentes fontes de energia usadas como mostra a Figura 2.

SISTEMAS DE POTÊNCIA HIDROELÉTRICA EM CONTEXTOS GEOGRÁFICOS

A geração hidroelétrica inicialmente atraiu o interesse de pesquisa dos geógrafos, para a fase de produção dessa fonte de energia. A Geografia Física foi sempre totalmente considerada até que esse aspecto fosse substituído por preocupações ambientais em épocas mais recentes. Os geógrafos em seus trabalhos, raramente, se é que alguma vez, se preocupavam com a presença geográfica ambiental do sistema hidroelétrico. Isto é ainda mais surpreendente porque o sistema hidroelétrico é tão geográfico em sua natureza. Da mesma forma que o sistema pode compreender três partes principais, a represa, o reservatório e a linha de transmissão, ele também pode ser dividido nas três partes de um modelo:

- a — o componente físico — a bacia hidroelétrica em sua totalidade;
- b — infra-estrutura técnica tal como é ajustada ao sítio e à região; e
- c — a estrutura social — o universo sócio-econômico, consumidor de energia.

Os Componentes Mecânicos Ajustados ao Ambiente

Cada sítio de uma represa é único em todos os sentidos da palavra. As represas de 50 MW ou mais exigem infra-estrutura ajustada ao sítio civil e eletromecânico. A infra-estrutura civil compreende a estrutura da represa em si (combinação solos/rochas, nas alas laterais), o bloco central de concreto reforçado que abriga o equipamento eletromecânico e a zona de transbordamento. Os transbordamentos são posicionados de tal forma a minimizar interferências com as águas que saem da casa de força, após movimentar os dínamos. Assim, a casa de força e o sangradouro podem estar situados a consideráveis distâncias como podem ser observados em Emborcação, Paredon, Curuá-Una ou Furnas; mesmo em Itaipu, existe uma grande separação entre esses

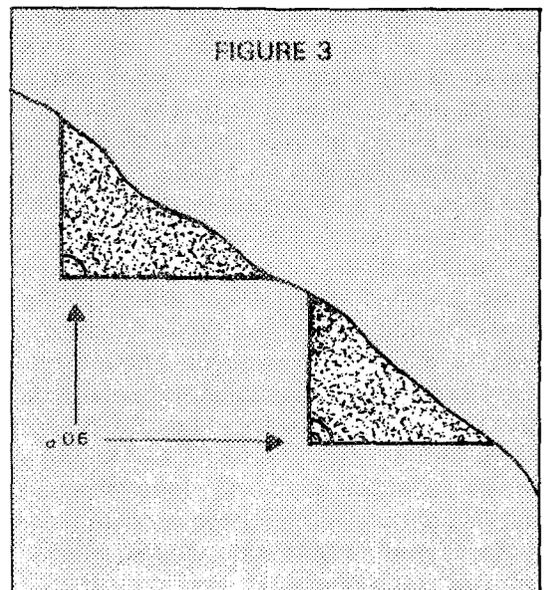
dois componentes da represa. Em Tucuruí e Ilha Solteira, as duas funções são separadas por um bloco divisor. O aspecto funcional do sangradouro é servir como controle do fluxo do rio. Na maior parte das vezes, ele controla o fluxo durante a fase mais chuvosa do regime fluvial. Uma outra função é liberar o excesso de água que se acumula durante a fase de instalação da turbina. Em Itaipu, estarão funcionando 200 turbinas, porém cada uma gasta no mínimo quatro meses para ser instalada ou pelo menos cinco anos para a instalação de todas as unidades. Durante este tempo, especialmente quando apenas uma ou duas turbinas estão prontas para a geração, o excesso de água é liberado por sangradouros, daí existir a necessidade de o regime do rio ser efetivamente controlado. Tucuruí no momento, sem considerar o fluxo real e as necessidades de potência, libera pelo menos 2 000 m³/s para conservação da fauna ictiológica, rio a baixo.

Estruturadamente os sangradouros diferem na medida em que há comportas nos rios para liberar a água. Existem comportas acima do nível do rio e existe o sangradouro superior. Os dois primeiros podem ser incorporados em uma mesma represa, como é o caso de Sobradinho no rio São Francisco, Brasil. O terceiro é encontrado mais freqüentemente em represas altas, particularmente em terrenos montanhosos, como por exemplo na Suíça, Itália ou União Soviética. Numa represa recentemente construída, onde uma ou duas turbinas estão girando enquanto outras 20 precisam ser instaladas, o sangradouro, durante o pico do ciclo fluvial, parece uma cachoeira. Este, é importante instrumento de controle ambiental por causa da sua função de regular o nível do rio. Comportas de controle adjacentes são alteradas de tal forma que uma delas libera por exemplo 100 m³/s enquanto que a unidade adjacente derrama 200 m³/s. Assim, a pressão da área é dividida e minimiza a pressão contra o bloco do sangradouro.

A altura da represa torna-se um compromisso entre o fluxo, o ambiente, a estrutura viável e as necessidades sócio-econômicas. Isso define o tamanho da casa de força e do equipamento eletromecânico a ser instala-

do. A crista da represa é o ângulo de 90° num triângulo retângulo enquanto que o leito do rio é a hipotenusa. Isto produz uma acumulação controlada de água para pressionar a turbina e girá-la a partir da entrada de água e através do seu interior, em espiral. É esta pressão artificial o objetivo dos projetos. A quantidade de concreto reforçado necessário é de aproximadamente 1 m³/kW a ser instalado, ou seja, uma represa de 1 000 MW exige geralmente 1 × 10⁶ m³ desse material básico de construção. A altura da represa assim indica o tipo de turbina que será provavelmente escolhida, a inclinação da hipotenusa e o potencial de energia do sítio selecionado.

O local onde a padronização é possível abriga o sistema de transmissão e os transformadores. A quantidade de energia a ser transmitida decide o diâmetro do cabo e os tipos de torres a serem usadas. No terreno, decide-se que tipos de torres serão empregados e onde serão. No terreno montanhoso, com declives acentuados, serão usadas unidades de quatro pinos e no terreno plano, torres com *pivot* central. A padronização está confinada aos aspectos independentes da natureza, cabos de transmissão, estações de transformadores, duas ou três espécies de modelos de torres de transmissão e instrumentos de controle. As características ambientais assumem papel considerável em moldar os componentes mecânicos da potência hidroelétrica.



Hidroeletricidade na Perspectiva de Industrialização e Urbanização

A hidroeletricidade partilhou com os combustíveis fósseis em várias intensidades nos processos de industrialização e urbanização do último século. Em vários países europeus, a hidroeletricidade assumiu o papel do carvão como fonte dominante local de energia, daí a expressão “carvão branco” em países como a Itália, Noruega, França e Suíça. Depois de 1920, a União Soviética transformou a energia hidroelétrica em um dos principais componentes do seu desenvolvimento geral. Em épocas mais recentes, a energia hidroelétrica foi mais facilmente aceita entre as diversas economias do mundo porque ela é uma fonte de energia disponível domesticamente e por causa dos custos ascendentes dos combustíveis fósseis. Os países que possuem grandes reservatórios de potencial hidroelétrico têm falta de combustíveis fósseis e se voltaram para a energia elétrica, para incentivar a expansão doméstica das indústrias e facilitar o processo de urbanização. A hidroeletricidade gerada domesticamente se tornou substituto de energia, para os combustíveis fósseis importados. Concomitantemente, ela facilitou o crescimento econômico e encorajou os investimentos domésticos em expansão econômica. A hidroeletricidade em vários casos tornou-se um agente inicial de mudança como ocorreu no vale do rio São Lourenço (Canadá), para papel e alumínio e mais recentemente no baixo Tocantins (silício e alumínio), em Tucuruí e Barcarena, Pará, Brasil.

Mudanças econômicas em nossa época incluem uma sensibilidade a custos e disponibilidades de energia. Entre as atividades dependentes de energia, os projetos metalúrgicos se destacam por causa da grande quantidade de energia necessária para produzir metais de alta tecnologia. O princípio de localização “weberiano” se torna notavelmente confirmado, especialmente para alumínio, sílica, ferro gusa e cobre (Weber, 1929). Por exemplo, é apropriado citar lugares como Kiruna, Suécia, para mineração de ferro e pelotização, Narvik na Noruega, como porto de expansão desse produto. No Brasil, Barcarena, Pará, se tornou identifica-

do com Tucuruí como fonte de energia elétrica e o Porto de Trombetas como fonte de bauxita. Tucuruí é também identificação com a produção de silicone e com ferro gusa em Marabá, em futuro próximo. Na Noruega, várias represas hidroelétricas passaram a ser identificadas com a produção de água pesada (componente necessário na geração de energia nuclear bem como fator para armas nucleares). Fronteiras registram uma metamorfose acentuada em forma e função com a chegada de energia a baixo custo, ou seja, a hidroelétrica. Lugares às vezes pouco importantes se transformam com surpreendente rapidez em pólos de crescimento urbano reestruturando a vida econômica e o sistema. A energia hidroelétrica não é universal nem disponível em quantidades adequadas em muitas partes do mundo; no entanto, na maior parte das vezes, ela tem servido como forte pioneira de energia. A introdução da energia termoelétrica como suplemento da energia hidroelétrica de certa forma confirma a eficiência original da hidroeletricidade como fonte vital para promover crescimento econômico.

De Gerência Hídrica à Potência Hídrica e à Hidroeletricidade — Transições em Direção a um Modelo

Rio e riachos foram utilizados para servir sociedades e suas necessidades já há mais de 5 000 anos, notadamente no vale do Nilo e na Mesopotâmia. No começo trata-se de gerência dos recursos hídricos. A autoridade central direciona o uso das águas nas regiões áridas ou controla as enchentes temporárias em planícies de inundação densamente povoadas. Wittfogel identificou um certo número de sociedades deste tipo no seu trabalho “Civilização Hidráulica” (1956: 152-164) e explorou o tópico em mais profundidade em outro trabalho, “Despotismo Oriental” (1957). Do controle do suprimento de água para consumo humano e irrigação dos campos até a recuperação de terras, existe um tipo específico de transição. Isto é seguido pelo uso mecânico do fluxo dos rios, para processos de manu-

fatura. Esta fase de potência hídrica é estágio antecedente do que é a experiência preparatória para os sistemas hidroelétricos e que foram ajustados às paisagens domésticas do Século XX. A hidroeletricidade tornou-se um sistema a partir da convergência da ciência, da tecnologia, das necessidades econômicas para uma fonte de energia e do acesso prático às bases físicas dos recursos hídricos. Através de todo o processo, a melhoria tecnológica do sistema teve que esperar o avanço científico em várias especializações, antes que eles pudessem ser convertidos em aplicações práticas no sistema hidroelétrico. A hidroeletricidade é uma fonte de energia com raízes na inventividade e criatividade humana.

Possivelmente uma das formas mais diretas de se considerarem os sistemas hidroelétricos é através do uso de modelos. Dois modelos são apresentados para criar com macrocontexto em um nível e para dar um modelo mais detalhado no nível micro. No nível elementar, a sociedade e a base de recursos são os vetores-chave do modelo-energia num contexto social. A utilização de recursos serve como um espelho do dinamismo de uma sociedade e sua receptividade à mudança (Figura 4). Estes cinco termos resumem as ligações para adiante e para trás, no sistema.

O macromodelo (Figura 4) coloca o esquema principal e identifica os vetores mais gerais. A partir daí, pode-se passar para o modelo mais detalhado e mais abrangente para a hidroeletricidade. Tal modelo compreende três componentes distintos (Figura 5):

- a — inventário da bacia hidroelétrica;
- b — represa e reservatório; e
- c — gerência de energia.

Ao passo que cada um destes setores apresentava um detalhe diferente, a ligação entre as partes ilustra a dinâmica espacial do sistema. O segmento — Inventário da Bacia Hidroelétrica — inclui um trabalho de campo especializado numa grande variedade de tópicos que moldam a dimensão de um projeto na região como parte do sistema hidroelétrico nacional. Aqui, o enfoque é parecido com o método clássico de análise regional amplamente praticado na Europa e mais particularmente identificado com a Escola Francesa de Geografia que trabalha com um tema-chave cuidadosamente estruturado (James & Martin, 1981: 195-197). O tempo e a mão-de-obra gastos em recolhimento de dados são formidáveis; acontece especialmente isto na Região Amazônica, onde a base científica de dados tem que ser

FIGURE 4

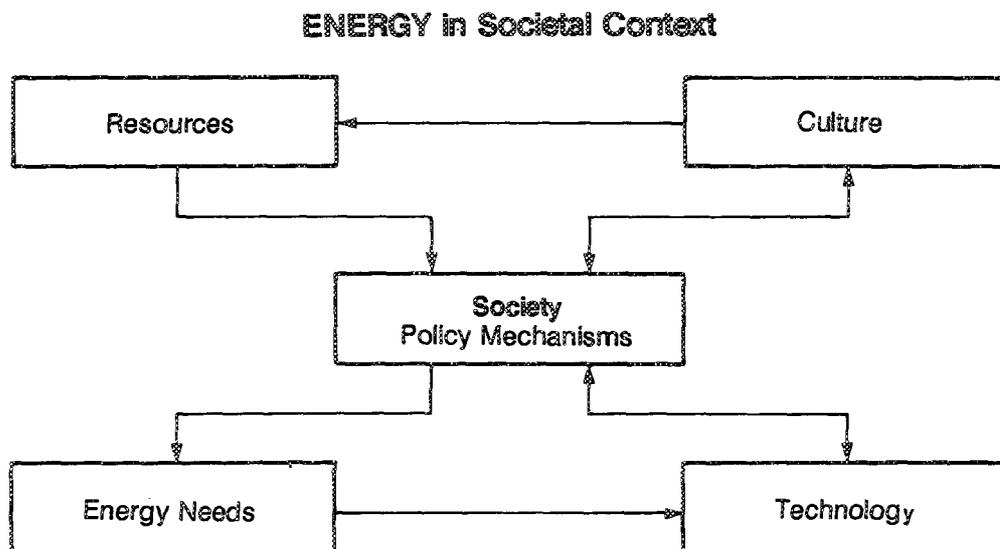
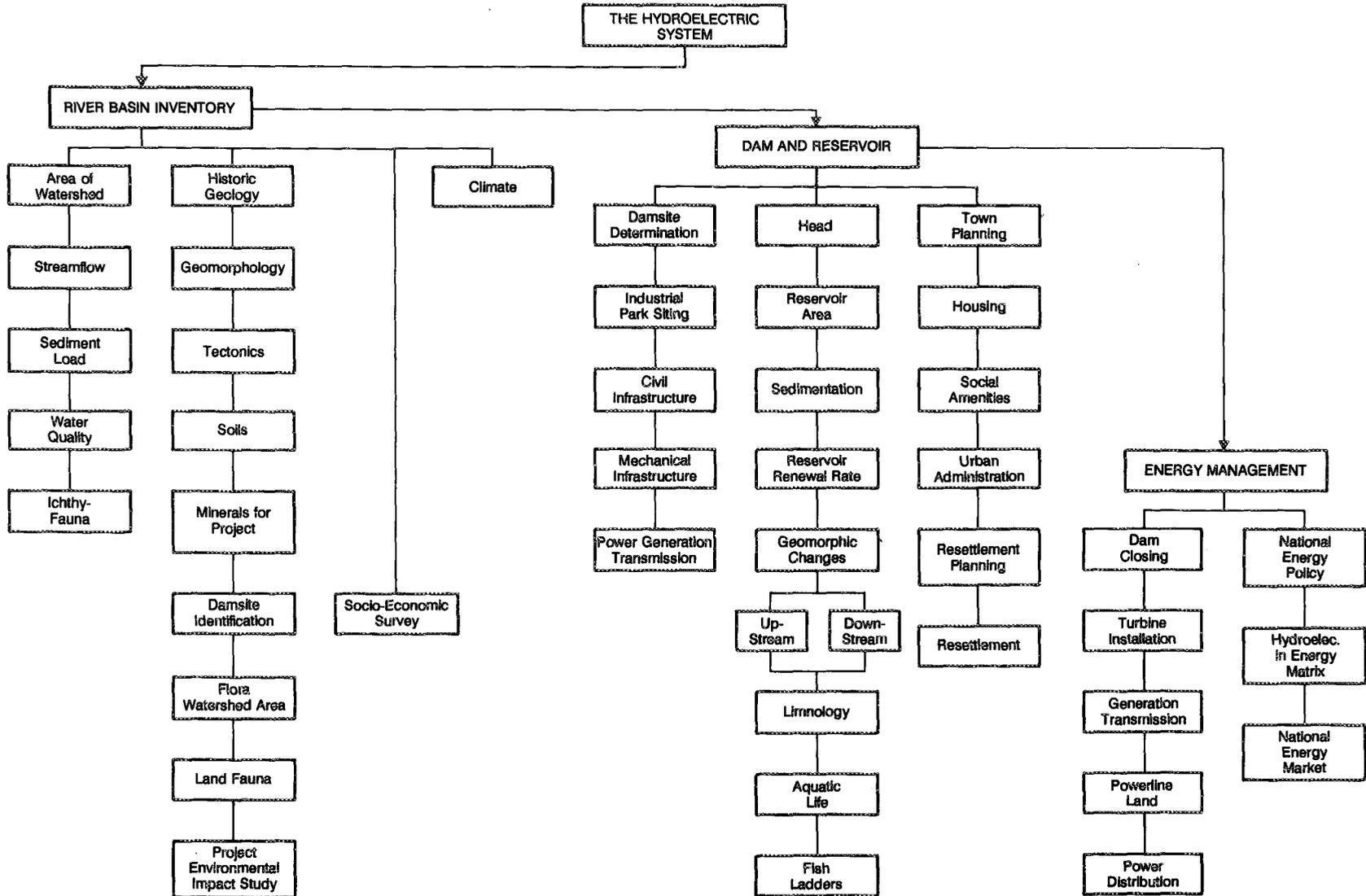


FIGURE 5



ainda iniciada, para satisfazer as exigências dos grandes projetos técnicos (veja UN, ECLA, 1962: 73-113). Um enfoque sistemático às características da região e ao potencial hidroelétrico é posterior à fundação de Brasília. Essa fase básica de estudo no Brasil leva cerca de quatro anos. Este contexto temporal é um ponto de referência em vez de um cronograma absoluto para o setor de energia hidroelétrica brasileira. A localização e escala do projeto são variáveis que podem fazer variar este ponto de referência em relação à necessidade e condições específicas. A atmosfera política e contexto econômico influenciam no quadro programático do modelo, especialmente na era dos grupos de interesse articulados e particularistas. É durante esta primeira fase do modelo, quando o projeto assume o seu contorno básico, que as decisões e projetos de engenharia podem ser influenciadas por considerações ambientais de necessidades e expectativas regionais e sociais. A primeira fase do modelo assim se torna a mais maleável, mas também é a que ajusta o projeto à região e ao sistema mais amplo. Localmente, as empresas criam mudanças geralmente pronunciadas, influenciando em interesses particulares que podem não aparecer no modelo mas sua existência será registrada em segmentos específicos do mesmo. Esta sua porção sublinha a dinâmica espacial inerente ao sistema hidroelétrico.

A represa e o reservatório abrangem a 2ª, 3ª e 4ª fases e podem durar nove anos ou mais no projeto completo. A 2ª fase resumida aqui abrange 12 a 18 meses e se dirige a estudos de viabilidade do projeto, incluindo potencial de geração de potência do ciclo e tipo e número de turbinas necessárias. Na 3ª fase, o planejamento geral do projeto e seu financiamento, dominam as atividades pelos próximos 18 a 24 meses. Apenas quando a 3ª fase fecha com o que foi projetado, pode ser começada a 4ª fase, com a construção do projeto. A escala do projeto e a medida da força de trabalho definem o cronograma para quando a primeira turbina começa a funcionar. O segundo setor do modelo, inclui não só uma quantidade de passos preliminares mas também atividades significativas, sociais e administrativas que

abrangem o contrato social daqueles que são afetados pelos projetos. Os estágios de engenharia do projeto podem encontrar atrasos inesperados mas estes tendem a ser corrigidos com presteza e competência técnica. A presença humana provoca desafios que variam na disposição local, preferência, expectativa, hábitos políticos e habilidades das partes envolvidas. O planejamento da realocação das populações é um dos vetores mais difíceis no modelo, pois envolve não apenas as necessidades contemporâneas e do futuro, daqueles cujos lares e terras se tornarão parte do reservatório, mas inclui também tangíveis suas tradições, sentimentos locais e identidades.

A formação de represas e reservatórios introduz mudanças que levam anos para serem identificadas. Tais mudanças são acompanhadas pelos profissionais contratados para avaliar as alterações fluviais, limnológicas, geomorfológicas, que ocorrem no rio e na área do reservatório. Isto aponta para as necessidades de conservação desses projetos o contexto em que eles são gerenciados. Para que o modelo seja eficiente, tem que se incluir a análise do processo, que assegura a viabilidade, a longo prazo, de represa, na matriz de energia do país.

A gerência se torna a *Raison d'Être* dos sistemas hidroelétricos. A política nacional de energia molda as seqüências nas quais os projetos são planejados e colocados em funcionamento. O tamanho do projeto, depende do volume, do fluxo e das suas flutuações. A ordem espacial de um sistema hidroelétrico é criadora do sistema de transmissão ligando fontes de potencial com consumidores dependentes de potencial. Ao se apresentar um modelo de sistemas hidroelétricos, a visão mais ampla da geração técnica de eletricidade são os métodos multifacetados necessários para colocar este sistema em produção. Não há nada de repentino ou de sutil, sobre um sistema hidroelétrico tal como o modelo o ilustra; em vez disso, ele é a realização de um planejamento de energia a longo prazo para um mercado de energia doméstica em geral, que absorve a energia adicional na medida em que ela se torna necessária no sistema.

REFLEXÕES SOBRE O RELACIONAMENTO ENTRE HIDROELETRICIDADE E GEOGRAFIA

Ao longo das décadas, os geógrafos reduziram suas pesquisas no campo da hidroeletricidade. Essa tendência é evidente nas revistas profissionais (Figura 1), bem como os textos de Geografia Econômica (Tabela 3). Porque esta retração e subsequente passividade acontece, não é óbvio, nem também não houve qualquer razão explícita ou declaração em relação a essa tendência com exceção de Murphy que reconheceu essa tendência, lamentando explicitamente (1954: 256). Praticamente não se pode argumentar que o tópico seja de importância secundária quando, em muitos países, a hidroeletricidade é responsável por mais de 50% da eletricidade consumida na matriz energética — Itália, Noruega, Suécia, Brasil, Áustria, Suíça e Colômbia — para citar apenas alguns. Nos Estados Unidos esse valor flutua entre 12 e 14%; além disso, o setor hidroelétrico americano, com capacidade instalada de 80 000 ou mais MW, é o maior em todo o mundo (Sawyer, 1986: 35). Nos anos recentes (1975-1982), produziram-se 36 estudos geográficos para energia solar, uma fonte energética que ainda tende a alcançar uma escala econômica antes que possa registrar convenientemente sua presença na matriz energética dos Estados Unidos. Se se volta à história dos textos da revista *Economic Geography*, especialmente aqueles publicados desde 1970, a atenção dos autores para o assunto precisa realmente ser mais bem explorada e analisada. A hidroeletricidade não tem uma rede de comércio internacional muito ampla e não é comercializada nos mercados mundiais de *comodities*. Além disso, raramente altera as relações políticas internacionais como petróleo, gás ou carvão. Pode-se falar da ausência de uma mística internacional para a hidroeletricidade, mas ela é uma realidade geográfica espacialmente multifacetada.

A pesquisa envolvendo hidroeletricidade atraiu poucos geógrafos, e os que estudaram o assunto examinaram e relataram a ge-

ração, distribuição e custo. O enfoque dos sistemas não encontrou qualquer advogado. Os geógrafos soviéticos enfocaram o assunto com uma perspectiva holística, falando de complexos de geoenharia e demarcando uma trilha para enfoques e análises interdisciplinares. Em alguns textos sobre energia renovável, a hidroeletricidade é considerada (Pryde, 1983; Sawyer, 1986 e Cuff & Young, 1980). O que está faltando é uma análise comparativa dos setores energéticos a partir de várias perspectivas, tais como, por exemplo:

- a — energia direta economizada na questão de eletricidade hídrica *versus* térmica;
- b — potencial do controle de poluição;
- c — fonte de energia doméstica em vez de energia importada;
- d — conservação de recursos domésticos de combustíveis fósseis e biomassa;
- e — necessidade de transporte reduzido para energia com o uso crescente da hidroeletricidade; e
- f — ciclo produtivo das plantas hidroelétricas em comparação com os equipamentos para potência térmica.

Essas são variáveis tangíveis e de alta importância que devem ser examinadas no contexto econômico-espacial das matrizes energéticas nacionais de países selecionados.

Os melhoramentos na tecnologia hidroelétrica, no uso das águas, nas turbinas na maior produção por metro cúbico usado e maiores reduções nas perdas de energia na transmissão, especialmente nos seguimentos de transmissão de tensão mais baixa, juntamente com melhores usos de energia em motores elétricos e equipamentos e conservação, são de importância fundamental para o setor hidroelétrico. Além disso, os reservatórios em geral são dependentes do ambiente e, portanto, a conservação ambiental é uma necessidade inerente para sua produtividade de longo prazo. A longevidade das represas, depende de bons vizinhos, portanto, as críticas contra esta fonte de energia são baseadas em experiências muito localizadas em vez dos benefícios a longo prazo para toda a sociedade. A hi-

droeletricidade oferece vastas oportunidades de pesquisa para geógrafos. Além dos estudos sobre a geração e distribuição em hidroeletricidade, geógrafos devem examinar a relação entre a hidroeletricidade disponível e as mudanças potenciais na localização das atividades industriais. Qual é o efeito de energia elétrica abundante sobre as atividades manufatureiras? Como é que o processo de urbanização e a energia hidroelétrica em disponibilidade se integram? As mudanças no ambiente provocadas pela formação de reservatórios deveriam ser estudadas na sua complexidade abrangente. A análise comparativa da geração de ener-

gia, a partir de qualidades fixas e da poluição emitida pelos sistemas de energia por combustíveis fósseis, em relação à produção de energia comparável, a partir dos sistemas hídricos, deve ser feita para demonstrar a diferença no impacto ambiental de cada fonte de energia usada. Os geógrafos poderiam descobrir que o enfoque de sistema para estudo de energia hidroelétrica é o mais atraente por causa da abrangência. A hidroeletricidade ainda estará disponível muito depois que o petróleo e o carvão tenham se tornado apenas produtos exibidos em museus de história natural e/ou tecnologia.

BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, J. W. *Economic Geography*. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1963.
- AUGEL, J. "Der Stausee von Sobradinho/Bahia (Brasilien) Wirtschaftliche and Soziale Implikationen Eines Entwicklungs Projekts". *Petermann's Geographische Mitteilungen*, CXXIII 2, 1979, 109-17.
- AVAKYAN, A. B. "Some Problems in the Creation of Reservoirs in the U.S.S.R." *Soviet Geography*, XIV, 2, 1973, 117-24.
- BARR, B. M.; BATER, J. H. "The Electricity Industry of Central Siberia". *Economic Geography*, XLV, 4, 1969, 349-69.
- BENGTSON, N. A.; VAN ROYEN, W. *Fundamentals of Economic Geography*. Revised Ed. New York, Prentice Hall, 1942 (1947 printing).
- BERRY, B. J. L.; CONKLING, E. C.; RAY, D. M. *Economic Geography: Resource Use, Locational Choices and Regional Specializations in the Global Economy*. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1987.
- BEY, H. S. "The Qattara Power Scheme". *The Geographical Review*, XLX, 1929, 280-82.
- BLAIKIE, P. *The Political Economy of Soil Erosion in Developing Countries*. London, Longman, 1985.
- BLANCHARD, R. "Geographical Conditions of Water Power Development." *The Geographical Review*, XII, 1, 1922, 88-100.
- BLANCHARD, W. O. "Whaite Coal in Italian Industry". *The Geographical Review*, XVIII, 2, 1928, 261-73.
- _____. "An Energy Map of the United States". *The Journal of Geography*, XXII, 4, 1923, 274-78.
- BLUE, J. L. *Geographic Perspectives on Energy: A bibliography*. Atlanta, Georgia State University, 1982.
- BOESCH, H. *A Geography of World Economy*. New York, van Nostrand, 1964.
- _____. "Hinweise anf Japanische Energiefragen". *Geographica, Helvetica*, XXXII, 2, 1977, 111-14.
- BOTTS, A. K. "Water Power Development on the Deerfield River". *Economic Geography*, XI, 2, 1935, 148-58.
- _____. "Distribution of Deerfield River Power". *Economic Geography*, XI, 3, 1935, 293-303.
- BOULDING, K. E. "A Ballad of Ecological Awareness". *The Careless Technology*, M. Taghi Farvar and John Milton, (Garden City, New York, Natural History P. 1972), 3; 157; 371; 669; 793; 955. See also Thomas, Jr., *Man's Role...*, 1956.
- BUVINGER, B. J. "Geography, Environmental Analysis and Route Selection of Extra High Voltage Transmission Lines". *The Geographical Review*, LXVIII, 2, 1978, 215-22.
- BUCHANAN, R. O. "Hydroelectric Power Development in New Zealand". *Geographical Journal*, LXXV, 1930, 444-61.
- CARSON, R. *Silent Spring*. Boston, Houghton Mifflin, 1962.

- CHAPMAN, J. D. "A Geography of Energy: An Emerging Field of Study". *Canadian Geographer*, v. 1, 1961, 10-15.
- CHERNENKO, I. M. "The Aral Sea Problem and Its Solution". *Soviet Geography*, IX, 6, 1968, 489-92.
- CHORLEY, R. J. *Water, Earth & Man. A Synthesis of Hydrology, Geomorphology and Socio-Economic Geography*. London, Methuen, 1969.
- CHURCH, M. *The Spatial Organization of Electric Power Territories in Massachusetts*. Chicago, Dept. of Geography, 1960, Research Paper 69.
- CONKLING, E. C.; YEATES, M. *Man's Economic Environment*. New York, McGraw Hill, 1976.
- COOK, E. *Man, Energy, Society*. San Francisco, Freeman, 1976.
- COOPER, C. E. "The Electrical Conquest of Our Western Mountains". *The Journal of Geography*, XXII, 2, 1923, 148-53.
- CUFF, D. J.; YOUNG, W. J. *The United States Energy Atlas*. New York, The Free Press, 1980.
- DOBBY, E. H. G. "Water Power and Economy of La Riba, Spain; An Outlier of Catalan Industry". *Economic Geography*, XIII, 4, 1937, 413-28.
- ESTALL, R. C. "The Problem of Power in the United Kingdom". *Economic Geography*, XXXIV, 1, 1934, 80-9.
- EYRE, J. D. "Development Trends in the Japanese Electricity Power Industry, 1963-68". *The Professional Geographer*, XXII, 1, 1970, 26-30.
- FELS, E. *Der Wirtschaftende Mensch Als Gestalter der Erde*. Erde und Weltwirtschaft — Bd. 5, Stuttgart, Francksche, 1954.
- _____. "Die Stauanlagen und die Geographie". *Geographica Helvetica*, 1965, 208-18.
- _____. "Das World Register of Dams". *Die Erde*, XCVIII, 4, 1967, 301-18.
- _____. "Fortschritte der Stausee-Kunde". *Die Erde*, CV, 3-4, 1974, 299-305.
- FOUST, J. B.; SOUZA, A. R. de. *The Economic Landscape: A Theoretical Introduction*. Columbus, Merrill, 1978.
- GERASINOV, I. P. "Basic Problems of the Transformation of Nature in Central Asia". *Soviet Geography*, IX, 6, 1968, 444-58.
- GETIS, A. et alii. *Introduction to Geography*. 2nd ed., Dubuque, Brow, 1988.
- GOUDIE, A. *The Human Impact: Man's Role in Environmental Change*. Cambridge, MITP, 1982.
- GRAY, A. "Land Use Aspects of Reservoir Problems". *Economic Geography*, XV, 2, 1939, 238-42.
- GREEN, M. B.; MICHELSON, R. L. "Spatial Perspectives of the Flows Through the Southeast Electrical Transmission Network." *The Professional Geographer*, XXXIII, 1, 1981, 83-94.
- GREGOR, H. F. *Environment and Economic Life: An Economic and Social Geography*. New York, van Nostrand, 1963.
- GREINER, T. "Das Hochrheintal und Seine Kraftwerke". *Tijdschrift voor Economische Geographie*, XXIV, 1933, 189-200.
- HANHAM, R. A.; CALZONETTI, F. J. "Regional & Temporal Trends in Power Plant Units". *The Professional Geographer*, XXXV, 4, 1983, 416-26.
- HARRIS, C. D. "Electricity Generation in London, England." *The Geographical Review*, XXXI, 1, 1941, 127-34.
- HILTON, T. E.; KOWU-TSRI, J. Y. "The Impact of the Volta Scheme on the Lower Volta Flood Plains". *The Journal of Tropical Geography*, XXX, 1, 1970, 29-37.
- HILTON, T. E. "The Volta Resettlement Project." *The Journal of Tropical Geography*, XXIV, 1, 1967, 12-21.
- HOARE, A. "Alternative Energies: Alternative Geographies". *Progress in Human Geography*, III, 4, 1979, 506-37.
- HOFFMAN, G. W. "Toward Greater Integration in Europe". *Journal of Geography*, LV, 1956, 165-76.
- HOLZ, R. K. "The Aswan High Dam". *The Professional Geographer*, XX, 4, 1968, 230-37.
- HUDSON, D. G. "Setting for the Work of the Land Planning Division." *Economic Geography*, XV, 2, 1939, 235-37.
- _____. "Three Major Physical Divisions of the Upper Tennessee Basin". *Economic Geography*, XIII, 1, 1937, 93-101.
- JAMES, P. E. "Minerals and Water Power in Brazil". *The Geographical Review*, XXIII, 2, 1933, 324-25.
- _____. "Industrial Development in São Paulo State, Brazil". *Economic Geography*, XI, 3, 1935, 258-66.

- _____. "Water Power Resources in Brasil." *Economic Geography*, XVIII, 1, 1942, 13-16.
- _____; MARTIN, G. J. *All Possible Worlds: A History of Geographical Ideas*. 2nd ed., New York, Wiley, 1981.
- _____; _____. *The Association of American Geographers: The First Seventy-Five Years — 1904-1979*. Washington, D. C., AAG, 1978.
- JUMPER, S. R.; BELL, T. L.; RALSTON, B. A. *Economic Growth and Disparities: A World View*. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1980.
- KELLER, R. *Gewasser und Wasserhaushalt des Festlandes*. Leipzig, 1962.
- KINLOCK, R. F. "The Growth of Electric Power Production in Malaya". *Annals of the Association of American Geographers*, LVI, 2, 1966, 220-35.
- KISH, G. "Hydroelectric Power in France: Plans and Projects". *The Geographical Review*, XLV, 1955, 81-98.
- _____. "TVA on the Danube." *The Geographical Review*, XXXVII, 2, 1947, 274-302.
- KLOPATEK, J. M. "Ecology, Energy and Environment". In: CHANGING ENERGY USE FUTURES, C. B. Smith and R. H. Fazzolave, eds., *Proceedings Second International Conference on Energy Management*, Los Angeles. New York, Pergamon, 1979, 237-44.
- KRONER, G. "Der Bau des Euphrat — Dammes bei Keban (Ostanatolien)". *Raumforschung und Raumordnung*, XXVII, 4, 1969, 156-62.
- LEOPOLD, L. B. "Land Use and Sediment Yield." *Man's Role in Changing the Face of the Earth*, W. L. Thomas, Jr., ed. (Chicago, U. of C.P.), 1956, 638-47.
- LIGHTFOOT, R. P. "The Cost of Resettling Reservoir Evacuees in Northeast Thailand". *The Journal of Tropical Geography*, XLVII, 2, 1978, 63-74.
- _____. "Planning Reservoir-Related Resettlement Programs in Northeast Thailand." *The Journal of Tropical Geography*, XLVIII, 1, 1979, 47-57.
- LORD, W. "Natural Sources of Power". *A History of Technology*, T. I. Williams, ed. (New York, Oxford U.P.) 1978, 195-222.
- LUTGENS, R. *Die Geographischen Grundlagen und Probleme des Wirtschaftslebens*. Bd., 1, Stuttgart, Franckische, 1950.
- MACINKO, G. "The Columbia Basin Project: Expectations, Realizations, Implications." *The Geographical Review*, LII, 2, 1963, 185-99.
- MAGAKYAN, G. L. "The Mingechaur Multi-Purpose Water-Management Project". *Soviet Geography*, II, 10, 1961, 43-50.
- MARTS, M. E. "Upstream Storage Problems in Columbia River Power Development. *Annals of the Association of American Geographers*, XLIV, 1, 1954, 43-50.
- _____; SEWELL, W. R. D. "The Conflit Between Fish and Power Resources in the Pacific Northwest". *Annals of the Association of American Geographers*, L, 1, 1960, 42-50.
- _____; _____. "The Application of Benefit-Cost Analysis to Fish Preservation Expenditures: A Neglected Aspect of River Basin Investment Decisions". *Land Economics*, XXXV, 1, 1959, 48-55.
- MIDREL, A. A.; KLAIN, S. A. "Curren Problems of the Soviet Electric Power Industry". *Economic Geography*, XL, 3, 1964, 206-20.
- MILLER, H. V. "Effects of Reservoir Construction on Local Economic Units". *Economic Geography*, XV, 2, 1939, 243-46.
- MONITION, L.; LENIR, M.; ROAX, J. *Micro Hydroelectric Power Stations*. New York, Wiley, 1984.
- MORRILL, R.; DORMITZER, J. *The Spatial Order: An Introduction to Modern Geography*. N. Scituate, Duxubry, P., 1979.
- MURPHY, R. E. et alii. "The Fields of Economic Geography. *American Geography: Inventory & Prospect*, P.E. James and C.F. Jones, eds., (Syracuse, Syracuse U.P.), 1954, 240-57.
- NAYMUSHIN, L.; GINDIN, A. "Problems of the Angara Series of Hydroelectric Stations". *Soviet Geography*, I, 6, 1960, 61-8.
- OBST, E. *Allgemeine Wirtschafts — und Verkehrsgeographie*. Lehrbuch der Allgemeinen Geographie, 3rd edition, Berlin, de Gruyter, 1965.
- OVERTON, D. J. B. "The Magician's Bargain: Some Thoughts on Hydroelectric and Similar Development Schemes". *Antipode*, VIII, 3, 1976, 33-46.
- PARK, C. C. "Man, River Systems and Environmental Impacts". *Progress in Physical Geography*, v, 1, 1981, 1-31.
- PATTON, D. J. "Safe Harbor: "A Hydroelectric Plant on the Susquehanna River". In: FOCUS ON GEOGRAPHIC ACTIVITY: A COLLECTION OF ORIGINAL STUDIES, New York, McGraw Hill, 1964, 108-12.

- PATTON, M. J. "The Water-Power Resources of Canada". *Economic Geography*, II, 2, 1926, 168-96.
- PETTS, G. E. "Complex Response of River Channel Morphology Subsequent to Reservoir Construction." *Progress in Physical Geography*, III, 3, 1979, 329-62.
- _____. *Impounded Rivers: Perspective for Ecological Management*, New York, Wiley, 1984.
- PRYDE, P. R. *Conservation in the Soviet Union*. New York, Cambridge U.P., 1982.
- _____. *Nonconventional Energy Resources*. New Wiley, 1983.
- RAITT, W. L. "The Changing Pattern of Norwegian Hydroelectric Development." *Economic Geography*, 1958, 127-44.
- RETEYUM, A. et alii. "The Interplay Between Engineering Structures and the Environment and the Formation of Geo-Engineering Systems". *Soviet Geography*, XIV, 2, 1973, 106-16.
- RINGWALD, F. "Das Kraftwerk Goschenen". *Geographica Helvetica*, XVIII, 4, 1963, 305-14.
- RUDOLPH, W. G. "Bolivia's Water-Power Resources". *The Geographical Review*, XXX, 1, 1940, 41-63.
- SAGER, G. "Zur Inbetriebnahme des Gezeitenkraftwerkes Rance". *Petermanns Geographische Mitteilungen*, CXII, 2, 1968, 122-25.
- SCHWARZ, G. *Allgemeine Siedlungsgeographie*. Berlin, de Gruyter, 1966.
- SCHULER, A. "Regionale Elektrizitätswirtschaft und Raumordnung". *Raumforschung und Raumordnung*, XX, 4, 1962, 197-206.
- SAWYER, S. W. *Renewable Energy — Progress, Prospects*. Washington, D. C., AAG, 1986.
- SEEMAN, A. L.; TENNANT, H. E. "Changing Frontier in the Columbia Basin". *Economic Geography*, XIV, 4, 1938, 418-27.
- SEWELL, W. R. D. "The Role of Regional Inertias in Postwar Energy Resource Development". *Annals of the Association of American Geographers*, LV, 1964, 566-81.
- _____. "Environmental Perceptions and Attitudes of Engineers and Public Health Officials". *Environment and Behavior*, III, 1, 1971, 23-59. In: HUMAN BEHAVIOR & THE ENVIRONMENT: *Interactions Between Man & His Physical World*, ed. by John H. Sims & Duane D. Baumann, Chicago, Murrin, 1974, 179-214.
- SIMPSON, E. S. "Electricity Production in Nigeria". *Economic Geography*, XLV, 3, 1969, 239-57.
- SMILL, V. *The Bad Earth. Environmental Degradation in China*. Armonk, Sharpe, 1984.
- SOMMERS, L. M.; CULLEN, B. T. "River-Water Pollution in Norway: Some Regional Environmental Policy Implications". *The Professional Geographer*, XXXIV, 2, 1982, 208-19.
- SPENGLER, R. "Angewandte Hydrogeographie als Beitrag zur optimalen Nutzung der Wasserressourcen." *Petermanns Geographische Mitteilungen*, CXX, 2, 1976, 149-53.
- STABLER, H. "A Nations Water Power". *Economic Geography*, III, 4, 1927, 434-46.
- STANG, F. "Kohlebergbau und Wasserwirtschaft als Grundlage der Entwicklung in Damodar Gebiet". *Erdkunde*, XXII, 3, 1969, 206-15.
- STAUB, W. "Die Grimsekraftwerk in der Berner Ober-Landischen Landschaft". *Geográfica Helvetica*, IV, 1, 1949, 1-5.
- STEMBERG, H. O'Reilly. "The Distribution of water Power Resources In Brazil With Reference to the Participation Ratio Concept". *Annals of the Association of American Geographers*, XXXVIII, 2, 1948, 133-44.
- STERNBERG, R. "Hydroelectric Energy: An Agent of Change in Amazonia (Northern Brazil)". In: *GEOGRAPHICAL DIMENSIONS OF ENERGY*, Dordrecht, Reidel, 1985, 471-94.
- _____. "Large Scale Hydroelectric Projects and Brazilian Politics". *Revista Geográfica*, C1, 1985, 29-44.
- _____. "Hydroelectric Power in the Context of Brazilian Urban and Industrial Planning". In: *LATIN AMERICA: Case Studies*, Dubuque, Kendall/Hunt, 1984, 187-98.
- _____. "Hydroelectric Energy, Repressed Demand and Economic Change in Amazonia". *Acta Amazonia*, XIII, 2, 1983, 371-91.
- TAYLOR, G. "Hobart to Darwin: An Australian Traverse".
- THOMAS, R. S.; CONKLING, E.; YEATES, M. *The Geography of Economic Activity*. New York, McGraw Hill, 1968, 2^o ed.
- THOMAS Jr., W. L. *Man's Role in Changing the Face of the Earth*. Chicago, U. of Chicago P., 1956.
- THOMPSON, C. "Norway's Industrialization". *Economic Geography*, XIV, 3, 1938, 372-80.
- U. N. ECLA. "Hydroelectric Resources in Latin America: Their Measurement and Utilization". *Economic Bulletin for Latin America*, VII, 1, 1962, 73-113.
- U. S.-D. O. E. *Inventory of Power Plants in the United States — 1985*. Washington, D. C., Energy Information Adm., 1986.

- VENDROV, S. L. "A Forecast of Changes in Natural Conditions in the Northern Ob' Basin in Case of Construction of the Lower Ob Hydro Project". *Soviet Geography*, VI, 10, 1965, 3-18.
- VERULAM, E. et alii. "The Geography of Power: Its Sources and Transmission." *Geographical Journal*, CXVII, 1952, 251-66.
- VON HORN, H. J. "Das Ob-Jenissei Project". *Raumforschung und Raumordnung*, X, 2, 1950, 74-6.
- VOSKUIL, W. H. *Economics of Water Power Development*. New York, 1928.
- WARREN, H. V. "Some Pertinent Factors in Energy Studies". *Canadian Geographer*, V, 1, 1961, 16-22.
- WEBER, A. *Theory of the Location of Industries*. Chicago, U. of Chicago P., 1929. (Translated by Carl J. Friedrich).
- WEIGEND, G. G. "The Danube River: An Emerging Regional Bond". *Geoforum*, VI, 2, 1975, 151-61.
- WHEELER, J. O.; MULLER, P. O. *Economic Geography*. 2nd ed., New York, Wiley, 1986.
- WHITBECK, R. H.; WILLIAMS, F. E.; CHRISTIANS, W. F. *Economic Geography of South America*. New York, McGraw Hill, 1940.
- WHITBECK, R. H.; FINCH, V. C. *Economic Geography: A Regional Survey*. New York, McGraw Hill, 1941.
- WITTFOGEL, K. A. *Oriental Despotism: A Comparison of total Power*. New Haven, Yale U.P., 195.
- _____. "The Hydraulic Civilizations". *Man's Role in Changing the Face of the Earth*, Chicago, U. of Chicago P., 1956, 152-64.
- WOLMAN, M. G. "Two Problems Involving River Channel Changes and Background Observations". *Quantitative Geography: Part II: Physical and Cartographic Topics*, Evanston, Northwestern U., 1967, 67-107.
- ZIMMERMANN, E. W. *World Resources and Industries*. (revised ed.), New York, Harper, 1951.
- ZURCHER, D.; BRUGGER, E. A. "Zur Evaluierung Grosser Infrastrukturprojekte in der dritten welt". *Geographica Helvetica*, XXXIX, 3, 1984, 129-35.

RESUMO

As várias fontes de energia atualmente usadas são inerentemente geográficas em suas abrangências e funções. Entre essas, a energia hidroelétrica tem recebido pouca atenção da literatura geográfica. Uma crítica a esta literatura mostra a mudança dos interesses de pesquisa dos geógrafos, no setor de hidroeletricidade, através do período examinado, em torno de 65 anos. Mudanças na ênfase e no interesse das pesquisas dividiram os resultados e contribuíram com ganhos para o meio ambiente e para a política de estudos analíticos. O conteúdo sobre energia hidroelétrica como tema, nos textos de *Geografia Econômica*, limitou-se a pouco mais de zero páginas, nos últimos dez anos. A ausência de um enfoque de sistemas no estudo e a análise dos sistemas de energia dão uma visão geral no status atual deste tópico, dentro da disciplina. A bacia do rio constitui a "região ideal". O rio controlado provê a água necessária para a geração de energia e as linhas de transmissão de energia ocupam cinturões, ilustrando os atributos geográficos de um sistema hidroelétrico.

As mudanças na demanda de energia, nos custos e na tecnologia, incentivam a difusão dos sistemas hidroelétricos nos países que estão se industrializando, nas últimas quatro décadas. O artigo "Os Sistemas Hidroelétricos em uma Perspectiva Geográfica" enfoca o assunto, com um objeto duplo: a) apresentar uma revisão setorial na literatura geográfica sobre hidroeletricidade, ou seja, a literatura geral e as apresentações de livros—texto para as suas ênfases respectivas; e b) apresentar um modelo de energia hidroelétrica que seja apropriado dentro do contexto da disciplina.

A crescente preocupação com a decadência do meio ambiente indica a necessidade de se usarem fontes de energia renováveis em proporções crescentes, com o objeto de limitar a poluição ambiental e atmosférica, associada com a queima de combustíveis fósseis. As represas criam alterações ambientais mas a sua viabilidade é dependente da conservação ambiental. As represas hidroelétricas fornecem uma fonte de energia que serve às necessidades de sociedades livres de poluição.

ABSTRACT

The diverse energy sources in current usage are inherently geographical in scope and function. Among these, hydroelectric energy has received limited and unfocused attention in the geographic literature. A review of the literature points to the changing trust of geographers' research interests in

the hydroelectric sector over the period examined — about 65 years. Changes in research interests and emphasis have fragmented the output and contributed to gains in environmental and policy analysis studies. The content in economic geography texts (1940-1988) of hydroelectric energy as subject matter moved from chapters as few as zero pages in the past ten years. The absence of the systems approach in the study and analysis of hydroelectric energy systems provides an overview into the current disciplinary status of the topic presented. The river basin constitutes the "ideal region". The controlled river provides needed water (usage) for energy generation and power transmission lines occupy fixed belts illustrating the geographic attributes of the hydroelectric system.

Changes in energy demand, energy costs, and technology have fostered the diffusion of hydroelectric systems in industrializing states in the past four decades. "Hydroelectric Systems in Geographical Perspective" approaches the subject matter with a dual objective: 1) to present a sectorial survey of the geographic literature on hydroelectricity, i.e., the general literature, and the textbook presentations for their respective emphasis; 2) to present an hydroelectric energy model that is appropriate within the disciplinary context.

The growing concern for environmental decay points to the need to use renewable energy sources in increasing proportions for purposes of curbing environmental and atmospheric pollution associated with fossil fuel burnings. Dams introduce environmental alterations, but their viability is environmental conservation dependent. Hydroelectric dams provide an energy source that serves the long-term needs of pollution-free societies.

Key Words: Dams, Hydroelectricity, energy systems, technology, region, environment, resource reservoirs, conservation, education, models.

AS CIDADES DA BAHIA NO ANO 2000*

Barbara-Christine Nentwig Silva**
Sylvio Bandeira de Mello e Silva***

INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

As análises do processo de urbanização quase sempre privilegiam os aspectos histórico-genéticos, em suas múltiplas facetas, e as características atuais dos principais elementos que integram esta importante questão. Por conseguinte, são bem mais raros, comparativamente, os estudos prospectivos sobre a dinâmica do crescimento urbano em um determinado espaço.

Este fato não deixa de ser surpreendente justamente quando se considera que o processo de urbanização tem importantes repercussões em todos os setores da atividade humana, causando profundas mudanças sociais, culturais, políticas, econômicas,

ambientais e espaciais. Conhecer como este crescimento poderia evoluir seria, portanto, uma tarefa imperativa com o objetivo de contribuir para a definição das principais tendências sócio-espaciais a curto, médio e longo prazos.

Admitimos que uma das causas dessa menor preocupação, em termos relativos, com as questões referentes à previsão do crescimento, reside na dificuldade de aplicação de complexas metodologias demográficas. Neste sentido, Wong *et alii* (1987) organizaram um texto bastante útil a respeito dos principais procedimentos utilizados em projeções e previsões de populações no Brasil. O trabalho de Paiva (1987) é um outro bom exemplo de uso destes mecanismos com relação à projeção da população brasileira para o ano 2000 através da

* Recebido para publicação em 25 de julho de 1989. Trabalho realizado com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos S/A — FINEP — Projeto "A Região Metropolitana de Salvador e o desenvolvimento urbano-regional do Estado da Bahia".

Convênio Financiadora de Estudos e Projetos S/A — FINEP, Universidade Federal da Bahia — UFBA, Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão — FAPEX.

** Professora Adjunta do Departamento de Geografia da Universidade Federal da Bahia — UFBA.

*** Professor Titular do Departamento de Geografia da Universidade Federal da Bahia — UFBA.

comparação de diferentes hipóteses sobre o comportamento dos níveis de fecundidade e de mortalidade. Outra contribuição importante é a de Martine (1989) analisando a evolução dos principais indicadores demográficos brasileiros e suas implicações futuras. Todos estes trabalhos apontam para uma sensível redução, nos últimos anos, do ritmo de crescimento da população brasileira, o que repercute nas projeções demográficas.

Já o objetivo do nosso trabalho é o de analisar as mais relevantes características do rápido crescimento das cidades do Estado da Bahia, até o ano 2000, através do emprego de uma metodologia mais simples e, ao mesmo tempo, bastante eficaz quando empregada com os devidos cuidados e em função de objetivos bem precisos.

Adotamos, como critério para o estabelecimento das projeções, o comportamento demográfico observado na década de 70, cuja taxa média geométrica de incremento anual serviu de base para obtenção das populações esperadas para os anos 1990 e 2000. Com efeito, o período 1970-80 expressa, plenamente, as grandes transformações econômico-sociais da Bahia iniciadas em décadas anteriores, sobretudo na de 50, rompendo o marasmo preexistente, com a implantação da PETROBRÁS, e que continuam, de forma integrada, a repercutir intensamente nos anos 80, devendo prosseguir por mais um bom tempo. Assim, a década de 70 registra, significativamente, a maior integração da economia baiana com a nacional, superando as tradicionais transações com o exterior; a interligação rodoviária com todos os estados e regiões do país; a superioridade do produto industrial sobre o agrícola; a diversificação dos serviços e a expansão de novas áreas agrícolas de grande importância como o Extremo Sul, áreas irrigadas, áreas de café de Vitória da Conquista e da Chapada Diamantina e áreas de policultura em torno de Irecê. A maior integração a nível nacional também coloca as bases para a implantação e rápida expansão, logo no início dos anos 80, da soja e de outras culturas comerciais no oeste baiano, por sinal, a última fronteira agrícola do estado. Finalmente, a década de 70 registra, como corolário do papel de transfor-

mações acima apresentadas, a intensificação do processo de urbanização no interior e da metropolização em torno de Salvador (Silva, 1985 e Silva, Leão, Silva, 1989). Assim, pode-se dizer que a década de 70 contém os elementos originais do processo de grandes transformações recentes da Bahia, iniciado nos anos 50 (PETROBRÁS, BND, CHESF, SUDENE, CEPLAC, etc.), intensificado nos anos 60 (eixos rodoviários nacionais asfaltados, reforma administrativa do estado, Centro Industrial de Aratu, formação de novas áreas agrícolas, turismo, etc.) e incorpora novos e importantes fatores como a petroquímica, a metalurgia do cobre e a continuidade da expansão rodoviária, elementos estes que, inter-relacionados, vão agir plenamente até nossos dias, devendo certamente projetar sua influência a médio prazo. Com isto, o comportamento demográfico dos anos 70, influenciado pelas transformações acima referidas, pode ser usado hoje como indicador básico para a realização das projeções para as cidades da Bahia com a necessária cautela de considerar esta questão em termos de tendência e não como uma certeza. A lógica está em assumir que, mantido o comportamento geral da década de 70, dado pela sua média geométrica de crescimento, a população urbana deverá atingir uma determinada dimensão em um dado tempo, em termos aproximados. Evidentemente, não estão sendo computadas as variáveis tipicamente demográficas como, por exemplo, taxas de natalidade, fecundidade, mortalidade e migrações, mas somente a média geométrica de crescimento anual em um período estabelecido, o que, de qualquer forma, representa uma medida demográfica agregadora, por princípio, dos elementos acima referidos.

A nosso ver, a metodologia empregada, em termos gerais, não subestima e não superestima a dinâmica do comportamento demográfico. Quando isto ocorrer, em alguns casos específicos, faremos menção ao fato.

Com estas considerações metodológicas, não pretendemos propor a substituição dos procedimentos demográficos mais complexos e bastante eficazes. Pretendemos apenas sugerir uma técnica alternativa, expedi-

ta, que pode ser usada com eficiência em muitas situações, em particular quando os dados demográficos mais detalhados não são normalmente disponíveis, como ocorre, por exemplo, no nosso caso, nas cidades da Bahia. Em termos mais específicos, calcula-se a taxa média geométrica de incremento anual através da seguinte fórmula:

$$i = \sqrt[n]{\frac{P(t+n)}{P(t)}} - 1$$

$P(t+n)$ e $P(t)$ representam as populações correspondentes a duas datas sucessivas e n o intervalo entre essas datas.

Por outro lado, é preciso registrar que as projeções foram feitas com base na divisão municipal da Bahia em 1970, mantida em 1980, ou seja, foram consideradas somente as 336 cidades existentes em 1970/1980. Com isto não foram computados os dados das sedes dos 79 novos municípios que foram criados, entre 1985 e 1989, a maioria das quais com populações muito pequenas. A exceção deve ser feita a Eunápolis, Teixeira de Freitas e Itabela, no Extremo Sul, com populações, já em 1983, de 40 119, 38 858 e 8 530 habitantes, respectivamente (BAHIA, 1983). Portanto, como decorrência deste processo de sucessivas emancipações, o Estado da Bahia conta hoje — julho de 1989 — com 415 municípios.

ASPECTOS GERAIS DA URBANIZAÇÃO NA BAHIA

Em 1970, a taxa de urbanização do Estado da Bahia era de apenas 41,70%, bem abaixo da média brasileira que era de 55,92%. Em 1980, a urbanização na Bahia atingia quase 50% (49,29% exatamente) contra 67,59% no caso brasileiro. As projeções feitas com base na tendência do crescimento da população total (2,35% ao ano) e da população urbana (4,21% ao ano), observado na década de 70-80, indicam para 1990 uma taxa de urbanização na Bahia de 58,67% e para o ano 2000, uma taxa de 69,84%. Isto implica assumir que nos anos 90 a população rural baiana irá diminuir, pe-

la primeira vez, em termos absolutos, o que já ocorreu, a nível nacional, na década de 70. Frias (1987, p. 163), aplicando uma metodologia demográfica mais complexa, estima que a taxa de urbanização da Bahia será de 56,63% em 1990 e de 63,41% no ano 2000. Empregando também outra metodologia, já referida anteriormente, Paiva (1987) estima que a taxa de urbanização do Brasil, no ano 2000, deverá atingir 76,55% ou 78,51% ou ainda 88,54%, a depender do comportamento das variáveis demográficas. Assim, logo no início do Século XXI, a urbanização brasileira, como um todo, deverá estar praticamente concluída em termos de composição relativa, o que já teria acontecido um pouco antes com as Regiões Sudeste e Sul, ainda na década de 90.

Já o processo geral de urbanização do Estado da Bahia, mantido o padrão de comportamento anteriormente explicado, deverá estar encerrado por volta do ano 2015, quando a urbanização atingirá 92%, ficando o restante como a população absolutamente necessária no meio rural.

Por outro lado, as projeções efetuadas permitiram também identificar importantes mudanças na composição dos centros urbanos do estado classificados segundo o tamanho demográfico. A Tabela 1 apresenta a distribuição das cidades por grupos de habitantes para 1980, com projeções para o ano 2000.

As relevantes modificações da estrutura urbana ocorridas entre 1970 e 1980 deverão continuar até o ano 2000. Com isto, no final do século, a participação dos centros muito pequenos (até 5 000 habitantes) será, em termos relativos, bem menor do que em 1980 e a presença de centros intermediários de níveis diferenciados, entre 20 000 e 500 000 habitantes, será bem mais expressiva. Finalmente, no ano 2000, o privilégio de Salvador, como a única cidade do estado acima de meio milhão de habitantes, será extinto, com a presença de mais três centros com este tamanho demográfico, a saber: Feira de Santana, Lauro de Freitas e Camaçari. As duas últimas cidades situadas na Região Metropolitana de Salvador atingiram, nesta projeção, este tamanho demográfico em função de o cálculo ter sido baseado no crescimento de

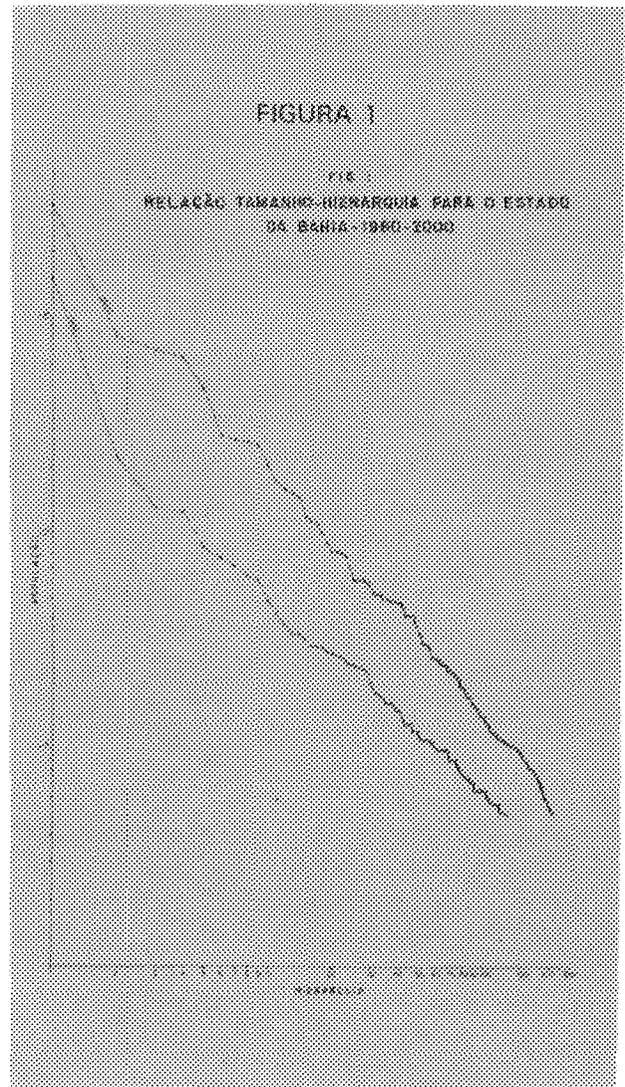
TABELA 1
DISTRIBUIÇÃO DOS CENTROS URBANOS DO ESTADO DA BAHIA POR GRUPOS DE
HABITANTES E PROJEÇÃO PARA O ANO 2000 – 1980

GRUPOS DE HABITANTES	NÚMERO DE CIDADES		PORCENTAGEM	
	1980	2000	1980	2000
TOTAL	336	336	100,00	100,00
até 5 000	210	129	62,50	38,39
5 001 – 10 000.....	64	66	19,05	19,64
10 001 – 20 000.....	33	64	9,82	19,05
20 001 – 50 000.....	20	43	5,95	12,80
50 001 – 100 000.....	5	16	1,49	4,76
100 001 – 500 000.....	3	14	0,89	4,17
mais de 500 000.....	1	4	0,30	1,19

FONTE: IBGE – Censo Demográfico – Bahia, 1980. Projeções feitas através da média geométrica de 1970-80.

1970-80, período em que estas cidades tiveram elevadíssimas taxas geométricas de crescimento anual (19,40% para Lauro de Freitas e 13,79% para Camaçari). Lauro de Freitas cresceu em função da expansão do tecido urbano de Salvador, do tipo mancha de óleo, ao longo da chamada Estrada do Coco. Já Camaçari passou por um rápido crescimento como decorrência da implantação do Pólo Petroquímico. É bem provável que nesta década de 80 o ritmo de crescimento destas duas aglomerações seja bem menor com a redução dos fatores iniciais de expansão. De qualquer maneira, se as duas cidades não atingirem 500 000 habitantes no ano 2000, elas estarão próximas a esta cifra, particularmente Camaçari. Por outro lado, a previsão de quatorze centros entre 100 001 e 500 000 habitantes daqui a pouco mais de dez anos é também extremamente significativa no sentido de expressar a presença de um bom número de cidades médias.

Com isto, a relação tamanho-hierarquia das cidades do Estado da Bahia continuará a sofrer substanciais modificações. Para tanto, foi construído um gráfico (Figura 1) que mostra a relação tamanho-hierarquia em 1980 e 2000 das cidades acima de 5 000 habitantes, em papel com escala logarítmica nos dois eixos. As cidades são colocadas em ordem hierárquica na abcissa e os dados, referentes à população, são registrados na ordenada. Se os pontos localizados no gráfico formam uma reta, estamos



diante de um sistema equilibrado e integrado de cidades. Neste caso, a relação tamanho-hierarquia é log-normal, o que indicaria uma hierarquia urbana regularmente distribuída.

O gráfico tamanho-hierarquia mostra uma tendência a um maior equilíbrio na distribuição das cidades graças à previsão de um maior crescimento, em termos comparativos, das mais importantes cidades médias do estado. Com isto, pode-se afirmar que a primazia urbana de Salvador será reduzida de forma expressiva.

A tendência do crescimento da urbanização na Bahia pode ser bem analisada, em termos espaciais, através de um mapa que mostra a distribuição das cidades acima de

20 000 habitantes em 1980 e no ano 2000 (Figura 2).

Os 29 centros acima de 20 000 habitantes em 1980 passarão a 77 no final do século, com uma bem mais expressiva distribuição espacial sobre o território baiano, o que é um fato relevante no processo de produção e de distribuição de bens e serviços. Em termos de grandes regiões, somente a Chapada Diamantina Central permanecerá desprovida de centros médios.

Finalmente, outro mapa (Figura 3) mostra a projeção da distribuição das cidades no ano 2000 segundo o tamanho demográfico, confirmando a densificação e a melhor estruturação do sistema urbano baiano.

FIGURA 2

ESTADO DA BAHIA
DISTRIBUIÇÃO DAS CIDADES ACIMA DE 20 000 HABITANTES EM 1980 E 2000
(PROJEÇÃO)

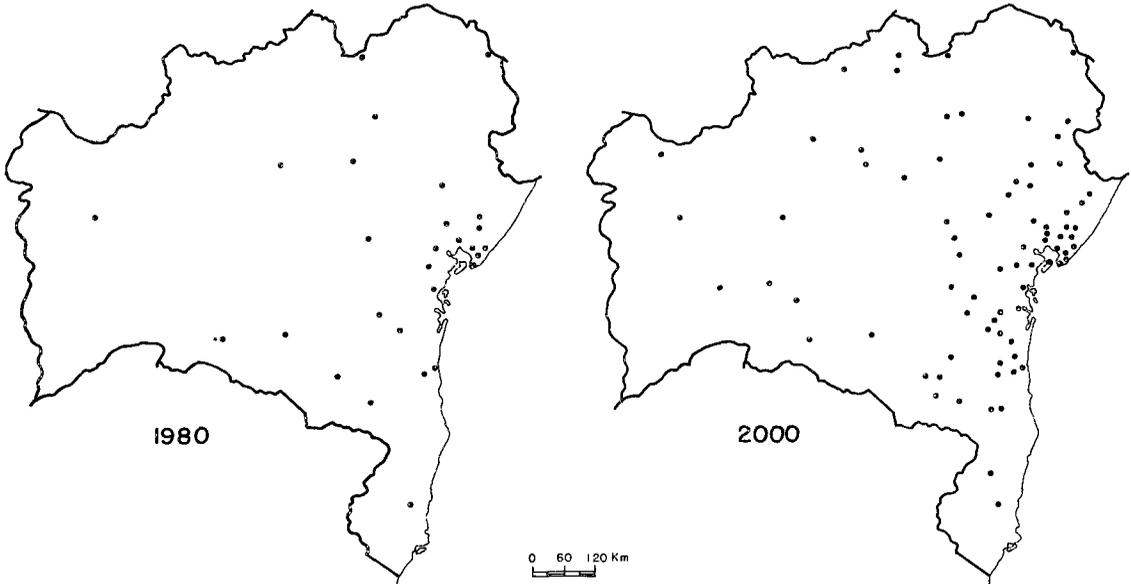
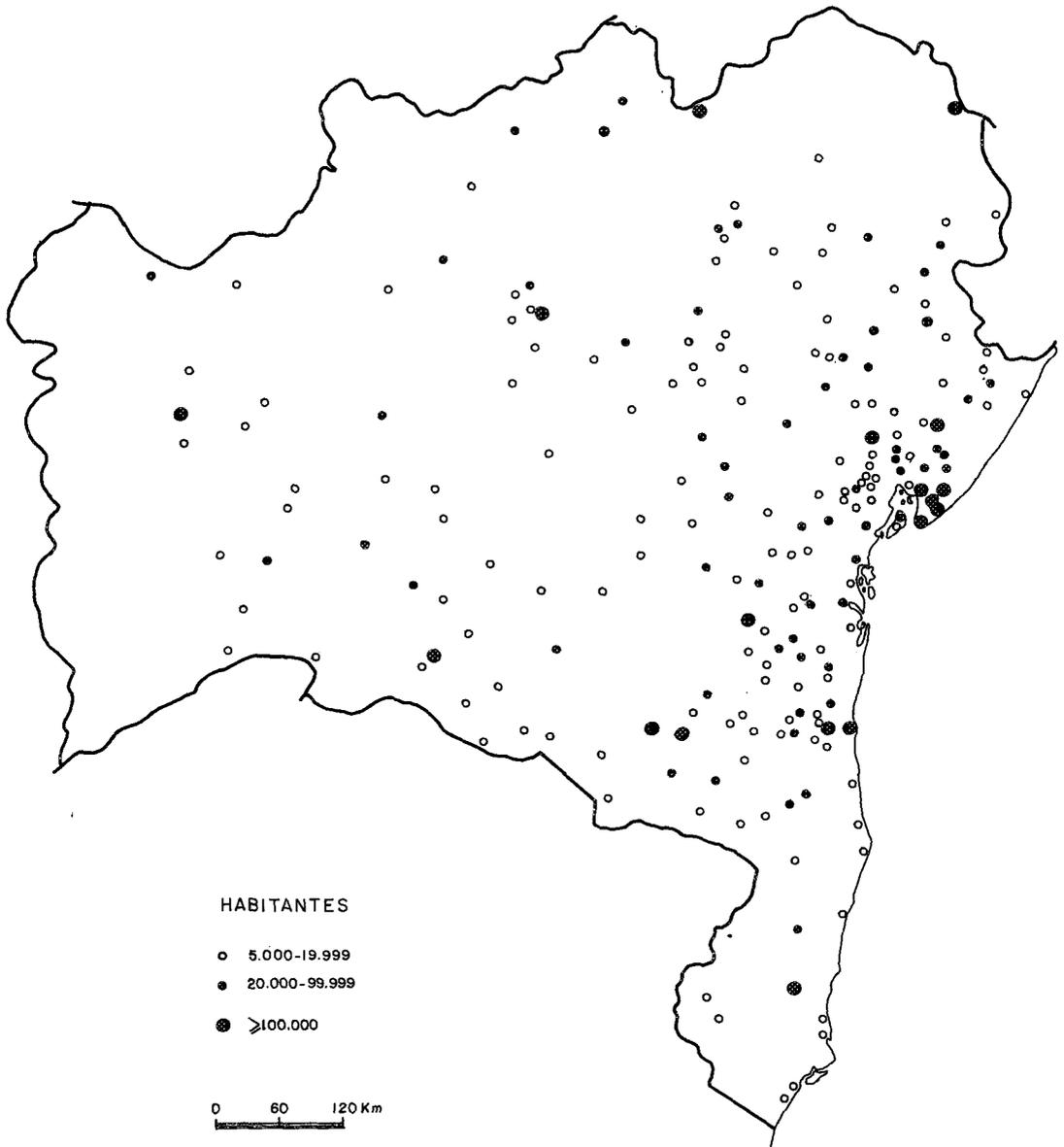


FIGURA 3
ESTADO DA BAHIA
DISTRIBUIÇÃO DAS CIDADES SEGUNDO O TAMANHO DEMOGRÁFICO
2000 (PROJEÇÃO)



ASPECTOS ESPECÍFICOS DO CRESCIMENTO DAS CIDADES DA BAHIA

Com base na aplicação das taxas geométricas de crescimento anual da população, foram projetadas, como vimos, as populações de todas as 336 cidades do Estado da Bahia, para o ano 2000. Em termos de destaque, a Tabela 2 identifica as 30 cidades mais importantes da Bahia no primeiro ano do novo milênio.

Como vimos anteriormente, é bem provável que Lauro de Freitas e Camaçari não atinjam as populações projetadas. Por

outro lado, Barreiras, graças à grande expansão agrícola regional dos anos 80, poderá ter no ano 2000 uma população maior que a projetada.

Uma comparação entre Salvador e as dez mais populosas cidades, entre 1970 e 2000, ajuda a melhor qualificar o crescimento das mais importantes cidades do estado (Tabela 3).

As modificações ao longo do período são bastante expressivas, destacando-se o significado das saídas e das entradas de cidades na lista das dez maiores aglomerações urbanas abaixo de Salvador. Assim, comparando-se os anos de 1970 e 2000, saem da lista acima referida as seguintes cidades: Ilhéus (2ª cidade do estado em

TABELA 2
PROJEÇÕES DAS 30 MAIS IMPORTANTES CIDADES
DO ESTADO DA BAHIA NO ANO 2000 – 1980

CIDADES	POPULAÇÃO PROJETADA
Salvador.....	3 205 142
Lauro de Freitas	810 480
Feira de Santana	697 829
Camaçari.....	654 159
Simões Filho	466 841
Vitória da Conquista	281 491
Itamaraju.....	270 006
Itabuna	265 127
Barreiras.....	256 301
Irecê	207 834
Juazeiro	169 649
Paulo Afonso	158 126
Jequié.....	153 151
Alagoinhas	148 795
Guanambi.....	116 761
Barra do Choça	115 421
Candeias	109 437
Ilhéus.....	103 577
Santa Maria da Vitória.....	89 787
Santo Antônio de Jesus	83 099
Senhor do Bonfim	81 723
Santo Sé	80 448
Itaberaba	78 460
Casa Nova	68 204
Brumado	61 508
Catu	60 703
Jaguaquara.....	60 696
Valença.....	60 523
Santo Amaro.....	59 292
Ipiaú	58 242

NOTA: Projeções feitas através da média geométrica de 1970-80.

TABELA 3
PROPORÇÃO ENTRE A POPULAÇÃO DE SALVADOR E DAS DEZ MAIS POPULOSAS
CIDADES DO ESTADO DA BAHIA E PROJEÇÃO PARA O ANO 2000 — 1970-1980

CIDADES	1970		1980		2000	
	POPULAÇÃO	PROPORÇÃO (%)	POPULAÇÃO	PROPORÇÃO (%)	POPULAÇÃO	PROPORÇÃO (%)
Salvador	1 017 591	-	1 491 642	-	3 205 142	-
Total das 10 cidades mais populosas abaixo de Salvador	613 811	1,66	929 545	1,60	4 079 717	0,79
Feira de Santana	129 472	7,86	227 004	6,57	697 829	4,59
Itabuna	91 202	11,16	130 163	11,46	265 127	12,09
Vitória da Conquista	83 814	12,14	125 516	11,88	281 491	11,39
Jequié	62 998	16,15	84 708	17,61	-	-
Ilhéus	59 251	17,17	71 376	20,90	-	-
Alagoinhas	54 671	18,61	76 331	19,54	-	-
Paulo Afonso	38 802	26,23	61 978	24,07	-	-
Juazeiro	36 409	27,95	60 811	24,53	169 649	18,89
Itapetinga	30 957	32,87	-	-	-	-
Candeias	26 235	38,79	42 232	35,32	-	-
Camaçari	-	-	49 426	30,18	654 159	4,90
Lauro de Freitas	-	-	-	-	810 480	3,95
Simões Filho	-	-	-	-	466 841	6,87
Itamaraju	-	-	-	-	270 006	11,87
Barreiras	-	-	-	-	256 301	12,51
Irecê	-	-	-	-	207 834	15,42

FONTE: IBGE — Censos Demográficos — Bahia, 1970 e 1980. Projeções feitas através da média geométrica de 1970-80.

1940), Alagoinhas, Jequié, Paulo Afonso, Itapetinga e Candeias. Por outro lado, as cidades de Camaçari, Lauro de Freitas, Simões Filho, Itamaraju, Barreiras e Irecê passam a fazer parte da lista das cidades mais importantes do estado. É bastante significativo que nesta lista estejam três cidades que participam da recente expansão urbana e metropolitana de Salvador, as primeiras cidades, e três cidades, bem distantes da metrópole, que expressam o novo crescimento de economias regionais de base agrícola. Isto confirma a continuidade da coexistência do processo de metropolização, de caráter urbano-industrial, com o de urbanização no interior, predominantemente agrário-mercantil, já apontado por Silva (1985).

É também relevante destacar, mais uma vez, a redução da primazia urbana de Salvador expressa pelas variações nas proporções entre sua população e a das dez cidades mais importantes. Com a segunda cidade do sistema, a proporção, neste período de 30 anos, passou de 7,86 para 4,59. E com o conjunto das dez cidades, a situação

se inverte: em 1970, Salvador representava 1,66 vezes a população total das dez maiores cidades e no ano 2000, 0,76 vezes. Isto significa que a população de Salvador deverá ser menor, pela primeira vez, que a população somada das dez maiores cidades do estado.

A redução da primazia urbana se aplica também à sua região metropolitana: em 1970, Salvador era 16,29 vezes maior que o conjunto das demais cidades que pertencem a esta unidade espacial; em 1980, esta proporção cai para 9,26, devendo atingir 5,27 em 1990 e 3,00 no ano 2000.

Por outro lado, a população da Região Metropolitana de Salvador deverá duplicar em 16 anos, a de Salvador em 18 anos e a população das dez maiores cidades do estado em quase 17 anos.

CONCLUSÃO

Ao lado dos necessários esforços que o pesquisador deve desenvolver na aplicação

de metodologias prospectivas complexas, do ponto de vista demográfico, é possível também usar, com resultados satisfatórios, projeções baseadas nas taxas médias geométricas de crescimento anual.

O exemplo das cidades da Bahia confirma esta possibilidade ao captar a dinâmica recente do processo de urbanização projetando-a até o ano 2000.

Até lá, prosseguirá intensamente o crescimento das cidades, na região metropolitana e no interior, devendo encerrar-se este ciclo de urbanização, em termos relativos, na segunda década do próximo século.

As tendências do processo de urbanização apontam, como vimos, para algumas novas realidades que impõem importantes desafios a nível analítico e de formulação de estratégias de política econômica e social no território baiano. Assim, dentro de poucos anos, o Estado da Bahia terá sua população rural decrescendo não mais só em termos relativos, mas também em números absolutos. Em contrapartida, as cidades continuarão a crescer nos dois aspectos até atingir uma estabilização, em termos relativos, como foi indicado. Isto deverá expressar uma nova organização da agroindústria, cada vez mais voltada para os interesses urbanos, a nível local, regional, nacional e internacional, em um quadro diferenciado de alternativas de localização industrial, com possibilidades de expansão de novos centros industriais e em uma maior descentralização nos serviços.

A nível espacial, a organização do território baiano deverá ser conduzida de forma mais efetiva por um complexo sistema de cidades integrado por uma importante rede viária e de comunicações, ou seja, haverá uma série de sistemas urbano-regionais com diferentes níveis e funções, bem articulados a nível estadual e nacional.

Estas novas realidades setoriais e espaciais estarão sendo erigidas em um quadro de dificuldades econômico-sociais, saído da complexa conjuntura dos anos 80, o que permite supor que os processos de metropolização e urbanização no interior serão acompanhados futuramente por um sensível agravamento das questões de emprego, renda, habitação, infra-estrutura e serviços essenciais, dentre outros aspectos. Isto deverá implicar crescentes níveis de reivindicações sociais favorecidos pelos fatores de interação espacial dados pelo processo de urbanização/metropolização.

A atual e impressionante expansão, cheia de problemas, da pobreza urbana no chamado "miolo" de Salvador e nas periferias das maiores cidades do interior, acompanhada por intensos movimentos sociais urbanos, já está apontando claramente nesta direção.

Portanto, de um lado, haverá um expressivo potencial de mudanças significativas, dado pelas novas condições de distribuição da população, mas, por outro lado, as necessidades de geração de empregos e os níveis de demandas sociais crescerão fortemente exigindo a formulação de políticas inovadoras, compatíveis com a gravidade da situação.

Estrategicamente, estarão colocadas claramente, e como nunca o foram antes, as questões de descentralização do processo de distribuição de bens e serviços e as de desconcentração do processo produtivo, a nível agroindustrial e industrial, no Estado da Bahia. Em outras palavras, a superação das dramáticas condições de subdesenvolvimento do Estado da Bahia dependerá, em muito, do embate entre forças acumulativas e distributivas, de caráter econômico-social, encontro este que terá nas cidades o seu *locus* principal.

BIBLIOGRAFIA

- FRIAS, L. A. de M. Projeções da população e do número de domicílios particulares ocupados por situação urbana e rural, segundo as Unidades da Federação no período 1985-2020. In: WONG, L. R. et alii. Futuro da população brasileira: projeções, previsões e técnicas. Embu, Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 1987. p. 148-73.
- MARTINE, G. O mito da explosão demográfica. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, 9 (51): 28-35, março 1989.

- PAIVA, P. Cenários de crescimento e distribuição regional da população economicamente ativa no ano 2000. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE CRESCIMENTO URBANO. Recife, Fundação Joaquim Nabuco/Instituto de Pesquisas Sociais, 1987. p. 53-111.
- SECRETARIA do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Centro de Estatística e Informações. Estado da Bahia: Povoados com mais de 50 domicílios. Salvador, 1983.
- SILVA, S. C. Bandeira de Melo e. O sistema urbano de Salvador e sua inserção no contexto nacional. *Geografia*, Rio Claro, 10 (19): 41-59, abril 1985.
- _____; LEÃO, S. de O.; SILVA, B.C.N. Urbanização e metropolização no Estado da Bahia: evolução e dinâmica. Salvador, Centro Editorial e Didático, Universidade Federal da Bahia, 1989.
- WONG, L. R.; HAKKERT, R.; LIMA, R. A. (org.). Futuro da população brasileira: projeções, previsões e técnicas. Embu, Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 1987.

RESUMO

Reconhecendo a necessidade de estudos sobre as projeções do crescimento urbano, este trabalho propõe uma previsão das populações das cidades do Estado da Bahia para o ano 2000. A metodologia empregada baseia-se na utilização das taxas médias geométricas de incremento anual da década de 1970-80 para a projeção das populações das cidades até o ano 2000. Com este dinamismo, prosseguirá intensamente a metropolização em torno de Salvador e a urbanização no interior. Nos anos 90, a população rural começará a decrescer em termos absolutos e, por volta do ano 2015, o processo de urbanização na Bahia deverá estar concluído, atingindo-se uma taxa de 92%. A previsão deste crescimento deverá direcionar novas perspectivas analíticas e estratégias de política econômico-social.

PALAVRAS-CHAVE: Projeções demográficas, previsão do crescimento urbano, Bahia no ano 2000

ABSTRACT

THE CITIES OF BAHIA IN THE YEAR 2000

This paper, recognizing the necessity of urban population projections, proposes an estimate of Bahia's cities population for the year 2000. The methodology is based on the application of the geometric growth mean rates registered in the 1970-80 decade in order to obtain the urban populations in the year 2000. Based on this dynamism, the process of metropolization around Salvador and the urbanization in the interior will continue intensively. In the 90's the rural population will decrease in absolute terms and in the year 2015 the urbanization process of Bahia will be finished with a rate of 92%. The projection of this growth should lead to new analytical perspectives and strategies of social and economic policies.

KEY WORDS: Demographic projections, urban growth estimates, Bahia in the year 2000

NORTE E SUL: DOIS ESTUDOS DE CAMPESINATO*

Lúcia Helena de Oliveira Gerardi**

INTRODUÇÃO

Pensar no campesinato nos termos de Chayanov (1974) ou Tepicht (1973), no Brasil, no final da década de 80 é, no mínimo, assumir riscos.

Riscos que se originam no próprio uso do termo "camponês" (e no pré-conceito a ele associado) passam pela questão do modo de produção e época sob o qual o objeto de análise se situa e deságuam no risco maior de uma análise maniqueísta e, por isso mesmo, transpassada por um viés metodológico que pode funcionar como uma "camisa de força" para a compreensão deste segmento do setor agrícola.

Com plena consciência destes riscos e, mais ainda, da relativa superfície no conhecimento da obra desses autores, busca-se, numa tentativa, utilizar o referencial teórico por eles fornecido para a análise de estudos de caso de economias camponesas no Esta-

do do Acre (Norte) e no Rio Grande do Sul (Sul).

Procurar-se-á, dentro do assunto, focar conceitos, segundo a proposição teórica daqueles autores, buscando sua expressão concreta na realidade do agro brasileiro, avaliando a extensão de sua aplicabilidade no sentido de dar conta ou contribuir para o entendimento da questão da pequena produção ou produção camponesa.

A QUESTÃO CONCEITUAL FUNDAMENTAL

A polêmica que tem sido mantida entre autores brasileiros sobre a questão ideológico-metodológico-semântica, "camponês/pequeno produtor", é antiga, de mais de duas décadas. A divergência de opiniões permanece e se amplia com a introdução de novos termos ou novas interpretações para os mesmos conceitos. Wanderley

* Recebido para publicação em 03 de julho de 1989.

** Professora Assistente Doutora da Universidade Estadual Paulista — UNESP do Instituto de Geociências e Ciências Exatas — IGCE do Departamento de Planejamento Regional e pesquisadora do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico — CNPq.

(1985) trata do assunto em extensão e profundidade.

Considerando que este trabalho não tem por objetivo discutir o conceito de camponês, remete-se o leitor interessado à abundante bibliografia sobre o assunto, como é o caso de Shanin (1971, 1974, 1975, 1980), Harrison (1975), Lehmann (1980), Archetti (1978), Patnaik (1979), Feder (1977/8), Heynig (1982), Kerblay (1971), Thorner (1981), entre outros.

Uma vez tomado o partido teórico que admite o campesinato, colocam-se questões do tipo:

O que é um camponês? Quando um camponês deixa de sê-lo? O que limita, que critérios definem, que características discriminam um camponês enquanto tal?

Porém, nas palavras de Shanin (1980)... *a simples questão "os camponeses existem?" seria obviamente tola se colocada e reificada em seu conteúdo: não discutimos aqui a realidade imediata, mas uma generalização, ligada a um modelo conceitual — uma simplificação e uma formalização significativamente seletivas, com o propósito de melhor compreensão (p. 75).*

Disto se deduz a importância da especificação e operacionalização do conceito "camponês" porque, em primeiro lugar, especificar um conceito, qualquer que seja ele, coloca o pesquisador frente à questão teórico-metodológica e o obriga a declarar, através da escolha, sua opção.

A operacionalização do conceito, mais especificamente, estabelece limites analíticos e baliza (restringindo) o universo a ser pesquisado, ao mesmo tempo que permite o reconhecimento dos sujeitos de interesse do trabalho, através dos critérios de pertinência estabelecidos.

Assim, neste trabalho, admite-se partir dos seguintes entendimentos:

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, e em função das quais (necessidades) é organizada a produção e a divisão do trabalho;

4. Que, dado o 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;

5. Que, dado que na economia camponesa inexistente o objetivo de lucro, inexistente ou é mínima a possibilidade de acumulação (Chonchol, 1986, 1987; Heynig, 1982; Wanderley, 1987).

Esclarece-se que o uso do termo "empresa" é feito segundo o significado que lhe atribui Chayanov (1974, p. 35) quando, falando sobre sua teoria, diz: "tal es la génesis y tal la esencia de nuestra teoría de la unidad económica campesina vista como una las formas de organización de las empresas económicas privadas" (grifo no original).

No mesmo sentido, Mendras (1970, p. 96) afirma que "La famille et la entreprise coincident: le chef de la famille est, en même temps, le chef d'entreprise." "Dans la plupart de ses activités, le paysan est l'un et l'autre et il vit sa vie professionnelle et familiale comme une totalité indissociable".

Ainda Tepicht (1973, p. 19), falando sobre a natureza da economia camponesa, aponta a existência "...à l'intérieur de l'unité de production, (de) la symbiose de l'entreprise agricole avec l'économie domestique...".

David Lehmann (1980), em seu excelente trabalho sobre as perspectivas de Chayanov e Lenin sobre a economia camponesa, diz que "...la classe, en el sentido marxista, es importante para el análisis de lo que eventualmente le sucederá al campesinato, pero no es un concepto adecuado para respon-

der muchas preguntas cruciales. El concepto de empresa puede ayudar a penetrar la heterogeneidad de las relaciones agrarias'' (p. 12). Mais adiante, Lehmann coloca que *''... la teoría de Chayanov es una de empresas campesinas y relaciones de mercado en a cual las relaciones técnicas internas de producción a nivel de la unidad de producción no reciben un sitio primordial''* (p. 12).

Dentro desta ótica, pretende-se examinar dois estudos de caso, realizados por geógrafos, não precisamente com o mesmo referencial teórico, procurando verificar até que ponto, mesmo sem conhecimento da proposta conceitual daqueles autores e sem mencionar o termo "camponês", os estudos desembocam na revelação, a partir da realidade, das características essenciais daquele personagem.

Procurar-se-à responder às seguintes questões:

a) até que ponto é possível aplicar conceitos formalizados no final do século passado e início deste, tendo por espelho uma economia e sociedade socialista européias, num país latino-americano capitalista dependente, na década de 80;

b) até que ponto é possível entender o campesinato brasileiro mercantilizado utilizando conceitos formulados para um campesinato tradicional;

c) com que lógica e com quais estratégias lida o grupo em questão para garantir sua permanência.

OS ESTUDOS DE CASO

Para avaliar os casos em estudo procurar-se-à levantar em cada um os seguintes aspectos:

— dimensão física do estabelecimento/imóvel;

— dimensão econômica e relação entre produção e consumo e autoconsumo e venda;

— importância relativa do trabalho familiar e capacidade de absorção da mão-de-obra da família no interior da propriedade;

— tipos e sistemas de cultivo, produtos principais e manejo;

— consciência camponesa ou nível de auto percepção do indivíduo como camponês.

A PEQUENA PRODUÇÃO NO ESTADO DO ACRE (CALAÇA, 1983)

O autor considera a pequena produção (que não chama de produção camponesa) como resultante *da expansão do capitalismo no Brasil, sendo elemento importante no processo de acumulação de capital, justamente por se caracterizar como forma de relações não-capitalistas mas inseridas no movimento do capital* (p. 48) e a define como *aquela realizada por produtores que tenham a posse ou a propriedade da terra e dos instrumentos de trabalho, empregando mão-de-obra familiar, recorrendo esporadicamente à ajuda de terceiros* (p. 57).

Estudando a pequena produção no Estado do Acre, mais precisamente na sua porção oriental, o autor constata que, dentro da economia da borracha, é vedada a produção de gêneros alimentícios pelo seringueiro, não dando margem, a não ser em épocas de crise aguda, ao aparecimento da pequena agricultura ou agricultura de subsistência.

A economia de subsistência no estado tem como marco constitucional o estabelecimento da colonização em terras do antigo seringal Empresa, em 1941. Por esta época, a produção do arroz, feijão, milho e mandioca é feita dentro do sistema de cultivo intinerante indígena.

As crises nos seringais e, mais recentemente, as políticas governamentais, dão contornos novos e novas dimensões à pequena produção acreana que se concentra, hoje, em grandes Projetos de Assentamentos Dirigidos na área estudada. Nestes, os parceiros exploram áreas de terra de tamanho entre 50 e 100 hectares, sob supervisão de entidades governamentais como o INCRA e a COLONACRE.

Além dos produtos de subsistência e autoconsumo, os colonos são orientados ao cultivo de produtos comerciais tais como café, cacau e a própria seringueira, o que leva o autor a afirmar que *a pequena produção surge no Acre subordinada ao capital mercantil, agora como antes, submetida a um sistema de intermediação no processo*

de comercialização, semelhante ao sistema de aviamento que prevalece no extrativismo (p. 130).

Ainda permanece o sistema de rotação de cultivos com pousio, segundo uma seqüência arroz/milho-feijão no primeiro ano, mandioca/milho no seguinte e pousio em seguida.

A produção obtida abastece a família e, em havendo sobra de consumo, é comercializada na região. A produtividade é extremamente baixa, dado o baixo nível de emprego de tecnologia. Além da produção vegetal, aparecem como atividades secundárias de subsistência a pecuária de pequeno porte e a avicultura.

Com relação à produtividade do trabalho, o autor afirma que *a relação entre o valor da produção e o número de trabalhadores, resultou na produtividade do trabalho que representa a remuneração da mão-de-obra* (p. 184, grifo meu).

Observando que 91,2 por cento dos trabalhadores recebem menos de dois salários mínimos, segundo seu critério de cálculo, o autor mostra a *evidente baixa remuneração do trabalhador rural nas pequenas propriedades, cuja produção não possibilita uma remuneração capaz de permitir investimentos de forma a melhorar as condições de vida e ampliar a produção dentro da propriedade* (p. 184).

O autor constata a dominância absoluta do trabalho familiar no desempenho das atividades agrícolas, afirmando que *as áreas cultivadas refletem as condições de cultivo da terra bem como a disponibilidade de mão-de-obra na propriedade* (p. 186). Percebe-se, segundo o autor, que a densidade de mão-de-obra por hectare cultivado é maior nas propriedades com menos de 50 hectares.

Existe, segundo dados coletados pelo autor, um certo ajustamento da mão-de-obra disponível na propriedade, ao tamanho da área cultivada, variando este em função da quele.

A força de trabalho não transferível (mulheres e crianças) tem grande participação nas atividades agrícolas, participação esta crescente, dado o fato de que os homens em idade produtiva aproveitam a expansão dos projetos agropecuários para a venda de

sua força de trabalho para a derrubada da mata, diversificando, assim, as fontes de renda da família e complementando o orçamento familiar.

A parte da produção que é comercializada geralmente o é com marreteiros que, apesar de explorarem o produtor, são vistos por ele com simpatia, estabelecendo-se entre eles relações afetivas, além das comerciais.

O colono percebe sua fragilidade econômica quando declara seu medo em recorrer a financiamentos ou em mudar seu sistema de cultivo e, assim, acomoda-se à precariedade de suas condições de vida.

Conclui o autor que o colono acreano *não deixa de ser um proletário travestido de proprietário — um trabalhador para o capital* (p. 216).

A PEQUENA PRODUÇÃO EM EREXIM — RS (PIRAN, 1982)

Tendo como ponto de partida a abordagem da pequena produção segundo caracterização de Graziano da Silva (1978), o autor estuda o assunto, tendo por referência factual o município de Erexim, antiga colônia de imigração, predominantemente italiana, implantada pelo governo do estado em 1908.

O Governo facilita grandemente a compra e ocupação deste território, pois parte do proletariado, tornando-se proprietário, alimentaria a esperança dos demais de também o serem, um dia. Além disso, sair da miséria proletária da Europa ou do espectro da pobreza em Caxias e Guaporé para se tornar proprietário em Erexim, ter sua casinha, sua roça, seus porcos, bois... na pior das hipóteses, jamais se morreria de fome... Haveria dignidade ... possibilidade de criar os filhos, trabalhar com eles e, quem sabe, com o tempo, comprar mais terra, estabelecer casa de comércio, até uma industriazinha... (p. 30-31).

O apelo aos "valores camponeses" como justificativa da colonização, é claro, como demonstra o trecho citado. Por outro lado, o germe da destruição da pequena produção (ou do campesinato) é localizado pelo autor não só na ideologia da propriedade — comércio — industriazinha, quanto, através

dela, no atrelamento do pequeno produtor às grandes empresas agroindustriais.

O estabelecimento da colônia de Erexim, com lotes demarcados de tamanho padronizado (20 a 50 hectares), resultou em propriedades cuja dimensão varia entre 20 e 100 hectares, embora o processo de parcelamento por herança e a conseqüente minifundização sejam comuns na área numa tentativa de reprodução do pequeno produtor e de resistência à proletarianização.

A concentração de terras acontece raramente e, por *fatores meramente conjunturais, safras e preços excepcionais, por exemplo, aliados ao sobretrabalho, exploração dos membros da família (geralmente mais numerosas) e poupança rigorosa, permitem a acumulação de excedentes que são reinvestidos em terras* (p. 74).

Quando há transação de terras entre herdeiros, *o herdeiro, muitas vezes, compra a parte dos demais por um preço combinado, normalmente baixo... as possíveis discordâncias são esquecidas em favor da maioria* (p. 76). Quando a transação se dá com elementos de fora do núcleo familiar, *estes normalmente pagam mais pelas terras, em virtude do interesse que têm, ou porque os agricultores que as vendem cobram mais a um estranho que a um familiar ou parente* (p. 77).

O chefe da família é quem dirige a exploração do imóvel que é quase sempre direta, dada a escassez de terras, o que as torna muito caras para arrendamento ou parceria. A disponibilidade de terras *é encontrada em algumas propriedades de maior tamanho, mas também em propriedades menores isto pode ocorrer. No primeiro caso, o proprietário, mesmo dispondo de um número de familiares normal (a média é de 5,5 pessoas por família) e, com a tecnologia disponível, não consegue explorar toda sua terra, destinando, então, parte dela à parceria ou ao arrendamento. No segundo caso, são famílias menores, com menos disponibilidade de mão-de-obra, portanto* (p. 80).

Os parceiros e pequenos arrendatários ... *são, normalmente, filhos de famílias numerosas que não conseguiram comprar um pedaço de terra para os filhos que saem da casa por ocasião do casamento* (p. 81).

A composição da mão-de-obra é essencialmente familiar (91 por cento), o assalariamento é raro e esporádico e a troca de dias de serviço é freqüente.

A mão-de-obra familiar não possui qualquer tipo de remuneração. É o chefe da família que, de acordo com os ganhos decorrentes da comercialização dos produtos, fornece os proventos necessários a todos os membros: alimentação, vestuário, saúde, educação, "mesada" em fins de semana etc. (p. 87).

A jornada de trabalho... é de sol-a-sol, não havendo preocupação com o número de horas diárias de trabalho (p. 87-88).

Há uma divisão do trabalho entre os membros da família que lega aos homens as tarefas relativas aos cultivos comerciais e à mulheres e crianças aquelas concernentes aos produtos de subsistência e às atividades domésticas, tarefas muitas vezes realizadas fora do expediente normal de trabalho, quando a mulher acompanha o homem nos cultivos comerciais.

Assim, apesar da divisão, *o que há de comum, contudo, é um sobretrabalho que jamais é computado nos custos de produção: é a mais valia que será apropriada pelo setor urbano-industrial no circuito de comercialização da produção* (p. 90).

A mecanização e tecnificação da agricultura é um fato na área, viabilizada pelo sistema de crédito. Contudo, os equipamentos, dada a exigüidade da área das propriedades, são subutilizados.

Os produtos cultivados e os animais criados apontam para a existência de uma policultura que poderá ser desdobrada em comercial (milho, soja, trigo, erva-mate e tunge) e de subsistência (demais produtos).

Esta distinção, contudo, é meramente esquemática, pois toda produção atende ao objetivo principal do agricultor: produzir, ao mais baixo custo possível, os produtos comerciais. Produzindo seus alimentos com seu sobretrabalho e o dos familiares, parte deste, bem como o custo dos alimentos, não sendo computados por ele como custos da produção, permitem-lhe chegar ao mercado com um produto de "baixo custo de produção" (p. 123).

Assim como a produção agrícola, a criação animal é bastante diversificada e

apresenta o rebanho suíno como rebanho comercial tradicional, a produção de leite como novo produto comercial e os demais rebanhos são para uso e/ou consumo domésticos, predominantemente. Também aqui, os destinos do consumo atendem ao mesmo objetivo geral de conseguir os próprios alimentos e, com isso, baratear os custos da produção de cultivos e rebanhos destinados ao comércio (p. 126).

A produção agropecuária do pequeno agricultor, portanto, é um todo em função do mesmo objetivo... (p. 126, grifo meu).

O autor finaliza constatando que o pequeno produtor tem aumentado seu nível de consciência quanto aos riscos que advêm da adoção da monocultura da soja. Por outro lado, ao nível reivindicatório, *embora na maioria dos casos, seja proprietário dos meios de produção, estes são tão escassos que o aproximam muito mais do proletário que do proprietário. Há, no entanto, uma percepção e posicionamento ainda muito ambíguas em relação a isto.* (p. 156).

A ANÁLISE

Pelo exposto nos dois trabalhos resumidos, percebe-se que a dimensão da propriedade (ou estabelecimento) não é o dado fundamental para caracterizar a pequena produção.

A não assunção da expressão "produção camponesa" para designar as situações estudadas decorre, a meu ver, mais de um certo receio de compromisso do que de restrições ao conteúdo intrínseco da expressão, já que ambos os autores, sem menção à expressão, utilizam todo seu conteúdo na análise factual. Assim vejamos:

— ambos os autores colocam no trabalho familiar coeso e no desfrute conjunto do resultado deste trabalho a característica principal da produção camponesa;

— porém há que se salientar que a tentativa de "encontrar" a categoria salário ou remuneração da mão-de-obra resulta num viés grave, já que, na ausência de informação por parte dos entrevistados, os autores procuraram estimar esta remuneração, dividindo pelo número de trabalhadores a renda auferida com a venda de produtos.

Ora, além de não receberem efetivamente parte proporcional daquela renda monetária, há que se considerar que a parte da produção consumida na propriedade não é computada nos cálculos;

— a inserção da produção camponesa no mercado de matérias-primas e produtos comerciais por excelência é apontada nos dois estudos. A característica de subordinação, principalmente ao capital comercial, é mencionada por ambos os autores e constitui o mais importante entrave à possibilidade de acumulação no segmento agrícola camponês;

— o egocentrismo quanto aos membros da comunidade ou da família e o exclusivismo quanto aos membros externos à comunidade são apontados como fato comum aos dois casos, implicando, inclusive, concessões e restrições de certa maneira "ilógicas";

— a pressão demográfica e a limitada disponibilidade de terras resultam na impossibilidade de absorção da força de trabalho da família no interior da propriedade, levando ao assalariamento externo ou à migração, sendo esta, a meu ver, a principal inadequação quando se tenta transferir o conceito de produção camponesa de Chayanov para o caso brasileiro;

— o componente demográfico que, para Chayanov, pode, num dado momento, ser fator de acumulação, nos casos em estudo é sempre desfavorável, já que a exigüidade de terras impede o pleno aproveitamento da mão-de-obra disponível;

— a mercantilização do campesinato estudado, através da produção de cacau, pimenta, látex (num caso) e trigo, soja e suínos (no outro), não lhes tira o caráter de economias familiares de subsistência e constitui, sob meu ponto de vista, estratégia de que um modo de produção dominante se utiliza para se inserir no setor dominante da economia mantendo íntegras suas características essenciais e garantindo, assim, sua permanência.

Pode-se concluir, assim, que os lapsos temporal e espacial que separam o conceito de economia/sociedade camponesa e seus desdobramentos teóricos dos dias de hoje e do campo brasileiro não são suficientes pa-

ra invalidar sua aplicação. Pelo contrário, em que pese situação econômico-social diferente, as características principais envol-

vidas pelo conceito são encontráveis na realidade do agro brasileiro, como demonstram os estudos citados.

BIBLIOGRAFIA

- ARCHETTI, E. P. "Una vision de los estudios sobre el campesinato". *Estudios Rurales Latinoamericanos*, BOGOTA, Editorial Presença, 1 (1): 7-31, 1978.
- CALAÇA, M. Características da pequena produção no Estado do Acre. Rio Claro, dissertação de mestrado, 1983, 253 p. (edição do autor em xerox).
- CHAYANOV, A. V. La organización de la unidad económica campesina. Buenos Aires, Nueva Visión, 1974, 265 p.
- CHONCHOL, J. Paysans a venir — Les sociétés rurales du tiers monde. Paris, La Decouverte, 1986, 299 p.
- _____. Notas de aula. 1987.
- FEDER, E. "Campesinistas y descampesinistas — tres enfoques divergentes (no incompatibles) sobre la destrucción del campesinato". Banco Nacional del Comercio Exterior — Mexico D. F. *Comercio Exterior*, 27(12): 1439-46, 1977 (primeira parte) — 28(1): 42-51, 1978 (segunda parte).
- HARRISON, M. "Chayanov and the economics of Russian peasantry". *Journal of Peasant Studies*, Frank Cass & CO Ltd. — London, 2(4): 289-417, 1975.
- HEYNIG, K. "Principales enfoques sobre la economía campesina". *Revista de la CEPAL*, 18: 115-42, Santiago de Chile, abril, 1982.
- KERBLAY, B. "Chayanov and the theory of peasantry as a specific type of economy". In: SHANIN, T. 1971: 150-60. Middlesex, Penguin.
- LEHMANN, D. "Ni Chayanov ni Lenin: apuntes sobre la teoría de la economía campesina". *Estudios Rurales Latinoamericanos*, Bogota, Editorial Presença, 3 (1): 5-23, 1980.
- MENDRAS, H. La fin des paysans. Paris, Lib. Armand Colin, 1970, 307 p.
- PATNAIK, U. "Neo-populism and Marxism: the Chayanovian view of the agrarian question and its fundamental fallacy". *Journal of Peasant Studies*, Frank Cass & Co Ltd., London, 6 (4): 375-420, 1979.
- PIRAN, N. A pequena produção rural em Erechim: um estudo de caso. Rio Claro, dissertação de mestrado, 1982, 161 p. (edição do autor em xerox).
- SHANIN, T. Peasants and peasant societies. Middlesex, Penguin, 1971. 448 p. (ed).
- _____. "The nature and Logic of peasant economy: I a generalisation". *Journal of Peasant Studies*, Frank Cass & Co Ltd., London, 1 (3): 63-80, 1974.
- _____. "The nature and Logic of peasant economy: II — Diversity and change, III — Policy and intervention. *Journal of Peasant Studies*, Frank Cass & Co Ltd., London, 2(1): 186-206, 1975.
- _____. "A definição de camponês: conceituações e desconceituações", Trabalho e Dominação. *Estudos CEBRAP*, Petrópolis, Vozes, 26: 43-80, 1980.
- SILVA, J. F. G. da. Estrutura agrária e produção de subsistência na agricultura brasileira. São Paulo, Hucitec, 1978. 209 p.
- TEPICHT, J. Marxisme et agriculture: Le paysan polonais, Paris, Armand Colin, 1973. 253 p.
- THORNER, D. "Una teoría neopopulista de la economía campesina: la escuela de A. V. Chayanov". *Cuadernos de pasado y presente*, Mexico DF, Siglo XXI editores, 94: 138-52, 1981.
- WANDERLEY, M. N. B. "O camponês: um trabalhador para o capital". *Cadernos de difusão de tecnologia*, Brasília, 2 (1): 13-78, Jan./abr., 1985.
- _____. Notas de aula, 1987.

RESUMO

O trabalho aqui resumido foi concebido a partir de uma dúvida: a aplicação da teoria sobre campesinato formulada por Chayanov (1974) e resgatada por Tepicht (1973) teria sentido no caso brasileiro? Mais especificamente, será que um pesquisador que não conhecesse aquelas contribuições teóricas, pesquisando o agrobrazileiro na década de 80, encontraria, neste seu contato com a realidade, as categorias, características e processos discutidos e demonstrados por aqueles autores? Para responder à dúvida, lançou-se mão de trabalhos de dissertação de mestrado feitos por geógrafos (Piran, 1982 e Calaça, 1983) dos quais se tinha a certeza do desconhecimento dos postulados teóricos Chayanov-Tepichtianos. A análise das dissertações realizadas em áreas extremas do país (Rio Grande do Sul e Acre), tendo por substrato intenso trabalho de campo para coleta de informações primárias, permitiu, entre outras, chegar à conclusão de que, apesar do lapso espaço-temporal que separa o conceito de economia/sociedade camponesa de Chayanov/Tepicht dos dias de hoje e do agrobrazileiro seu conteúdo teórico é perfeitamente encontrável na realidade permitindo reconhecer de maneira nítida as características intrínsecas daquele conceito nas informações coligidas em campo.

Termos para indexação: campesinato, pequena produção agrícola, Teoria Chayanoviana.

ABSTRACT

This paper was conceived from a question: the use of the peasant theory stated for A. V. Chayanov and rescued by J. Tepicht is out of sense in the Brazilian agriculture? In other words, will a researcher, concerned about the Brazilian agro in the 80's, in contact with the reality, find the characteristics and processes discussed and demonstrated by those authors? To answer this question the author focused two geographer's MSc dissertations about small holdings production certainly not based on Chayanov's theory. The dissertations, developed in extreme areas in Brazil (Rio Grande do Sul and Acre) and having in account intensive field trip, were sufficient to allow the author to conclude that in spite of the space-time gap between the peasant society and economy as stated by Chayanov and the current Brazilian peasant, the aim of the theoretical conception and the inner characteristics of the peasantry are perfectly coherent with the Chayanov's point of view.

Index terms: peasant, small holding production, Chayanov theory.

INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PREPARO DOS ORIGINAIS

Os originais entregues para publicação devem obedecer as 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, nunca 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;

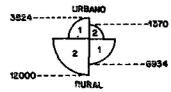
- 12 — As citações bibliográficas no texto devem ser feitas de acordo com o Projeto ABNT 14.01.01.005 — Apresentação de citações em documentos;
- 13 — As referências bibliográficas devem ser numeradas em seqüência única e apresentadas em folhas separadas com indicação dos números respectivos. Devem ser 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.

Reapresentação dos mapas do artigo

**SANEAMENTO BÁSICO E PROBLEMAS
AMBIENTAIS NA REGIÃO METROPOLITANA
DO RIO DE JANEIRO**

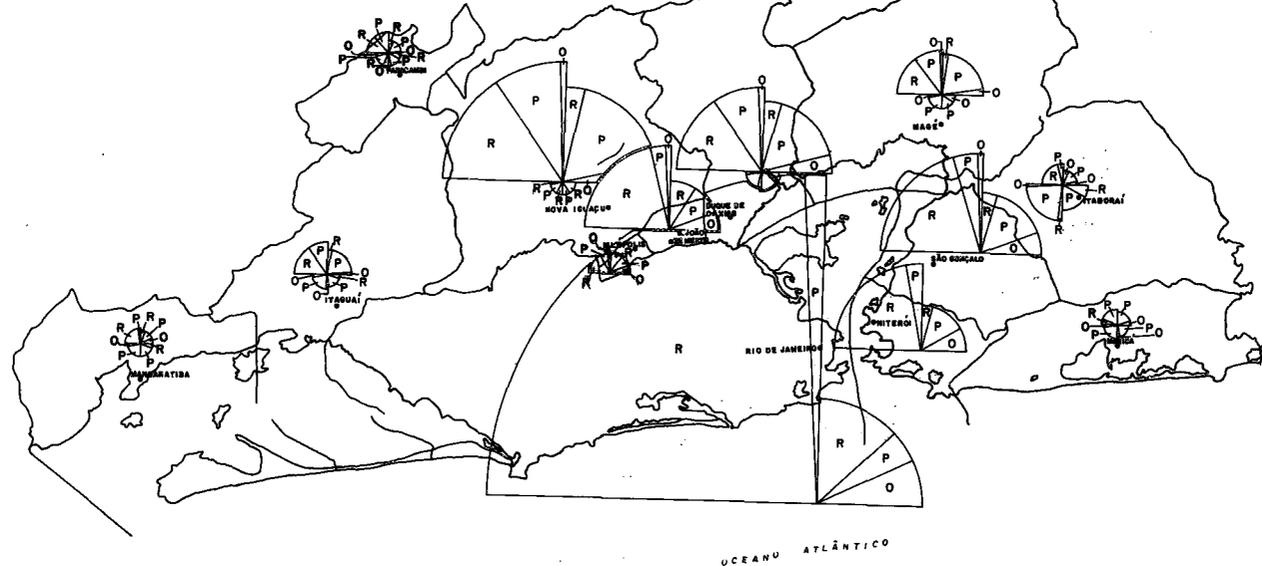
MAPA 2
ABASTECIMENTO DE ÁGUA-INSTALAÇÕES DOMICILIARES POR MUNICÍPIO — 1980
REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

TOTAL DE DOMÍCIOS ABASTECIDOS



1 - Com canalização interna
 2 - Sem canalização interna

PROPORÇÃO DOS DOMÍCIOS ABASTECIDOS, POR TIPO:



FONTE: Censo Demográfico-1980

Plano: CEN 5000 e 5000
 Elaborado: José Carlos Velloso Rodrigues
 Desenho: Sebastião Pereira de Oliveira

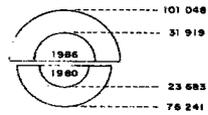


MAPA 3

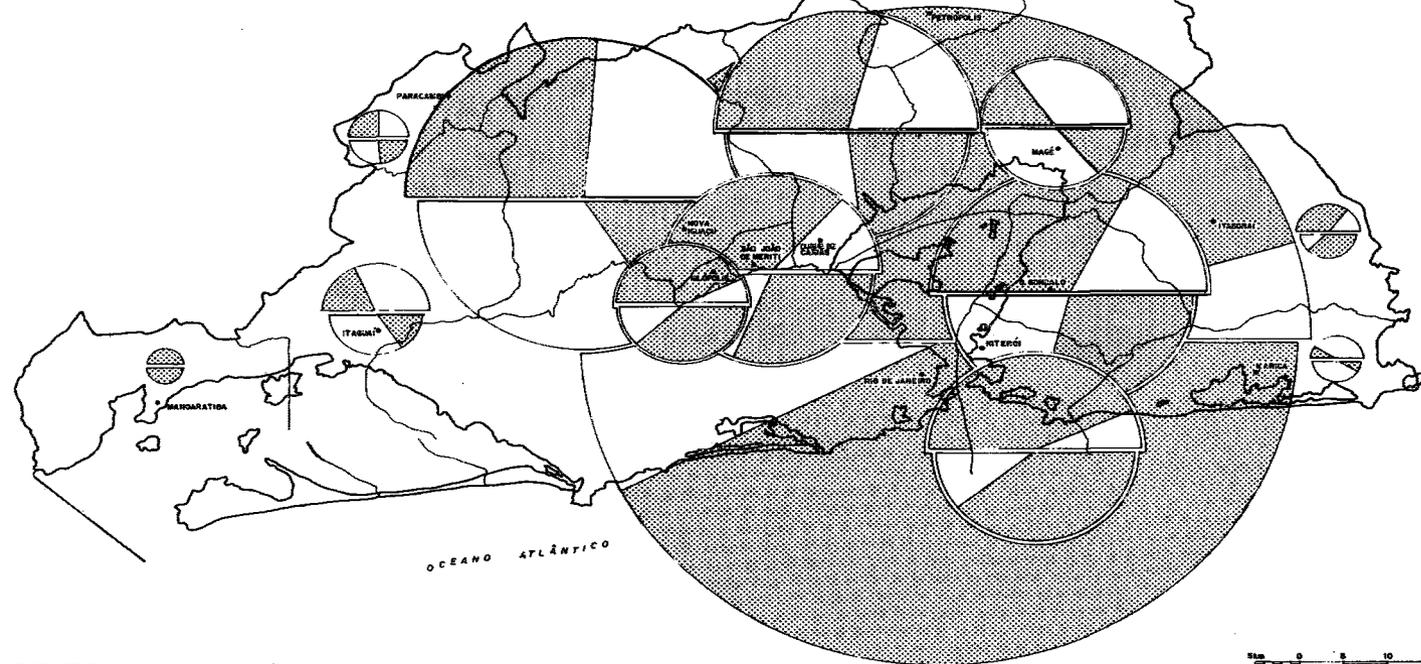
ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA POPULAÇÃO URBANA, POR MUNICÍPIO — 1980/1986

REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

TOTAL DA POPULAÇÃO URBANA



% DE ATENDIMENTO



FONTE: CEDAE, Departamento de Abastecimento de Águas 1986
IBGE, Censo Demográfico 1980

Projeção: UTM
Elaboração: José Carlos Netto Rodrigues
Desenho: Anibal Gabriel Neto



MAPA 4

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

SISTEMA PÚBLICO DE ESGOTO

- Separador Absoluto
- União
- Sem Sistema

SISTEMA DO EMISSÁRIO SUBMARRINHO

- Interceptor Oceânico
- Emissário

ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE

- Em Carga
- Próprios
- Em Carga Especial

PROCESSOS DE TRATAMENTO

- Lodos Alvejados e Filtro Biológico
- Lodos Alvejados
- Filtro Biológico
- Vaso de Oxidação
- Lagoa Aerada
- Bacia - Absorção
- Lagoas de Estabilização
- Disposição Subaquática

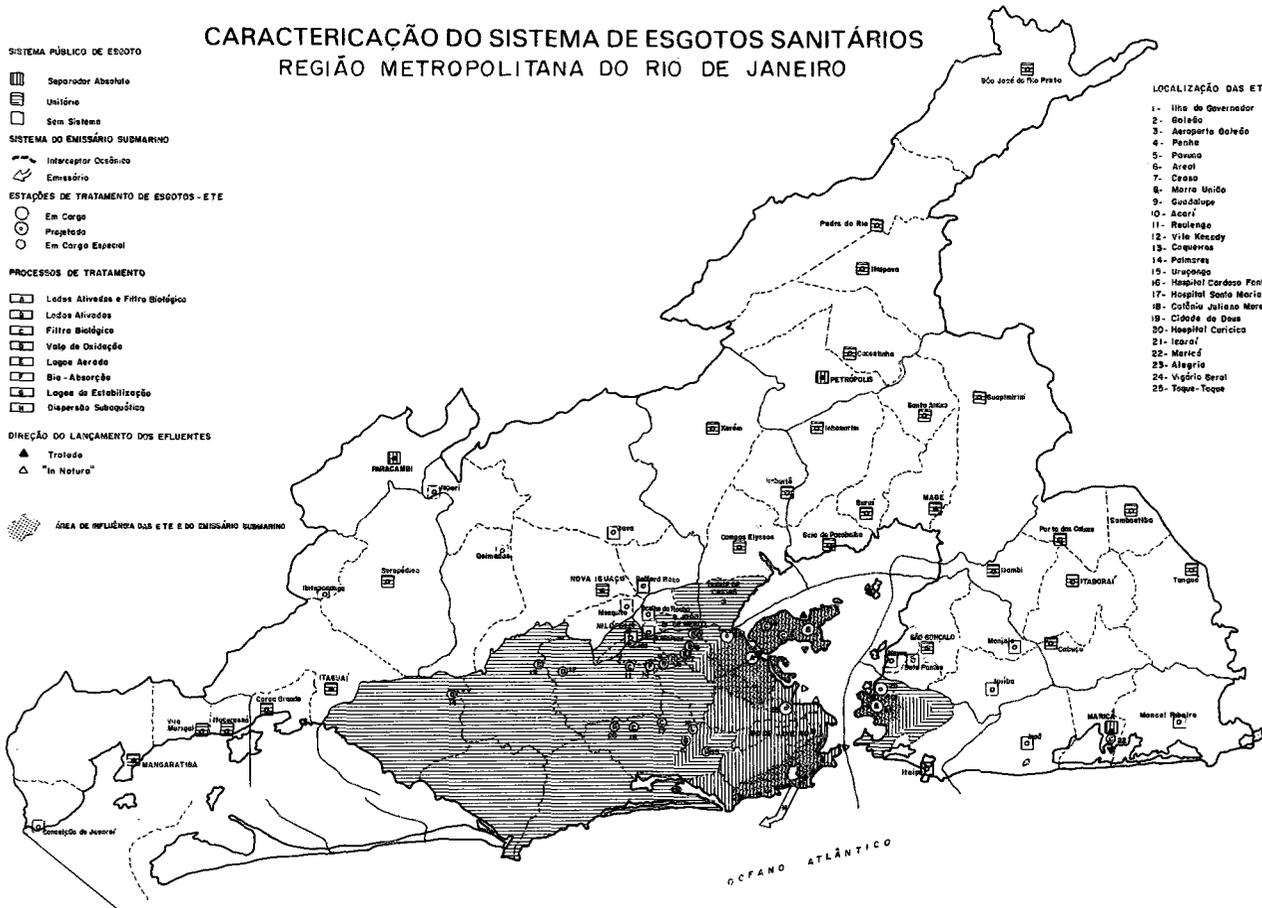
DIREÇÃO DO LANÇAMENTO DOS EFLUENTES

- Tratado
- "In Natura"

ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS ETE E DO EMISSÁRIO SUBMARRINHO

LOCALIZAÇÃO DAS ETE

- 1- Ilha de Governador
- 2- Galeão
- 3- Aeroporto Galeão
- 4- Pôrto
- 5- Pavão
- 6- Areol
- 7- Caxao
- 8- Morro União
- 9- Guadalupe
- 10- Acari
- 11- Resolengo
- 12- Vila Kennedy
- 13- Coqueiros
- 14- Palmares
- 15- Urupingo
- 16- Hospital Cardoso Pente
- 17- Hospital Santa Maria
- 18- Colônia Juliana Moreira
- 19- Cidade de Deus
- 20- Hospital Curicica
- 21- Icarai
- 22- Merid
- 23- Alegria
- 24- Vigário Beral
- 25- Toque-Toque



Projeto: CIMA - Bacia do Silva
 Elaboração: Celso de Sá e Gonçalves
 Desenho: Antônio Carlos Neto

MAPA 6

SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA E REMOÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS – 1986
REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

UNIDADES DO SISTEMA

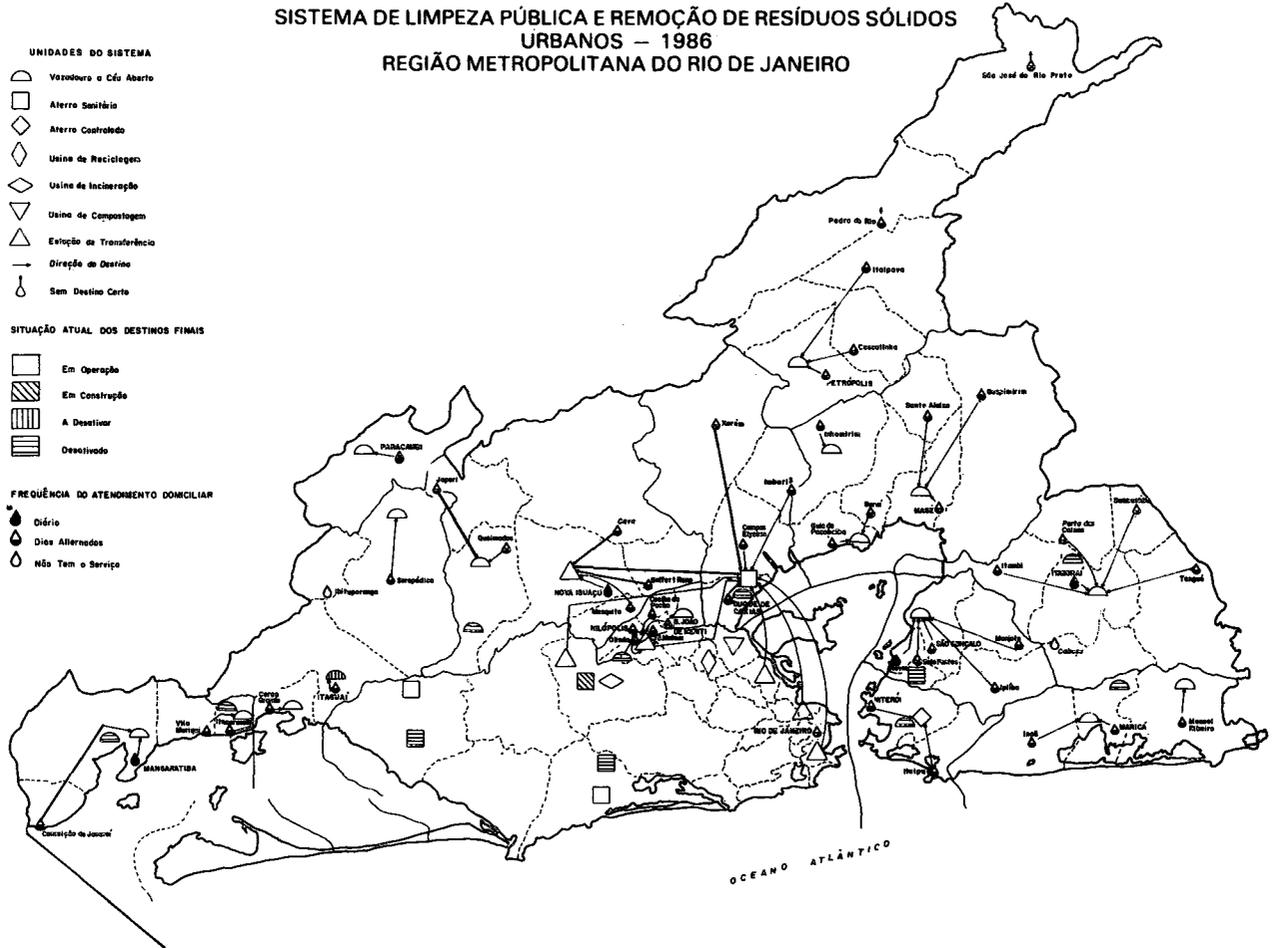
- Vasoura a Cú Aberto
- Aterro Sanitário
- Aterro Controlado
- Usina de Reciclagem
- Usina de Incineração
- Usina de Compostagem
- Estação de Transferência
- Direção de Destino
- Sem Destino Certo

SITUAÇÃO ATUAL DOS DESTINOS FINAIS

- Em Operação
- Em Construção
- A Destruir
- Desativado

FREQÜÊNCIA DO ATENDIMENTO DOMICILIAR

- Diário
- Dias Alternados
- Não Tem o Serviço



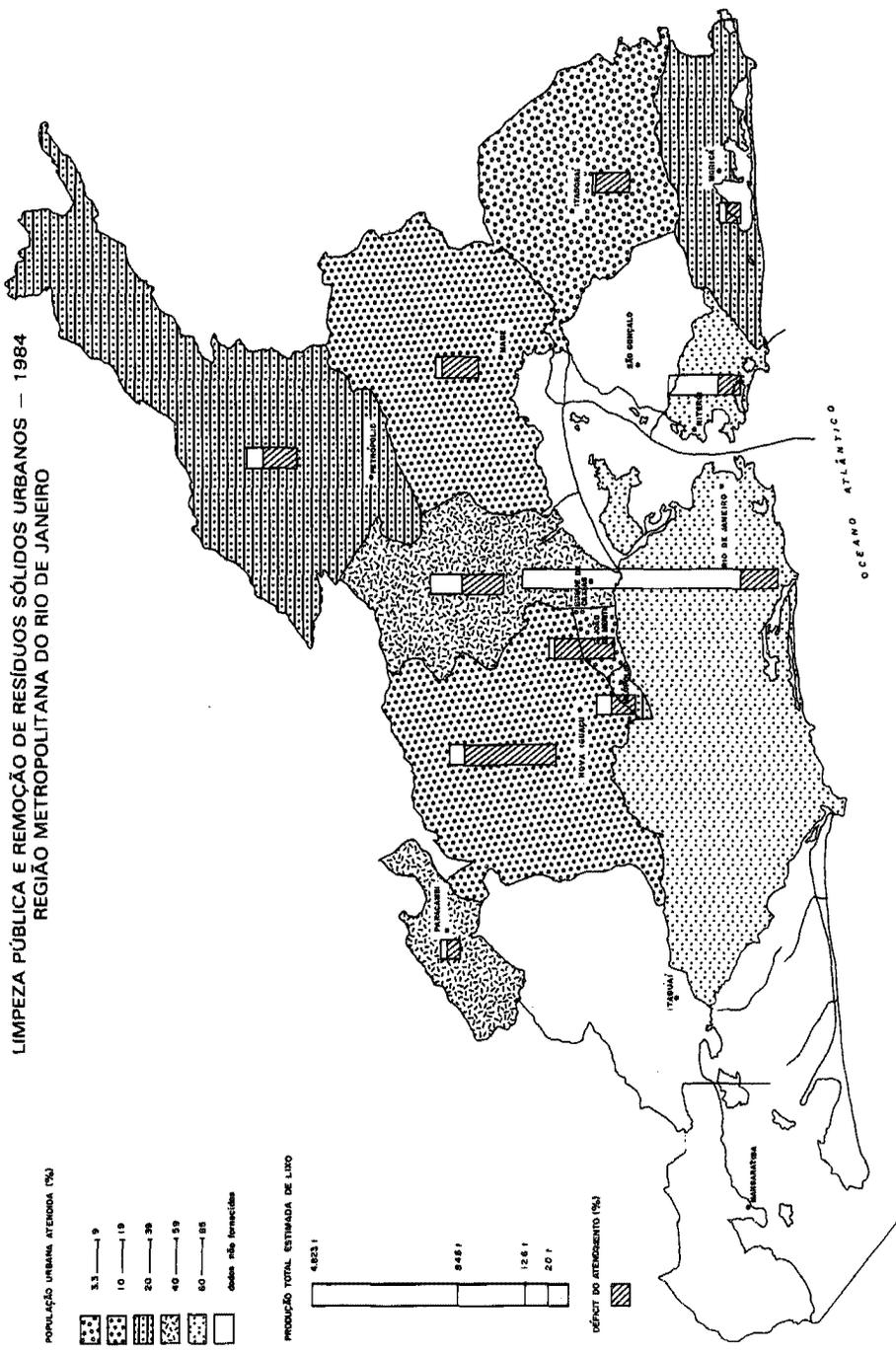
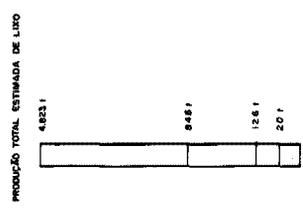
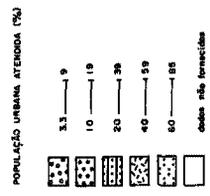
OCEANO ATLÂNTICO

FONTE: IBGE / FUNDREM / COMLURB / Prefeituras Municipais

Planejado: CENAP - Banco do Brasil
Elaborado: Inês Lamerini Góes
Desenho: André Cabral Neto



MAPA 7
 LIMPEZA PÚBLICA E REMOÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS — 1984
 REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO



Fonte: CENSO DE 1980
 CENSO DE 1991
 CENSO DE 2000

MAPA 12
 ASPECTOS GEOGRÁFICOS, DE SANEAMENTO BÁSICO, EPIDEMIOLÓGICOS
 E DE CONSERVAÇÃO

ASPECTOS GEOGRÁFICOS

- ▨ Área Efetivamente Ocupada
- ▧ Área de Ocupação Progressiva
- ▩ Área de Preservação Ambiental
- ▦ Área de Proteção Ambiental

SERVIÇOS

SANEAMENTO BÁSICO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

- ⊙ De Água - ETA
- ⊖ De Esgoto - ETE

CAPTADOR DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO

- ∩ Mononcial Local
- ∪ Poços Subterrâneos

DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

- ◐ Vazadouro a Céu Aberto
- Aterro Sanitário
- ◇ Aterro Controlado

EPIDEMIOLOGIA

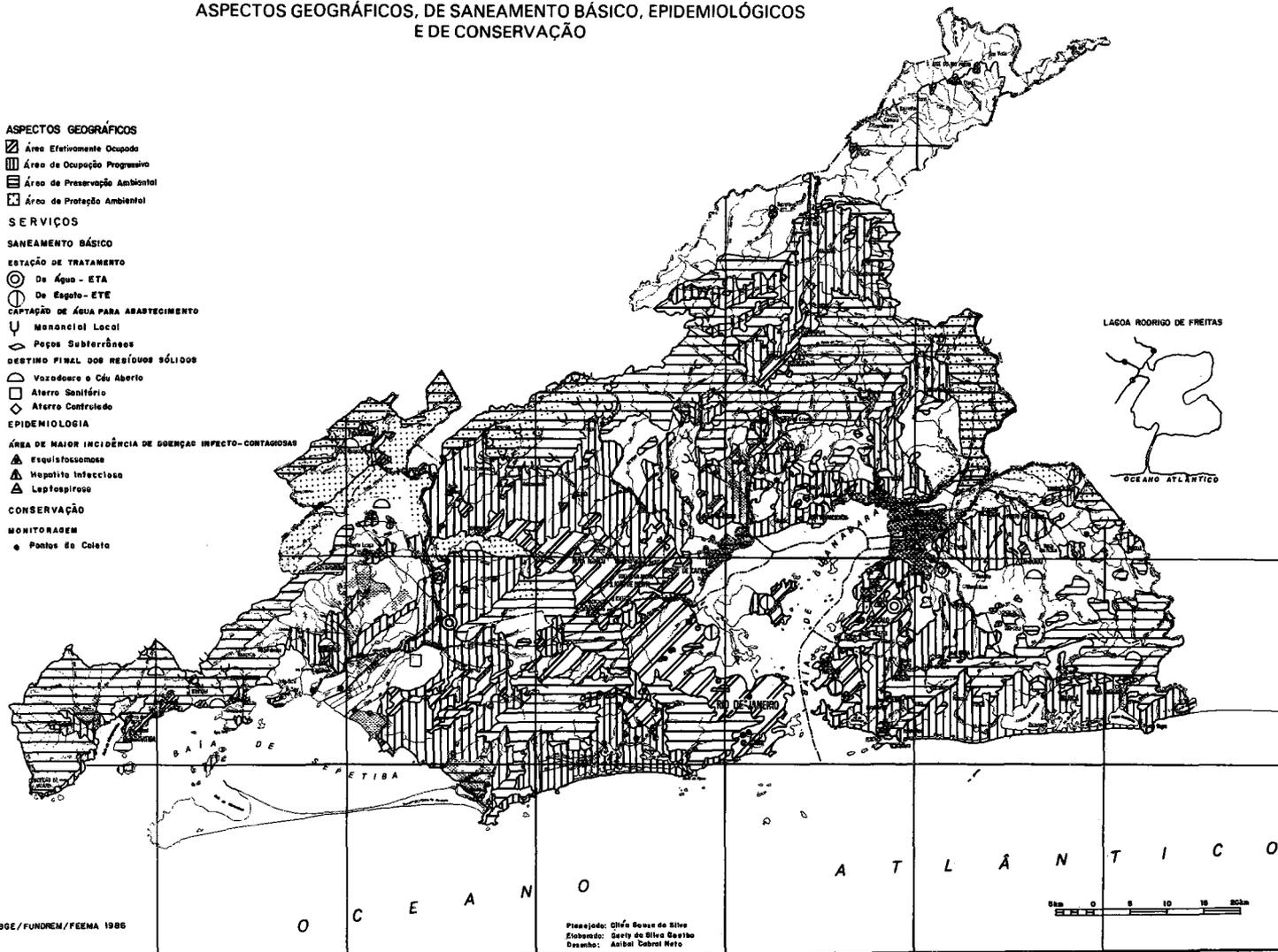
ÁREA DE MAIOR INCIDÊNCIA DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS

- ▲ Esquistossomose
- ▲ Hepatite Infecciosa
- ▲ Leptospirose

CONSERVAÇÃO

MONITORAGEM

- Pontos de Coleta



**REAPRESENTAÇÃO
DAS PÁGINAS 96, 97 E 98**

TABELA 40
HEPATITE INFECCIOSA — COEFICIENTE DE MORBIDADE POR 100 000 HABITANTES,
SEGUNDO MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO — 1980-86

LOCALIZAÇÃO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
ESTADO DO RIO DE JANEIRO.....	28,3	29,1	16,1	24,4	30,1	24,2	24,4
REGIÃO METROPOLITANA	25,2	23,1	13,9	22,7	25,2	18,8	20,0
Rio de Janeiro.....	20,2	21,0	14,0	23,2	23,2	15,9	19,5
Duque de Caxias.....	31,1	14,8	7,6	24,5	35,0	35,5	46,0
Itaboraí.....	29,7	39,7	5,9	4,4	15,5	12,6	8,1
Itaguaí.....	20,0	21,5	3,8	4,8	35,6	21,8	4,2
Magé.....	10,8	15,5	9,6	22,4	16,6	10,9	13,3
Mangaratiba.....	50,7	42,9	37,9*	90,7	69,8	95,4	40,4
Maricá.....	30,3	26,7	2,8	55,7	27,8	13,0	22,8
Nilópolis.....	9,9	4,5	6,3	6,3	15,7	21,8	14,3
Niterói.....	48,9	49,6	26,5	34,4	52,1	36,0	25,9
Nova Iguaçu.....	24,6	11,1	8,1	12,2	12,4	11,1	8,9
Paracambi.....	56,1	16,2	15,6	56,3	65,7	21,1	8,9
Petrópolis.....	41,7	89,1	53,0	49,1	67,2	43,8	83,8
São Gonçalo.....	54,3	43,4	18,2	31,8	32,7	28,3	9,8
São João de Meriti.....	10,8	4,6	5,5	7,8	13,8	6,5	8,3

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH — 1986.

em termos proporcionais, bem abaixo daquelas registradas pelos Municípios de Duque de Caxias, Niterói, Mangaratiba e Petrópolis.

Com relação à hepatite infecciosa, pode-se concluir que são aspectos de fundamental importância no controle de sua transmissão a presença da água tratada para ingestão e asseio corporal, bem como de instalações sanitárias adequadas, e o condicionamento dos dejetos fecais antes do lançamento no ambiente.

Febre Tifóide

A febre tifóide é uma infecção estritamente humana, causada pelo bacilo *salmonella typhi*, a partir da ingestão de alimentos ou água contaminados por matéria fecal de origem humana.

Essa doença acomete, preferencialmente, a faixa etária de maiores de 15 anos, não chegando a se caracterizar como grave, apresentando, em consequência, um índice de letalidade muito baixo.

Em relação às demais doenças consideradas no estudo, a febre tifóide foi a que apresentou, dentro da série histórica observada, os menores coeficientes de morbidade. Porém, se observados mais atentamente os resultados da Tabela 41, percebe-se que

tanto o Município de Nova Iguaçu, em 1980, quanto o de Paracambi, em 1984, apresentaram índices endêmicos que superaram os limites máximos esperados pelo serviço de epidemiologia, indicando, desta forma, a ocorrência de surto.

De fato, no caso de Nova Iguaçu, a alta incidência se deveu à contaminação da água conduzida pela rede de abastecimento, com águas de esgotos durante uma cheia. No caso de Paracambi, apesar de coeficiente expressivo, o contágio ficou limitado ao corpo de empregados de uma fábrica de invólucros de uísque, onde a água para a ingestão e demais uso não era clorada, para que não houvesse alteração na tintura dos invólucros.

Ainda que os baixos coeficientes de morbidade por febre tifóide, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, venham a sugerir uma situação mais otimista dessa doença em relação às demais, convém lembrar que nos Municípios do Rio de Janeiro, São Gonçalo e Nova Iguaçu foi mantida uma certa freqüência no número de casos.

Com base nos dados informados pela Tabela 42 percebe-se ser extremamente elevado o número de casos verificados na maioria dos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

TABELA 41
FEBRE TIFÓIDE — COEFICIENTE DE MORBIDADE POR 100 000 HABITANTES,
SEGUNDO MUNICÍPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO — 1980-85

LOCALIZAÇÃO	1980	1981	1982	1983	1984	1985
ESTADO DO RIO DE JANEIRO	1,9	0,7	0,4	0,9	2,0	0,4
REGIÃO METROPOLITANA	2,0	0,5	0,4	0,5	2,2	0,2
Rio de Janeiro	1,1	0,5	0,3	0,4	0,3	0,2
Duque de Caxias	0,2	0,2	-	0,5	-	0,3
Itaboraí	-	0,8	-	0,7	-	-
Itaguaí	-	-	-	-	6,7	0,9
Magé	-	-	1,1	0,5	-	-
Mangaratiba	-	-	-	-	-	-
Maricá	-	-	-	-	-	-
Nilópolis	2,0	1,9	-	0,6	-	-
Niterói	0,2	0,7	0,2	1,6	-	0,2
Nova Iguaçu	10,0	0,5	0,2	0,2	0,8	0,1
Paracambi	-	-	-	-	559,7	-
Petrópolis	1,6	2,0	3,8	2,7	0,4	-
São Gonçalo	0,3	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1
São João de Meriti	0,5	-	-	-	-	-

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH — 1986.

Das doenças até então comentadas, a gastroenterite seria aquela que guarda a relação mais forte com os aspectos sócio-econômicos, ambientais e demográficos.

Incide preferencialmente sobre organismos debilitados de crianças nos primeiros anos de vida, podendo acometer também adultos. A freqüência maior se dá em indivíduos residentes em comunidades de baixo poder aquisitivo, onde as precárias condições de higiene são agravadas pela ausência de serviços de saneamento básico.

As doenças diarréicas são geralmente desencadeadas a partir de agentes etiológicos diversos. Este fator, associado a uma freqüência muito alta do número de casos, tem dificultado, na maioria das vezes, a identificação dos reais agentes causais.

Não estando relacionada a qualquer fator de ordem física, a sua incidência na região tem se mantido permanentemente alta, ficando, ainda, a questão da subnotificação especialmente nas áreas interioranas, como um entrave ao conhecimento real da sua dimensão.

Os dados estatísticos contidos na Tabela 42 correspondem apenas ao número de casos notificados e não aos efetivamen-

te ocorridos. Vale destacar que no caso da Baixada Fluminense os coeficientes de morbilidade geral por diarreia apresentados pelos Municípios de Duque de Caxias e Nilópolis, em 1985, tendem a se aproximar mais da realidade em função da presença de um grande número de "unidades de atenção primária de saúde" e onde vão ocorrer a maior parte de óbitos de toda a área. Desta forma, os coeficientes observados nos Municípios de Nova Iguaçu e São João de Meriti, naquele mesmo ano, podem ser considerados como subestimados.

No que se refere à mortalidade infantil por gastroenterite, especificamente, os dados da Tabela 43 mostram que na primeira metade da década de 80 ocorreu uma redução progressiva da taxa dos óbitos infantis, na maioria dos municípios da região.

Das áreas observadas destaca-se a redução apresentada pelo núcleo metropolitano e onde a mortalidade infantil por gastroenterite corresponderia a 37% do total ocorrido na região.

De acordo com o serviço de epidemiologia da Secretaria de Saúde do Estado, a gastroenterite, no ano de 1983, apresentava-se na capital como a quarta causa de óbito

TABELA 42
GASTROENTERITE — ÓBITOS E COEFICIENTES DE MORTALIDADE POR 100 000
HABITANTES NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO
1985-86

LOCALIZAÇÃO	NÚMERO DE ÓBITOS 1985	COEFICIENTE DE MORTALIDADE 1985	NÚMERO DE ÓBITOS 1986	COEFICIENTE DE MORTALIDADE 1986
ESTADO DO RIO DE JANEIRO	1 509	11,9	1 383	10,6
REGIÃO METROPOLITANA	1 148	11,2	1 138	10,9
Rio de Janeiro	315	5,7	352	6,2
Duque de Caxias.....	251	37,7	216	31,5
Itaboraí	22	14,6	38	23,8
Itaguaí	11	9,6	16	13,3
Magé.....	56	27,7	76	36,1
Mangaratiba	2	13,6	1	6,7
Maricá	1	2,6	3	7,6
Nilópolis.....	32	19,4	40	23,8
Niterói	56	12,7	40	8,9
Nova Iguaçu	158	11,8	140	10,0
Paracambi	2	6,0	2	5,9
Petrópolis.....	63	23,0	36	12,8
São Gonçalo	106	14,4	101	13,2
São João de Meriti	73	15,9	77	16,4

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH — 1986.

TABELA 43
NÚMERO DE ÓBITOS POR GASTROENTERITE EM MENORES DE 1 ANO, SEGUNDO A
REGIÃO DE RESIDÊNCIA — 1976-83

LOCALIZAÇÃO	ÓBITOS POR GASTROENTERITE							
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Região Metropolitana....	1 856	1 806	1 586	1 564	1 206	1 177	984	852
Capital	1 055	1 118	838	750	623	472	427	319
Interior	1 230	1 073	867	728	872	776	668	602

FONTE: Secretaria Estadual de Saúde — SESH — 1986.

infantil, enquanto na região como um todo aparecia em segundo lugar, superada apenas pelos óbitos provocados por causas perinatais.

Tal fato estaria associado à melhor atuação do Governo Estadual, que no município da capital, paralelamente à melhoria dos sistemas de água, esgoto e lixo já implantados, deu início, no ano de 1983, a obras de saneamento nas comunidades de baixa renda. É notório que a maior letalidade

da doença nas áreas interioranas da região está intimamente relacionada a um quadro de carência desses serviços.

Acrescente-se finalmente nesse trabalho que as áreas de maior incidência de doenças infectocontagiosas, bem como a distribuição espacial de alguns serviços de saneamento básico e de conservação ambiental aparecem no Mapa 12 correlacionadas aos aspectos geográficos de ocupação do solo.