

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS**  
**UNIPAC**

**Estudo das Águas da**  
**Bacia do Rio Paraíba do Sul**

**Dalton Ismael do Pinho**

**MONOGRAFIA PARA**  
**ENCERRAMENTO DO**  
**CURSO DE TECNOLOGIA**  
**EM MEIO AMBIENTE.**

**Juiz de Fora, julho de 2003.**



**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS**

**UNIPAC**

**CURSO DE TECNOLOGIA EM MEIO AMBIENTE**

**Estudos das Águas da  
Bacia do Rio Paraíba do Sul**

**Dalton Ismael do Pinho**

**Juiz de Fora, julho de 2003**

## SUMÁRIO

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| INTRODUÇÃO.....                                | 3  |
| I – Principais características da Bacia.....   | 6  |
| II – A Ocupação e o uso do solo.....           | 7  |
| II. I – Cobertura vegetal e o uso do solo..... | 8  |
| III – Recursos Hídricos.....                   | 10 |
| III. I – Hidrografia.....                      | 10 |
| III. II – Disponibilidade Hídrica.....         | 11 |
| III. III – Usos e Demandas.....                | 12 |
| III. IV – Uso Urbano.....                      | 12 |
| III. V – Uso Industrial.....                   | 13 |
| III. V. I – O Crime Industrial.....            | 14 |
| III. VI – Uso Agrícola.....                    | 18 |
| III. VII – Pesca e Aquicultura.....            | 19 |
| III. VIII – Navegação.....                     | 20 |
| III. IX – Geração de energia.....              | 20 |
| IV – Política de Enquadramento das águas.....  | 22 |
| V – Qualidade da água.....                     | 23 |
| V. I – Diagnóstico.....                        | 23 |
| V. I. I – Esgotamento Sanitário.....           | 27 |
| V. I. II – Resíduos sólidos Industriais.....   | 28 |
| V. I. III – Drenagem Urbana.....               | 30 |
| CONCLUSÃO.....                                 | 32 |
| BIBLIOGRAFIA.....                              | 34 |
| ANEXOS.....                                    | 35 |

## 1 INTRODUÇÃO

A importância política e econômica da Bacia do Rio Paraíba do Sul no contexto nacional vem exigindo ações do Governo e a mobilização de diversos setores da sociedade para a recuperação dessa bacia que, em decorrência da poluição, dentre outros fatores, tem registrado acelerado processo de degradação dos seus recursos hídricos.

Estudos apontam que os altos índices de contaminação das águas do Paraíba do Sul, em função de seu uso predatório e descontrolado, fruto, em grande parte de descaso ou desconhecimento de seus usuários – ao mesmo tempo, seus maiores beneficiários - clamam por ações reparadoras capazes de reverter esse processo e assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

Ações dessa natureza hoje só logram êxito se emanadas de eficiente sistema de gestão dos recursos hídricos, que estabelece em seus fundamentos o princípio de que a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, e de que a unidade territorial para a gestão dos recursos hídricos é a bacia hidrográfica.

Pretende-se expor aqui, algum conhecimento dos recursos hídricos na bacia do Rio Paraíba do Sul, como também apresentar os esforços enviados àquela bacia, projetos ali executados.

A experiência brasileira de gestão de recurso hídricos é em grande parte credora do que ocorreu na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul no último quarto do século XX. Em 1978, foi criado o “Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul” . quase duas décadas depois, em 1996, o Presidente da República instituiu o atual Comitê para Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), um marco institucional, que permitiu organizar as ações e intervenções públicas, em bacia onde vivem mais de 5,2 milhões de habitantes e que é também responsável pelo



abastecimento de água tratada da região metropolitana do Rio de Janeiro, com mais de 9 milhões de habitantes. A coordenação das intervenções é elemento essencial para o sucesso, tratando-se de um rio que atravessava os três estados mais ricos do país, envolvendo 180 municípios, onde estão instalados mais de 8 mil estabelecimentos industriais. Definido pela Lei nº 9.433, de 1997, o novo modelo de gestão em implantação é calcado na descentralização e na participação dos usuários e fornece o suporte jurídico imprescindível para dar continuidade ao esforço empreendido até o momento. O processo de acelerada industrialização e urbanização experimentado pelo país no século passado, e por outro lado, o reconhecimento tardio da degradação ambiental e dos custos sociais deste crescimento.

Apenas 11% da cobertura vegetal permanecem, onde o relevo montanhoso torna difícil o acesso do homem, como nas cristas da Serra do Mar e da Mantiqueira. A vulnerabilidade à erosão ao longo das íngremes encostas ocupadas por pastagens e por práticas agrícolas inadequadas deram origem a enormes voçorocas, que no período chuvoso ampliam a carga de sedimento nos rios e, portanto, a ocorrência de cheias, com perdas econômicas e riscos à saúde da população.

O intenso uso urbano, industrial e energético que se fez dos recursos hídricos do Paraíba do Sul contribuíram para a conformação hoje observada. Se, no território paulista, 81% da população são atendidos por redes de esgoto, nos territórios mineiro e fluminense, menos da metade o são. A questão do tratamento deste esgoto é crítica nos três estados: 10,4% do esgoto urbano são tratados em São Paulo, somente 2% no estado do Rio de Janeiro e ainda menos em Minas Gerais. A disposição dos resíduos sólidos também é precária, são 20 lixões e diversos aterros ao longo da bacia, que recebem 2,6 toneladas por dia de resíduos urbanos e quase 30 milhões de toneladas por dia de resíduos industriais. A qualidade da água ressenete-se deste despejo inadequado, sendo observadas violações significativas dos parâmetros de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido, coliformes e metais em suspensão.

Para reverter este quadro é preciso que o setor público cumpra suas obrigações. A ANA (Agência Nacional de Águas), tem a tarefa de implantar o sistema de gerenciamento do uso das águas na bacia do Rio Paraíba do Sul, previsto na Lei das Águas, de 1997. Trata-se de um sistema que só permitirá o uso de qualquer rio da bacia pelos usuários de recursos hídricos (entidades municipais ou estaduais de saneamento, indústrias e propriedades agrícolas que façam uso da irrigação) quando houver a respectiva licença, chamada de outorga, para captação de água ou para lançamento de efluentes.

É preciso, também, que o Comitê para integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) acelere a materialização do pacto, entre usuários e o setor público, para a recuperação do Paraíba do Sul e de seus afluentes. O CEIVAP funciona como se fosse um parlamento para os temas relacionados à água, constituído majoritariamente pelos usuários e pelos governos estaduais e municipais. Tem a prerrogativa legal de implantar o princípio poluidor-pegador, segundo o qual quem mais polui, mais contribui financeiramente para a despoluição. O objetivo do CEIVAP é instalar estações de tratamento com a ajuda de quem o usa e fugir um pouco da burocracia do Governo para a execução destas obras, que na maioria das vezes ficam pelo caminho. Assim, quem usa não paga simplesmente pela obra, mas pelo resultado final: o esgoto tratado. O processo é longo e demorado, mas a ANA pretende cumprir esse projeto que será fundamental para a preservação da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Principais características da Bacia**

Com uma área de drenagem de cerca de 55.500km<sup>2</sup>, a Bacia do Rio Paraíba do Sul localiza-se na Região sudeste do País, entre os estados de São Paulo (13.900km<sup>2</sup>), Minas Gerais (20.700km<sup>2</sup>) e Rio de Janeiro (20.900km<sup>2</sup>).

A bacia do Paraíba do Sul drena uma das regiões mais desenvolvidas do país, abrangendo parte do Estado de São Paulo, região conhecida como Vale do Paraíba Paulista, parte do Estado de Minas Gerais, denominada Zona da Mata Mineira, e metade do Estado do Rio de Janeiro. Em toda essa extensão há atualmente 180 municípios, 36 dos quais estão parcialmente inseridos na bacia.

A população total da bacia, segundo a contagem do IBGE de 1996, é de 5.246.066 habitantes, 87% dos quais vivem nas áreas urbanas. A tendência de concentração populacional nas áreas urbanas, segue o mesmo padrão de outras regiões brasileiras, é um dos fatores responsáveis pelo aumento da poluição hídrica na bacia.

### **2.2 A Ocupação e o uso do solo**

Até meados do século XVIII, a agricultura e a pecuária na faixa litorânea do território brasileiro, onde a monocultura da cana-de-açúcar e as pastagens substituíam as árvores e os animais da Mata Atlântica. A maior parte da bacia do Paraíba do Sul era coberta de Florestas.

A extensão e a forte declividade da Serra do Mar constituíram, por muito tempo, importante obstáculo à expansão da economia colonial nas terras da bacia e em boa parte das regiões Sul e Sudeste.

Nas últimas décadas do século XVIII, teve início a Segunda grande monocultura agrícola de exportação do país – café – expandindo-se, a partir dos

núcleos de apoio das rotas de exploração de minérios do interior, entre Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Tal como a cana-de-açúcar, a cafeicultura desenvolveu-se sob um “tripé colonial” : monocultura, latifúndio e trabalho escravo – onde o cuidado com o que hoje se chama capacidade de uso das terras era absolutamente inexistente. Em pouco tempo, as lavouras de café expandiram-se pelas terras do Vale do Paraíba, destruindo, “a ferro e fogo”, suas matas naturais.

O modo inadequado de cultivo do café, em linhas ao longo das encostas em uma região de relevo predominantemente acidentado, levou a cafeicultura rapidamente à decadência, reduzindo a extensão e a importância econômica do café em menos de um século de exploração. Enquanto avançava a decadência da cafeicultura, a pecuária se desenvolvia, substituindo a agricultura como atividade econômica principal, até meados do século XX, quando o país entra na era industrial, transformando a região de uma condição de economia e população essencialmente rurais para uma condição predominantemente urbana, em menos de três décadas.

### 2.2.1 Cobertura vegetal e uso atual do solo

As florestas naturais, que ocupavam a maior parte da bacia antes da expansão da cafeicultura, estão hoje reduzidas a 11% do território, em remanescentes isolados e que são mais expressivos apenas onde o relevo se torna montanhoso, como nas cristas da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira, principalmente na região de Itatiaia.

Ocorrem na bacia duas categorias de florestas, ambas consideradas parte do bioma Mata Atlântica que se estende de norte a sul da costa atlântica brasileira e está reduzido a 7% de sua extensão original: a floresta ombrófila, sob influência de clima mais úmido, e a floresta estacional, que se distribui nas áreas de clima mais seco, com períodos secos bem pronunciados nos meses de inverno (julho a novembro).

Do que restou de floresta na bacia, a floresta ombrófila ocupa maior área, respondendo por 67% dos remanescentes florestais, sendo que a maior parte (52%) situa-se no Estado de São Paulo, 46% no Rio de Janeiro e 2% em Minas Gerais. Dos remanescentes da floresta estacional, 51% estão em terras mineiras, 47% em terras fluminenses e apenas 2% no trecho paulista da bacia. Apesar de a área de florestas na bacia do Paraíba do Sul já estar severamente reduzida, a destruição persiste, tanto por exploração de madeira e lenha, como por incêndios acidentais ou criminosos.

No estado mineiro, embora os investimentos em silvicultura para a produção de carvão vegetal tenham aumentado nos últimos anos, as matas nativas continuam sendo regularmente exploradas para lenha e carvão. Segundo o IBGE, Minas Gerais é o maior consumidor de florestas para carvão vegetal, respondendo pela metade do que foi extraído em todos os estados no período de 1990-97. No trecho mineiro da bacia, a quantidade de carvão vegetal proveniente de matas nativas nos oito últimos anos (85.000 toneladas) foi superior à de 13 estados brasileiros, incluindo todos da Região Norte, exceto o Pará (maior produtor de carvão depois de Minas Gerais).

Em termos de área ocupada, a pecuária aparece ainda como principal forma de uso do solo na bacia, embora boa parte do que se classifica como campo/pastagem seja de terras degradadas, com pouca ou nenhuma atividade agropecuária. Enquanto a classe de campo/pastagem ocupava em 1995, cerca de 37.500km<sup>2</sup> (70% das terras da bacia), o Censo Agropecuário do IBGE registrava, no mesmo ano, uma área 25% menor utilizada efetivamente como pastagem no conjunto dos municípios da bacia. Segundo o IBGE, a atividade agropecuária sofreu significativa redução no período 1985-1995 em quase todos os municípios da bacia, principalmente na região de lavouras, que sofreu reduções de 35% em Minas Gerais, 41% no Rio de Janeiro e 46% em São Paulo. A redução da área utilizada com pastagens ocorreu apenas em pastagens "naturais", ou seja, aquelas que são renovadas à custa de queimadas anuais, sem preparo do solo e plantio de gramíneas. As pastagens plantadas, ao contrário,

aumentaram, mas não o suficiente para compensar a redução na área das pastagens naturais.

Acompanhando as perdas na atividade agropecuária, verifica-se que a população rural continua diminuindo. Em termos de pessoas ocupadas com essa atividade, houve redução de 30%, aproximadamente, em toda a bacia entre 1985 e 1995. Hoje, 86% da população da bacia concentram-se em área urbana.

## 2.3 Recursos hídricos

### 2.3.1 Hidrografia

O Paraíba do Sul nasce na Serra da Bocaina, no Estado de São Paulo, a 1.800m de altitude, e deságua no norte fluminense, no município de São João da Barra, percorrendo uma extensão aproximada de 1.150km. Sua bacia tem forma alongada, com comprimento cerca de três vezes maior que a largura máxima, e distribui-se na direção leste-oeste entre as Serras do Mar e da Mantiqueira, situando-se em uma das poucas regiões do país de relevo muito acidentado, de colinoso a montanhoso, chegando a mais de 2.000m nos pontos mais elevados, onde se destaca o Pico das Agulhas Negras no maciço do Itatiaia, ponto culminante da bacia, a 2.787m de altitude.

Das poucas áreas planas existentes, citam-se o delta do Paraíba, com extensa planície flúvio-marinha, que abrange parte dos municípios fluminenses de Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco do Itabapoana e, ao longo do rio Paraíba do Sul e de alguns de seus maiores afluentes, planícies fluviais, pouco extensas, destacando-se as bacias sedimentares de Taubaté (SP) e Resende (RJ).

Ao longo de seu percurso, o rio Paraíba do Sul apresenta trechos com características físicas distintas, os quais podem ser divididos de acordo com a seguinte classificação:

- CURSO SUPERIOR: estende-se da nascente até a cidade de Guararema (SP), a 572m de altitude, apresentando fortes declives e regime torrencial, com declividade média de 4,9m/km e extensão de 317km.
- CURSO MÉDIO SUPERIOR: começa em Guararema e segue até Cachoeira Paulista (SP), onde a altitude é de 515m. Nesse trecho, o rio é bastante sinuoso e meandrado, percorrendo terrenos sedimentares de grandes várzeas. A declividade média cai para 0,19 m/km numa extensão de 208km.
- CURSO MÉDIO INFERIOR: situa-se entre Cachoeira Paulista (SP) e São Fidélis (RJ), onde a altitude é de 20m, a declividade média, de 1.0m/km. e sua extensão. 480km. O rio apresenta-se encanado e com trechos encachoeirados.
- CURSO INFERIOR: o trecho final do Paraíba estende-se de São Fidélis à foz, com 95km de extensão e declividade média de 0,22m/km, atravessando a Baixada Campista, extensa planície litorânea.

Entre seus afluentes mais importantes destacam-se, pela margem esquerda, os rios Jaguari, Paraibuna, Pirapetinga, Pomba e Muriaé e, pela margem direita, Bananal, Piraí, Piabanha e Dois Rios.

### 2.3.2 Disponibilidade Hídrica

Não há, na bacia do Paraíba do Sul, estudo de disponibilidade hídrica integrado que envolva a bacia como um todo. Os trabalhos existentes foram desenvolvidos por Minas Gerais e São Paulo e abrangem apenas as áreas da bacia de cada um desses Estados.

A estimativa das disponibilidades hídricas do trecho paulista baseia-se num estudo de regionalização de vazões desenvolvido na década de 1980 pelo

Departamento de Aguas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE). O estudo de regionalização de vazões de Minas Gerais, "Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais", foi publicado em 1993 pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA-MG). No Estado do Rio de Janeiro, não há estudo atualizado de regionalização de vazões mínimas, utilizando-se o estudo da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), intitulado "Estudo das Vazões Mínimas dos Principais Cursos de Agua do Estado do Rio de Janeiro".

### 2.3.3 Usos e demandas hídricas

No mapa Concentração e Principais Usos da Agua estão localizadas as principais cidades da bacia que usam a água para abastecimento e diluição de esgotos domésticos, as usinas hidroelétricas que usam as águas para a geração de energia e as áreas com sistemas de irrigação, definidas pelos estudos da Cooperação França-Brasil. Também são apresentadas as áreas industriais consideradas mais críticas.

### 2.3.4 Uso urbano

A maior parte das sedes municipais e distritais do Estado do Rio de Janeiro e de Minas Gerais dispõe de sistema de abastecimento de água, atendendo a cerca de 85% e 90%, respectivamente, da população atual. O índice médio de atendimento pelos sistemas de distribuição de água do trecho paulista é de 96%.

Além do abastecimento domiciliar da população residente na bacia, as águas do Paraíba do Sul constituem o principal manancial de abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, atendendo a uma população de mais de 8 milhões de habitantes. Aproximadamente 2/3 da vazão do rio (~160m<sup>3</sup>/s) são captados e bombeados na elevatória de Santa Cecília para as usinas do Sistema Light, e juntamente com uma vazão de até 20m<sup>3</sup>/s desviada do rio Pirai,



contribuem para o rio Guandu, onde se localizam a captação e a estação de tratamento de água da CEDAE.

O Paraíba do Sul e seus afluentes são os corpos receptores dos efluentes urbanos da bacia e, dessa forma, utilizados como meio de diluição. A ausência de tratamento dos esgotos domésticos na maioria das cidades constitui um dos principais fatores de degradação da qualidade dos recursos hídricos e, ainda, de riscos à saúde da população. As áreas de maior concentração populacional sofrem, naturalmente, situações mais críticas de qualidade da água, destacando-se os trechos do próprio Paraíba do Sul nas regiões de São José dos Campos, Volta Redonda, Barra Mansa e Barra do Pirai e Juiz de Fora, no afluente Paraibuna, e de Petrópolis, no afluente Piabanha.

#### 2.3.4 Uso industrial

A demanda no trecho paulista em 1995 foi de cerca de 10,7m<sup>3</sup>/s, segundo o PQA/SP e a do trecho fluminense, no mesmo ano, da ordem de 19,7m<sup>3</sup>/s de acordo com a Cooperação França – Brasil. Não se dispõe de estimativa confiável para a demanda das indústrias mineiras. Comparando-se, todavia, as demandas domésticas e industriais de São Paulo e do Rio de Janeiro, verifica-se, a importância do uso da água para abastecimento industrial na bacia do Paraíba do Sul.

O uso para diluição de efluentes industriais ocasiona forte contaminação das águas e da biota aquática na bacia. Até os 29 dias do mês de março deste ano eram imprecisos e defasados os dados sobre poluição industrial além de alarmantes. Hoje a situação é bem pior.

No setor mineiro da bacia, segundo a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), localizam-se cerca de 2.000 indústrias, entre metalúrgicas, químicas, têxteis, alimentícias, de papel e outras, a maioria das quais se situa na sub-bacia do rio Paraibuna, em Juiz de Fora. Os municípios de Cataguases e Ubá também desenvolvem atividades industriais significativas no contexto da bacia.

No trecho paulista existem mais de 2.500 indústrias registradas na CETESB. Destacam-se as químicas, metalúrgicas e siderúrgicas, de material elétrico e eletrônico, petroquímicas, de papel e celulose, alimentícias, têxteis, etc. Apesar da enormidade do parque fabril, não mais de 20 indústrias são responsáveis por 85% da carga química lançada na bacia.

No trecho fluminense, o parque fabril é também amplo e diversificado com mais de 4000 indústrias do setor de transformação, porém com preponderância quanto ao uso da água, de siderúrgicas e metalúrgicas situadas no trecho entre Itatiaia e Barra do Pirai. A maior parte da carga poluente é lançada entre Barra Mansa e Volta Redonda, sendo um conjunto de apenas 44 indústrias responsável por mais de 80% da poluição total. Na Baixada Campista, destacam-se as indústrias sucro-alcooleiras.

#### 2.3.5.1 O crime industrial

Uma semana depois da celebração do dia mundial da água, o País cometeu um marco histórico ambiental. Uma mancha tóxica resultante do processo químico de branqueamento do papel se propagou por quase 100km de rios, deixando mais de 600 mil pessoas sem água e um cenário desolador. Foi um dos acidentes ecológicos mais graves do País. O acidente começou na madrugada de Sábado, dia 29 de março deste ano, quando 1,2 bilhão de litros de resíduos tóxicos vazaram do reservatório da fábrica Cataguazes Indústria de Papel, no município mineiro de Cataguases. O veneno de coloração negra cobriu o ribeirão Cágado, impregnou o rio Pomba e se estendeu pelo Rio Paraíba do Sul, que abastece os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo.

Embora tenha ocorrido em solo mineiro, a catástrofe ambiental abalou enfaticamente o estado do Rio de Janeiro. A espuma química afetou o abastecimento de pelo menos sete municípios e atingiu o litoral fluminense. A cidade mais afetada foi Campos, a maior do norte do estado, com quase meio milhão de habitantes. O impacto da espuma tóxica diminuía à medida que seguia para São João da Barra, em direção ao mar. Na trajetória, flora e fauna foram

totalmente destruídas. Apesar dos avisos para que a população não se alimentasse dos peixes que se debatiam nas águas turvas, em busca de oxigênio, os moradores de pequenos distritos, como portela, em Itacoara, não entenderam ao pedido. Houve pessoas que pegaram peixes, que se contorciam na beira do Rio, para comerem. Água limpa e limão eram suficientes para a limpeza dos peixes – era o que pensavam aquelas pessoas.

De manhã, em vez de trabalho e escola, o destino das pessoas das cidades do norte e noroeste do Rio, era um só: tentar encher seus recipientes com a água limpa que traziam os caminhões – pipa, que a Defesa Civil mandava para auxiliar, por hora, aquelas pessoas que se viam no desespero da falta de água. Repetiram essa trajetória duas, cinco, dez vezes ao dia, dependendo do tamanho da família. Quem tinha maior poder aquisitivo comprava galões de água potável, que além de escassos, elevaram seus preços exorbitantemente de R\$ 3 para R\$ 12 – o galão de 20 litros – apesar do apelo das autoridades para que os comerciantes não aumentassem seus preços.

Numa expectativa otimista, serão necessários pelo menos cinco anos para que os rios sejam recuperados. Acrescente-se o tempo para repovoá-los de peixes, já que a mortandade foi grande. A empresa é reincidente em crime ambiental. Na primeira vez, há dez anos a razão social era Matarazzo de Papel e Celulose e ela foi autuada por causar poluição e funcionar sem licença. A empresa foi multada em 50 milhões e pretende recorrer da decisão. Segundo o secretário de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas, José Carlos Carvalho, será aplicada uma multa baseada na lei de crimes ambientais, que calcula o valor de acordo com o dano causado. A fabricante de papel reciclado já afirmou que não tem condições de arcar com uma indenização desse montante. A empresa alega que uma indenização deste porte poderá acarretar num desemprego de quase 280 pessoas em Cataguases.

A Comissão de Meio Ambiente da Assembléia Legislativa do Rio de Janeiro (Alerj) quer responsabilizar os proprietários da empresa e a Fundação do Meio Ambiente em Minas Gerais (Feam), já que a fábrica funcionava sem licença ambiental. Os responsáveis pela omissão podem pegar de dois a cinco

anos de detenção, além da multa. Na Quinta-feira 3, o juiz Marcelo Luzio Marques, da 1ª Vara de Justiça Federal de Campos, decretou a prisão de um dos donos da Cataguazes, João Gregório do Bem, e de seu diretor administrativo, Félix Santana.

A título de compensação, a Ministra do Meio Ambiente, Marina Silva, assinou uma portaria na qual o governo se compromete a pagar um salário mínimo mensal aos pescadores da região, enquanto os rios Pomba e Paraíba do Sul estiverem interditados para a pesca – a princípio, por 90 dias. O ministro das cidades, Olívio Dutra, declarou que o acidente é muito grave e demonstra o quanto a empresa foi irresponsável, pois já era reincidente. O caso foi enviado ao Ministério Público do Estado pelo Secretário do Meio Ambiente (MG), porém, o Ministério Público Federal chamou para si a responsabilidade. O Procurador Federal Alexandre Camanho disse que privar a população de água é algo grave, que deve ser atacado, investigado e punido com rigor.

A catástrofe podia ser maior se entre os poluentes houvesse metais pesados – o que, segundo técnicos dos dois Estados, ficou descartado após as primeiras análises. Foram detectados vestígios de papel, madeira e materiais como hipoclorito de cálcio, enxofre, lignina, antraquinona, sulfeto de sódio e soda cáustica, que podem causar queimaduras na pele, nos olhos e nos tecidos gastrointestinais, bloqueio das vias respiratórias e até a morte. Outro reservatório da empresa, com 700 milhões de litros de lixo químico, representa um grave risco de escoar para os rios. Jerson Kelman, presidente da Agência Nacional de Água (ANA), disse no entanto que o dono da Cataguazes se comprometeu a reforçar o depósito, reconstruir os reservatórios e erguer uma barragem para impedir que os resíduos do ribeirão Cágado cheguem ao rio Pomba, dando continuidade à cadeia de contaminação.

Uma parceria entre a ANA e a Operadora Nacional de Sistemas (NOS) prevê ampliar a abertura de cinco barragens para liberar um volume maior de água para “lavar os rios”. Isso aumentaria em 50% sua vazão. A medida foi duramente criticada pelos ambientalistas. Eles entendem isto como se estivessem varrendo a sujeira de uma casa para debaixo do tapete. Agir desta forma não

resolverá nada, simplesmente abafará o problema por algum tempo. Mas as consequências os farão ver que esta não é a melhor solução.

David Zee, oceanógrafo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, afirma, ceticamente, que o rio Pomba há anos recebe este tipo de toxina de cidades industriais. Já está debilitado. Essa última contaminação foi a gota d'água. Esse é mais um caso que vai simplesmente aumentar as estatísticas de acidentes ecológicos no País, os quais nunca são solucionados. E quando há condenações os responsáveis não tomam as providências recomendadas, o que, ao certo, estimula a impunidade.

Já que o fato é irreversível, o jeito é cuidar do futuro. O vice governador Luís Paulo Conde anunciou que um convênio dos dois governos estaduais com a União vai analisar todos os rios que se ligam ao Paraíba do Sul. A governadora do Rio, Rosinha Matheus, assinou acordo com o governador Aécio Neves no qual o governo de Minas se compromete a retirar todo o material tóxico que ainda ameaça o rio Pomba.

#### 2.3.6 Uso agrícola

A bacia do Paraíba do Sul apresenta grande potencial para irrigação, mas somente uma pequena área é utilizada com tal finalidade. Em 1993, a extinta Secretaria Especial da Região Sudeste estimou áreas com possibilidades de serem usadas para irrigação.

De modo geral, os dados disponíveis sobre irrigação são escassos; por isso, é sentida a necessidade de realizar um cadastro abrangente e detalhado a respeito dessa atividade em todas as regiões da bacia.

No Rio de Janeiro, as principais áreas irrigadas encontram-se no baixo Paraíba, nas várzeas marginais do Paraíba e na Baixada Campista. Em São Paulo, localizam-se nas várzeas ribeirinhas do Paraíba e, em Minas Gerais, nas margens dos rios Pomba e Muriaé. Nas regiões serranas de São Paulo e do Rio de Janeiro tem havido dificuldades de expansão das áreas irrigadas em função do alto custo implicado na implantação de sistema de irrigação.

A área ocupada com agricultura no trecho fluminense da bacia foi reduzida em quase 50% entre os anos de 1985 e 1996. Em algumas áreas verifica-se uma certa escassez de água devido à pouca proteção dos mananciais utilizados para irrigação.

No Estado de São Paulo as principais culturas são o arroz, o milho e os hortigranjeiros. A área cultivada com arroz irrigado no Vale do Paraíba (método de inundação permanente), na safra 94/95, era de 14.700ha, com produtividade superior à do restante do Estado. A demanda total de água para irrigação no trecho paulista da bacia, em 1995, foi de 11,5m<sup>3</sup>/s, correspondendo a uma área irrigada de 25.000ha. No que se refere a Minas Gerais, o café representa 80% do total de lavouras perenes, sendo cultivado principalmente na microrregião de Muriaé. O censo do IBGE (1995-1996) diz que a área total irrigada no trecho mineiro da bacia é de aproximadamente 18.300ha.

Com relação a poluição por uso agrícola, no Estado do Rio de Janeiro, nas regiões onde se concentram as lavouras de olerícolas, em especial na Região Serrana, o uso de fertilizantes e agrotóxicos é fonte de contaminação no ambiente, nos alimentos e nos trabalhadores rurais.

Em Minas Gerais, segundo o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), é prática comum o uso de agrotóxicos sem qualquer tipo de controle na região produtora de café e de hortaliças, ocorrendo, com alguma frequência, casos de intoxicação entre os agricultores.

No trecho paulista da bacia os principais problemas ambientais da agricultura de várzea são os riscos de contaminação direta dos corpos hídricos por fertilizantes e agrotóxicos, bem como a significativa contribuição de sólidos em suspensão para os cursos d'água em função do preparo do solo para o plantio na várzea.

### 2.3.7 Pesca e aqüicultura

A atividade pesqueira na bacia desenvolve-se principalmente no baixo curso dos rios Paraíba do Sul, Muriaé e Dois Rios, onde se estende vasta planície

com vários ambientes lacustres, restingas e manguezais. No plano esportivo a pesca é praticada em toda a bacia. A aquicultura vem-se expandindo nos últimos anos.

A degradação ambiental oriunda da poluição tóxica e orgânica reduziu significativamente os estoques de peixe e, conseqüentemente, a atividade pesqueira. Além disso, as barragens, à exceção de Ilha dos Pombos, não possuem escadas para peixes, o que, por um lado, impede a subida para a desova e, por outro, facilita a atuação de pescadores profissionais a jusante das represas na época da piracema.

#### 2.3.8

As condições de navegabilidade na bacia não são boas, e não há tradição de transporte fluvial no Paraíba do Sul, embora na segunda metade do século XIX tenha operado uma linha de vapores no trecho entre Caçapava e Cachoeira Paulista. Com a construção da ferrovia e, depois, da rodovia em paralelo ao rio (atual BR-116), a navegação praticamente desapareceu. Foram, todavia, realizados alguns estudos sobre navegação na bacia. A Portobras, em 1978 e 1980, também realizou estudos, sendo que o de 1980 resultou em propostas de projetos para os trechos entre Guararema e Barra do Pirai (435km) e Barra do Pirai e São João da Barra (357km), nunca implementadas.

### III . IX – GERAÇÃO DE ENERGIA

O potencial hidrelétrico inventariado da bacia corresponde a 1,7% do total brasileiro (IBGE - Anuário Estatístico do Brasil). Hoje, a potência instalada supera 1.500MW, incluindo usinas de pequeno e médio porte operadas por diversas concessionárias e as que compõem o Sistema Light. Além disso, um conjunto de hidrelétricas por construir, situadas no baixo Paraíba, tais como



Simplicio, Itaocara, Sapucaia e São Fidélis, poderão agregar ao sistema uma geração de cerca de 830MW.

O Sistema Light é essencialmente constituído por um conjunto de obras hidráulicas destinadas à transposição de vazão de até 160m<sup>3</sup>/s do rio Paraíba do Sul para a vertente atlântica da Serra do Mar com a finalidade de aproveitar o potencial elétrico propiciado pela queda de 295,50m. Nesse sistema, a Usina Elevatória (UEL) de Santa Cecília deriva as águas do Paraíba do Sul para o reservatório de Santana e, posteriormente, a UEL de Vigário transfere as águas para o seu reservatório. Daí, depois de ultrapassar a Serra do Mar, as águas descem por gravidade e alimentam as usinas de Nilo Peçanha, Fontes Nova e Pereira Passos, juntamente com as águas do reservatório de Lajes, formado pelo represamento do Ribeirão das Lajes e pelas águas desviadas do rio Pirai. A vazão desviada do rio Paraíba do Sul e do rio Pirai para a vertente atlântica da Serra do Mar perfaz um total de até 180m<sup>3</sup>/s.



#### IV – POLITICA DE ENQUADRAMENTO DAS AGUAS

A Política Nacional de Recursos Hídricos define o enquadramento dos corpos d'água em classes de usos como importante instrumento de gestão, uma vez que esse enquadramento, segundo os usos preponderantes, visa a assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes. Dispõe, também, que as classes de corpos d'água serão estabelecidas pela legislação ambiental e delega às Agências de Bacia competência para propor ao(s) respectivo(s) Comitê(s) de Bacia o enquadramento dos corpos d'água nas classes de uso para encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com o domínio desses.

A legislação federal sobre enquadramento na bacia do Paraíba do Sul é bem antiga, data das décadas de 1970 e 1980. De lá para cá, o grande desenvolvimento econômico registrado na bacia, ante a implantação de inúmeras indústrias e o surgimento de grandes concentrações humanas - que utilizam as águas do Paraíba, porém sem planejamento integrado - contribuiu para reduzir a disponibilidade hídrica e degradar a qualidade das águas. Dessa forma, é de fundamental importância o desenvolvimento de estudos de enquadramento relativamente aos cursos d'água da bacia, tendo por base um diagnóstico atualizado dos usos preponderantes dos recursos hídricos e aplicando uma metodologia que permita o estabelecimento de planos de ações e de investimentos para atender às metas de qualidade definidas.

## V – QUALIDADE DA ÁGUA

### V. I – DIAGNÓSTICO

Desde meados da década de 1970, os órgãos de comando e controle do meio ambiente dos três estados (CETESB em São Paulo, FEEMA no Rio de Janeiro e FEAM em Minas Gerais) vêm atuando no controle das atividades poluidoras na bacia, obedecendo à lógica da divisão política do território como fronteira da ação institucional. Sob esse enfoque, as ações de controle e licenciamento de atividades potencialmente poluidoras seguem orientações legais e normativas próprias, circunscritas aos limites estaduais.

A qualidade das águas do Paraíba do Sul é objeto de monitoramento convencional por parte daqueles órgãos, os quais têm objetivos, metodologias, frequência amostral e abrangência espacial bastante variados. Os pontos ou estações de monitoramento são distribuídos ao longo do curso principal e dos afluentes mais expressivos, conforme indicado no mapa da página 35. Em geral, são avaliados os parâmetros OD (oxigênio dissolvido), DBO (demanda bioquímica de oxigênio), coliformes fecais, coliformes totais, fosfato, nitrito, nitrato, chumbo, manganês, zinco, cobre e cádmio.

A CETESB é o órgão que mantém a rede de pontos de monitoramento convencional com maior regularidade na bacia, desde 1974. São 11 pontos de amostragem no trecho paulista, sendo sete distribuídos ao longo do curso principal do rio Paraíba do Sul e quatro no rio Jaguari, afluente da margem esquerda. Esses pontos foram monitorados com periodicidade mensal até o ano de 1998; daí em diante a coleta passou a ter frequência bimensal.

A água apresenta diferentes níveis de qualidade ao longo do seu curso com violação de classe de diversos parâmetros, em função do local de amostragem. O quadro a seguir apresenta os índices de violação de classe nos trechos paulista e fluminense, segundo dados da CETESB e da Cooperação França-Brasil, respectivamente.

Entre Santa Branca e Funil foram observadas violações de OD, coliformes fecais, coliformes totais e fosfato e mercúrio em todas as estações, bem como pequenas violações de cromo, na estação PA2310, situada em trecho de grande concentração populacional e industrial, e de chumbo, na estação PA2490.

Entre o reservatório de Funil e o município de Campos dos Goytacazes ocorreram violações de DBO, coliformes fecais e totais, assim como de fosfato, em todas as estações, e de manganês, na maioria delas. Também foram encontradas pequenas violações de chumbo, zinco, cádmio e mercúrio. No trecho entre Campos e a foz, enquadrado em Classe 3, ocorre elevado índice de violação de fosfato.

A maior parte das águas do Paraíba do Sul e de seus afluentes estudados apresentou alta disponibilidade de oxigênio dissolvido durante todo o período de estudo, decorrente de suas características físicas, favoráveis aos processos de oxigenação. As exceções ocorreram no trecho paulista, principalmente nas estações PA2097, PA2180 e PA2310, e nos rios Paraibuna e Piabanha, nas estações PB020 e PN005, situadas a jusante dos lançamentos de esgoto de Juiz de Fora e Petrópolis. Os parâmetros que apresentaram maior nível de comprometimento foram os compostos fosfatados, as demandas bioquímicas de oxigênio e os coliformes fecais e totais, evidenciando um processo contínuo de poluição por material orgânico.

Os coliformes fecais e totais comprometem a qualidade da água em todas as estações, particularmente onde a influência dos despejos domésticos é mais acentuada, ou seja, nas proximidades das grandes cidades ribeirinhas: São José dos Campos, Juiz de Fora, Cataguases, Volta Redonda e Barra Mansa, dentre outras.

A poluição química causada pelo lançamento de metais na água, exclusivamente de origem industrial, constitui sério problema ambiental, dados os riscos potenciais para a biota aquática e para os sistemas de abastecimento de água, já que o tratamento convencional apresenta baixa eficiência de remoção.

Houve violações significativas em algumas estações e em outras as concentrações estiveram perigosamente próximas dos limites de classe. Os futuros estudos de enquadramento na bacia devem avaliar o acúmulo de metais nos sedimentos, principalmente nas áreas industriais mais críticas.

As águas do Paraíba do Sul respondem diretamente pelo abastecimento de cerca de 14 milhões de pessoas, dos quais 4,85 milhões vivem em áreas urbanas na própria bacia e o restante na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, que consome uma vazão de aproximadamente 50 m<sup>3</sup>/s, vazão esta transposta, via Sistema Light, da bacia do Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu, contribuinte da baía de Sepetiba.

Os sistemas de abastecimento de água atendem hoje a cerca de 96% (São Paulo), 85% (Rio de Janeiro) e 90% (Minas Gerais) da população urbana da bacia, sendo os serviços prestados, em parte dos municípios, pelas respectivas empresas estaduais de saneamento, SABESP, CEDAE e COPASA. Nos demais municípios os serviços são operados pelas prefeituras, diretamente ou mediante os serviços autônomos de água e esgoto, ou, ainda, por empresas municipais.

Os sistemas quase nunca são setorizados, carecem de cadastros adequados, de macromedição e de universalização da micromedição, de maneira geral. As tarifas praticadas nos municípios não atendidos pelas empresas estaduais divergem muito entre si e são, via de regra e com raríssimas exceções, muito baixas ou mesmo nulas, o que inviabiliza qualquer possibilidade de auto-sustentabilidade dos serviços. Na tentativa de buscar reverter essa situação e ante a dificuldade de promover investimentos com recursos próprios, no Estado do Rio de Janeiro, três municípios - Petrópolis, Nova Friburgo e Campos dos Goytacazes - privatizaram os serviços de abastecimento de água.

Quanto aos mananciais, embora em geral não apresentem problemas de quantidade, apesar das elevadas perdas verificadas na distribuição, os problemas de poluição em alguns municípios são críticos e afetam diretamente a qualidade da água bruta, com reflexos negativos nos custos de tratamento.

As perdas físicas e de desperdício (água usada, mas não cobrada pela ausência da medição) não podem ser corretamente avaliadas na bacia como um todo por carência de dados. Observa-se, contudo que nos municípios onde os serviços de abastecimento são melhor estruturados e é possível avaliar ou medir as perdas, o índice situa-se, em média, em torno de 40%, chegando em caso isolado a 63%. Esses índices correspondem aos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro; em Minas Gerais a situação é menos crítica, situando-se em torno de 35%.

A água destinada ao abastecimento público, não incluída a quantidade revertida para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, é hoje da ordem de 15m<sup>3</sup>/s, distribuída pelos três estados como está indicado no texto sobre os usos da água.

## V – II – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Uma das maiores fontes de poluição dos recursos hídricos da bacia do Paraíba do Sul decorre do baixo percentual de tratamento dos esgotos coletados. As redes de coleta e afastamento atendem, atualmente, a cerca de 81,9%, 45,0% e 48,5% das populações urbanas, respectivamente, dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, enquanto o tratamento limita-se a apenas 10,4%, 2,0% e 1,2% das mesmas populações. Esse quadro desolador, com baixos índices de tratamento, ocasiona intensa poluição dos cursos d'água que cruzam ou tangenciam as áreas urbanas, gerando óbvios inconvenientes, inclusive a possibilidade de disseminação de doenças de veiculação hídrica.

Enquanto no abastecimento de água as empresas estaduais de saneamento ou as prefeituras e seus serviços autônomos procuram atender ao aumento da demanda decorrente da expansão demográfica, promovendo a ampliação do atendimento de forma quase continuada, o mesmo não acontece com o esgotamento sanitário. A exceção do Estado de São Paulo, onde a SABESP é a responsável pelo esgotamento sanitário em mais de 40% dos municípios da sub-bacia paulista, a participação da CEDAE, no Rio de Janeiro, e da COPASA, em Minas Gerais, é praticamente nula, visto que os convênios de prestação dos serviços de saneamento quase sempre se limitam ao abastecimento de água.

Quando esses serviços estão a cargo das prefeituras ou de serviços autônomos (SAAE's), observa-se que, com poucas exceções nos três Estados, não é dada a devida importância ao esgotamento sanitário, pois se limita, quando muito, à simples coleta e ao afastamento dos efluentes domésticos, o que é realizado, muitas vezes, por meio da rede de drenagem pluvial.

Quanto à cobrança pela prestação dos serviços, salvo alguns poucos municípios em cada Estado e ainda outros onde o esgotamento sanitário é responsabilidade das empresas estaduais de saneamento, as tarifas praticadas são geralmente irrisórias ou inexistem, e em alguns municípios são substituídas por taxas anuais de valor praticamente simbólico.

#### V – I. II – RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

No trecho paulista da bacia há mais de 2.500 indústrias registradas na CETESB, embora apenas 19 respondam por cerca de 85% da produção de resíduos sólidos. Nesse trecho são geradas, por ano, aproximadamente 26,61 milhões de toneladas de resíduos sólidos, das quais 535,60 toneladas são resíduos de Classe 1 (resíduos perigosos), 25,04 milhões de toneladas de resíduos Classe 2 (resíduos não inertes) e 1,04 milhão de toneladas, de Classe 3 (resíduos inertes). A situação, todavia, está sob controle, não havendo, a curto prazo, necessidade de investimento em coleta e tratamento, sobretudo devido ao funcionamento regular de dois aterros de grande porte licenciados para resíduos industriais (Classes 1 e 2) com tecnologia de reconhecimento internacional, um em São José dos Campos e o outro em Tremembé. A situação dos resíduos no trecho paulista da bacia encontra-se, portanto, basicamente equacionada e com tendência de melhoria contínua pela ativa atuação da CETESB.

No trecho fluminense o parque industrial reúne mais de 4.000 indústrias, sendo algumas de grande porte (siderúrgicas, metalúrgicas, químicas, etc.), embora apenas 44 sejam responsáveis por cerca de 80% da carga poluente total da bacia fluminense. A cada ano são gerados aproximadamente 3,02 milhões de toneladas de resíduos sólidos, das quais 106,4 mil toneladas são de resíduos Classe 1, 1,89 milhão de toneladas de Classe 2 e 1,02 milhão de toneladas de Classe 3. A instalação do aterro para resíduos industriais em Nova Iguaçu, na



Baixada Fluminense, somada aos controles existentes, permite concluir que a disposição de resíduos Classe 1 está equacionada.

Com relação aos resíduos Classe 2 a situação é bastante diferente. Sua produção é elevada, e grande parte deles está disposta em aterros urbanos ou em lixões, o que torna imperiosa a solução dessa questão, sobretudo considerando que os sistemas de controle estão basicamente voltados para a Classe 1. Oitenta por cento da geração de resíduos Classe 2 de toda a região são constituídos por escória siderúrgica, o que representa risco de contaminação se houver contato permanente com a água, pois, nesse caso, há lixiviação de metais. Cabe, portanto, buscar solução para tão grande problema e, paralelamente, tornar efetivo o sistema de comando e controle desse tipo de poluição.

No setor mineiro estão cadastradas cerca de 2.000 indústrias, segundo dados da FEAM. As informações disponíveis na FEAM sobre inventário de resíduos na bacia do Paraíba do Sul são bastante limitadas. Elas, porém, indicam a produção na bacia de cerca de 245,8 mil toneladas anuais de resíduos, sendo 19,6 mil toneladas de resíduos Classe 1, 189,4 mil de resíduos Classe 2 e 36,8 mil de resíduos Classe 3, segundo documentação de licenciamento na área a partir de 1994.

Os resíduos industriais são depositados, em sua maioria, em lixões ou, excepcionalmente, em aterros controlados, uma vez que nenhum dos municípios da região possui aterros sanitários.

O quadro atual é grave, e o equacionamento desse problema passa, necessariamente, pela implantação de aterros sanitários e industriais, que atendam a áreas mais densamente povoadas e com maior número de indústrias. Paralelamente há que implementar as ações de comando e controle, hoje levadas a efeito de forma incipiente e tímida.



### V – I. III – DRENAGEM URBANA

Os reservatórios de cabeceira (Paraitinga, Paraibuna e Jaguari) no Estado de São Paulo, juntamente com o reservatório de Funil no Estado do Rio de Janeiro, proporcionam controle bastante satisfatório no que se refere a enchentes de caráter regional nos dois terços superiores do rio. Neles, as inundações urbanas são hoje, na maioria das vezes, de âmbito municipal provocadas pelo transbordamento dos cursos d'água afluentes do Paraíba do Sul, que promovem a drenagem dos núcleos urbanos. Os motivos das inundações são basicamente os mesmos: invasão da calha principal dos cursos d'água pelas construções ribeirinhas, que restringem a seção de escoamento, lixo domiciliar e entulhos despejados que aceleram o processo de assoreamento e insuficiência de seção de escoamento sob pontes, entre outros.

Em situações excepcionais as cidades atravessadas pelo rio Paraíba do Sul são inundadas por suas águas tal como ocorrido na cheias mais recentes nos meses de janeiro de 1997 e de 2000.

Já no terço inferior, afluentes importantes como o rio Muriaé, que ao longo de seu curso atravessa áreas urbanas de diversos municípios, contribuem para recorrentes inundações de caráter regional na bacia, afetando, no trecho fluminense, principalmente os municípios de Campos, Cardoso Moreira, Italva, Itaperuna, Natividade e Laje do Muriaé e no trecho mineiro os municípios de Patrocínio do Muriaé e Carangola. A cheia de janeiro de 1997 chegou a cobrir mais de 95% da área urbana do município de Cardoso Moreira, deixando desabrigadas quase 9 mil pessoas em toda a região. Os prejuízos materiais também foram vultosos. Extensas áreas urbanas foram também atingidas nos municípios de Patrocínio de Muriaé e Itaperuna com alturas de inundação superiores a 1,50m na região central.

No que se refere às cheias urbanas, de âmbito local, vários dos municípios situados no trecho paulista da bacia são significativamente afetados. O mesmo acontece com os municípios fluminenses e mineiros, onde 20 deles, 15 no Estado do Rio de Janeiro e 5 em Minas Gerais, são mais duramente atingidos. Na parte fluminense da bacia as cheias atingem, anualmente, uma população direta de mais de 20 mil habitantes, podendo chegar a 47 mil em chuvas com recorrência de 20 anos. Nesses casos, a população indiretamente afetada ultrapassa 130 mil pessoas. Na parte mineira, também nas chuvas de 20 anos de recorrência, são afetadas diretamente mais de 38.000 pessoas e, indiretamente, 149.000.

As últimas cheias ocorridas em 1997 e 2000 apontaram graves problemas existentes em bacias urbanas de diversos municípios. Além disso revelaram a importância de algumas dessas bacias na geração das cheias do próprio Paraíba do Sul. Na cheia de janeiro de 2000, por exemplo, apesar de toda a proteção fornecida pela barragem de Funil retendo as águas provenientes do trecho paulista da bacia, cidades ribeirinhas fluminenses, tais como Barra Mansa, Volta Redonda e Barra do Piraí, foram invadidas pelas águas do Paraíba.

A recuperação dos corpos hídricos exige, forçosamente, a implantação de obras de macro e mesodrenagem, quase sempre de execução difícil e de elevado custo devido ao grau de urbanização das bacias.

Para a solução desse sério problema será de fundamental importância o desenvolvimento de planos integrados de recursos hídricos que, no tocante aos aspectos relacionados a enchentes, considerem a necessidade de pesquisar áreas para a implantação de barragens de contenção de cheias, associadas ou não a outros usos, bem como, de disciplinar a ocupação ao longo das vias de drenagem, visando a defesa das cidades.

## CONCLUSÃO

A escassez de água não é uma ameaça do futuro, mas sim um problema do presente. Na região costeira do Brasil, quase todos os grandes centros já sofrem com a falta de água. A situação - crítica - dos recursos hídricos no Brasil e no mundo é tema de um abrangente relatório preparado, e divulgado no dia 5 de março deste ano, pela ONU. O alerta feito pela publicação é atual e urgente. Quem acha que a água é um problema do futuro deve ir a São Paulo, Rio de Janeiro ou Minas Gerais ver o estado calamitoso dos rios. Muita gente não tem acesso à água, e muita gente usa em casa água de péssima qualidade, o que traz conseqüências ruins para a saúde.

E preciso começar imediatamente a reverter o processo de degradação dos corpos d'água brasileiros. A recuperação das bacias hidrográficas é tarefa para todos. E preciso ação por parte do Governo Federal, por meio de seus ministérios, inclusive das cidades, dos governos estaduais e companhias de água e saneamento, das Prefeituras e do cidadão. Desde o cidadão que joga água fora até o cidadão que joga pneu, geladeira, tudo no rio.

Onde a situação ainda não é tão crítica - como na Amazônia e no Pantanal - é preciso estabelecer imediatamente mecanismos de gestão das bacias hidrográficas, antes que os conflitos se instalem. Embora o Brasil tenha uma legislação moderna, e talvez seja o país com o maior número de organismos de bacia (consórcios e comitês), a gestão ainda não se dá de forma. Onde os conflitos já estão instalados as resoluções são mais caras e mais complexas. Independente de maior ou menor disponibilidade de reservas hídricas, brasileiros de todas as partes do país sofrem com a falta de acesso à água.

Mesmo na Amazônia, que possui 70% das águas disponíveis no Brasil. Mais de 8 milhões de famílias brasileiras não têm acesso a água de boa qualidade em suas casas. Acesso a água de boa qualidade é um direito básico. Água para todos deve estar no topo da agenda em todos os níveis de governo.

A bacia do rio Paraíba do Sul exerce importante papel no cenário nacional. Os projetos de recuperação das águas poluídas pela população que cerca o Rio, são de alta qualidade. Minas, Rio e São Paulo podem se unir para garantir a saúde do Rio Paraíba do Sul.

Atualmente, com todo descaso que se enfrenta no mundo em relação ao meio ambiente, ainda assim a Bacia do Rio Paraíba do Sul se vê, de certa forma, protegida, amparada. Um rio deste porte não pode, nem deve ficar à mercê do descaso. Tudo que se vê, tudo que se trabalha, em tudo que se trabalha, tudo que se tira do rio, tudo aquilo que se ganha por causa do rio, tem de ser valorizado. O homem precisa aprender a valorizar quem lhe ajuda. e a melhor maneira de ajudar a natureza deste rio é preservando seus afluentes, sua nascente, enfim todo ele. Para que mais tarde não possamos ser acusados de transformar a Bacia do rio Paraíba do Sul, ou mesmo outros rios, como já existem, em meros depósitos de lixo...

## BIBLIOGRAFIA

BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL: Livro da Bacia. Brasília: CEIVAP, 2001.

REVISTA VEJA. São Paulo, abril. 2003

<http://www.aguaviva.org.br>

<http://www.ana.gov.br>

<http://www.cbhriodoce.org.br>

<http://www.comitepsm.sp.gov.br>

<http://www.ibge.gov.br>

<http://www.hidro.ufri.br>

<http://www.conhcerparaconservar.org>

<http://www.geocities.com>

<http://www.globo.com>

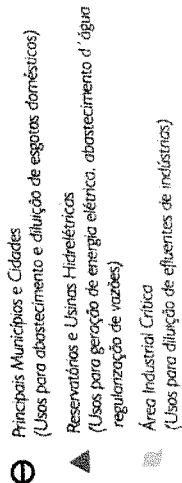
- Geração de energia;

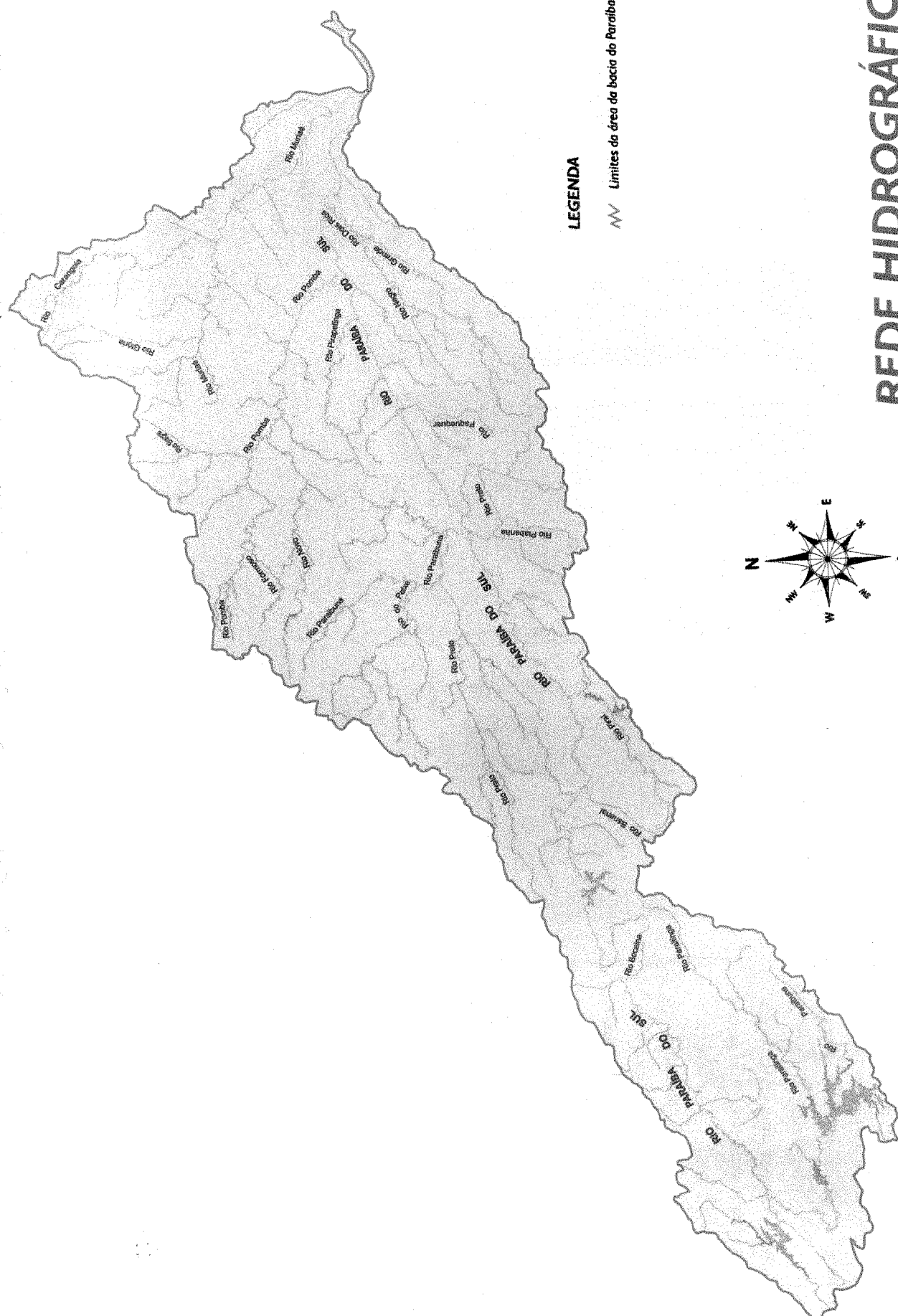
- Captação de uso doméstico: 64 mil litros por segundo (17 mil para abastecimento domiciliar da população residente na bacia, mais 47 mil para abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro);
- Uso industrial: 14 mil l/s;
- Uso agrícola: 30 mil l/s.



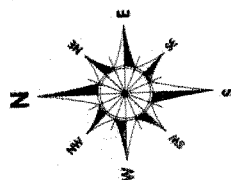


A map of the state of Rio de Janeiro, Brazil, with labels for Minas Gerais, São Paulo, and Rio de Janeiro.





# REDE HIDROGRÁFICA



## LEGENDA

Limites da área da bacia do Paraíba do Sul



# Vegetação e Uso do Solo na Bacia do Rio Paraíba do Sul, por estado:

