

8-C-76

305

CURSO - E-DEM/96  
SOLUÇÕES DO P. II - 7 (Mo)

- A NAVEGAÇÃO FLUVIAL SOB A PERSPECTIVA DA LEGISLAÇÃO  
AMBIENTAL -

MARCO ANTONIO DE CARVALHO OLIVEIRA  
PESQUISADOR EM GEOFÍSICA

MINISTÉRIO DA MARINHA  
ESCOLA DE GUERRA NAVAL  
1996

A: 43037  
E: 85/68

MM - EGN  
BIBLIOTECA  
09/03/1997  
Nº 4533

GN-00011751-5



Oliveira, Marco Antonio de Carvalho, 1952 -

A Navegação Fluvial sob a perspectiva da Legislação Ambiental / Marco Antonio de Carvalho Oliveira. - Rio de Janeiro: EGN, 1996.

ix, 67f.: il., color

Monografia: C-PEM, 1996.

Bibliografia: f. B-1 - B-3

1. Navegação Fluvial. 2. Hidrovias 3. Poluição. 4. Acidentes Ambientais. 5. Legislação Ambiental. I. Escola de Guerra Naval(Brasil). II. Título

#### EXTRATO

Após anos de total estagnação do setor, o esgotamento do modelo rodoviarista associado à expansão de novas fronteiras agrícolas e a descoberta de novas províncias de exploração mineral (em regiões da Amazônia), levou ao redescobrimento da navegação interior, inserida nesse fantástico sistema hidrográfico brasileiro. Porém, como toda a atividade humana, a navegação fluvial também possui um risco potencial de impacto no ambiente. Tal afirmativa é tanto mais válida quanto essa atividade for entendida em sua acepção mais ampla, onde ela é materializada, não só como os navios, embarcações e sua carga, mas expande-se também aos terminais portuários. A manipulação dos dados físicos e socioeconômicos das bacias estudadas, demonstrou que a Amazônia e a bacia Paraná-Paraguai apresentam um bom potencial para essa atividade, porém, por possuírem grandes ecossistemas preservados (Pantanal e floresta Amazônica), a implantação de uma hidrovia nessas regiões, colocaria o Brasil como o grande vilão ambiental, na opinião pública do 1º mundo. De forma de escapar dessas pressões, o Brasil deverá concentrar esforços na confecção de Estudos de Impacto Ambiental, cientificamente embasados além de efetivamente aplicar sua legislação ambiental, dentro de uma total transparência.



TEMA: A NAVEGAÇÃO FLUVIAL SOB A PERSPECTIVA DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.

Tópicos a abordar: As medidas relacionadas ao controle da poluição e prevenção de acidentes.

Os órgãos governamentais e seu inter-relacionamento com a poluição e acidentes ambientais nos rios.

As Políticas ambientais para a atuação responsável das empresas e órgãos governamentais na área.

PROPOSIÇÃO: Identificar os aspectos da Legislação Ambiental Brasileira pertinentes às bacias fluviais e qualificar os possíveis impactos ambientais resultantes das atividades da navegação fluvial. Explicitar as características físicas e sócio-econômicas das três principais bacias hidrográficas brasileiras e analisar, quantitativamente e qualitativamente, seus correspondentes padrões de navegação. Avaliar o papel atual de empresas e órgãos governamentais frente a acidentes ambientais resultantes das atividades da navegação fluvial. Propor um conjunto de recomendações básicas, visando a prevenção, monitoramento e controle de impactos ambientais causados pela navegação fluvial, a serem aplicadas por uma Política Ambiental de âmbito regional ou nacional.

# ÍNDICE

|                                                                                                              | FOLHA |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Lista de Tabelas.....                                                                                        | V     |
| Lista de Figuras.....                                                                                        | VI    |
| Introdução .....                                                                                             | VII   |
| CAPÍTULO 1 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E SÓCIO-ECONÔMICAS DAS PRINCIPAIS BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS..... | 1     |
| Quadro fisiográfico geral das bacias.....                                                                    | 2     |
| Quadro sócio-econômico nas áreas das bacias.....                                                             | 7     |
| CAPÍTULO 2 - SITUAÇÃO ATUAL DA NAVEGAÇÃO FLUVIAL NO BRASIL.....                                              | 21    |
| Considerações Gerais.....                                                                                    | 21    |
| Bacia do Amazonas.....                                                                                       | 32    |
| Bacia do Tocantins-Araguaia.....                                                                             | 34    |
| Bacia do Atlântico Sul-Nordeste.....                                                                         | 35    |
| Bacia do São Francisco.....                                                                                  | 36    |
| Bacia do Atlântico Sul-Sudeste.....                                                                          | 37    |
| Bacia do Paraná.....                                                                                         | 38    |
| Bacia do Paraguai.....                                                                                       | 40    |
| CAPÍTULO 3 - PRINCIPAIS FORMAS DE IMPACTO AMBIENTAL CAUSADAS PELA NAVEGAÇÃO FLUVIAL.....                     | 42    |
| Considerações gerais.....                                                                                    | 42    |
| Diagnóstico ambiental.....                                                                                   | 44    |
| Integração das análises.....                                                                                 | 45    |
| Formas de impacto sobre o ambiente.....                                                                      | 47    |
| CAPÍTULO 4 - ASPECTOS PERTINENTES DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA.....                                    | 51    |
| Considerações gerais.....                                                                                    | 51    |
| A Constituição Federal e o Meio Ambiente.....                                                                | 54    |
| Estrutura e competência do Sistema Nacional do Meio Ambiente.....                                            | 58    |
| Papel dos setores públicos e privados....                                                                    | 62    |
| CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....                                                                 | 66    |



LISTA DE TABELAS

| TABELA N <sup>o</sup> | TÍTULO                                                                          | FOLHA |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1                     | DISPONIBILIDADE HÍDRICA.....                                                    | 4     |
| 2                     | POPULAÇÃO RESIDENTE x DENSIDADE DEMO-<br>GRÁFICA .....                          | 11    |
| 3                     | POPULAÇÃO RESID.x CONSUMO EN. ELÉTRICA x<br>EXT. REDE RODOVIÁRIA.....           | 13    |
| 4                     | EVOLUÇÃO: POPULAÇÃO RESID.x CONSUMO EN.<br>ELÉTRICA x EXT. REDE RODOVIÁRIA..... | 17    |
| 5                     | VALORES (em U\$1000) DA EXPORTAÇÃO, SE-<br>GUNDO MACRO-REGIÕES.....             | 23    |
| 6                     | VALORES (EM 1000 t) DE CARGA TRANSPORTA-<br>DA POR NAVEGAÇÃO INTERIOR.....      | 27    |
| 7                     | EVOLUÇÃO PERC. DO TRANSPORTE DE MERCA-<br>DORIA, POR NAVEGAÇÃO INTERIOR.....    | 30    |



LISTA DE FIGURAS

| FIGURA Nº | TÍTULO                                                                                                   | FOLHA |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1         | MAPA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEI-<br>RAS.....                                                      | 3     |
| 2         | GRÁFICO: ÁREA DE DRENAGEM x VAZÃO MÉ-<br>DIA.....                                                        | 6     |
| 3         | GRÁFICO: CONSUMO DE EN. ELÉTRICA, 1979 e<br>1992.....                                                    | 14    |
| 4         | GRÁFICO: EXTENSÃO DA REDE RODOVIÁRIA, 1979<br>e 1992.....                                                | 15    |
| 5         | GRÁFICO: EVOLUÇÃO PERC. DA POPULAÇÃO x<br>CONSUMO EN.ELÉTRICA x EXT.REDE RODOVIÁRIA,<br>1979 e 1992..... | 17    |
| 6         | GRÁFICO: VALORES DE EXPORTAÇÃO, ENTRE 1979<br>e 1991.....                                                | 24    |
| 7         | GRÁFICO: PERC.DE CRESCIMENTO DA EXPORTA-<br>ÇÃO, ENTRE 1979 e 1991.....                                  | 24    |
| 8         | GRÁFICO: TRANSPORTE MERCADORIA. EM NAVEG.<br>INTERIOR, DE 1985 a 1991.....                               | 29    |
| 9         | GRÁFICO: EVOLUÇÃO PERC. DO TRANSPORTE DE<br>MERCADORIA. EM NAVEG. INTERIOR, DE 1985 a<br>1991.....       | 31    |
| 10        | MAPA DA BACIA DO TOCANTINS-ARAGUAIA.....                                                                 | 34    |
| 11        | MAPA DA BACIA DO ATLÂNTICO SUL-NORDESTE.....                                                             | 35    |
| 12        | MAPA DA BACIA DO SÃO FRANCISCO.....                                                                      | 36    |
| 13        | MAPA DA BACIA DO ATLÂNTICO SUL-SUDESTE.....                                                              | 37    |
| 14        | MAPA DA BACIA DO PARANÁ.....                                                                             | 39    |
| 15        | MAPA DA BACIA DO PARAGUAI.....                                                                           | 41    |

## INTRODUÇÃO

A conscientização do nível de gravidade e abrangência, da degradação ambiental gerada pela sociedade de consumo moderna, colocou-a como um dos principais itens da agenda global e no centro dos mais polêmicos debates internacionais. Seu forte conteúdo emocional lhe garante uma fácil assimilação e participação na mídia internacional e nacional. Como consequência, sua veiculação pela imprensa falada e escrita é, freqüente, manipulada de acordo com interesses políticos e econômicos, principalmente, por parte dos países desenvolvidos, mostrando que, nesse final de século, a questão ambiental tem um valor estratégico único na história das relações internacionais, passando a ser fator de importância até nas próprias relações comerciais entre as nações e, por vezes, revelando-se como uma grave vulnerabilidade frente as fortes pressões da opinião pública mundial. Desde que adequadamente manipulada, a falta de uma política ambiental pode passar a ser justificativa para intervenções, diretas ou indiretas, dos países desenvolvidos sobre a soberania de nações mais fracas, legitimadas através da aplicação do conceito do "Dever de Ingerência", sob a alegação que os problemas ambientais, mesmo em áreas específicas e restritas, acabam por afetar todo o planeta.

Premidos entre a necessidade vital de se desenvolver e ao mesmo tempo preservar seu ambiente e recursos naturais; pressionados pela carência de recursos financeiros e, como consequência, sem capacidade de acompanhar a vertiginosa evolução das tecnologias, os países emergentes como o Brasil voltam-se para o desenvolvimento de uma "política de



gestão de seus recursos naturais".

Dentro desse quadro global, a abordagem das atividades da navegação fluvial, em um contexto de possíveis impactos ambientais, apresenta-se como um assunto atual e de viva importância. Essa importância é amplificada pela identificação da extraordinária abundância de nossos recursos hídricos e na recente expansão do transporte hidroviário no Brasil

O trabalho é iniciado com a montagem de um quadro geral das características físicas e sócio-econômicas das principais bacias hidrográficas brasileiras. Esse quadro configurará a dimensão concreta e mais ampla, sobre a qual serão desenvolvidas as análises básicas à caracterização do potencial das principais bacias hidrográficas brasileiras para a navegação fluvial.

Partindo desse quadro inicial, será apresentada uma caracterização sucinta, por bacia hidrográfica, da situação atual da navegação interior do Brasil, sendo, sempre que necessário a um melhor esclarecimento, permeada por correlações aos fatores físicos e sócio-econômicos constantes do capítulo anterior.

Em continuidade serão abordadas as principais formas de impacto do meio ambiente, resultantes das atividades da navegação fluvial e, dentro desse enfoque, serão tecidas algumas considerações sobre algumas importantes peculiaridades de cada bacia.

Como quarto capítulo, os aspectos pertinentes da legislação ambiental serão abordados. Serão abrangidas desde

a Constituição Federal até as legislações estaduais específicas, permitindo assim o entendimento de sua estrutura de funcionamento. Ainda nesse capítulo serão enfocados aspectos relativos as responsabilidades dos setores públicos e privados na prevenção, monitoramento e controle de acidentes ambientais, resultantes, direta ou indiretamente, das atividades da navegação fluvial.

Finalmente, fundamentada em todo o material apresentado, são montadas as principais conclusões e recomendações básicas a serem consideradas na discussão de uma política ambiental de âmbito nacional ou regional.



## CAPÍTULO 1

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E SÓCIO-ECONÔMICAS DAS PRINCIPAIS BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

A água é uma substância sem par no universo. Suas características físico-químicas lhe conferem propriedades únicas, que vão desde de seu alto calor específico até sua grande capacidade de dissolução sendo por isso denominada "solvente universal". Na Terra é encontrada livremente na natureza, sendo responsável pela estabilidade das características climáticas terrestres, através do fenômeno do ciclo hidrológico, que propicia a manutenção de uma distribuição equilibrada do calor, gerado pela energia solar, sobre a superfície do planeta. Assim, como resultado da combinação de todas as suas especificidades, a água materializa a única possibilidade concreta da existência de vida em todo o universo.

Apesar de classificada como um recurso natural renovável, a água (doce) é irregularmente distribuída sobre a superfície da Terra, implicando na existência de regiões caracterizadas por sua escassez enquanto outras a tem em abundância. Como um agravante dessa situação, a diversidade de seus usos, tem como resultado o aumento de seu total consumido e, conseqüentemente, à sua degradação em níveis nunca antes observados. Tais fatos a colocam como um recurso cada vez mais valioso, o que fará com que seja uma das prováveis fontes de conflitos internacionais, em futuro próximo.



Nesse contexto, a implantação de uma "gestão racional dos recursos hídricos" é amplamente disseminada e estimulada em todo o mundo, e o Brasil, privilegiado pela abundância de seus recursos hídricos, distribuídos em seu território através de um vasto sistema de bacias hidrográficas, já em 1907 iniciava, de forma pioneira, estudos para a implementação de um Código de Águas, só aprovado em 1934 e que regulamentava o uso das águas no país (22:14), vislumbrando a necessidade futura de seu aproveitamento e preservação.

O objetivo dos dois itens que se seguem é fornecer informações básicas sobre as características físicas e sócio-econômicas das principais bacias brasileiras, que permitam subsidiar a avaliação de suas implicações para a navegação fluvial.

#### QUADRO FISIAGRÁFICO GERAL DAS BACIAS-

Até o início da década de sessenta a rede hidrográfica brasileira era classificada segundo quatro bacias hidrográficas: a *Amazônica*, do *São Francisco*, a *Platina* (*Paraná-Paraguai e Uruguai*), e bacias *Orientais*. Durante essa mesma década, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) propôs uma nova divisão em oito bacias: *Amazônica*, do *Nordeste*, do *São Francisco*, do *Leste*, do *Paraguai*, do *Paraná*, do *Uruguai* e do *Sudeste*, conforme o mapa apresentado na figura.1, reproduzido do original constante do capítulo X (A hidrografia), do livro "*Brasil, a Terra e o Homem*", 1964 (2:541).





**Figura nº 1-** reprodução do mapa das bacias hidrográficas brasileiras, constante do livro de Aroldo de Azevedo, “Brasil, a Terra e o Homem”, 1964.

Modernamente adota-se a classificação do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), segundo a qual o território brasileiro é dividido em oito bacias hidrográficas: 1) do rio Amazonas, 2) do rio Tocantins, 3) do Atlântico Sul -trechos norte e nordeste, 4) do rio São Francisco, 5) do Atlântico Sul -trecho leste, 6) do rio Paraná, 7) do rio



Paraguai, 8) a do Uruguai e 9) a do Atlântico Sul - trecho Sudeste, como apresentado na reprodução do mapa de "Disponibilidade Hídrica do Brasil", constante do anexo A, confeccionado em 1994 pelo Ministério de Minas e Energia (MME), em cooperação com a Secretaria de Energia (SE), Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) e a Coordenação Geral de Recursos Hídricos (CGRH). Tendo como base os dados apresentados nesse mapa, foi confeccionada a tabela comparativa nº 1, contendo os valores da área de drenagem, da chuva média de longo período (P) e da vazão média de longo período (Q), para cada bacia, calculados a partir de dados coletados no período de 1961 a 1990.

**Tabela nº 1-** Disponibilidade hídrica das principais bacias hidrográficas brasileiras. Dados compilados de informações contidas no mapa de mesmo nome, confeccionado pelo MME, SE, DNAEE e CGRH, em 1994.

| DISPONIBILIDADE HÍDRICA            |                                  |                                          |                                                     |
|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| BACIAS                             | Área de Drenagem Km <sup>2</sup> | Chuva média de longo período *<br>mm/ano | Vazão média de longo período *<br>m <sup>3</sup> /s |
| AMAZONAS<br>(no território Bras.)  | 6.112.000                        | 2.450                                    | 209.000                                             |
| TOCANTINS                          | 757.000                          | 1.660                                    | 11.800                                              |
| ATLÂNTICO SUL<br>(trecho Norte)    | 76.000                           | 2.950                                    | 3.660                                               |
| ATLÂNTICO SUL<br>(trecho Nordeste) | 953.000                          | 1.328                                    | 5.390                                               |
| SÃO FRANCISCO                      | 634.000                          | 916                                      | 2.850                                               |
| ATLÂNTICO SUL<br>(trecho Leste)    | 545.000                          | 1.062                                    | 4.350                                               |
| PARANÁ<br>(no território Bras.)    | 877.000                          | 1.385                                    | 11.000                                              |
| PARAGUAI<br>(no território Bras.)  | 368.000                          | 1.370                                    | 1.290                                               |
| URUGUAI<br>(no território Bras.)   | 178.000                          | 1.567                                    | 4.150                                               |
| ATLÂNTICO SUL<br>(trecho Sudeste)  | 224.000                          | 1.567                                    | 4.150                                               |

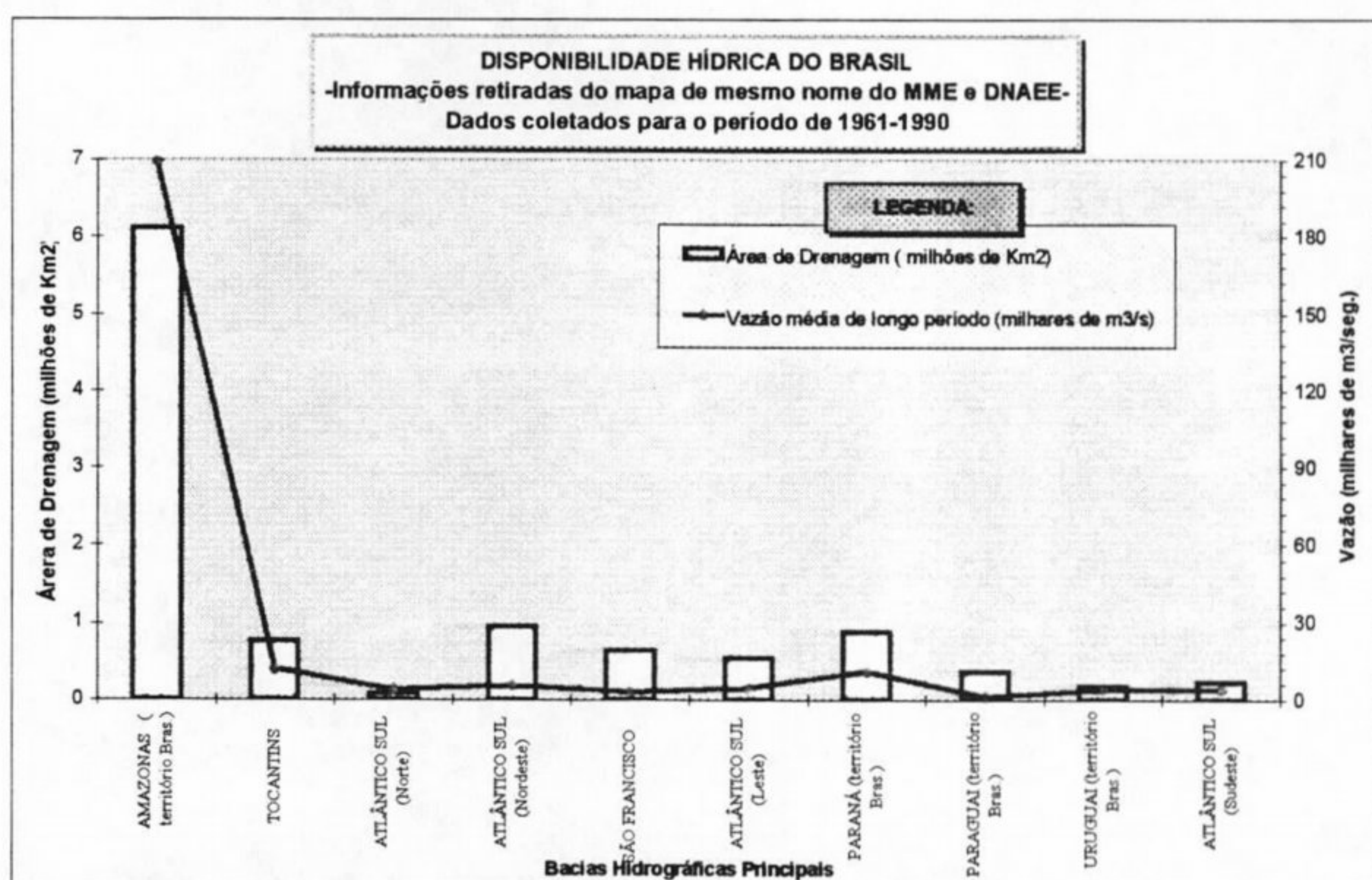
\* Valores calculados a partir de séries coletadas no período de 1961 a 1990.

Uma primeira e superficial observação dos dados da tabela nº 1 comprova o grande potencial hídrico brasileiro, entretanto, não explicita duas das mais importantes características físicas para a definição do melhor aproveitamento econômico de uma bacia, que é sua discriminação em rios de *planalto* ou *planície*. As bacias fluviais nacionais são constituídas, predominantemente, por rios de planalto, o que, por consequência, lhes dá um alto potencial para o seu emprego na geração da energia elétrica, fato concreto e claramente identificável na análise da composição da matriz energética brasileira, baseada na energia hidrelétrica, enquanto que a maioria dos países a tem baseada em fontes termelétricas. Por outro lado, os rios de planalto implicam em sérios problemas para o desenvolvimento da navegação fluvial. Entre os principais rios de planalto brasileiros estão o São Francisco e o Paraná, enquanto que o Amazonas e o Paraguai caracterizam-se como rios de planície, o que em parte explica seu histórico aproveitamento para a navegação.

Por meio da tabela nº 1 identifica-se a bacia Amazônica como detentora da maior área de drenagem e máxima vazão média (a maior do mundo). Como termo de comparação, os dados que se seguem são esclarecedores: a área da bacia Amazônica é quase sete vezes maior que a do Paraná, segundo maior rio em área, e a sua vazão é mais de cento e setenta e sete vezes superior à vazão do Tocantins. Em termos mundiais o Amazonas é o terceiro maior rio em extensão e o primeiro em débito médio,



com valor correspondente a, aproximadamente, o dobro do valor calculado para o rio Congo. A par do gigantismo dos números do Amazonas, é necessário ressaltar que as outras bacias brasileiras também apresentam valores expressivos. Para facilitar a visualização desses dados foi montado o gráfico comparativo entre a área de drenagem e vazão média, constante da figura nº 2.



**Figura nº 2.-Gráfico Área de Drenagem x Vazão Média.** Dados oriundos do mapa de Disponibilidade Hídrica do Brasil, MME, SE, DNAEE e CGRH, edição de 1994.

Pode ser observado no gráfico comparativo, que os valores correspondentes à área de drenagem dos rios Tocantins, São Francisco e Paraná são de uma mesma ordem de grandeza, porém, o valor da vazão do rio São Francisco ( $2.850\text{m}^3/\text{s}$ ) corresponde a quarta parte do valor do rio Tocantins ( $11.800\text{m}^3/\text{s}$ ) ou do Paraná ( $11.000\text{m}^3/\text{s}$ ). A explicação está nos índices das precipitações médias nas áreas das bacias, onde o rio São Francisco, que corta uma região semi-árida, mostra o menor valor ( $916\text{ mm/ano}$ ), enquanto que o Tocantins e o Paraná apresentam valores de  $1660$  e  $1385\text{ mm/ano}$ , respectivamente. É conveniente frisar que, apesar de possuírem grandes áreas



de drenagem, as bacias do Atlântico Sul-Nordeste (do rio Capim, PA, ao rio Coruripe, AL) e Atlântico Sul-Leste (do rio Japaratuba, SE, ao rio Paraíba do Sul, MG, RJ e SP, e litoral fluminense), caracterizam-se por apresentarem uma fragmentação de sua área total em várias pequenas bacias, pulverizando o valor geral de sua vazão -de volume bem inferior a outras bacias- por diversos rios independentes e de pequeno porte. Esses aspectos resultaram dos critérios de classificação adotados, que se utilizaram de calhas fluviais únicas, como no caso do rio Amazonas, Tocantins, São Francisco, Paraguai, Paraná e Uruguai, e usaram para a divisão das bacias do Atlântico Sul, o princípio do divisor de águas predominante.

#### QUADRO SÓCIO-ECONÔMICO NAS ÁREAS DAS BACIAS -

Para uma análise das características sócio-econômicas das regiões abrangidas por cada bacia hidrográfica, foi necessário um levantamento dos seus correspondentes índices estatísticos. Nesse ponto apresentou-se um problema: todas as informações, tabuladas em anuários estatísticos especializados, partem de unidades territoriais baseadas na divisão político-administrativa e regional e não em relação a unidades territoriais fundamentadas na homogeneidade hidrológica de uma região, assim, esses dados devem ser manipulados de forma crítica, ajustando-se as informações apuradas de acordo com as superposições dos trechos comuns entre as bacias e as subdivisões políticas. Sem a intenção de ser repetitivo, é interessante lembrar que o objetivo



desse item é traçar um perfil sócioeconômico geral da área de influência de determinada bacia, de modo a permitir uma avaliação, ainda que de forma aproximada, do potencial de desenvolvimento das atividades de sua navegação. A abordagem do problema dentro desse nível, permite a utilização de algumas simplificações, condicionantes básicos à possibilidade de combinação de alguns dos índices sociais e econômicos, com a finalidade de caracterizar uma determinada região superposta a uma bacia hidrográfica. De qualquer forma, fugiria do escopo central do trabalho um aprofundamento no enfoque desses aspectos.

Os dados apresentados neste trabalho foram retirados do Anuário Estatístico do Brasil, editado pelo IBGE, anos de 1980, 1991 e 1993, tendo sido adotados os seguintes parâmetros como argumentos suficientes à caracterização das regiões: 1) População Residente (27:2-7); 2) Densidade Demográfica (15:2-26); 3) Consumo de Energia Elétrica (12:482) (13:4-52); 4) Extensão da Rede Rodoviária (19:565) (20:5-24) e 5) Exportação (17:507) (18:7-60), todos organizados de acordo com as macro-regiões político-administrativas brasileiras.

Os ajustes necessários à aplicação dos dados sócioeconômicos se dão, basicamente, nas definições das correlações padrões entre uma área pertencente a uma bacia hidrográfica e a macro-região sob sua maior influência. As divisões político-administrativas oficiais (macro-regiões) definidas pelo IBGE, têm sua origem na caracterização de uma homogeneidade regional, marcada

por aspectos físicos, sócioeconômicos ou resultante da combinação de ambos. Dentro dessa ótica, a região Norte do Brasil está quase que totalmente contida dentro da bacia Amazônica, podendo ter seus índices estatísticos integralmente utilizados como se fossem da própria bacia hidrográfica. Na realidade, no caso da região Norte, o fator preponderante na definição de uma unidade territorial contínua e homogênea, no tempo e no espaço, foi, sem sombra de dúvida, o próprio rio Amazonas.

Na região Nordeste, o clima e todo um histórico e rígido quadro político-econômico gravaram, de forma indelével, a paisagem e serviram de arcabouço à caracterização de uma uniformidade regional. Efetivamente, do estado do Maranhão até a Bahia, com exceção de uma estreita franja litorânea, toda a região é marcada por um clima semi-árido, pano de fundo de antigas relações sociais e econômicas que se preservam até os dias atuais. Dentro do seu território localiza-se a totalidade da bacia do Atlântico Sul-Nordeste e parte da Leste, além de boa parte da bacia do São Francisco, que é a de maior potencial para a navegação dentro da região. No caso do São Francisco, o trecho de sua bacia que corta o estado de Minas Gerais demarca uma intrusão da paisagem semi-árida na região Sudeste, configurando uma continuidade dos baixos índices sócioeconômicos, característicos do interior nordestino, ao longo de toda a bacia São Franciscana. É claro que esses valores, representativos apenas dessa sub-região contida na região



Sudeste, são diluídos pela média geral dos índices coletados para a região como um todo e faz com que não seja válido, para fins do objetivo do trabalho, considerar que o trecho do vale do São Francisco, pertencente a Minas Gerais, apresenta os mesmos índices gerais representativos do Sudeste. O procedimento mais adequado será tratar toda a bacia do São Francisco de acordo com os dados do Nordeste.

A região Sudeste caracteriza-se por uma certa uniformidade do clima e um desenvolvimento histórico de uma paisagem social e econômica comum. Nela estão contidas parte da bacia do Atlântico Sul-Leste e parte da bacia do Paraná (estado de São Paulo), tendo essa última as características mais propícias à atividade da navegação, e sendo coerente a aplicação direta dos índices da região, como representativos das bacias.

A região Sul também tem o clima como fator preponderante de sua caracterização, associado a sua particular fisiografia, que a divide entre os planaltos basculados para a bacia do rio Paraná (estados do Paraná e Santa Catarina) e as regiões dos pampas gaúchos. Nela estão contidas as bacias: do Atlântico Sul-Sudeste (onde já existe uma moderna hidrovia em operação) e os trechos brasileiros das bacias do Uruguai e Paraná, que detém um razoável potencial de uso. Seus índices apresentam-se próximos dos níveis atingidos pela região Sudeste, permitindo sua aplicação de forma combinada.

Finalmente, a região Centro-Oeste, que tem sua paisagem marcada pelo rio Paraguai e o Pantanal, na sua

área sul, enquanto que sua parte ao norte é dominada pelo planalto central brasileiro, divisor de águas entre as bacias fluviais da Amazônia e do Prata.

Para o início da abordagem dos fatores sócioeconômicos, foi montada a tabela nº 2, a partir dos dados da População Residente (27:2-7) e da Densidade da População (15:2-26), para os anos de 1980 e 1991, demonstrando a evolução da população brasileira por macro-regiões, nesse período. O início da análise pelos os dados demográficos é um imperativo de qualquer trabalho que tenha como objetivo a caracterização de determinada atividade humana, como, no caso presente, a navegação fluvial.

**Tabela nº 2 - População Residente e Densidade Demográfica, segundo macro-regiões, para os anos de 1980 e 1991\*.**

| POPULAÇÃO RESIDENTE E DENSIDADE DEMOGRÁFICA,<br>SEGUNDO MACRO-REGIÕES * |                                                      |                                                        |                                                      |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| MACRO-<br>REGIÕES                                                       | População Resi-<br>den./1980 (milhões<br>de pessoas) | Densidade De-<br>mogr./1980<br>(Hab./Km <sup>2</sup> ) | População Re-<br>siden./1991<br>(milhões de pessoas) | Densidade De-<br>mogr./1991<br>(Hab./Km <sup>2</sup> ) |
| Norte                                                                   | 5,880                                                | 1,65                                                   | 10,257                                               | 2,66                                                   |
| Nordeste                                                                | 34,812                                               | 22,57                                                  | 42,470                                               | 27,35                                                  |
| Sudeste                                                                 | 51,734                                               | 56,31                                                  | 62,660                                               | 67,80                                                  |
| Sul                                                                     | 19,031                                               | 33,86                                                  | 22,117                                               | 38,44                                                  |
| Centro-Oeste                                                            | 7,544                                                | 4,01                                                   | 9,412                                                | 5,86                                                   |

\* Valores retirados do Anuário Estatístico do Brasil, 1993, editado pelo IBGE.

Na tabela duas características são imediatamente identificadas: a maior concentração populacional na região Sudeste e a menor concentração na região Norte, fenômenos antigos, de causas históricas óbvias e que, em função de suas áreas, traduzem-se nos valores máximo



e mínimo de densidade demográfica, que, para o ano de 1991, apresentaram os valores de 67,80 e 2,66 Hab./Km<sup>2</sup>, respectivamente. Outro ponto a destacar está no fato de que, tal como a região Norte, a região Centro-Oeste, segunda maior em área, também representa um vazio demográfico, com apenas 5,86 Hab./Km<sup>2</sup>.

A concentração populacional do Sudeste, segunda menor área entre todas as regiões, contrasta com os valores de densidade demográfica encontrados para as outras macro-regiões. Essa irregular distribuição espacial da população terá, entre outras consequências, importantes reflexos sobre o desenvolvimento da navegação fluvial. De qualquer forma é interessante perceber que as duas macro-regiões de maior área e menores populações, a Norte e a Centro-Oeste, são as regiões cujas características físicas mais marcantes estão intimamente ligadas à duas bacias hidrográficas de grande potencial para a navegação: a do Amazonas e a do Paraguai.

Em continuidade à mesma linha de abordagem, foram associados aos parâmetros demográficos os índices econômicos correspondentes ao "Consumo de Energia Elétrica" e a "Extensão da Rede Rodoviária", com o objetivo de permitir, em uma primeira aproximação, a qualificação da capacidade econômica das áreas das bacias fluviais. A tabela nº 3 sintetiza essa comparação, através da apresentação desses dados para os anos de 1979/80 e 1990/91



**Tabela nº 3.** valores da área, população residente, consumo de energia elétrica e extensão da rede rodoviária para os anos e 1979/80 e1990/91, segundo as macro-regiões.

| POPULAÇÃO RESIDENTE, CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E EXTENSÃO DA REDE RODOVIÁRIA SEGUNDO MACRO-REGIÕES * |                                       |                                             |          |                                   |          |                                                    |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|----------|-----------------------------------|----------|----------------------------------------------------|----------|
|                                                                                                        | Área<br>(milhões de Km <sup>2</sup> ) | População Residente<br>(milhões de pessoas) |          | Consumo de Energia Elétrica (GWh) |          | Extensão da Rede Rodoviária (Km)<br>(pavimentadas) |          |
| MACRO-REGIÕES                                                                                          | Área                                  | Ano 1980                                    | Ano 1991 | Ano 1979                          | Ano 1991 | Ano 1979                                           | Ano 1992 |
| Norte                                                                                                  | 3,851.560                             | 5,880                                       | 10,257   | 2.432                             | 10.877   | 1.704                                              | 8.377    |
| Nordeste                                                                                               | 1,556.001                             | 34,812                                      | 42,470   | 16.763                            | 33.665   | 13.200                                             | 40.506   |
| Sudeste                                                                                                | 0,924.266                             | 51,734                                      | 62,660   | 91.044                            | 131.089  | 16.052                                             | 51.477   |
| Sul                                                                                                    | 0,575.316                             | 19,031                                      | 22,117   | 13.250                            | 29.973   | 9.977                                              | 26.541   |
| Centro-Oeste                                                                                           | 1,604.852                             | 7,544                                       | 9,412    | 2.976                             | 9.235    | 5.264                                              | 16.801   |

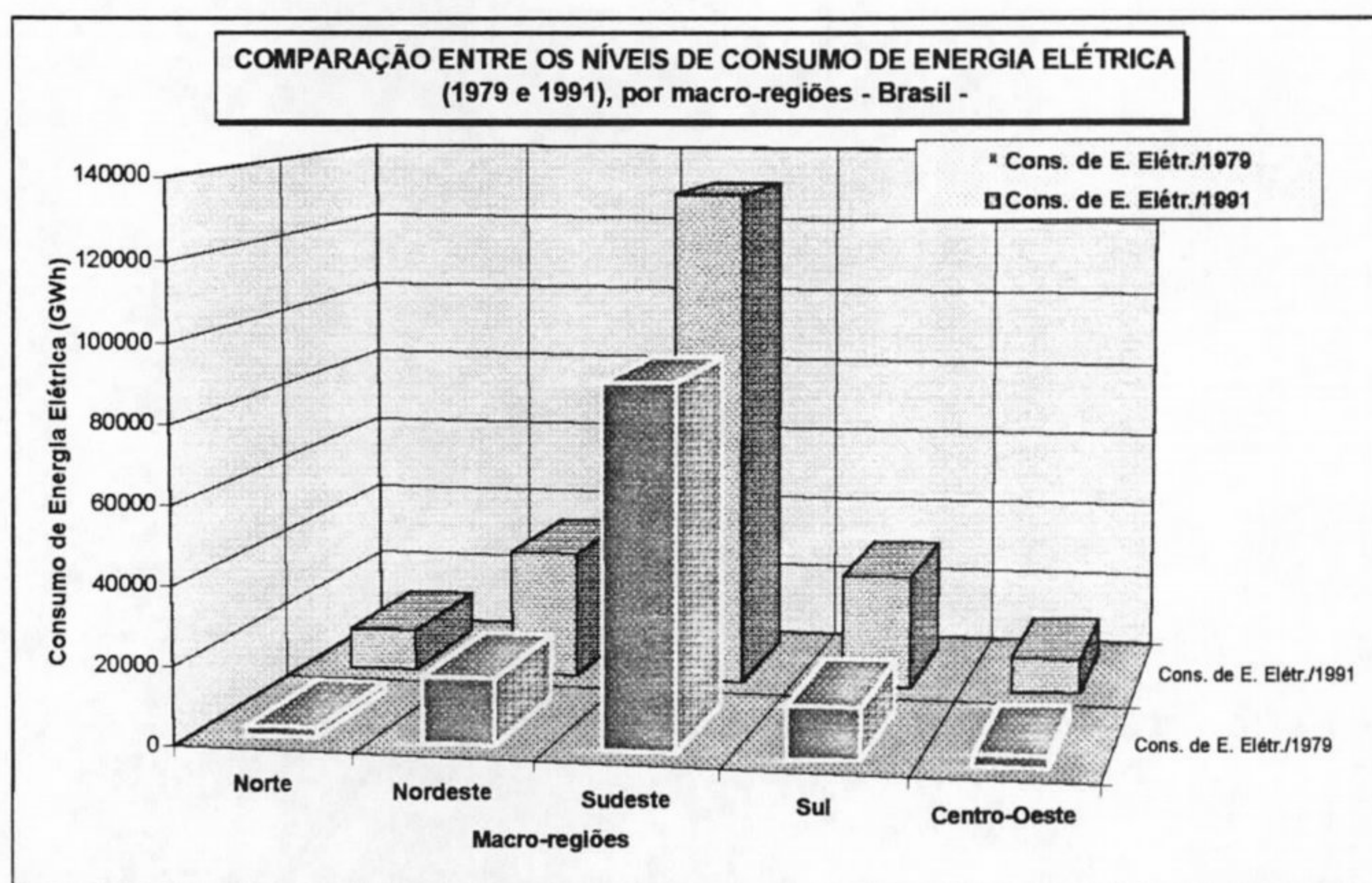
\* Valores retirados dos Anuários Estatísticos do Brasil, 1980 e1993, editado pelo IBGE.

Através da análise das informações contidas na tabela identifica-se a relação entre a maior massa populacional e a concentração de recursos econômicos na região Sudeste, que, apesar de representar apenas 10% da área total do país, é detentora dos maiores valores relativos de *consumo de energia elétrica e extensão da rede rodoviária*. Nesse contexto, deve ser efetuada uma avaliação cuidadosa, o Nordeste, apesar de possuir a segunda maior população, o segundo maior consumo de energia elétrica e a segunda maior malha rodoviária, tem uma representatividade econômica sensivelmente inferior à região Sul, quando comparadas em termos das dimensões de sua área e população. Na realidade, volto a ressaltar, não é intenção desse trabalho produzir um quadro detalhado da situação social e econômica do Brasil, e sim propiciar uma base, ainda que superficial, para a análise da atividade da navegação interior e, se



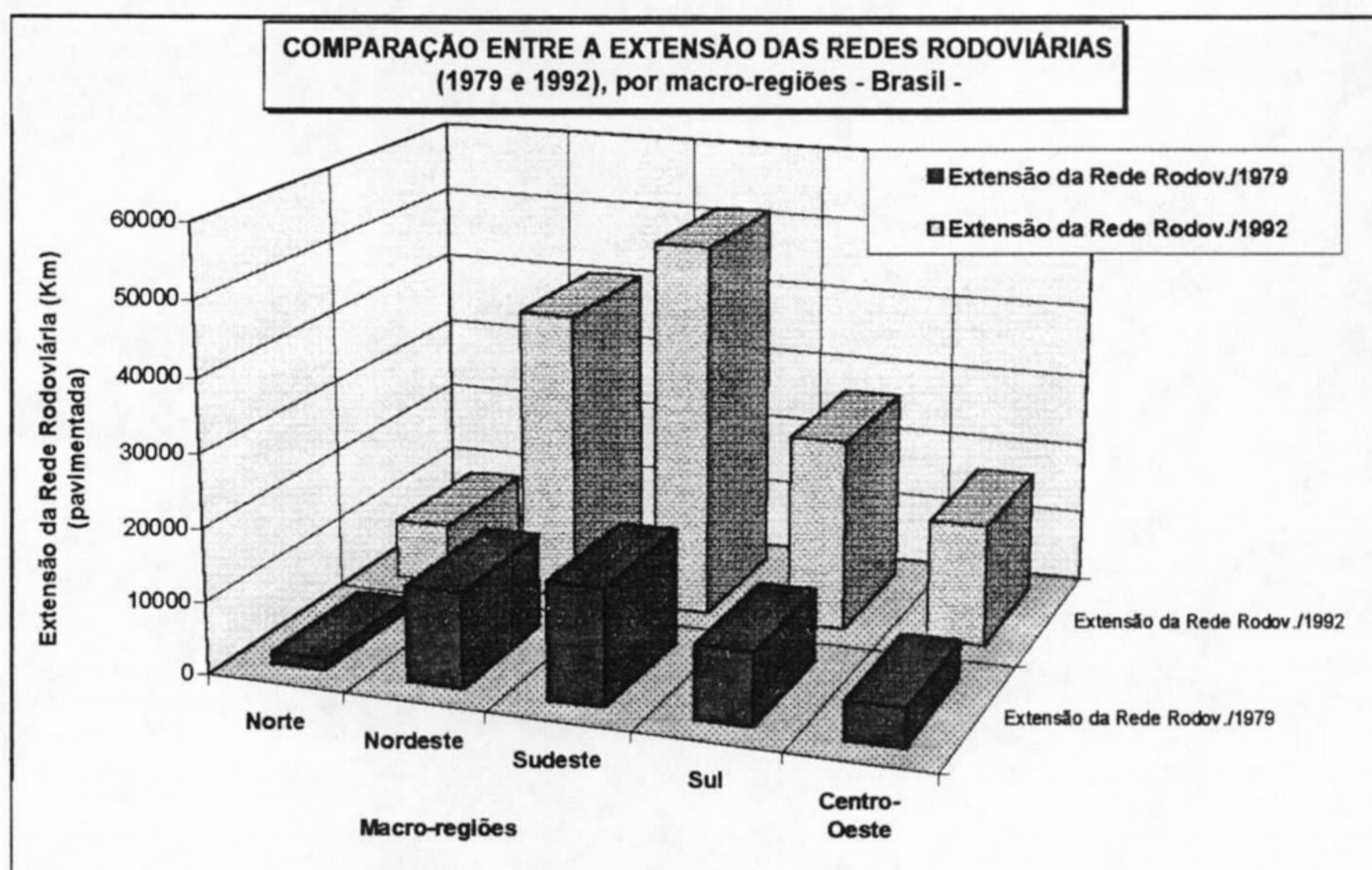
possível, fazer uma projeção de sua capacidade de contribuição para uma conjuntura de um futuro próximo.

Para atenuar a aridez dos números, o texto foi ilustrado através da introdução das figuras nº 3 e 4, que apresentam, respectivamente, um gráfico comparativo dos níveis de *consumo de energia elétrica* e um gráfico da *extensão das redes rodoviárias*, construídos a partir dos valores da tabela nº 3. Esses parâmetros são universalmente usados na medição dos níveis de desenvolvimento regional, sendo que, no caso presente, as informações sobre a extensão da malha rodoviária possuem grande relevância por implicar em desdobramentos, diretos e indiretos, sobre a atividade da navegação interior.



**Figura nº 3.** gráfico comparativo do consumo de energia elétrica para os anos de 1979 e 1991, segundo as macro-regiões.





**Figura nº 4.** gráfico comparativo da extensão da rede rodoviária para os anos de 1979 e 1992, segundo as macro-regiões.

Os gráficos das figuras nº 3 e 4, confirmam, de forma inequívoca, as desigualdades regionais que caracterizam o Brasil. As comparações entre os dados do final da década de setenta com os do início da década de noventa, mostram o Sudeste como o maior consumidor de energia elétrica, com valores de 91.044 GWh em 1979 e que passam ao patamar de 131.089 GWh em 1991. Para se ter a idéia exata do desnível entre regiões, o Nordeste, segundo maior consumidor, apresentou em 1991 um valor de energia consumida de 33.665 GWh, quase quatro vezes menor que o índice da região Sudeste. No aspecto da malha rodoviária, é também a região Sudeste que detém o maior valor, com 16.052 Km de rodovias pavimentadas até o ano de 1979 e evoluindo para 51.477 Km em 1992. Por outro lado, apesar de continuar a apresentar um claro desnível entre regiões, seus valores



não são tão discrepantes quanto os correspondentes ao consumo de energia elétrica. De qualquer forma, o quadro favorável à região Sudeste é um fato incontestado e contrasta com os baixos níveis desses índices encontrados nas regiões Norte e Centro-Oeste, que, por força das grandes dimensões de seus territórios, apresentam valores de densidade da malha rodoviária ainda menos representativos. Coincidentemente, essas são as regiões de maior área dentro do país e onde se encontram as bacias fluviais com os melhores condicionantes fisiográficos para a implementação das atividades de navegação.

Deve ser ressaltado que na análise apresentada no parágrafo anterior, trabalhou-se apenas com os valores absolutos de dois parâmetros, não os considerando em termos percentuais, o que permitiria a definição de suas características de evolução no tempo. Além disso não foram abordados os aspectos da população e da superfície territorial, fundamentais à avaliação desse contexto regional.

Com o objetivo de complementar e possibilitar novas formas de enfoque do problema, foi confeccionada a tabela nº 4, através da transformação dos dados absolutos, constantes da tabela nº 3, em dados percentuais.

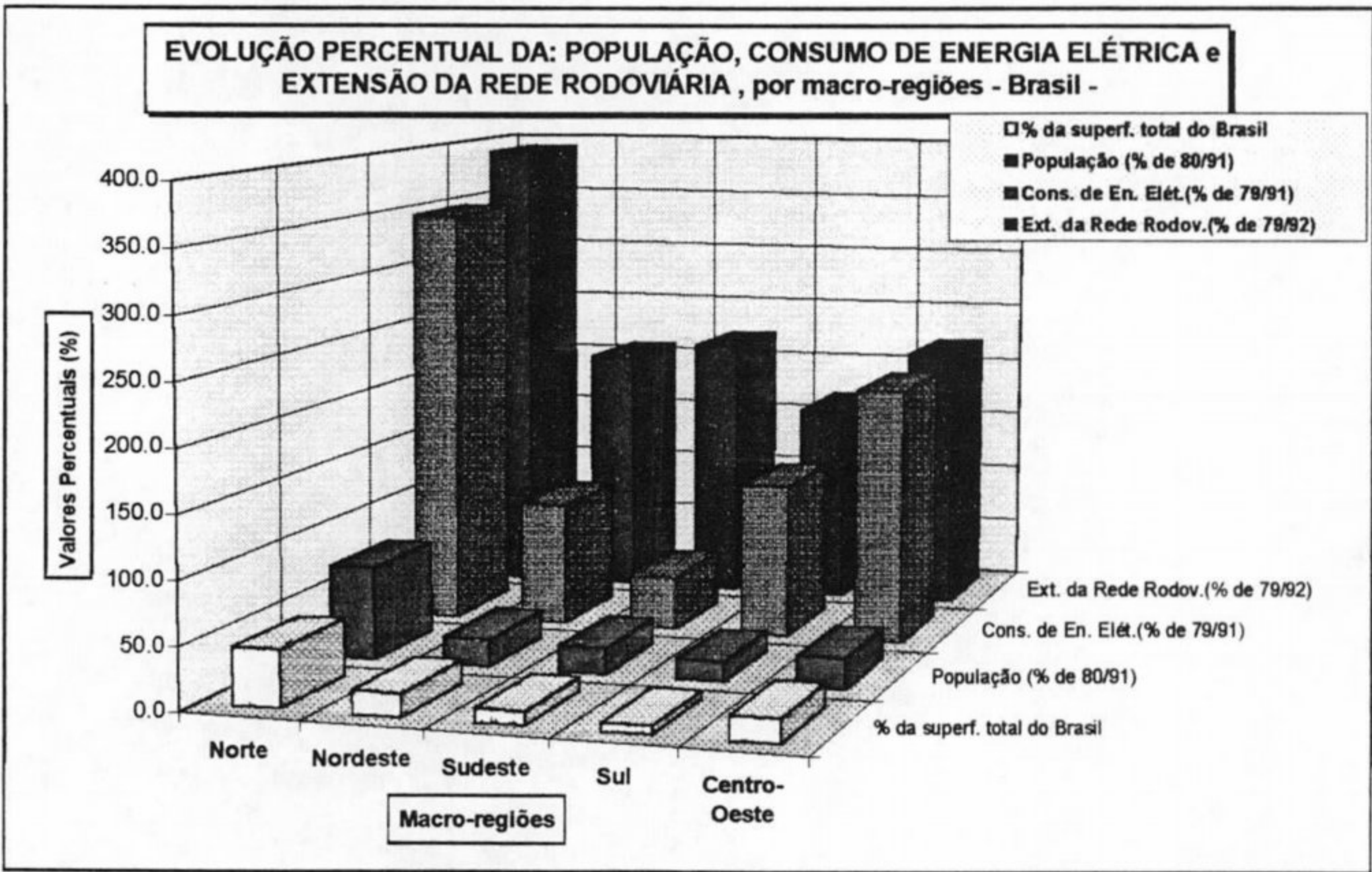


**Tabela nº 4.** valores percentuais da área e evolução da população residente, consumo de energia elétrica e extensão da rede rodoviária para os anos e 1979/80 e1990/91, segundo as macro-regiões.

| EVOLUÇÃO PERCENTUAL DA: POPULAÇÃO RESIDENTE, CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E EXTENSÃO DA REDE RODOVIÁRIA SEGUNDO MACRO-REGIÕES * |                 |            |                |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|----------------|-------------|
|                                                                                                                                | Área percentual | População  | Cons. E. Elét. | Ext. Rodov. |
| MACRO-REGIÕES                                                                                                                  | % da área total | % de 80/91 | % de 79/91     | % de 79/92  |
| Norte                                                                                                                          | 45.4            | 74.4       | 347.2          | 391.6       |
| Nordeste                                                                                                                       | 18.3            | 22.0       | 100.8          | 206.9       |
| Sudeste                                                                                                                        | 10.8            | 21.1       | 44.0           | 220.7       |
| Sul                                                                                                                            | 6.7             | 16.2       | 126.2          | 166.0       |
| Centro-Oeste                                                                                                                   | 18.8            | 24.8       | 210.3          | 219.2       |

\* Valores retirados do Anuário Estatístico do Brasil, 1980 e1993, editado pelo IBGE.

A utilização de valores relativos dá uma nova perspectiva para a análise do quadro sócioeconômico das regiões, permitindo um refinamento na manipulação dos dados e, como consequência, de seus resultados. A figura nº 5, apresentada em seguida, foi montada a partir dos dados da tabela nº 4 com o objetivo de permitir a visualização do comportamento dos novos valores.



**Figura nº 5.** gráfico com os valores percentuais da área e evolução da população residente, consumo de energia elétrica e extensão da rede rodoviária para os anos e 1979/80 e1990/91, segundo as macro-regiões.



O novo gráfico, apresentado na figura nº 5, explicita os padrões de comportamento de vários aspectos, não visualizados anteriormente. Tomando como exemplo o crescimento da população entre 1980 e 1991, percebe-se que a região Norte, detentora da menor população e densidade demográfica, apresentou a mais forte taxa de crescimento populacional, com um valor de 74,4%. Em segundo plano, colocou-se a região Centro-Oeste, com 24,8%.

Em termos de consumo de energia elétrica entre 1979 e 1992, a região Norte aparece com uma taxa de crescimento de 347,2%, seguida da região Centro-Oeste com 210,3%. Ainda nesse aspecto, a região Sudeste teve a menor taxa de crescimento do consumo de energia, com 44,0%, enquanto que as regiões Sul e Nordeste apresentaram valores de mesma ordem de grandeza, com 126,2% e 100,8%, respectivamente.

As taxas de crescimento da extensão da malha rodoviária demonstram que, tal qual o padrão do consumo de energia, a região Norte aparece, novamente, com a maior taxa de crescimento (391,6%), enquanto que as regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste mantiveram-se em uma mesma faixa, com as respectivas taxas de 206,9%, 220,7% e 219,2%. A região Sul aparece em um patamar inferior com 166,0%.

Da avaliação de todos os dados apresentados anteriormente, alguns aspectos devem ser evidenciados. Um primeiro reside na constatação de que as duas maiores regiões do país, em área, apresentam as menores popula-

ções residentes e densidades demográficas. Sob outro ponto de vista, são as regiões que têm bacias hidrográficas de grande potencialidade para o uso da navegação fluvial. Em termos de extensão da rede rodoviária, a região Norte também se destaca com a maior taxa de crescimento, entretanto, esse índice e seus correspondentes valores absolutos são diluídos na vastidão de seu território, perdendo dessa forma sua representatividade e implicando no aumento da importância da opção hidroviária. No caso do consumo de energia elétrica, repete-se a ocorrência da maior taxa de crescimento no Norte, seguido do pela região Centro-Oeste. De novo, em função da extensão de seus territórios, esses valores são pouco significativos, entretanto, demonstram uma certa potencialidade para o seu desenvolvimento. De todo o exposto, pode-se inferir que na hipótese de um aumento do desenvolvimento econômico dessas regiões, seja por expansão da fronteira agrícola ou por exploração mineral, os rios serão os condutores naturais da produção. Esses exemplos demonstram que os parâmetros sócioeconômicos não devem ser manipulados isoladamente, mais sim de forma combinada a outros aspectos, de modo a não criar cenários falsos, sobre os quais seriam desenvolvidas as análises pertinentes.

A região Nordeste, caracterizada por grandes desigualdades sociais, ressalta-se uma acentuada concentração populacional e econômica, dentro de uma estreita faixa do litoral, de clima mais ameno. Por outro lado, no interior semi-árido seus principais



parâmetros sócioeconômicos mantêm-se em níveis baixos. Como consequência, a bacia do São Francisco, com razoáveis condições de navegabilidade, tem sua viabilidade econômica diminuída.

Finalizando este capítulo, faz-se necessário lembrar que suas informações e dados serão utilizados como base de referência a uma avaliação da navegação fluvial brasileira, em termos de sua situação atual e perspectivas futuras, de forma a analisá-las dentro de um quadro ambiental e permitir seu cotejamento com a legislação ambiental brasileira.

## CAPÍTULO 2

### SITUAÇÃO ATUAL DA NAVEGAÇÃO FLUVIAL NO BRASIL

#### CONSIDERAÇÕES GERAIS-

A finalidade da inserção deste capítulo no trabalho foi propiciar uma visão geral da atividade hidroviária no Brasil, dentro de uma abordagem setorializada por cada bacia fluvial específica, de modo a subsidiar a posterior análise da Legislação Ambiental brasileira, sob a ótica de aspectos específicos da utilização dessas bacias e em função de suas potencialidades.

Apesar do grande potencial das bacias hidrográficas brasileiras, seu aproveitamento para a navegação fluvial ainda é incipiente quando comparado a países da Europa e aos Estados Unidos. Entre os fatores que contribuíram para essa situação, estão os históricos e algumas das características de nossas bacias hidrográficas, controladas pelas principais feições estruturais do relevo brasileiro. Um exemplo expressivo é dado pelos rios que desembocam no litoral Leste e Sudeste, atravessando os intensos desníveis formados pelos contínuos sistemas de falhamentos litorâneos, que se estendem da Bahia até Santa Catarina, conformação essa que impediu a penetração da colonização portuguesa para o interior do continente e, na história recente, truncoou o acesso das regiões do interior aos portos marítimos da região litorânea mais desenvolvida, por via fluvial.



De qualquer forma, os principais fatores da pequena expressão do transporte hidroviário brasileiro localizam-se em condicionantes históricos, políticos e econômicos, que propiciaram um desenvolvimento econômico desigualmente distribuído dentro do território nacional. Em realidade, através de uma análise histórica, verifica-se que os principais ciclos econômicos do Brasil ocorreram em uma área geográfica dentro da influência do litoral Atlântico Leste e Sudeste, onde não existiam vias fluviais de importância. No século XX, à exceção do ciclo da borracha na Amazônia, o cerne econômico da nação girou em torno do eixo Rio-São Paulo e das regiões litorâneas que lhe são adjacentes.

Quando da implantação de uma efetiva política de interiorização do desenvolvimento, as rodovias foram adotadas como vetores de sua penetração, em consonância com a expansão da indústria automobilística e em detrimento do transporte ferroviário e hidroviário. Hoje, sob o impacto da acirrada competição dos mercados internacionais, a expansão das fronteiras agrícolas (associadas a abundância de água), a exploração de novas províncias mineralógicas na área da Amazônia e o esgotamento do modelo rodoviarista montado e mantido pelo estado, verifica-se o início de um tardio desenvolvimento do transporte hidroviário, associado à implementação dos modernos conceitos de transporte intermodal, como forma de reduzir os custos e aumentar a competitividade dos produtos brasileiros no mercado externo.

Para corroborar essa avaliação e em complementação a sequência de dados sócioeconômicos apresentados no capítulo anterior, foi montada a tabela nº 5 a partir dos valores (em U\$ 1000) da exportação segundo macro-regiões, constantes dos Anuários Estatísticos do Brasil de 1980 (17:507) e de 1993 (18:7-60) do IBGE.

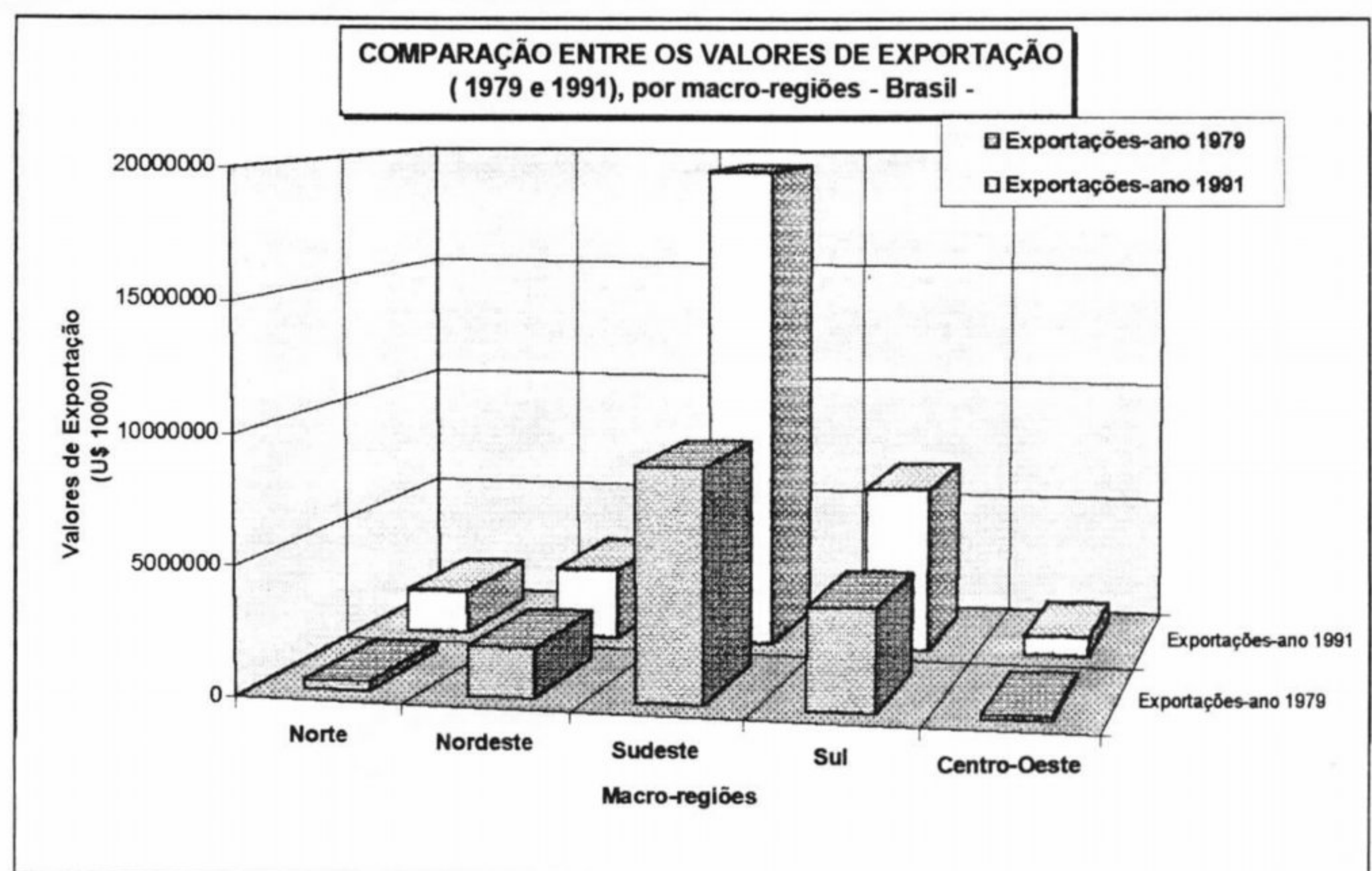
**Tabela nº 5.** valores em U\$ 1000 (fob.) da exportação, segundo as macro-regiões do Brasil e percentuais de evolução entre os anos e 1979 e 1991.

| EXPORTAÇÃO, SEGUNDO MACRO-REGIÕES * |           |            |                      |
|-------------------------------------|-----------|------------|----------------------|
| Valores em U\$ 1000 (fob.)          |           |            |                      |
| MACRO-REGIÕES                       | 1979      | 1991       | Taxa de variação (%) |
| Norte                               | 364.380   | 1.757.115  | 382 %                |
| Nordeste                            | 1.894.186 | 2.859.771  | 51 %                 |
| Sudeste                             | 8.924.744 | 19.466.815 | 118 %                |
| Sul                                 | 3.901.369 | 6.611.231  | 70 %                 |
| Centro-Oeste                        | 150.462   | 772.386    | 413 %                |

\* Valores retirados dos Anuários Estatísticos do Brasil, 1980 e 1993, editados pelo IBGE.

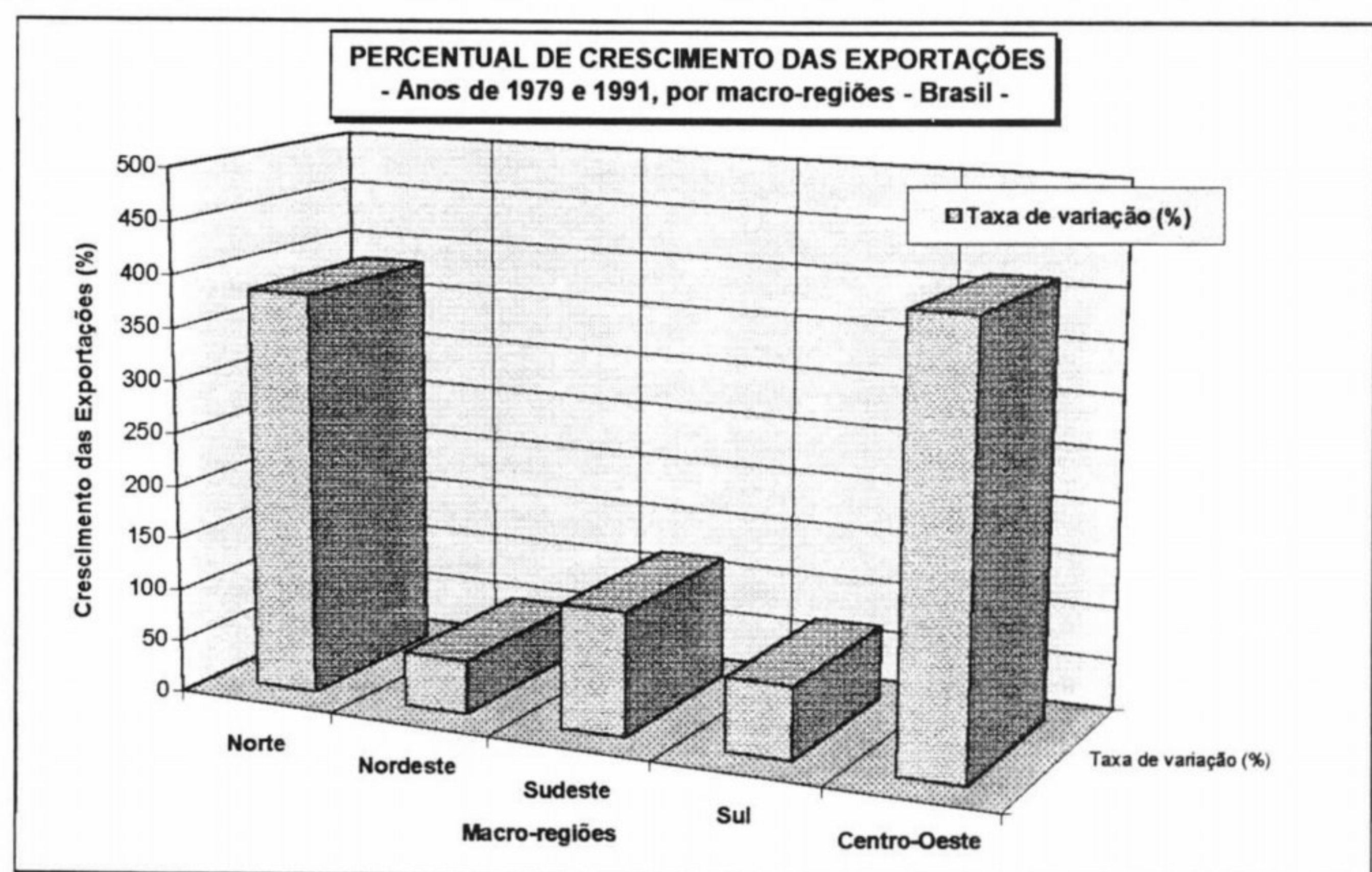
Na tabela identifica-se a total predominância do Sudeste no montante da exportação do país, assim como o foi para todos os outros parâmetros sócio-econômicos anteriormente apresentados, tendo as regiões Norte e Centro-Oeste, em 1979, uma participação com valores 24,5 e 59,3 vezes inferiores aos da região Sudeste, respectivamente. Em 1991 entretanto, a contribuição dessas regiões aumentou sensivelmente, passando para 11,1 e 25,2 vezes o valor da exportação do Sudeste, o que, comparativamente as outras regiões, representou um salto de sua produtividade.





**Figura nº 6.** gráfico comparativo entre os valores de exportação (U\$1000) entre 1979 e 1991, por macro-regiões.

A figura nº 6 acima apresentada, construída com os dados da tabela nº 5, exhibe o gráfico comparativo dos valores da exportação em U\$ 1000 para as macro-regiões brasileiras, permitindo a visualização do nível de contribuição da região Sudeste no total da exportação nacional, em relação as outras regiões e da evolução da produtividade regional entre os anos de 1979 e 1991.



**Figura nº 7.** gráfico de evolução percentual das exportações nacionais (U\$1000) entre 1979 e 1991, segundo as macro-regiões.



Sob outra perspectiva, o gráfico apresentado na figura nº 7 permite uma clara visão comparativa das taxas percentuais de evolução, entre os anos de 1979 e 1991, das exportações brasileiras por cada macro-região, onde se confirma a forte tendência de crescimento das exportações das regiões Norte e Centro-Oeste, com índices de 382% e 413%, respectivamente. Esses valores, sob o crivo de uma análise criteriosa, demonstram certas características que devem ser adequadamente interpretadas. Como primeiro ponto deve ser ressaltado que essas taxas de crescimento foram predominantemente alimentadas pela expansão das fronteiras agrícolas brasileiras, principalmente na região Centro-Oeste e pela descoberta de novas províncias mineralógicas em áreas amazônicas. Como consequência direta desses fatos, tem-se que o volume principal das exportações dessas regiões é constituído por "commodities", implicando em um grande volume e peso em contraposição a um menor valor econômico relativo das cargas transportadas. Ora, dentro dessas características, uma das modalidades de transporte mais adequadas é a hidroviária, o que, associado ao fato dessas regiões apresentarem bacias fluviais propícias (Amazonas e Paraguai), as colocam como as de maior potencialidade para o desenvolvimento da navegação fluvial. Nesse ponto do trabalho é necessário evidenciar o motivo da apresentação prévia de alguns aspectos sócioeconômicos, organizados de forma a demonstrar, através de uma avaliação comparativa, uma inquestionável tendência a um



muito maior aumento das taxas de crescimento dos índices sócioeconômicos das regiões Norte e Centro-Oeste do que nas outras regiões. Essa conjuntura, associada às características hidrográficas da área, naturalmente, levará a expansão das atividades de navegação fluvial a um patamar inédito para o Brasil. Como consequência desse contexto sócio-econômico, deverá haver um significativo impacto sobre o ambiente, até agora relativamente preservado, dessas regiões e, principalmente, sobre as bacias fluviais. Uma das questões que, fatalmente, surgirá em debates públicos, provavelmente sob fortes pressões internacionais, será a adequabilidade da legislação ambiental brasileira e a eficiência de seus mecanismos de fiscalização.

Em todo o mundo desenvolvido a utilização racional do transporte hidroviário é um fato concreto, tendo sido iniciada, em vários casos, no século passado. Hoje a Europa possui uma malha hidroviária de pouco mais de 170.000 Km de extensão, sendo 20.500 Km em canais artificiais. Desse total, 146.000 Km estão na Rússia, 6.600 Km na França, enquanto que a Holanda apresenta uma rede hidroviária de 4.371 Km. Os Estados Unidos tem sua principal malha hidroviária concentrada no centro-oeste americano, na bacia formada pelos rios Mississippi, Ohio, Tennessee e Illinois com uma extensão total de 40.000 Km.

No Brasil, como reflexo da pequena importância dada ao modal hidroviário, mesmo a simples obtenção de dados estatísticos atualizados e de confiança não é uma

tarefa fácil. Como exemplo pode-se citar o fato de que os últimos índices sobre a "Evolução do transporte de mercadorias em navegação interior, segundo as bacias hidrográficas", foi publicado no Anuário Estatístico do Brasil de 1991, do IBGE (16:741), desse ano em diante os índices, separados por bacias, não foram mais publicados. Passou a ser publicado, apenas, os valores do "Movimento geral de mercadorias, por tipo de navegação, segundo as Unidades da Federação e portos", onde a navegação fluvial é classificada como "outros" ao lado da navegação de "longo curso" e "cabotagem" (24:5-42).

**Tabela nº 6.** valores em peso (milhares de toneladas) de mercadorias, transportadas por navegação interior, segundo as principais bacias hidrográficas, entre os anos e 1985 e 1989.

| <b>EVOLUÇÃO DO TRANSPORTE DE MERCADORIAS EM NAVEGAÇÃO INTERIOR, SEGUNDO AS BACIAS HIDROGRÁFICAS - 1885 a 1989 *</b> |                                                      |             |             |             |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                     | <b>Carga Transportada (em milhares de toneladas)</b> |             |             |             |             |
| <b>BACIAS</b>                                                                                                       | <b>1985</b>                                          | <b>1986</b> | <b>1987</b> | <b>1988</b> | <b>1989</b> |
| <b>AMAZONAS</b>                                                                                                     | 2217,27                                              | 2286,83     | 2405,84     | 2621,18     | 2373,66     |
| <b>ATLÂNTICO SUL</b><br>(trecho Nordeste)                                                                           | 17,19                                                | --          | --          | --          | --          |
| <b>SÃO FRANCISCO</b>                                                                                                | 56,73                                                | 84,81       | 113,75      | 115,90      | 94,06       |
| <b>ATLÂNTICO SUL</b><br>(trecho Leste)                                                                              | 106,11                                               | 197,81      | 70,49       | 125,76      | 135,61      |
| <b>ATLÂNTICO SUL</b><br>(trecho Sudeste)                                                                            | 4151,51                                              | 4070,04     | 4469,67     | 3925,41     | 4111,91     |
| <b>PARANÁ</b>                                                                                                       | --                                                   | --          | 722,24      | 878,79      | 825,43      |
| <b>PARAGUAI</b>                                                                                                     | --                                                   | --          | 41,20       | 10,84       | 6,50        |

\* Valores retirados do Anuário Estatístico do Brasil, 1991, editado pelo IBGE.

Para se ter uma idéia geral da situação da navegação interior no Brasil, e tendo como base esses últimos dados, publicados no Anuário Estatístico de 1991 (16:741), foi confeccionada a tabela nº 6, acima apresentada, com os valores de carga transportada (em



milhares de toneladas), por bacia fluvial, para os anos de 1985 até 1989.

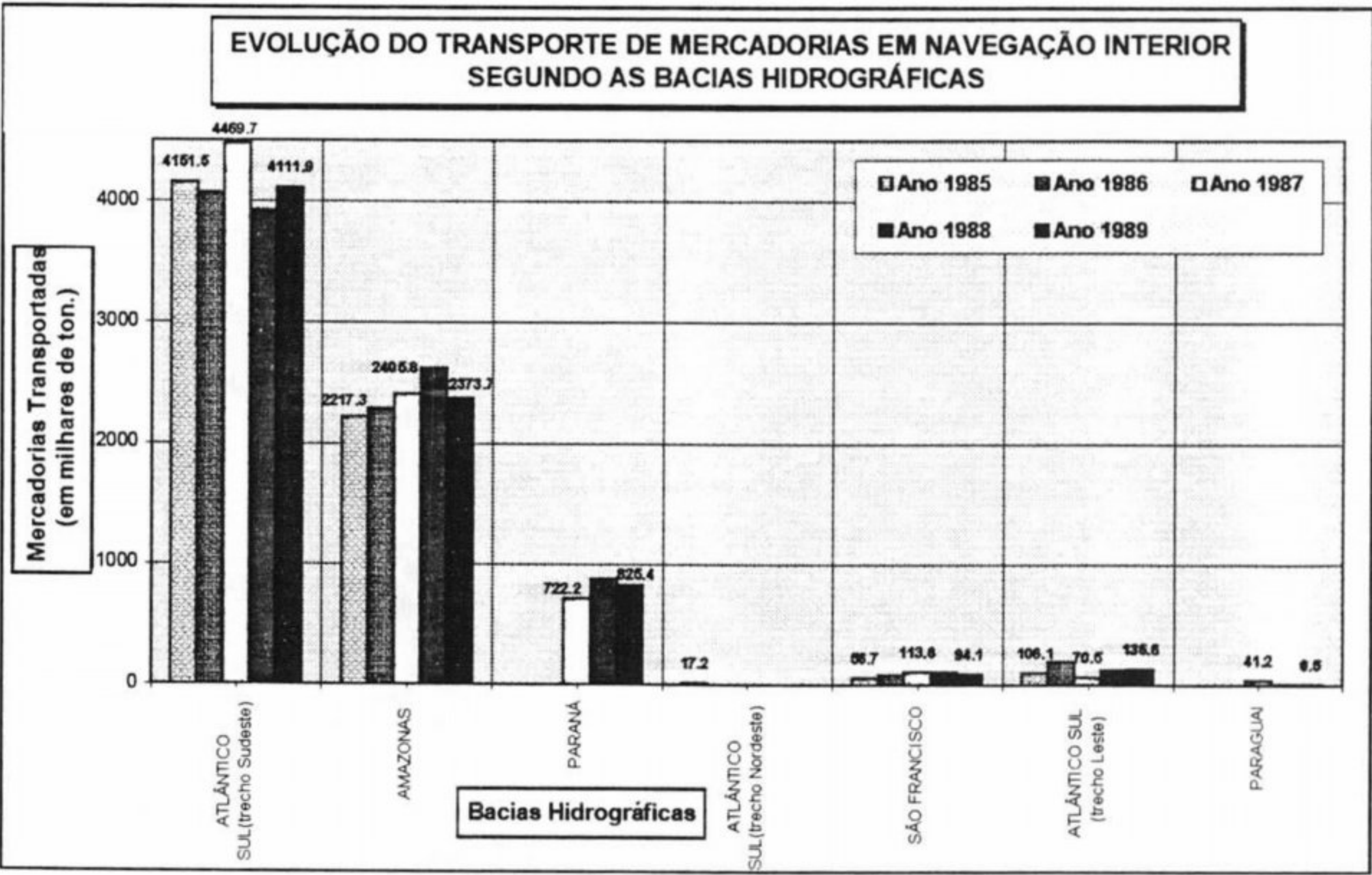
Em virtude dos valores das mercadorias transportadas serem expressos em peso e sem ter discriminada a classificação de seu tipo, deve ser bem entendido que esses dados não correspondem a real importância econômica a ser atribuída a cada fator, proporcionando apenas uma ordem de grandeza do dimensionamento da infra-estrutura operacional necessária a cada hidrovia.

Verificando-se os valores relativos à tabela, observa-se que é na pequena bacia do Atlântico Sul-trecho Sudeste, onde se encontra o melhor desempenho da navegação interior, alcançando valores pouco superiores a quatro milhões de toneladas de carga transportada por ano. Na realidade, como será visto posteriormente, essa hidrovia é uma das mais antigas e melhor organizada experiência em navegação fluvial no Brasil. Em um segundo nível, próximo da metade do valor transportado no caso anterior, aparece a bacia Amazônica, seguida da bacia do Paraná. O bom desempenho da navegação na região Amazônica tem relação com a sua própria colonização, em que o rio foi, efetivamente, o principal meio de penetração.

O gráfico apresentado na figura nº 8, resultante dos dados dessa tabela, permite uma melhor percepção do comportamento do movimento de cargas através da navegação interior, deixando claro a comparação entre os níveis de utilização das bacias. É importante notar que não há uma relação direta entre as dimensões dos tre-



chos navegáveis de cada bacia e o seu desempenho. Em realidade essas relações são muito mais complexas, envolvendo diversos fatores sócioeconômicos -nacionais e internacionais- e a potencialidade natural da própria bacia para essas atividades. Como resultado da análise do gráfico, verifica-se que, fora das bacias do Sudeste, da Amazônia e do Paraná, o transporte de carga é bastante reduzido.



**Figura nº 8.** gráfico comparativo da evolução do transporte de mercadorias em navegação interior, para os anos de 1985 até 1989, segundo as bacias hidrográficas.

Os valores absolutos do transporte de carga passam uma perfeita visão do montante da mercadoria transportada através da navegação interior, porém, não permitem a visualização de uma comparação relativa adequada, principalmente, em termos de taxas de crescimento. Em função disso foi calculada a tabela nº 7, que contém as taxas percentuais de crescimento entre os anos de 1985 e 1989, para cada bacia.



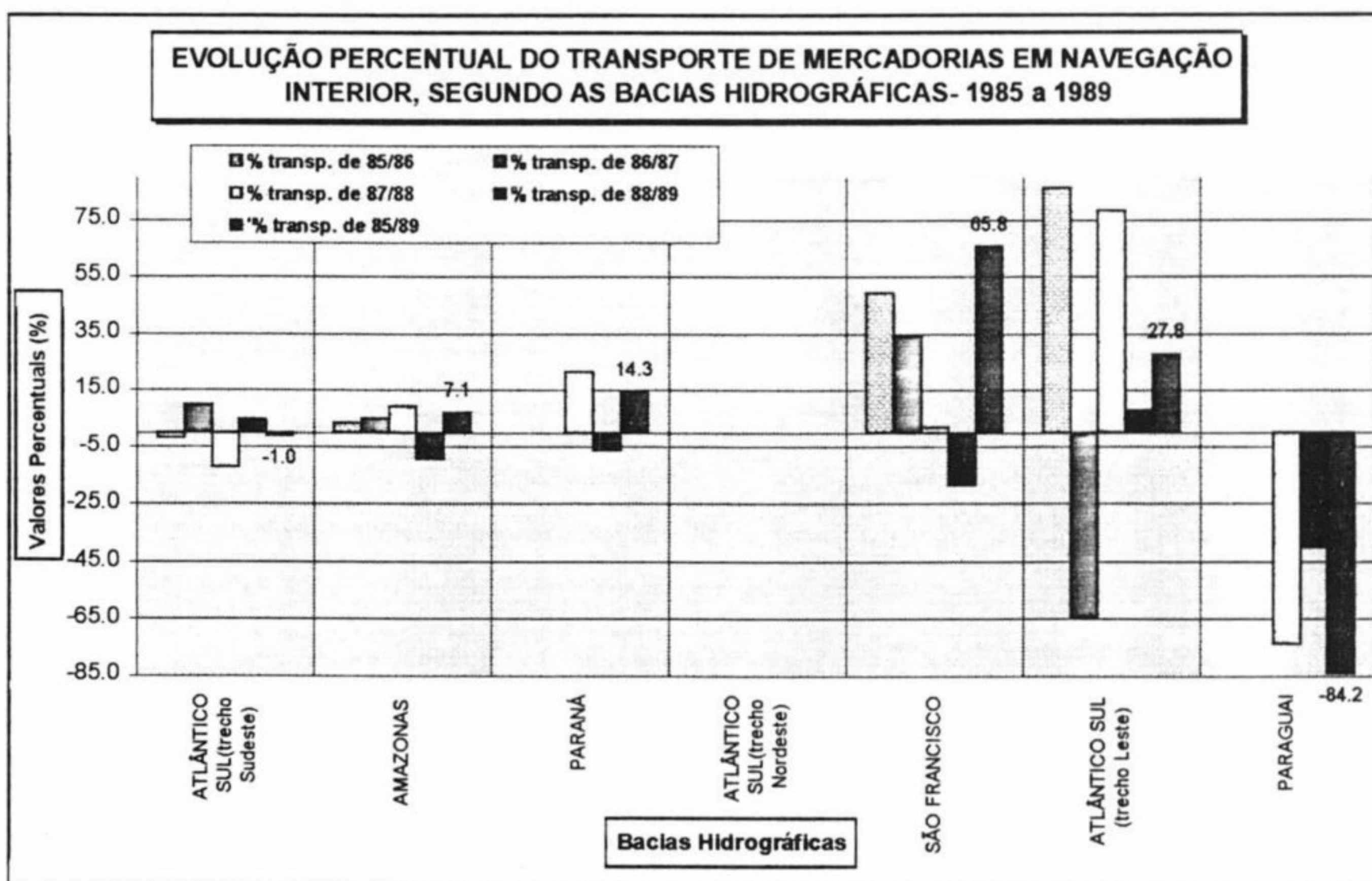
**Tabela nº 7.** valores percentuais da evolução do transporte de mercadorias pela navegação interior, segundo as principais bacias hidrográficas, entre os anos e 1985 e 1989.

| EVOLUÇÃO PERCENTUAL DO TRANSPORTE DE MERCADORIAS EM NAVEGAÇÃO INTERIOR, SEGUNDO AS BACIAS HIDROGRÁFICAS<br>- de 1985 a 1989 -* |           |           |           |           |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| BACIAS                                                                                                                         | % 1985/86 | % 1986/87 | % 1987/88 | % 1988/89 | % 1985/89 |
| ATLÂNTICO SUL<br>(trecho Sudeste)                                                                                              | -2.0      | 9.8       | -12.2     | 4.8       | -1.0      |
| AMAZONAS                                                                                                                       | 3.1       | 5.2       | 9.0       | -9.4      | 7.1       |
| PARANÁ                                                                                                                         | --        | --        | 21.7      | -6.1      | 14.3      |
| ATLÂNTICO SUL<br>(trecho Nordeste)                                                                                             | --        | --        | --        | --        | --        |
| SÃO FRANCISCO                                                                                                                  | 49.5      | 34.1      | 1.9       | -18.8     | 65.8      |
| ATLÂNTICO SUL<br>(trecho Leste)                                                                                                | 86.4      | -64.4     | 78.4      | 7.8       | 27.8      |
| PARAGUAI                                                                                                                       | --        | --        | -73.7     | -40.0     | -84.2     |

\* Valores retirados do Anuário Estatístico do Brasil, 1991, editado pelo IBGE.

Essa nova tabela revela, que de 1985 até 1989, a atividade de transporte fluvial apresentou um comportamento extremamente irregular, com a ocorrência, em todas as bacias, de anos de retração do setor, tendo a do Paraguai apresentado o pior desempenho, com fortes taxas negativas para todos os períodos. Tomando-se por base o cálculo das taxas para um período único, de 1985 a 1989, a bacia do São Francisco apresentou o melhor desempenho, com um crescimento de 65,8%, seguido, da bacia do Atlântico Sul-trecho leste, com 27,8%. Por outro lado, como já foi citado, a bacia do Paraguai apresentou uma retração de -84,2% entre os anos de 1987 e 1989. Os índices da bacia do Atlântico Sul-Leste, que vai desde o rio Japaratuba (SE) até o Paraíba do Sul (RJ), não surpreendem, pela pouca expressão de sua navegação, o que pode ser inferido pelos seus correspondentes valores de peso de carga transportada.





**Figura nº 9.** gráfico de evolução percentual do transporte de mercadorias em navegação interior, segundo as principais bacias hidrográficas, entre os anos de 1985 e 1989.

A figura nº 8 ilustra os dados apresentados na tabela nº 7, permitindo uma avaliação visual do comportamento das taxas de variação do transporte de mercadorias pela navegação interior.

A avaliação do gráfico confirma a irregularidade das taxas, sem que se consiga configurar um padrão comum de comportamento, seja relacionado a esses anos específicos ou mesmo às regiões. Por exemplo, caso fosse observado uma tendência de ocorrência de taxas negativas em um mesmo ano, seria coerente entender esses resultados como uma resposta à conjuntura nacional e cujas maiores ou menores variações seriam de cunho regional.

Os próximos itens apresentarão, de forma resumida, as principais características de cada uma das principais bacias hidrográficas brasileiras, com dados retirados do *Anuário Estatístico dos Transportes - 1995*, publicado pelo *Grupo Executivo de Integração da*



*Política dos Transportes (GEIPOT) e Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes do Ministério dos Transportes e da Palestra do Engº Guilherme de Lima Pães, Coordenador Geral do Departamento de Portos e Hidrovias (DPH) do Ministério dos Transportes, apresentada em setembro de 1995 na EGN.*

#### BACIA DO AMAZONAS-

A bacia hidrográfica do Amazonas foi o caminho de entrada da colonização portuguesa na região Norte e é, até hoje, de vital importância ao comércio regional, mantido por pequenas embarcações, sendo, freqüentemente, a única forma de comunicação entre localidades mais remotas. A pujança da floresta Equatorial associada à densidade da rede fluvial, revelou-se um forte obstáculo a política governamental de interiorização no território nacional, através da expansão da malha rodoviária, ocorrida nos anos setenta. Tal processo deveria ter sido conduzido através da implantação de uma política que privilegiasse o aproveitamento hidroviário, clara vocação da região.

A bacia Amazônica abrange áreas pertencentes a sete países, o que a faz uma importante via natural de integração transnacional, o que, sob o ponto de vista da legislação ambiental brasileira, implica no aparecimento de alguns complicadores, que deverão ser abordados posteriormente.

Apresentando uma declividade média de 2 cm/Km, o Amazonas é classificado como um rio de planície o que

lhe dá um grande potencial para a navegação e que se concretiza em uma extensão de 22.000 Km de vias navegáveis, com acesso de navios até Iquitos no Peru a cerca de 3.300 Km da sua foz. Em função da baixa densidade da malha rodoviária e ferroviária da região Norte, a importância do Amazonas como hidrovia natural é muito aumentada.

Seu principal trecho navegável cobre uma extensão de 1.488 Km, entre Belém e Manaus, sendo possível o acesso de navios com até 11 metros de calado, nas águas altas (Jan. a agosto), e com até 8 metros nas águas baixas (set. a dezembro). De Manaus a Tabatinga, com 1.620 Km de extensão, tem-se o segundo trecho navegável, com acesso a navios de até 8 metros de calado nas cheias e de 4 metros, no máximo, para o período de seca.

Não menos impressionantes que a calha principal do Amazonas estão seus afluentes, que descem do planalto Central brasileiro e do maciço das Guianas, cortando extensas regiões segundo alinhamentos aproximadamente meridianos. Entre eles, por suas dimensões e condições de navegabilidade, destacam-se: o *Madeira*, o *Negro*, o *Purus* e o *Juruá*.

O rio Madeira percorre uma distância de 1.100 Km, entre Porto Velho, RO. e a sua foz no Amazonas, permitindo o tráfego de embarcações com calado de até 6,5 metros durante os meses de cheia (março a maio).

Com 1.160 Km navegáveis, entre sua foz e Cucuí, o rio Madeira é uma importante e estratégica via de liga-



ção com o norte do estado do Amazonas e Roraima, mantendo um calado mínimo de 2,40 metros em 90% do ano.

O rio Purus e o Juruá apresentam trechos navegáveis com calado de 2,10 metros e com extensão superior a 1.600 Km.

#### BACIA DO TOCANTINS-ARAGUAIA-

Constitui-se em importante eixo natural, com grande potencial para se transformar em uma via de escoamento da produção agrícola do Brasil central. Apresenta uma extensão de cerca de 2.000 Km dentro de um alinhamento norte-sul, porém, sua navegabilidade é interrompida pela barragem de Tucuruí, a 250 Km de sua foz, que impede a continuidade do tráfego até Belém e daí para o Atlântico.



Figura nº 10. mapa da bacia do Tocantins-Araguaia, reproduzido digitalmente (Pães, 1995)



## BACIA DO ATLÂNTICO SUL -NORDESTE-

Em verdade a bacia do Atlântico Sul - Nordeste é constituída por várias pequenas bacias, onde e destacam a do Parnaíba e a dos rios do Maranhão. O rio Parnaíba, divisa entre os estados do Maranhão e Piauí, apresenta uma extensão de 1.170 Km com acesso a calados de 0,8 metro, por 90 % do ano. No remanso da barragem de Boa Esperança, a 716 Km da foz, esse valor sobe para 3,0 metros. Como problemas à navegação, estão as obras incompletas da eclusa da barragem e, em função de condicionantes climáticos e hidrológicos, o forte processo de assoreamento. A importância dos rios do Maranhão está em serem uma via de interligação com o interior do estado, sendo, em muitos casos, a sua única forma de acesso.

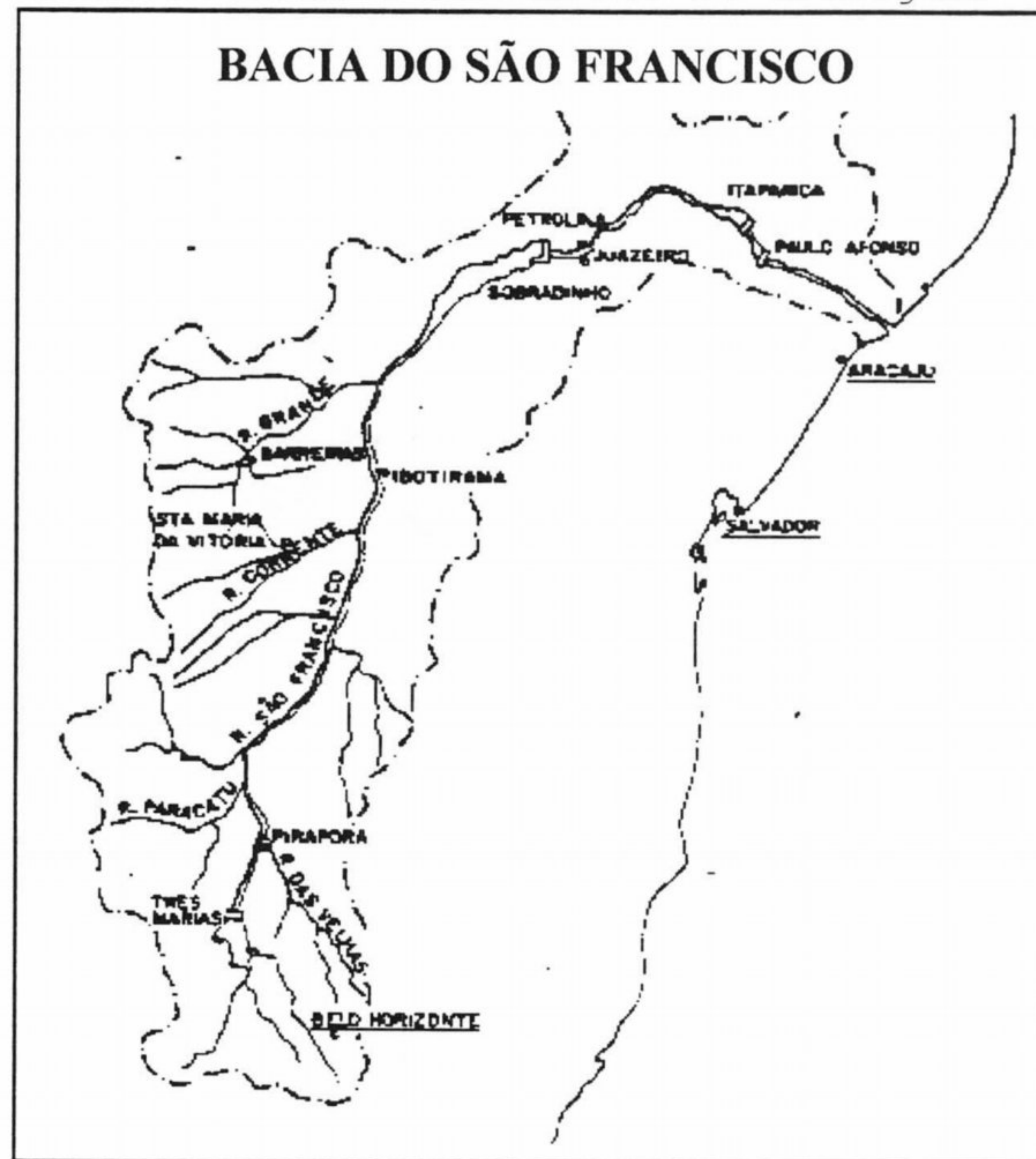


**Figura nº 11.** reprodução digital do mapa da bacia do Atlântico Sul -trecho Nordeste (Paes, 1995).



## BACIA DO SÃO FRANCISCO-

Constitui-se no principal rio navegável do Nordeste, tendo, entre Juazeiro e Pirapora, uma extensão de 1.290 Km, podendo ser utilizado por embarcações com calado de até 1,5 metros, por 90% do tempo. Apesar de cortar boa parte da região do semi-árido nordestino, as nascentes e alguns dos afluentes do rio São Francisco situam-se em regiões de chuvas abundantes, o que lhe garante perenidade, mesmo em condições de extrema estiagem. Apresenta como principal problema para a navegação um intenso assoreamento, resultante das características do próprio clima associadas ao intenso desmatamento de toda a sua bacia de drenagem.



**Figura nº 12.** reprodução digital do mapa da bacia do São Francisco (Paes, 1995).



### BACIA DO ATLÂNTICO SUL -SUDESTE-

É composta pelos rios que deságuam no complexo lagunar da lagoa dos Patos e tem no rio Jacuí, o melhor exemplo de aproveitamento racional da navegação fluvial. A hidrovia do Jacuí é a de maior fluxo de carga no Brasil (vide a tabela nº 6) e uma das mais antigas, tendo sido implantada há mais de dez anos. Essa hidrovia possui uma extensão de apenas 269 Km, entre Porto Alegre e Barra do Vacaraí, navegável por calados de até 3,0 metros e que se conecta com o canal principal da lagoa dos Patos, que liga Porto Alegre até o Porto de Rio Grande, na entrada da lagoa, por uma extensão de 300 Km.



**Figura nº 13.** reprodução digital do mapa da bacia do Atlântico Sul -trecho Sudeste (Paes, 1995).



### BACIA DO PARANÁ-

Superposta a áreas de grande desenvolvimento econômico e englobando trechos das regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, tanto de nítida vocação agropecuária quanto industrial, a bacia do Paraná apresenta as melhores condições para o desenvolvimento da navegação fluvial. Nesse quadro, a hidrovia do Tietê tem capital importância ao possibilitar a integração do estado de São Paulo, centro de maior peso econômico do país, aos territórios dentro da influência da bacia e, por consequência, em futuro próximo, a própria bacia do Prata. Dessa forma, as regiões sob influência, direta ou indireta, do grande sistema hidrográfico platino, abrangendo a Argentina, Paraguai, Uruguai e Bolívia, que, com o advento do MERCOSUL, passaram a ter uma grande importância econômica e estratégica para o Brasil, ficariam definitivamente "polarizadas" à economia brasileira.

A hidrovia do Tietê é o mais avançado sistema de aproveitamento hídrico em implantação no Brasil, contemplando desde a geração de energia a até o aproveitamento da regularização da calha do rio para a navegação. Materializa-se em uma extensão de 585 Km, com seis barragens eclusadas, cujos os correspondentes remansos permitem a navegação com 2,5 metros de calado desde sua foz no rio Paraná até Conchas, próxima à grande São Paulo.

O trecho brasileiro do rio Paraná apresenta duas grandes restrições à completa integração da sua navega-







## BACIA DO PARAGUAI-

A bacia do Paraguai determina, dentro da América do Sul, uma área de peso geo-estratégico ponderável, sendo apropriado, antes de qualquer avaliação, evidenciar que qualquer análise da região da bacia do Paraguai, seja de cunho social, econômico e mesmo físico, deve ser desenvolvida sem se divorciar de seu contexto maior, que é a bacia Platina. Dentro dessa consideração, a situação anteriormente apresentada para a bacia do Paraná, tem reflexos sobre toda a bacia do Prata e, por conseguinte, também afetando a bacia do Paraguai. A bacia hidrográfica do Paraguai caracteriza-se por condições de navegabilidade propícias, apresentando, entre Cáceres e a confluência com o rio Apa, fronteira com o Paraguai, uma extensão navegável de 1.267 Km. Se for considerado o trecho que vai até a sua foz, no rio Paraná, lhe são acrescidos 933 Km e no caso de se adicionar o setor do rio Paraná até sua foz, no rio da Prata, tem-se uma extensão total (de Cáceres até o Prata, saída natural para o Atlântico Sul) de 3.200 Km. O desenvolvimento de novas fronteiras agrícolas sobre o domínio dos cerrados da região Centro-Oeste, tem proporcionado a produção de grandes volumes de grãos, cujo escoamento é prejudicado pelo esgotamento da capacidade de transporte do modal rodoviário. Tal fato, associado as suas particulares condições fisiográficas, permite a previsão de um significativo desenvolvimento do transporte hidroviário no rio Paraguai.

Assim como no caso do rio Paraná, o caráter transnacional do rio Paraguai amplia o espectro de responsabili-



dades do Brasil sobre a utilização de seus recursos hídricos, principalmente quanto aos aspectos de uma possível degradação ambiental decorrente, o que implica em amplas e permanentes gestões diplomáticas com os países vizinhos. Ainda dentro do contexto ambiental e talvez como o ponto mais polêmico no projeto de desenvolvimento econômico da bacia do Paraguai, está em suas consequências deletérias sobre o ecossistema do Pantanal, o que, certamente, criaria uma forte pressão internacional contrária, liderada por "organizações não-governamentais" (ONG) ambientalistas, do 1º mundo. Subjacentes as manifestações das ONG, muito provavelmente, ocultar-se-iam interesses econômicos e estratégicos de nações desenvolvidas, que não vêem com bons olhos a integração desta área do mundo.



**Figura nº 15.** reprodução digital do mapa da bacia do Paraguai (Paes, 1995).



### CAPÍTULO 3

#### PRINCIPAIS FORMAS DE IMPACTO AMBIENTAL CAUSADAS PELA NAVEGAÇÃO FLUVIAL

##### CONSIDERAÇÕES GERAIS-

Toda e qualquer atividade humana, da mais básica, como a simples respiração, a até as de alta complexidade, como a de uma planta industrial, interagem, em menor ou maior escala, com o ambiente. A natureza dispõe de sofisticados mecanismos biológicos, químicos e físicos que funcionam como reguladores e depuradores do ambiente. Esses sistemas possuem uma grande capacidade de absorção e ajuste às condições extremas, porém, como em qualquer mecanismo, essa "elasticidade" tem limitações no tempo e no espaço, para o seu adequado funcionamento.

Em sendo a navegação uma atividade humana, ela também possui um risco potencial para o ambiente. Tal afirmativa é tanto mais válida quanto essa atividade for entendida em sua acepção mais ampla, onde a navegação fluvial é materializada, não só com os navios, embarcações e sua carga, mas expande-se na implantação dos terminais portuários, nas alterações efetuadas nos cursos d'água para a otimização das hidrovias, tais como dragagens, retificações e abertura de canais de navegação artificiais. Em um nível ainda mais amplo, a implantação de toda a infra-estrutura da hidrovia, desdobrar-se-ia em um incremento da ocupação demográfica e

econômica do território sob sua influência, resultando, como consequência, em novas formas de pressões sobre o ambiente.

A intenção de inserir este capítulo, antes da abordagem dos aspectos específicos da legislação ambiental, foi evidenciar os vários modos com que a atividade da navegação poderia impactar determinada região. O conhecimento, ainda que superficial, da relação entre determinada atividade humana e o espectro de suas consequências sobre o ecossistema onde ela se desenvolve, facilita a melhor compreensão da legislação ambiental correspondente, uma vez que essas informações foram, necessariamente, a base para a construção de sua estrutura jurídica. Da mesma forma servirá de subsídio a uma posterior discussão sobre as medidas prevenção e controle de acidentes ambientais resultantes dessa atividade.

Em verdade, para uma real definição de um elenco de formas de degradação de um ambiente, ao qual se subordina determinada atividade humana, seria necessário o desenvolvimento de um "Estudo de Impacto Ambiental" (EIA), que é previsto e obrigatório pela legislação, e que tem como um de seus objetivos a confecção do "Diagnóstico Ambiental da Área" e, a partir daí, a previsão das formas possíveis de impacto e a proposição de campanhas de monitoramento, além de paralelamente propor medidas mitigadoras ou de prevenção.

Como orientação metodológica básica deste capítu-



lo, segundo uma organização coerente das formas de impacto derivadas da atividade de navegação fluvial, foram utilizados como subsídios as informações constantes do projeto de estudo de impacto ambiental resultante da implantação da hidrovia Paraguai-Paraná: "DESARROLLO DE LOS ESTÚDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL" do Comitê Intergubernamental de La Hidrovia Paraguay-Parana.

#### DIAGNÓSTICO AMBIENTAL-

Um estudo de impacto ambiental inicia-se com a confecção do "DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA", executado antes da efetiva implantação do projeto e que se configura através da análise integrada dos meios físico-biótico e antrópico e tendo como objetivo primordial a definição de um *quadro atual* das características da região. Dentro de cada um dos três meios considerados, um conjunto de temas específicos são objeto de avaliações, que serão inter-correlacionados ao final do estudo. No caso do meio físico deverão ser abordados os seguintes temas: 1) Solos; 2) Geologia e Geomorfologia; 3) Clima; 4) Topografia; 5) Hidrologia; 6) Hidrogeologia; 7) Qualidade do Ar; e 8) Níveis de Ruído. Quanto ao meio biótico, os temas serão: 1) Flora; 2) Fauna; e 3) Identificação e Descrição de Ecossistemas. Para o estudo do meio antrópico, a abordagem é dividida em duas linhas, na primeira, a área de influência direta, os seguintes aspectos deverão ser levados em consideração; 1) Dinâmica Populacional; 2) Uso do Solo; 3) Estrutura Produtiva e de Serviços; 4) Sítios de interesse Arqueo-

lógico, Histórico, Cultural, Espeleológico, Paisagístico, Turístico e Recreativo. Quanto a segunda linha de abordagem, que é a área de influência indireta levar-se-á em conta; 1) aspectos da estrutura rural; e 2) aspectos da estrutura urbana.

Todos os temas acima apresentados, de acordo com seus correspondentes meios, são parametrizados para permitir sua combinação de forma ordenada e que se traduza em um quadro atual do ambiente. Atualmente, com a capacidade, cada vez maior, de processamento dos microcomputadores, têm sido desenvolvidas várias técnicas de modelagem numérica que reproduzem determinados fenômenos da natureza, tendo, ainda, a possibilidade de simular novas condições a partir da manipulação de determinadas variáveis. De qualquer forma, mesmo esses modelos, necessitam da observação dos valores das diversas variáveis ambientais, para que possam ser calibrados de modo a que seus resultados sejam representativos do fenômeno real.

#### INTEGRAÇÃO DAS ANÁLISES-

Com os dados setoriais gerados pelo diagnóstico, esta fase identifica atividades específicas com um aparente risco ambiental potencial e analisa os seus possíveis impactos sobre o ambiente, como resultado das inter-relações entre os meios físicos, bióticos e antrópicos, detectados dentro do conjunto de atividades geradas pelo projeto em questão. Como serão conceitos, freqüentemente, utilizados é conveniente definir as di-



ferências básicas entre "Atividades efetivamente Poluidoras" e "Atividades potencialmente Poluidoras". As primeiras levam ao lançamento *contínuo e de forma ininterrupta* de efluentes; as atividades potencialmente poluidoras são as que advém de fontes que possam lançar poluentes no meio ambiente, *em circunstâncias anormais e eventuais* como no caso de acidentes de transporte, rupturas de dutos, incêndios e explosões em plantas industriais.

Dentro do exemplo de implantação de uma hidrovia e a conseqüente implementação da navegação fluvial, alguns aspectos gerais deverão ser, obrigatoriamente, considerados como de riscos potenciais para o ambiente:

- primeiramente, o aumento do trânsito na hidrovia (atividade potencialmente poluidora);
- em segundo lugar, as obras físicas na própria hidrovia (atividade efetivamente poluidora, com impacto direto sobre o ambiente);
- em terceiro lugar, a operação dos terminais e instalações portuárias (atividade potencialmente poluidora) e;
- por último, as conseqüências da expansão do "hinterland", por força da ocupação econômica e demográfica (atividades tanto potencialmente quanto efetivamente poluidora, dependendo de suas características).

Esses aspectos podem ser desdobrados, com um maior detalhamento, no elenco de eventos com potencial de

interferência sobre o meio, apresentados a seguir:

- 1) Mobilidade dos sedimentos, carga de fundo e em suspensão, nos talwegues e margens dos rios;
- 2) dragagem da calha e demolições submarinas;
- 3) local de despejo do material dragado;
- 4) alterações da turbidez das águas e da quantidade de sedimentos transportados;
- 5) formas diversas de contaminação das águas devido a embarcações em condições normais e por acidentes;
- 6) alterações na estrutura da cadeia trófica dos ecossistemas envolvidos e;
- 7) incremento da ocupação de terras para a agricultura, indústrias de transformação e outros fins.

#### FORMAS DE IMPACTO SOBRE O AMBIENTE-

Como um dos resultados da análise dos aspectos anteriormente discriminados é definida uma seqüência de possibilidades de alterações sobre o meio ambiente, que podem ser discriminados por cada meio específico. Como não faz parte do objetivo deste trabalho um detalhamento desse nível, serão listados apenas os impactos com maior probabilidade de ocorrência, sem a preocupação de uma classificação rígida em função do meio em que ele se estabelece:

- 1) Instabilidade dos taludes naturais dos rios;
- 2) instabilidade das margens retificadas;



3) assoreamento do leito, principalmente em seu talvegue e nas margens dos rios, por retorno do material dragado;

4) instabilidade do leito do rio pela passagem de navios;

5) possível intensificação dos processos erosivos nas áreas sob influência da bacia, que concorrerão para a formação de bancos e o assoreamento do canal de navegação;

6) modificações dos valores de fluxo das águas (correntadas);

7) alterações no regime hidrológico e aquíferos da região;

8) problemas de inundação de lagunas, terras baixas e marginais ou drenagem dessas mesmas áreas como resultado da retificação dos rios;

9) incremento dos processos de erosão-deposição das margens naturais, com rápidas e imprevisíveis modificações do traçado original do rio;

10) proliferação anormal de plantas aquáticas e flutuantes;

11) alterações da qualidade das águas superficiais e subterrâneas por agroquímicos, efluentes domésticos e industriais, hidrocarbonetos e etc., ao largo dos rios e nas áreas de terminais portuários;

12) alterações da qualidade das águas por efeito de derrames de poluentes por embarcações em operação

normal e em caso de acidente, por deposição de material dragado e operações portuárias, etc.;

13) modificações da flora e fauna aquática pela alteração dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água;

14) alterações dos ecossistemas considerados como criadouros naturais de larvas e/ou alevinos de espécies aquáticas;

15) possibilidades de ocorrência de mortandade de peixes, principalmente no período das obras civis de implantação do projeto;

16) aumento da população de determinados insetos;

17) incremento da poluição atmosférica, pela contribuição das áreas portuárias e da descarga dos motores das embarcações;

18) impactos generalizados sobre áreas consideradas como "santuários ambientais", tal como algumas partes do ecossistema do Pantanal;

19) impactos sobre o comportamento social e cultural das populações locais, anteriormente sob um relativo isolamento;

20) alterações nas relações culturais das comunidades regionais, com a perda das referências culturais dessa população;

21) transformação de núcleos urbanos em pólos de atração migratória com o correspondente aumento da demanda de serviços e equipamentos sociais e;



22) surgimento de focos de enfermidades infecto-contagiosas e crônico-degenerativas além da disseminação de moléstias endêmicas.

A fase que se segue, após a definição das principais formas de impacto, é a da proposição de um projeto de monitoramento de determinados parâmetros físicos, químicos e biológicos, baseado nos tipos de impacto identificados, assim como também são apresentadas medidas de atenuação de impactos negativos, preservação do ambiente e amplificação dos impactos positivos sobre o meio.

Normalmente, a última fase do projeto de estudo ambiental é destinada à quantificação dos custos econômicos dos impactos ambientais e das medidas necessárias à sua correção ou atenuação, dentro da filosofia que os custos de prevenção de acidentes ambientais são muito inferiores aos custos das indenizações e reparações de suas conseqüências.

## CAPÍTULO 4

### ASPECTOS PERTINENTES DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

#### BRASILEIRA

#### CONSIDERAÇÕES GERAIS-

O mundo atual vive uma fase de transição política e econômica, onde o tão falado e decantado fenômeno da globalização, catapultado por sucessivos saltos de tecnologia, principalmente na área da informática e telecomunicações, aparece como um processo irreversível, transformando as antigas e numerosas "arenas" -localmente ou regionalmente protegidas da competição capitalista internacional- em uma encarniçada competição dentro de uma única "arena global". Além de demolir antigos conceitos e fronteiras, esse fenômeno leva, fatalmente, ao desperdício (não por deficiência tecnológica mas sim por imposições de mercado) e cria uma enorme pressão sobre a demanda de recursos naturais, principalmente os das reservas do terceiro mundo.

Um dos efeitos da "globalização" é a materialização de novos vínculos entre a economia global e a ecologia global, que pode ser bem caracterizada pelo texto abaixo, extraído da publicação "Nosso Futuro Comum", da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente, ONU, 1991 (11:5).

No passado nos preocupamos com os impactos do crescimento econômico sobre o meio ambiente. Agora temos que nos preocupar com os impactos do desgaste ecológico -degradação dos solos, regimes hídricos, atmosfera e florestas- sobre nossas perspectivas econômicas. Mais recentemente tivemos que assistir ao aumento acentuado da interdependência ecológica. A ecologia e a economia estão cada vez mais entrelaçadas



-em âmbito local, regional, nacional e mundial- numa rede inteiriça de causas e efeitos. (grifo nosso)

Uma análise acurada do texto anterior revela que uma de suas possíveis interpretações pode ser manipulada de forma tendenciosa. Ao ressaltar a interdependência entre a ecologia e a economia, fato incontestado, ela poderá servir de respaldo teórico a um novo posicionamento dos aspectos ecológicos dentro da jurisdição de força do primeiro mundo. Em outras palavras, dentro dessa visão, o paradigma anterior dos países desenvolvidos, que era a defesa (até mesmo com o uso de força) de seu comércio e mercados, foi ampliada com a inclusão da manutenção e preservação de determinados ecossistemas. Não que a defesa da preservação desses ecossistemas não seja necessária e até louvável, porém, a forma com está sendo instrumentalizada, dentro da restrita visão do primeiro mundo, concretiza-se como mais uma forma de se dar um caráter de legitimidade à interferências e intervenções sobre a soberania de países do terceiro mundo, bastando que determinada área seja classificada com o pomposo rótulo de "Patrimônio da Humanidade" e que o país a que pertença seja considerado irresponsável.

A insistência na abordagem do tema da "globalização", apesar de extenso, aparentemente repetitivo e desconectado do propósito deste capítulo, é totalmente pertinente, pois, como já citado anteriormente, a necessidade premente da otimização de custos de produção do setor primário (e também secundário) frente a acirrada competição do "grande mercado global", tem catalisado o processo de expansão de fronteiras agrícolas e a

exploração de novas províncias mineralógicas no Brasil, trazendo como consequência o incremento do setor hidroviário interno. Paradoxalmente, em virtude dessa expansão avançar sobre ecossistemas ainda preservados e caracterizados pela presença de duas grandes bacias fluviais (rio Amazonas e o rio Paraguai), com grande potencialidade de aplicação para a navegação fluvial e com a possibilidade de integração a portos marítimos, o que permitiria o escoamento direto da produção para o mercado externo, fortes pressões políticas e econômicas são desencadeadas sobre o Brasil, para impedir ou restringir o uso desses recursos, ao custo da redução ou estagnação do desenvolvimento dessas regiões.

Em nenhum momento está sendo colocado que a expansão do transporte fluvial seja um fator negativo para o país, muito pelo contrário, por suas características, há muito tempo que esse modal deveria ter sido estimulado, entretanto, o seu uso deverá ser desenvolvido dentro de um contexto de total clareza, assumindo crucial importância a percepção de que seus aspectos ambientais deverão ser regulamentados e monitorados, legalmente e de forma transparente, a fim de evitar que o Brasil seja qualificado, internacionalmente, como um país ambientalmente irresponsável, com todas as possíveis consequências advindas dessa situação. É, exatamente, sob essa perspectiva que o papel de uma legislação ambiental atualizada e efetivamente aplicada inserir-se-á, legitimando a postura brasileira e permitindo sua defesa junto ao grande fórum da opinião pública mundial.



Uma outra importante característica a ser levada em consideração na abordagem da legislação ambiental, tem conexão com a própria incipiência das atividades da navegação fluvial no Brasil, que assim carece de uma experiência jurídica efetiva dentro do campo do Direito Ambiental Brasileiro.

#### A CONSTITUIÇÃO FEDERAL E O MEIO AMBIENTE-

Como não poderia deixar de ser, a abordagem de qualquer assunto ligado à legislação, inicia-se, obrigatoriamente, pela Constituição Federal e nela, no Título VIII - Da Ordem Social, No Capítulo VI é apresentada a seguinte redação:

#### **DO MEIO AMBIENTE**

**Art. 225.** Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A Constituição Federal de 1988 inseriu, pela primeira vez na história constitucional, o tema do Meio Ambiente em um capítulo específico, o que representou um significativo avanço à sua proteção e preservação. Porém, os avanços em relação ao Meio Ambiente não se restringiram ao Capítulo VI da Constituição Federal. Em outro importante aspecto da Nova Carta, o Meio Ambiente foi alçado à categoria dos DIREITOS E GARANTIAS FUNDAMENTAIS, através de seu artigo 5º, inciso LXXIII, do Capítulo I:

**LXXIII** - qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo ao

patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência;

Este inciso consagra o direito do cidadão no exercício da Ação Popular, em defesa do Meio Ambiente. Ainda dentro desse enfoque, no Capítulo II, Da União, no corpo do artigo 23., os incisos VI e VII preconizam:

**Art. 23.** É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

Estes incisos reforçam a *responsabilidade e o compromisso* da União, Estados e Municípios com a *manutenção da integridade do meio ambiente*, porém, os instrumentos adequados para a execução dessa tarefas somente serão previstos nos incisos do capítulo do Meio Ambiente, através do parágrafo 1º, que diz: "Para assegurar a efetividade desse direito (definido no Art. 225), incumbe ao Poder Público:", a partir daí são elencados os incisos do I ao VII. Para um melhor entendimento desses instrumentos legais, cabe a inserção de alguns comentários sobre a linha teórica que lhes deu origem e sobre os objetivos específicos de cada um deles.

Um primeiro comentário tem um caráter abrangente e visa ressaltar que todo o capítulo dedicado ao Meio Ambiente está calcado na *postura de ordem preventiva* que caracteriza as matérias de Direito Ambiental, isto é,



atuar antes das infrações serem consumadas.

Com o inciso I objetivou-se à preservação e restauração de processos ecológicos, com vistas ao manejo de espécies e ecossistemas.

O inciso II aborda a necessidade do Estado fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e volta-se ainda para a preservação da biodiversidade.

O inciso III representa uma síntese da Questão Ambiental quanto a criação áreas de preservação ambiental.

O inciso IV, reveste-se de grande importância como efetivo instrumento de fiscalização e controle, estipulando as exigências para instalação de atividade efetiva ou potencialmente poluidora. Trata da obrigatoriedade do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e também do Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA).

O inciso V evidencia a preocupação com a responsabilidade do estado com a fabricação, comercialização e emprego de substâncias de comprovada periculosidade de manuseio para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

O inciso VI é dedicado a educação ambiental, estimulando sua promoção em todos os níveis de ensino, como parte da necessidade da conscientização pública sobre os problemas ambientais.

No inciso VII estão contidos os fundamentos básicos para a proteção da Fauna e Flora como defesa contra

sua extinção.

Da análise dos parágrafos seguintes destaca-se o parágrafo 3º, com a Previsão do Delito Ambiental, que sustenta todo o esquema de repressão penal e administrativa. À Pessoa Jurídica também se aplicam respectivas penalidades, o que vem a ser uma figura inédita na prática jurídica. É importante frisar que a nova legislação não livra o infrator da responsabilidade do dano ambiental, obrigando-o, além das sanções penais e administrativas, a reparar os danos causados.

Dentro do escopo desse trabalho, o parágrafo 4º é de grande importância, pois caracteriza como patrimônio nacional, entre outros ecossistemas, a Floresta Amazônica brasileira e o Pantanal Mato-Grossense, atrelando sua utilização à forma da lei, sob condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais. Como esses dois ambientes apresentam um grande potencial de aproveitamento das bacias do Amazonas e do rio Paraguai, para a navegação, fica evidente a necessidade de cuidadosos estudos de impacto ambiental dessas atividades.

A análise do capítulo sobre o meio ambiente, sob o ponto de vista das atividades da navegação fluvial, perderia muito de sua objetividade em função da essência abrangente da Constituição Federal, o que não poderia ser de outra forma, deixando os detalhes técnicos da regulamentação de assuntos específicos a cargo de Legislações Complementares. De qualquer forma, vis-



lumbram-se associações, diretas ou indiretas, com as atividades de navegação fluvial, no parágrafo 1º, incisos I e IV e nos parágrafos 3º e 4º. Fugindo do capítulo do Meio Ambiente, mas, ainda dentro dessa associação, o inciso III, do Artigo 20, Capítulo II - Da União, descreve:

"são bens da União: os lagos , rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais".

Este inciso define a exata competência de jurisdição sobre um determinado corpo d'água e reafirma o papel regulador da União sobre seus recursos hídricos.

A verdadeira orientação, em termos de Legislação Federal para o meio ambiente, está organizada e normatizada na "Política Nacional do Meio Ambiente", consubstanciada na Lei nº 6.938/81, regulamentada através do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e que consolidou em um único instrumento legal as diretrizes para a *compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico*, o que hoje seria enquadrado como uma política de "Desenvolvimento Sustentável".

#### ESTRUTURA E COMPETÊNCIA DO SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-

Tem sua origem na "Política Nacional do Meio Ambiente", formulada no corpo da Lei nº 6.938/81, tendo seu artigo 1º, alterado pela Lei nº 8.028, de 12 de abril de

1990, que lhe deu a seguinte redação:

**Art. 1º** Esta Lei, com fundamento nos incisos VI e VII do artigo 23 e no artigo 225 da Constituição, estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental.

Posteriormente, o Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, a regulamentou, determinando no capítulo II, Art. 3º, a estrutura do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), conforme reproduzido abaixo:

**Art. 3º** O Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e pelas fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, tem a seguinte estrutura:

I- Órgão Superior: o Conselho de Governo;

II- Órgão Consultivo e Deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA;

III- Órgão Central: a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República - SEMAM/PR;

IV- Órgão Executor: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

V- Órgãos Seccionais: os órgãos ou entidades da Administração Pública Federal direta e indireta, as fundações instituídas pelo Poder Público cujas atividades estejam associadas às de proteção da qualidade ambiental ou àquelas de disciplinamento do uso de recursos ambientais, bem assim os órgãos e entidades estaduais responsáveis pela execução de programas e projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental; e

VI- Órgãos Locais: os órgãos ou entidades municipais responsáveis pelo controle e fiscalização das atividades referidas no inciso anterior, nas suas respectivas jurisdições.

O CONAMA é composto por um Plenário e Câmaras Técnicas, fazendo parte do plenário: I) o Secretário do Meio Ambiente (que o presidirá); II) o Secretário adjunto do Meio Ambiente; III) o Presidente do IBAMA; IV) um repre-



sentante de cada um dos Ministros de Estado e dos Secretários da Presidência da República: V) um representante de cada um dos Governos estaduais e do Distrito Federal, designados pelos respectivos governadores, além de representantes de várias outras instituições civis.

Entre as muitas competências do CONAMA destacam-se algumas de alta pertinência com as características da atividade da navegação fluvial: 1) estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos estados; 2) estabelecer, privativamente, normas critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente hídricos; e 3) estabelecer, privativamente, normas critérios e padrões nacionais de controle da poluição causada por veículos automotores terrestres, aeronaves e embarcações, após audiências aos Ministérios competentes.

A atuação do SISNAMA é articulada através dos órgãos e entidades que o compõe, mantendo determinados padrões de comportamento que visam a eficiência e a transparência de seus procedimentos, ressaltando-se: 1) acesso da opinião pública às informações relativas às agressões ao meio ambiente e as ações de proteção ambiental; e 2) é incentivada a regionalização das medidas emanadas pelo SISNAMA, através de normas e padrões complementares, elaborados pelos correspondentes órgãos estaduais, e municipais. Este procedimento permite uma melhor adaptação das medidas tomadas de forma centralizada pelo

CONAMA, à peculiaridades regionais, de melhor conhecimento dos organismos locais.

O estabelecimento de qualquer atividade utilizadora de recursos ambientais, consideradas efetivamente ou potencialmente poluidoras , ou qualquer outro empreendimento com capacidade de causar alguma forma de degradação ambiental, dependerá de prévio licenciamento do órgão estadual competente. Na hipótese de um empreendimento de navegação interior, mesmo que não fosse necessário nenhum tipo de modificação (dragagens e retificações de curso) ele seria, fatalmente, classificado como potencialmente poluidor, caindo na exigência de prévio licenciamento. O inciso 1º do Art. 17, do Capítulo IV do Decreto 99.274, é vago quanto as especificações dos critérios de exigência para licenciamento. Ele apenas responsabiliza o CONAMA na definição desses critérios, segundo os quais serão exigidos os estudos de impacto ambiental que subsidiem a tomada de decisão quanto ao licenciamento da atividade.

Os órgãos responsáveis, no exercício de sua competência de controle, expedirão as seguintes licenças:

I) Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento da atividade;

II) Licença de Instalação(LI), autorizando o início da implantação; e

III) Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada.



Ainda no corpo do Decreto nº 99.274, o Título III - Das Finalidades - são discriminadas multas diárias de 61,70 a até 6.170,00 Bônus do Tesouro Nacional (BTN) de acordo com os vários padrões de infrações ambientais

Finalizando este item, não poderia deixar de ser abordada, pela pertinência com as atividades da navegação fluvial, a Resolução CONAMA nº 20 de 18 de julho de 1986, publicado no D.O.U. de 30/julho/86, que estabelece a classificação de águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Nele as águas são separadas segundo oito classes, conforme sua destinação mais adequada e assim estabelecidos os limites de qualidade d'água para cada classe. No caso de águas doces, a atividade de navegação aparece na classe 8, considerada como de usos menos exigentes

#### PAPEL DOS SETORES PÚBLICOS E PRIVADOS-

A avaliação do papel dos setores públicos e privados frente a acidentes ou impactos ambientais causados pela atividade de navegação fluvial, é de difícil consecução pela própria falta de expressão econômica dessa atividade, não havendo por isso, felizmente, notícias de qualquer acidente ambiental digno de nota ou mesmo de algum tipo de poluição, efetiva e continuada, por motivo de tráfego ou da operação de terminais.

O setor privado detentor de algumas das empresas de navegação, normalmente, não tem nenhuma preocupação com possíveis problemas ambientais. Restringem-se a cumprir as normas básicas de segurança à navegação, preconizadas

pela marinha, e isso por força da existência da fiscalização exercida pela DPC. De novo, em função baixo desempenho econômico dessa atividade, das dimensões dos meios, normalmente de pequeno porte, e do próprio tipo de carga, se houve acidentes, esses não tiveram desdobramentos ambientais de monta.

No caso do setor privado, aqui entendido não no aspecto econômico, mas apenas pelo aspecto de não ter vínculos diretos com instituições, fundações ou quaisquer outras autarquias de cunho governamental e que seriam, principalmente, as entidades não-governamentais ambientalistas (ONG), mesmo estas, normalmente tão ativas, nesse aspecto não parecem ter se mobilizado. A exceção está na Hidrovia Paraná-Paraguai, que cruza parte do ecossistema do Pantanal, que provocado fortes reações, principalmente externas.

Quanto aos órgãos governamentais, pelos mesmos motivos explanados no início deste item, não se consegue obter uma definição de suas efetivas participações na prevenção de acidentes ambientais resultantes da navegação interior. Nesse contexto, o Ministério da Marinha, através da DPC, por força de dispositivo legal, contido no artigo 14, parágrafo 4º, da Lei nº 6.938/81, que define a "Política Nacional do Meio Ambiente", trabalha na fiscalização e, em bem menor escala, na prevenção da poluição causada por derramamento ou lançamento de detritos ou óleo em águas brasileiras por embarcações e terminais marítimos ou fluviais, que neste caso específico passa a ser regido pelo disposto na Lei nº 5.357, de 17 de novem-



bro de 1967. No seu art. 1º, fica especificado que embarcações ou terminais marítimos ou fluviais que lançarem detritos ou óleos, nas águas que se encontrem dentro de uma faixa de seis milhas da costa brasileira, ou nos rios, lagoas e outros tratos d'água, ficarão sujeitos à penalidades. Em seu art. 2º, é delegada à Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha, em estreita colaboração com os diversos órgãos federais ou estaduais interessados, a fiscalização dessa Lei. Como consequência, o Ministério da Marinha, através da Diretoria de Portos e Costas (DPC), inseriu na PORTOMARINST nº 32-07A, de 31 de março de 1991, que normatiza os procedimentos operacionais de polícia naval, uma seção específica para a poluição.

Apesar da própria Lei nº 5.357, em seu artigo 2º preconizar a estreita cooperação entre os diversos órgãos federais ou estaduais, a PORTOMARINST em questão, ressalta a ocorrência de superposição de esforços, que, por vezes, leva a duplicidade de multas.

A atuação dos órgãos ambientais estaduais são norteadas, principalmente, pelas Constituições Estaduais, onde quase todas, à semelhança com a Constituição Federal, deram um novo destaque ao problema ambiental. Alguns desses órgãos já foram bastante ativos, hoje, porém, pela falta de recursos suas atividades são restritas ou, por vezes nulas.

Aproveitando o tema da poluição por óleo, é interessante incluir nessa abordagem, o inter-relacionamento com

instituições externas, através de acordos e tratados obtidos por conversações diplomáticas. Aqui pode-se colocar o exemplo da poluição marinha. Devido ao forte impacto que causa à opinião pública, principalmente por ser visível e gerar fortes aspectos de degradação, a poluição por derramamento de óleo (hidrocarbonetos), que é um dos aspectos da poluição marinha, configura-se em uma das formas de impacto cuja legislação e política de prevenção foram mais desenvolvidas, tanto em termos nacionais quanto internacionais. O Brasil, desde de 1988, é signatário da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por navios, denominada MARPOL, cujos objetivos principais visam à completa eliminação da poluição do ambiente Marinho, por óleo e outras substâncias nocivas.



## CAPÍTULO 5

### CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O primeiro fato a ser ressaltado como resultado da correlação dos dados e informações coletadas, está na pouca expressão do modal hidroviário fluvial. Por outro lado, é também inegável que, em função da conjuntura mundial, iniciou-se um contínuo e crescente processo de interesse pelas hidrovias, o que pode ser inferido pelo desenvolvimento, na atualidade, de estudos preliminares de viabilidade econômica e projetos de levantamentos ambientais em várias bacias hidrográficas.

Através das comparações entre as características físicas e socioeconômicas das principais bacias hidrográficas brasileiras, evidenciou-se um bom potencial para o desenvolvimento e expansão das atividades de navegação fluvial nas bacias Amazônica e do Paraná-Tietê-Paraguai, porém, em ambos os casos, por cortarem regiões caracterizadas por ecossistemas razoavelmente preservados, e assumidos, pela opinião pública dos países do primeiro mundo, como "Santuários Ecológicos" e "Patrimônio da Humanidade", tais projetos sofrerão forte pressão externa contrária. De forma a suavizar essa situação, deverá ser concentrado um grande esforço na confecção de Estudos de Impacto Ambiental, cientificamente embasados, executados sob total transparência. Além disso, a legislação ambiental brasileira, considerada muito avançada, mesmo para os países desenvolvidos, deverá ser, efetivamente, implementada e aplicada, de novo, de forma transparente. Complementarmente, pelo caráter trans-

nacional dessas bacias, as legislações ambientais de seus países limítrofes deverão ser, dentro do possível, homogeneizadas, talvez dentro dos mesmos procedimentos aplicados no âmbito do MERCOSUL, com as legislações fiscais, o que, certamente, evitaria possíveis problemas futuros com nossos vizinhos.

Quanto a prevenção, monitoramento e controle de impactos ambientais resultantes, especificamente, das atividades da navegação fluvial, a solução me parece estar na adaptação dos métodos já utilizados para a poluição marítima, uma vez que os padrões de acidentes ambientais são, aproximadamente, os mesmos, diferindo em suas escalas de espaço e tempo (no rio o tempo é curto e o espaço também, no oceano, dá-se o inverso). De qualquer forma deve ser evidenciado que em função da pequena expressão dessa atividade, não foi desenvolvida nenhuma metodologia específica, por absoluta falta de experiência nesse tipo de acidentes (felizmente).

Finalizando o trabalho e provocando a reflexão sobre os problemas ambientais brasileiros, transcrevo as palavras do Dr. Paulo de Bessa Antunes, em seu livro, Curso de Direito Ambiental (1:73):

Parece-me que do ponto de vista normativo, a situação brasileira é bastante razoável, havendo uma estrutura mínima capaz de assegurar que não haja uma total destruição do nosso país. Contudo, convém lembrar que o direito não se restringe às normas mas, pelo contrário, o direito é a aplicação concreta dos textos legais. Desta forma, o direito ambiental brasileiro é algo que ainda está por ser feito, pois o grau de eficácia de suas normas é, por ora, muito pequeno; cabe-nos fazer com que estes se ampliem e se tornem efetivos



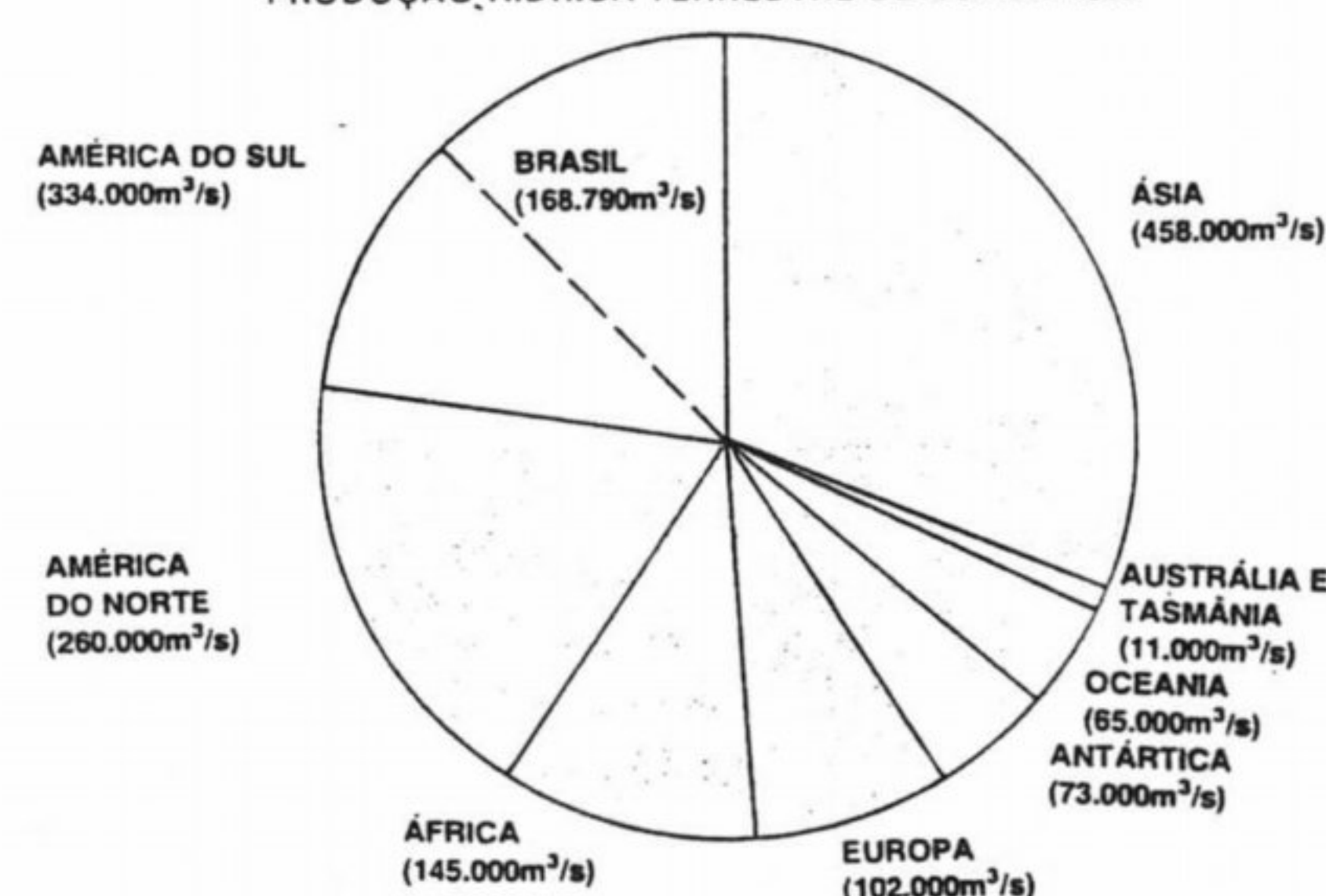


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME  
SECRETARIA DE ENERGIA - SE  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DNAEE  
COORDENAÇÃO GERAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CGRH

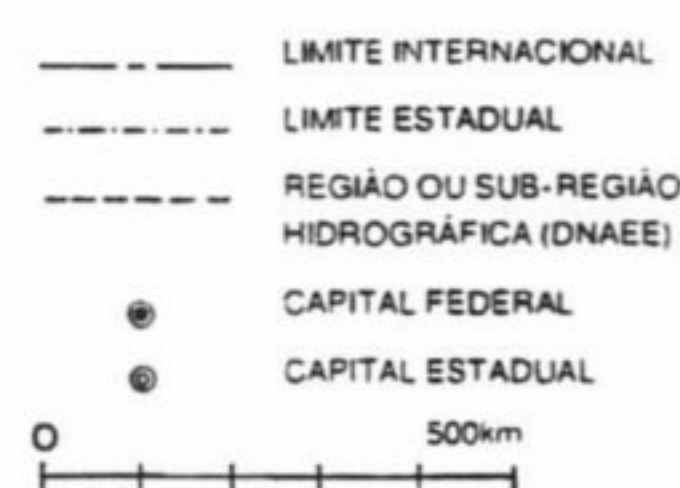
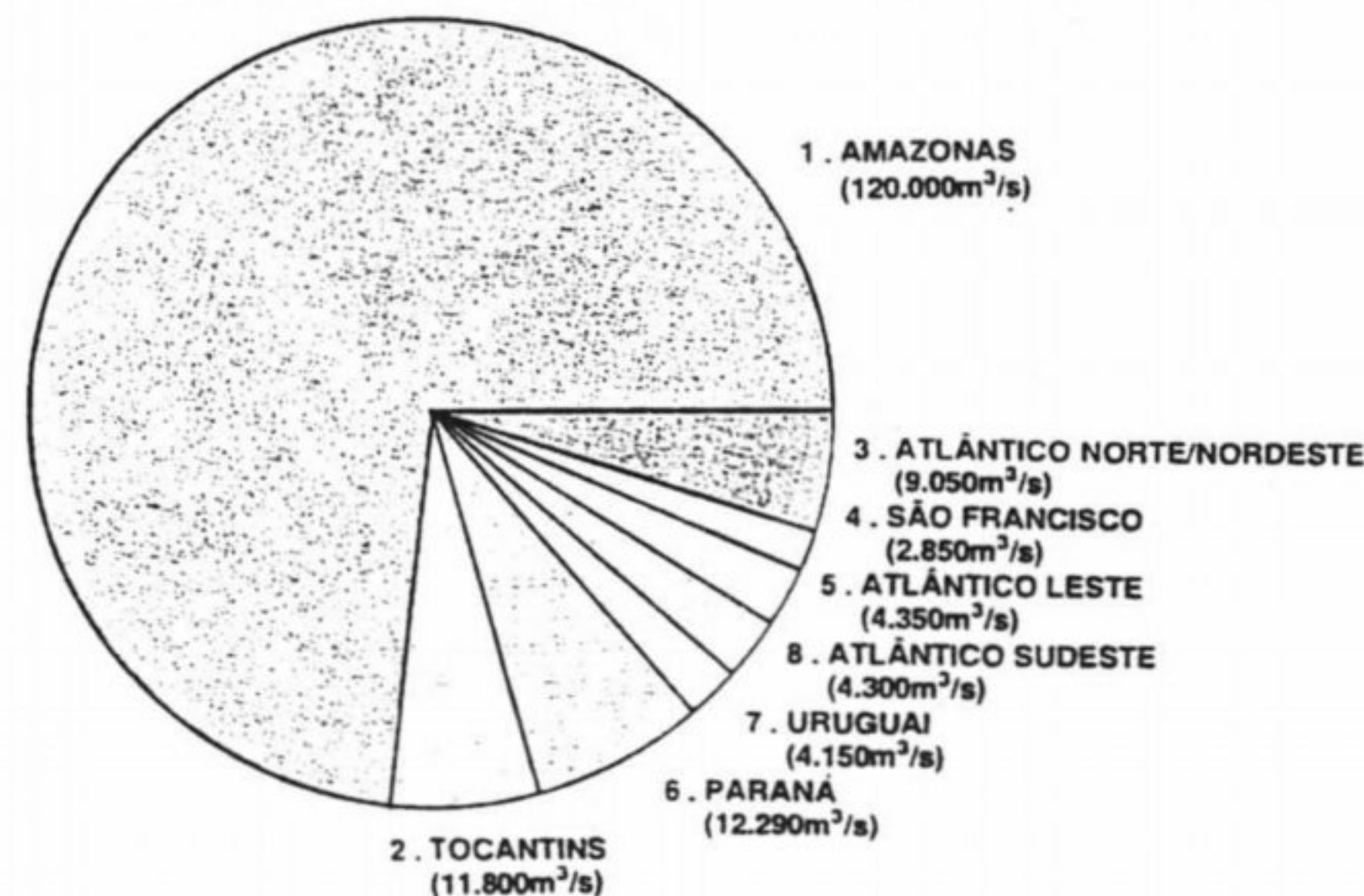
## ANEXO - A

### DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO BRASIL

PRODUÇÃO HÍDRICA TERRESTRE DE SUPERFÍCIE

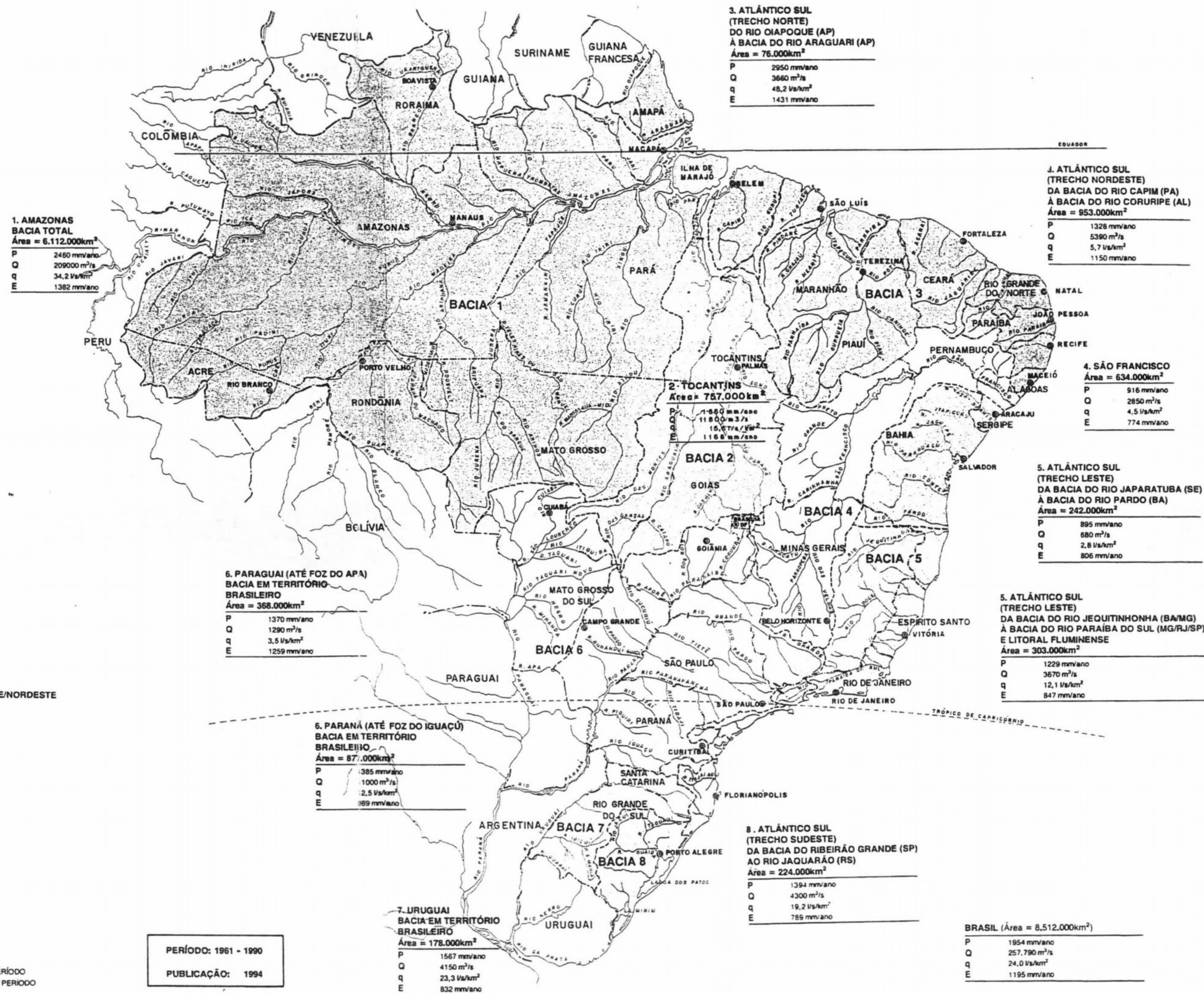


PRODUÇÃO HÍDRICA DAS BACIAS  
HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS



P = CHUVA MÉDIA DE LONGO PERÍODO  
Q = VAZÃO MÉDIA DE LONGO PERÍODO  
q = VAZÃO MÉDIA ESPECÍFICA DE LONGO PERÍODO  
E = EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL DE LONGO PERÍODO

PERÍODO: 1961 - 1990  
PUBLICAÇÃO: 1994





## ANEXO B

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. ANTUNES, Paulo de Bessa. Curso de direito ambiental: doutrina-legislação-jurisprudência. 2. ed. Rio de Janeiro: Renovar, 1992.
2. AZEVEDO, Aroldo de et al. Brasil, a terra e o homem. São Paulo: Companhia Editora Nacional, v.1, 1964.
3. BRASIL. Constituição. Constituição: República Federativa do Brasil, 1988. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.
4. BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. PORTOMARINST nº 32-07A de 31 de março de 1991. Procedimentos operacionais de polícia naval.
5. BRASIL. Escola de Guerra Naval. EGN-215A. Guia para a elaboração de teses e monografias. Rio de Janeiro, 1981.
6. \_\_\_\_\_. Escola de Guerra Naval. FI-219A. Guia para a elaboração de referências bibliográficas. Rio de Janeiro, 1992.
7. BRASIL. Lei nº 5357, de 17 de novembro de 1967. Dispõe sobre a fiscalização de poluição causada por navios e terminais marítimos, fluviais e lacustres. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 22 nov. 1967. Publicado no Bol. do MM n. 50/67.
8. \_\_\_\_\_. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 02 set. 1981. Publicado na Coleção das Leis da República Federativa do Brasil, v. 5, jul./set. 1981.
9. BRASIL. Presidência da República. Comissão Intermistierial para Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento O desafio do desenvolvimento sustentável: Relatório do Brasil para a conferência da ONU sobre o meio ambiente e desenvolvimento. Brasília: 1991.
10. CARRETEIRO, Ronald P. A navegação na amazônia. [Belém]: Calderaro, 1987.



ANEXO B

11. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE. Nosso futuro comum. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.
12. CONSUMO de energia elétrica, segundo as grandes regiões e unidades da federação - 1977-79. In: Anuário estatístico do Brasil, Rio de Janeiro: IBGE, 1980. Seção III, cap. 49 - Eletricidade. p. 482.
13. CONSUMO de energia elétrica, segundo as grandes regiões e unidades da federação - 1990. In: Anuário estatístico do Brasil, Rio de Janeiro: IBGE, 1993. Seção 4 - Eletricidade. p. 4-52.
14. CRUZ, Branca Rosa S. Direito ambiental, com legislação completa. Rio de Janeiro: Ed. Espaço Jurídico, 1996.
15. DENSIDADE demográfica, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação - 1991. In: Anuário estatístico do Brasil, Rio de Janeiro: IBGE, 1993. Seção 2 - Demografia. p. 2-26.
16. EVOLUÇÃO do transporte de mercadorias em navegação interior, segundo as bacias hidrográficas - 1985-89. In: Anuário estatístico do Brasil, Rio de Janeiro: IBGE, 1991 Seção 5, cap.66 - Hidroviário. p. 741.
17. EXPORTAÇÃO, segundo as Unidades da Federação e local de embarque - 1977-79. In: Anuário estatístico do Brasil, Rio de Janeiro: IBGE, 1980. Seção 4, cap. 56 - Comércio Exterior. p. 507.
18. EXPORTAÇÃO, segundo as Unidades da Federação -1991-92. In: Anuário estatístico do Brasil, Rio de Janeiro: IBGE, 1993. Seção 7, - Setor Externo. p. 7-60.
19. EXTENSÃO da rede rodoviária Nacional, pavimentada ou não, segundo as e Unidades da Federação - 1978-79. In: Anuário estatístico do Brasil, Rio de Janeiro: IBGE, 1980. Seção 4, cap.59 - Transporte terrestre. p. 565.
20. EXTENSÃO da rede rodoviária Nacional, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação - 1992. In: Anuário estatístico do Brasil, Rio de Janeiro: IBGE, 1993. Seção 5 - Rodoviário. p. 5-24.
21. DIVISÃO Político-Administrativa e Regional - 1993. In: Anuário estatístico do Brasil, Rio de Janeiro: IBGE, 1993. Seção 1 - Caracterização do Território. p. 1-25 - 1-34.