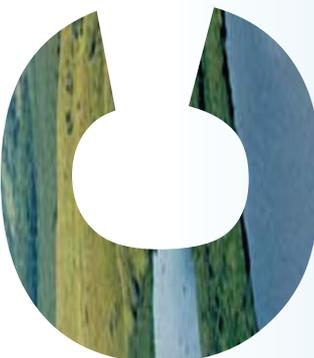
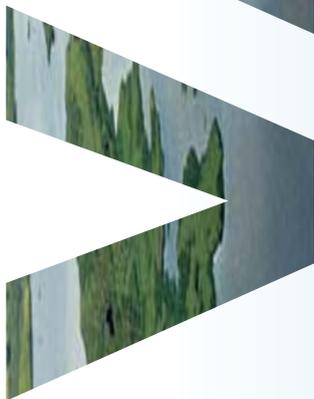




Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP



Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Resumo

**Plano de Recursos Hídricos Consolidado
Resumo**

Relatório Contratual - R-10

PSR-012-R1

**Elaboração: Fundação COPPETEC
Laboratório de Hidrologia e
Estudos de Meio Ambiente**



**Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do
Rio Paraíba do Sul - AGEVAP**

Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Resumo

Plano de Recursos Hídricos Consolidado Resumo

Relatório Contratual – R-10

PSR-012-R0

Elaboração: Fundação COPPETEC

Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente

Dezembro - 2007

Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul -AGEVAP
Estrada Resende - Riachuelo, 2.535 – 3º andar
Morada da Colina
27.523-000 - Resende/RJ

Elaboração e Execução:
Fundação COPPETEC - Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente

Todos os direitos Reservados.
É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	I - 1
2. ANTECEDENTES	II - 1
3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS	III - 1
3.1.A Bacia Hidrográfica	III - 1
3.1.1.Características Gerais	III - 1
3.1.2.Cobertura Vegetal e Uso Atual	III - 3
3.1.3.Processos Erosivos	III - 9
3.1.4.Processos Hidrossedimentológicos.....	III - 12
3.2.Saneamento Ambiental.....	III - 14
3.2.1.Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	III - 14
3.2.2.Resíduos Sólidos.....	III - 16
3.2.3.Drenagem Urbana e Controle de Cheias	III - 18
3.2.4.Saúde.....	III - 20
3.3.Disponibilidade, Usos e Demandas Hídricas.....	III - 23
3.3.1.Disponibilidade de Águas Superficiais	III - 23
3.3.2.Disponibilidade de Águas Subterrâneas.....	III - 25
3.3.3.Usos e Demandas Hídricas	III - 26
3.4.Enquadramento das Águas em Classes de Uso	III - 29
3.4.1.Legislação Federal	III - 29
3.4.2.Legislação do Estado de Minas Gerais	III - 31
3.4.3.Legislação do Estado do Rio de Janeiro	III - 31
3.4.4.Legislação do Estado de São Paulo	III - 31
3.4.5.Proposta para Estudos de Enquadramento na Bacia	III - 32
3.5.Dinâmica Sócio-Institucional da Bacia	III - 33
3.5.1.Panorama Político-Institucional de Gestão.....	III - 33
3.5.2.Atores Sociais Estratégicos	III - 37
4. ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO, DE EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS E DE MODIFICAÇÕES DOS PADRÕES DE OCUPAÇÃO DO SOLO	IV - 1
4.1.Análise de Alternativas de Crescimento Demográfico.....	IV - 1
4.1.1.Metodologia Empregada	IV - 1
4.1.2.Resultados Obtidos.....	IV - 1
4.2.Evolução das Atividades Produtivas na Bacia	IV - 2
4.2.1.Introdução	IV - 2
4.2.2.Análise da Estrutura Produtiva	IV - 3
4.3.Modificações dos Padrões de Ocupação e Uso do Solo.....	IV - 6
4.3.1.Introdução	IV - 6
4.3.2.Distribuição dos Padrões de Ocupação por Estado.....	IV - 6
5. BALANÇO ENTRE DISPONIBILIDADES E DEMANDAS FUTURAS DOS RECURSOS HÍDRICOS EM QUANTIDADE E QUALIDADE, COM INDICAÇÃO DE CONFLITOS POTENCIAIS	V - 1
5.1.Introdução	V - 1
5.2.Conflitos pelo Uso da Água.....	V - 1
5.3.Demandas Hídricas Atuais e Projetadas	V - 2

5.3.1.Introdução.....	V - 2
5.3.2.Resultados.....	V - 3
6. METAS PRIORITÁRIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO	VI - 1
6.1.Introdução	VI - 1
6.2.Metas Prioritárias.....	VI - 1
7. PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS PARA ATENDIMENTO DAS METAS PREVISTAS	VII - 1
7.1.Introdução	VII - 1
7.2.Estrutura Geral do Plano.....	VII - 2
7.3.Orçamento Global do Plano	VII - 7
7.4.Orçamento por Sub-bacia	VII - 10
7.5.Seleção dos Investimentos no Curto, Médio e Longo Prazo.....	VII - 12
7.5.1.Subsídio à Elaboração do Manual de Investimentos 2007.....	VII - 12
7.5.2.Plano de Investimentos para o Curto Prazo.....	VII - 14
7.6.Fontes de Recursos Financeiros para Financiamento das Intervenções.....	VII - 19
8. OUTORGA DE DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS	VIII - 1
8.1.Outorga como Instrumento de Gestão.....	VIII - 1
8.2.Panorama das Outorgas na Bacia.....	VIII - 2
8.3.Usos insignificantes	VIII - 4
9. COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA	IX - 1
9.1.Antecedentes.....	IX - 1
9.2.Metodologia de cobrança Vigente até o Ano de 2006	IX - 2
9.2.1. Mecanismos, critérios e valores	IX - 2
9.2.2. Transposição.....	IX - 3
9.2.3. Arrecadação na Bacia até 2006.....	IX - 4
9.3. Metodologia de cobrança a partir de 2007.....	IX - 4
9.3.1 Mecanismos de Cobrança	IX - 4
9.3.2 Critérios de Cobrança.....	IX - 11
9.4 Mecanismo Diferenciado de Pagamento pelo Uso dos Recursos Hídricos	IX - 12
9.4.1.Pagamentos Previstos pela Cobrança dos Recursos Hídricos.....	IX - 12
9.4.2.Pagamento da Parcela Referente ao Lançamento de Carga Orgânica.....	IX - 12
9.4.3.Pagamento da Parcela Referente à Captação e ao Consumo.....	IX - 12
9.4.4.Montante das Previsões de Pagamento Diferenciado.....	IX - 13
10. ÁREAS SUJEITAS À RESTRIÇÃO DE USO, COM VISTAS À PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	X-1
10.1. Introdução.....	X-1
10.2. Parâmetros Legais.....	X-1
10.3. Caracterização das Sub-Bacias	X-2
10.3.1. Critérios de Identificação das Áreas Prioritárias.....	X-2
10.3.2. Condições Gerais das Sub-Bacias.....	X - 7
10.4. Conclusões.....	X-15
11. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	XI-1
12. Referências Bibliográficas.....	XII - 1

Anexo A - Sistema de Esgotamento Sanitário, Abastecimento de Água e Resíduos Sólidos

Anexo 1 - Área de Atuação do CBH-OS

- Anexo 2 - Área de Atuação da AMPAS
- Anexo 3 - Área de Atuação do PS1
- Anexo 4 - Área de Atuação do Piabanha
- Anexo 5 - Área de Atuação do COMPE
- Anexo 6 - Área de Atuação BNG-2
- Anexo 7 - Área de Atuação do GT-Foz



1. APRESENTAÇÃO

A Associação Pró-Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), em 6 de março de 2006, firmou contrato com a Fundação COPPETEC para a elaboração do resumo atualizado do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio Paraíba do Sul, com base nos estudos desenvolvidos pela própria COPPETEC no período de 2001/2002, por meio do Contrato nº 019/2001, celebrado com a Agência Nacional de Águas (ANA)¹.

Além do resumo atualizado do Plano, o atual contrato AGEVAP-COPPETEC também contempla a elaboração de estudos complementares, cujos escopos foram definidos pela própria AGEVAP, como apresentado no capítulo 7.

Este documento, portanto, é o resumo atualizado do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, com vistas a disponibilizar para todos os atores envolvidos com a gestão de recursos hídricos da bacia um documento consistente, porém, objetivo e de fácil consulta.

O Plano de Recursos Hídricos é o principal instrumento de planejamento para a gestão integrada dos recursos hídricos. Seu escopo compreende o levantamento e a avaliação das restrições e das potencialidades dos recursos hídricos, associadas às demandas atuais e futuras dos diversos usos e usuários e a proposição de um conjunto de ações e metas de curto, médio e longo prazo visando à conservação, proteção e recuperação das águas, em quantidade e qualidade, atendendo a toda a população atual e futura, procurando resolver ou minimizar conflitos de uso. Nesses termos, envolve a articulação de diferentes áreas do conhecimento relacionadas a esses usos, inclusive, o conhecimento da dinâmica social e dos conflitos pela água, com vistas a atualizar e reforçar as diretrizes para a implementação dos instrumentos de gestão preconizados pela Lei 9.433/97.

Os estudos aqui apresentados reúnem o esforço de uniformização, harmonização, nivelamento, integração e complementação do conjunto de estudos realizados para a bacia, estruturando-os da seguinte forma:

- ✓ Síntese do diagnóstico dos recursos hídricos
- ✓ Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução das atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo
- ✓ Balanço entre disponibilidades e demandas hídricas
- ✓ Metas de racionalização de uso dos recursos hídricos
- ✓ Programa de investimentos para atendimento das metas previstas
- ✓ Outorga de direitos de uso de recursos hídricos
- ✓ Cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos
- ✓ Áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos
- ✓ Conclusões e recomendações
- ✓ Referências bibliográficas

¹ Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PGRH)



Complementarmente são apresentados, em anexo, na forma de “Cadernos de Ações”, os investimentos previstos no presente Plano de forma a tornar mais efetivo o processo participativo na organização do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio Paraíba do Sul, envolvendo, de fato, os comitês de bacias, os consórcios e associações intermunicipais atuantes na bacia.

Os “Cadernos de Ações” tiveram suas áreas territoriais de abrangência definidas segundo as áreas de abrangência de sub-bacias ou trechos do Paraíba do Sul de cada um dos organismos de bacia, privilegiando-se, no caso de duplicidade de competência, os comitês relativamente às demais formas de organismos, como associações e consórcios. Dessa forma, além dos comitês já constituídos, foram considerados apenas a Associação dos Usuários das Águas do Médio Paraíba do Sul (AMPAS), o Consórcio Intermunicipal para a Recuperação Ambiental dos Rios Bengalas, Negro, Grande e Dois Rios (BNG-2) e o Consórcio de Municípios e Usuários da Bacia do Rio Paraíba do Sul para a Gestão Ambiental da Unidade Foz (GT-Foz), cujas áreas de atuação não estão integradas a qualquer comitê.

Quando da estruturação dos “Cadernos”, observou-se que inúmeros municípios integram formalmente mais de um comitê ou associação. Nesses casos, como não teria sentido um município participar em mais de um “Caderno”, foi consensualmente acertado entre as organizações envolvidas, que deveria ser empregado o critério da “mancha urbana”. Segundo esse critério o município integrante de duas organizações constará no Caderno de Ações da bacia em que estiver inserida a sua mancha urbana. Cabe ressaltar que esse critério visa atender apenas à elaboração do plano de ações, pois não existe um caráter de exclusão dos municípios que estão nesta situação, impedindo-os de participar de mais de um comitê. Na verdade eles podem participar dos dois Comitês e concorrer aos recursos financeiros arrecadados nas duas bacias

Em contrapartida à situação acima descrita, também existem alguns poucos municípios que não fazem parte de qualquer comitê ou associação. É o caso, por exemplo, de alguns dos municípios fluminenses integrantes do extinto Comitê das Sub-bacias dos Rios Pomba e Muriaé – CEHIPOM – MG/RJ. Nesse casos aqueles municípios foram considerados como incluídos no Caderno de Ações relativo ao GT-Foz.

As organizações consideradas nos Caderno de Ações com suas respectivas áreas de atuação são as descritas a seguir.

a) Comitê das Bacias hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS) ou Comitê Paulista

Integram o Comitê Paulista todos os municípios paulistas da bacia do Paraíba do Sul. Cabe contudo observar que os municípios de Arujá, Guarulhos, Itaquaquetuba, Mogi das Cruzes e Salesópolis não constam do “Caderno” uma vez que não possuem área urbana na bacia.

b) Associação de Usuários das Águas do Médio Paraíba do Sul (AMPAS)

O Caderno da AMPAS será integrado pelos seguintes municípios

- Barra do Pirai
- Barra Mansa
- Eng. Paulo de Frontin
- Itatiaia
- Mendes
- Miguel Pereira
- Pinheiral
- Pirai
- Porto Real
- Quatis
- Resende
- Rio Claro
- Rio das Flores
- Valença
- Vassouras
- Volta Redonda



c) Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna – (CBH Preto e Paraibuna) ou PS1

O Caderno do PS-1 será integrado pelos seguintes municípios

- Além Paraíba
- Belmiro Braga
- Bias Fortes
- Bicas
- Bocaina de Minas
- Bom Jardim de Minas
- Chácara
- Chiador
- Ewbank da Câmara
- Guarará
- Juiz de Fora
- Lima Duarte
- Mar de Espanha
- Maripá de Minas
- Matias Barbosa
- Olaria
- Passa-Vinte
- Pedro Teixeira
- Pequeri
- Rio Preto
- Santa Bárbara do Monte Verde
- Santa Rita do Ibitipoca
- Santa Rita do Jacutinga
- Santana do Deserto
- Santo Antônio do Aventureiro
- Senador Cortes
- Simão Pereira

d) Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé – (CBH – Pomba Muriaé) também conhecido como COMPÉ

O Caderno do COMPÉ será integrado pelos seguintes municípios

- Antônio Prado de Minas
- Aracitaba
- Argirita
- Astolfo Dutra
- Barão do Monte Alto
- Carangola
- Cataguases
- Coronel Pacheco
- Descoberto
- Divino
- Dona Eusébia
- Ervália
- Estrela-d'Alva
- Eugenópolis
- Faria Lemos
- Fervedouro
- Goiana
- Guarani
- Guidoal
- Guiricema
- Itamarati de Minas
- Laranjal
- Leopoldina
- Mercês
- Miradouro
- Mirai
- Muriaé
- Oliveira Fortes
- Orizânia
- Paiva
- Palma
- Patrocínio do Muriaé
- Pedra Dourada
- Piau
- Pirapetinga
- Piraúba
- Recreio
- Rio Novo
- Rio Pomba
- Rochedo de Minas
- Rodeiro
- Rosário da Limeira
- Santa Bárbara do Tugúrio
- Santana de Cataguases
- Santos Dumont
- São Francisco do Glória
- São Geraldo
- São João Nepomuceno
- S. Sebastião da Vargem Alegre
- Silveirânia
- Tabuleiro
- Tocantins
- Tombos
- Ubá
- Vieiras
- Visconde do Rio Branco
- Volta Grande



e) Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto

O Caderno do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto será integrado pelos seguintes municípios:

- Areal
- Carmo
- Petrópolis
- São José do Vale do Rio Preto
- Sapucaia
- Sumidouro
- Teresópolis
- Paty do Alferes
- Paraíba do Sul
- Três Rios
- Com. Levy Gasparian

f) Consórcio Intermunicipal para a Recuperação Ambiental dos Rios Bengalas, Negro, Grande e Dois Rios - BNG-2

O Caderno do BNG-2 será integrado pelos seguintes municípios:

- Bom Jardim
- Cantagalo
- Cordeiro
- Duas Barras
- Itaocara
- Macuco
- Nova Friburgo
- Santa Maria Madalena
- São Sebastião do Alto
- Trajano de Moraes

h) Consórcio de Municípios e Usuários da Bacia do Rio Paraíba do Sul para a Gestão Ambiental da Unidade Foz - GT-Foz

O Caderno do GT-Foz será integrado pelos seguintes municípios:

- Cambuci
- Campos dos Goytacazes
- Cardoso Moreira
- São Fidelis
- São João da Barra
- S. Francisco de Itabapoana
- Aperibé
- Italva
- Itaperuna
- Laje do Muriaé
- Miracema
- Natividade
- Porciúncula
- Santo Antônio de Pádua
- São José de Ubá
- Varre e Sai



2. ANTECEDENTES

A bacia do rio Paraíba do Sul tem suscitado vários esforços de planejamento, dentre os quais se destacam o Projeto Paraíba do Sul (Cooperação Brasil-França), o Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica (PQA), o Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul (PPG), Sistema de Gestão da Bacia do Rio Paraíba do Sul (GPS) e o Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PGRH).

A primeira iniciativa de alcance interestadual foi a criação do Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEEIVAP), em 1978, pela Portaria Interministerial nº 90 dos ministérios das Minas e Energia e do Interior. O CEEIVAP foi responsável pela execução de vários estudos, os Projetos Gerenciais, que propunham a implementação de ações multissetoriais destinadas à recuperação e ao gerenciamento da bacia. Embora tenha sido importante a contribuição do CEEIVAP na identificação e proposição de ações para a recuperação da bacia, não houve suficiente apoio político para implementar as medidas propostas, uma vez que o órgão tinha função eminentemente consultiva.

Em 1992 teve início a Cooperação Brasil-França na bacia do rio Paraíba do Sul. Ao longo de sete anos, foram realizados trabalhos de atualização, aquisição e sistematização de dados relacionados aos recursos hídricos da bacia, principalmente, em matéria de qualidade da água e atividade industrial.

Em março de 1996 foi criado, pelo Decreto Federal Nº 1.842/96, o novo Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP). Esse foi o primeiro passo no sentido da efetiva implantação de um novo modelo de gestão na bacia, fortalecido mediante a aprovação da Lei 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e das leis estaduais de recursos hídricos dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Em junho de 1996, o Governo Federal celebrou convênios com os Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, visando à elaboração de programas de investimentos para a recuperação ambiental da bacia no âmbito do PQA, sob a coordenação da então Secretaria de Política Urbana do Ministério do Planejamento e Orçamento (SEPURB/MPO). As atividades desses convênios foram iniciadas em janeiro de 1997 e concluídas em março de 1999.

No Estado do Rio de Janeiro, o convênio foi celebrado entre a SEPURB/MPO e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA) que, por sua vez, assinou acordo com a Agência Brasileira de Cooperação (ABC) do Ministério das Relações Exteriores e com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) para a execução do projeto pertinente. As atividades do projeto foram realizadas pelo Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Em São Paulo, o convênio da SEPURB/MPO foi assinado com a Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras (SRHSO), que, após licitação, contratou o Consórcio ICF-Kaiser-Logos para preparar o Programa de Investimentos do trecho paulista da bacia. Após a conclusão do PQA, a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente (SRH/MMA), com o apoio da ABC e sob a administração da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), decidiu realizar, em articulação com os três Estados e o CEIVAP e com recursos de um *Grant* do Governo japonês, intermediado pelo



Banco Mundial, o Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul (PPG).

Esse projeto também foi executado pelo Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente da COPPE e contou com o estreito acompanhamento do CEIVAP, por meio de suas câmaras técnicas e de seu Escritório Técnico. Seu objetivo central consistiu em elaborar um projeto denominado de Projeto Inicial, que abrange um conjunto de ações de natureza institucional voltadas para a consolidação da gestão dos recursos hídricos na bacia e, ainda, algumas ações estruturais propostas no PQA, notadamente na área do saneamento ambiental.

Enquanto os programas de investimento dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo foram desenvolvidos na fase do PQA, no caso de Minas Gerais, cujo convênio com a SEPURB/MPO não pôde ser implementado, o programa de investimento foi elaborado no âmbito do PPG. O conjunto dos investimentos previstos nesses projetos para os três Estados, a serem implementados num período de 20 anos, foi estimado em R\$ 3,0 bilhões.

O Projeto Inicial, orçado em US\$ 40 milhões, seria, em princípio, parcialmente financiado pelo Banco Mundial (50%), cabendo o restante a recursos federais (20%) e estaduais e municipais (30%). Contudo, ao instalar-se a Agência Nacional de Águas (ANA) ao final de 2000 essa questão adquiriu nova dinâmica, destacando-se a implantação da cobrança dos recursos hídricos, para ter início já a partir de 2002 e, ainda, o lançamento do Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES), que permite o financiamento de até 50% do custo de implantação de estações de tratamento de esgoto mediante a “compra” de esgoto tratado.

O Projeto Inicial foi aprovado em reunião plenária do CEIVAP (Deliberação Nº 02/00), realizada em São José dos Campos no dia 21 de julho de 2000. Diante das dificuldades existentes para a obtenção de novo financiamento externo, o Projeto Inicial deveria ser viabilizado a partir de recursos da cobrança pelo uso da água e de recursos orçamentários dos Estados.

Em outubro de 2001 a ANA contratou a Fundação COPPETEC (Contrato Nº 019/2001) para elaboração de serviços visando ao desenvolvimento de Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PGRH), que contempla uma série de projetos voltados para a gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, com ênfase na execução do 1º Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, bem como, a elaboração de documentos auxiliares destinados a facilitar a divulgação dos estudos e informações associados ao Plano.

O referido contrato tinha como meta a realização de duas etapas, em relação ao plano de recursos hídricos, das três etapas previstas nos Termos de Referência, a saber: o diagnóstico da bacia do rio Paraíba do Sul¹ e o relatório de compatibilização e articulação do plano², envolvendo uma série de estudos, dentre eles, as ações para recuperação dos recursos hídricos. A terceira etapa, correspondente à elaboração do Plano propriamente dito, não foi objeto do contrato com a ANA. Estes estudos encerraram-se em dezembro de 2002, tendo cumprido todo o escopo previsto no contrato.

Cumprido ressaltar que os estudos citados anteriormente constituem-se, pela amplitude e essência das informações neles contidas, uma base atual e segura para a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Resumo, objeto deste documento.

¹ Diagnóstico e Prognóstico do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (PGRH-RE-09-R1)

² Compatibilização e Articulação do Plano de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul (PGRH-RE-027-R1)



3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

3.1. A Bacia Hidrográfica

3.1.1. Características Gerais

A bacia do rio Paraíba do Sul possui área de drenagem com cerca de 55.500 km², compreendida entre os paralelos 20°26' e 23°00' e os meridianos 41°00'e 46°30' oeste de Greenwich. A bacia estende-se pelos estados de São Paulo (13.900 km²), do Rio de Janeiro (20.900 km²) e Minas Gerais (20.700 km²) conforme mostra o mapa político-administrativo da bacia apresentado na Figura 3.1.1.1. É limitada ao Norte pelas bacias dos rios Grande e Doce e pelas serras da Mantiqueira, Caparaó e Santo Eduardo. A Nordeste, a bacia do rio Itabapoana estabelece o limite da bacia. Ao Sul, o limite é formado pela Serra dos Órgãos e pelos trechos paulista e fluminense da Serra do Mar. A Oeste, pela bacia do rio Tietê, da qual é separada por meio de diversas ramificações dos maciços da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira.

O rio Paraíba do Sul é formado pela união dos rios Paraibuna e Paraitinga, e o seu comprimento, calculado a partir da nascente do Paraitinga, é de mais de 1.100 km. Entre os principais formadores da margem esquerda destacam-se os rios Paraibuna mineiro, Pomba, Muriaé. Na margem direita os afluentes mais representativos são os rios Pirai, Piabanha e Dois Rios.

Além dos importantes afluentes acima relacionados constam, atualmente, cadastrados na Agência Nacional de Águas (ANA), cerca de 90 cursos d'água de domínio federal e 180 de domínio estadual. Esse cadastro, todavia, não esgota a relação de corpos hídricos da bacia.

No período entre as décadas de 1930 a 1970 foram construídas as principais barragens e usinas hidrelétricas ao longo do rio Paraíba do Sul - Paraibuna/Paraitinga, Santa Branca, Funil, Santa Cecília e Ilha dos Pombos. Destaca-se que a operação dessas estruturas hidráulicas viabilizou a construção do sistema de derivação Paraíba do Sul/Pirai e do Complexo Hidrelétrico de Lajes, constituídos pelas estações elevatórias de Santa Cecília e Vigário, barragens de Santana, Tocos e Lajes, usinas hidrelétricas Nilo Peçanha, Fontes Nova e Pereira Passos. A operação integrada dessas estruturas propiciou a transposição das águas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu, abastecendo a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e áreas adjacentes, com cerca de 9 milhões de habitantes e milhares de indústrias, bem como a população e diversos empreendimentos econômicos na bacia do rio Guandu.

A bacia do Paraíba do Sul drena uma das regiões mais desenvolvidas do país, abrangendo parte do Estado de São Paulo, na 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 urbana total da bacia, estimada para o ano de 2005, é de 5.258.068 habitantes, sendo que desses, 2.264.070 vivem no Estado do Rio de Janeiro, 1.245.300 em Minas Gerais e 1.748.698 em São Paulo. A tendência de concentração populacional nas áreas urbanas segue o mesmo padrão de outras regiões brasileiras e é um dos fatores responsáveis pelo aumento da poluição e da degradação da bacia.

Municípios em Minas Gerais

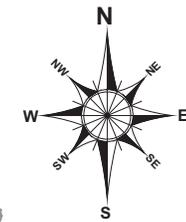
- | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 1-Orizânia | 22-Ubá | 43-Astolfo Dutra | 69-Santa Rita de Ibitipoca | 90-Senador Cortes |
| 2-Divino | 23-São Sebastião da Vargem Alegre | 44-Paiva | 70-Goianá | 91-Guarará |
| 3-Fervedouro | 24-Antônio Prado de Minas | 46-Antônio Carlos | 71-Ewbank da Câmara | 93-Mar de Espanha |
| 4-Carangola | 26-Miraf | 47-Laranjal | 72-Bias Fortes | 95-Paquet |
| 5-São Francisco do Glória | 27-Mercês | 48-Dona Euzébia | 73-Juiz de Fora | 96-Bom Jardim de Minas |
| 6-Faria Lemos | 28-Desterro do Melo | 49-Tabuleiro | 74-Coronel Pacheco | 98-Matias Barbosa |
| 7-Miradouro | 29-Silveirânia | 50-Oliveira Fortes | 75-Argirita | 100-Santa Bárbara do Monte Verde |
| 8-Ervália | 30-Guidoval | 51-Aracilaba | 76-Pirapetinga | 101-Claria |
| 10-Pedra Dourada | 31-Tacantins | 52-Guarani | 77-Rochedo de Minas | 102-Santana do Deserto |
| 11-Tombos | 32-Barbacena | 54-Palma | 78-Chácara | 103-Belmiro Braga |
| 13-Vieiras | 33-Rio Pomba | 58-Iamarati de Minas | 81-Lima Duarte | 104-Chiador |
| 14-São Geraldo | 34-Patrocínio do Muriaé | 59-Santos Dumont | 82-Estrela Dalva | 106-Simão Pereira |
| 15-Eugenópolis | 35-Rodeiro | 60-Descoberto | 84-Maripá de Minas | 109-Rio Preto |
| 17-Guiricema | 36-Santa Bárbara do Tugúrio | 61-Rio Novo | 85-Pedro Teixeira | 111-Santa Rita de Jacutinga |
| 18-Visconde do Rio Branco | 38-Barão de Monte Alto | 62-Leopoldina | 86-Santo Antônio do Aventureiro | 119-Passa Vinte |
| 19-Divinésia | 39-Piraúba | 65-Piua | 87-Bicas | 121-Bocaina de Minas |
| 20-Rosário da Limeira | 40-Catagases | 66-Recreio | 88-Além Paraíba | |
| | | 67-São João Nepomuceno | 89-Volta Grande | |

Municípios no Rio de Janeiro

- | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 9-Porciúncula | 94-São Sebastião do Alto | 125-Areal |
| 12-Varre-Sai | 97-Carmo | 126-Petrópolis |
| 21-Natividade | 99-Santa Maria Madalena | 127-Vassouras |
| 25-Itaperuna | 105-Sapucaia | 128-Quatis 129-Resende |
| 37-Loja do Muriaé | 107-Macuco | 130-Paty do Alferes |
| 42-Campos dos Goytacazes | 108-Duas Barras | 131-Barra do Piraí |
| 45-São Francisco de Itabapoana | 110-Sumidouro | 132-Barra Mansa |
| 53-São José de Ubá | 112-Paraíba do Sul | 133-Itaízia |
| 55-Miracema | 113-Comendador Levy Gasparian | 134-Porto Real |
| 56-Italva | 114-Cordeiro | 136-Volta Redonda |
| 57-Cambuci | 115-Trajano de Moraes | 138-Miguel Pereira |
| 63-Santo Antônio de Pádua | 116-Três Rios | 139-Engenheiro Paulo de Frontin |
| 64-Cardoso Moreira | 117-Rio das Flores | 141-Mendes |
| 68-São Fidélis | 118-Valença | 142-Pinheiral |
| 79-Itaocara | 120-São José do Vale do Rio Preto | 144-Piraí |
| 80-Aperibé | 122-Bom Jardim | 153-Rio Claro |
| 83-São João da Barra | 123-Teresópolis | |
| 92-Cantagalo | 124-Nova Friburgo | |

Municípios em São Paulo

- | | | |
|--------------------------|----------------------------|---------------------|
| 135-Queluz | 164-Caçaçava | 177-Santa Branca |
| 137-Lavrinhas | 165-Igaratá | 178-Mojo das Cruzes |
| 140-Cruzeiro | 166-Lagoinha | 179-Itaquaquecetuba |
| 143-Piquete | 167-São Luís do Paraitinga | 180-Salesópolis |
| 145-Areias | 168-Redenção da Serra | |
| 146-Cachoeira Paulista | 169-Jacareí | |
| 147-Arapeí | 170-Santa Isabel | |
| 148-Bananal | 171-Jambeiro | |
| 149-Silveiras | 172-Natividade da Serra | |
| 150-São José do Barreiro | 173-Guarulhos | |
| 151-Guaratinguetá | 174-Parabuna | |
| 152-Lorena | 175-Guararema | |
| 154-Canas | 176-Arujá | |
| 155-Pindamonhangaba | | |
| 156-Palim | | |
| 157-Cunha | | |
| 158-Aparecida | | |
| 159-São José dos Campos | | |
| 160-Monteiro Lobato | | |
| 161-Roseira | | |
| 162-Tremembé | | |
| 163-Taubaté | | |



Legenda

-  Limite da Bacia
-  Minas Gerais
-  Rio de Janeiro
-  São Paulo

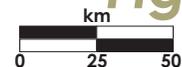


Figura 3.1.1.1 - Mapa Político Administrativo da Bacia

3.1.2. Cobertura Vegetal e Uso Atual

A bacia do rio Paraíba do Sul situa-se na região de abrangência da Mata Atlântica, bioma florestal mais destruído do país, hoje com menos de 7% de sua extensão original, estimada em cerca de 1,3 milhão de km², e em contínuo processo de desmatamento. De acordo com os dados disponíveis (GEROE, 1995)¹, o que restou da Mata Atlântica na bacia ocupa hoje menos de 11% de seu território.

A floresta estacional semidecidual, descrita no Quadro 3.1.2.1, que ocupava a maior parte da bacia (Figura 3.1.2.1), foi a mais destruída. Da área de abrangência da floresta ombrófila existem ainda remanescentes mais expressivos, por situarem-se nas regiões de relevo mais acidentado das Serras do Mar e da Mantiqueira.

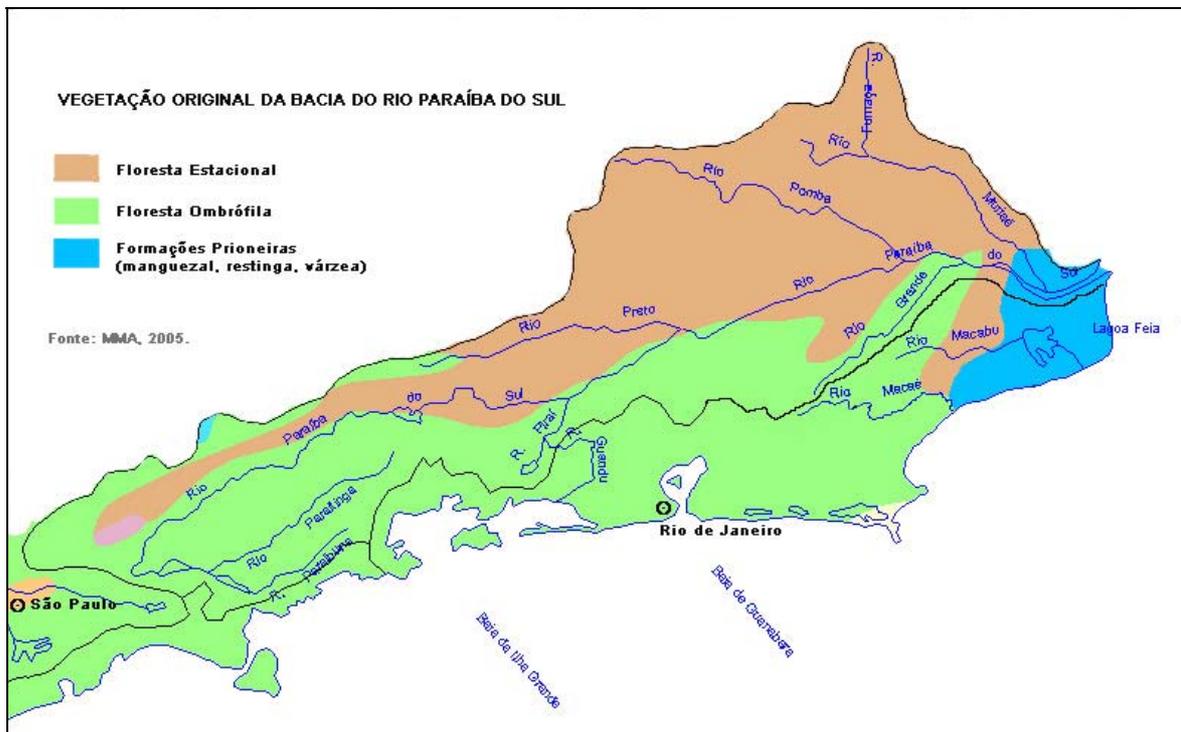


Figura 3.1.2.1
Cobertura Vegetal original na Bacia do Rio Paraíba do Sul

A destruição das florestas acentuou-se na segunda metade do século XVIII, a partir da expansão das lavouras de café no Vale do Paraíba. Apoiada no mesmo tripé colonial (monocultura, latifúndio e trabalho escravo) que caracterizou o desenvolvimento das lavouras de cana-de-açúcar na Baixada Fluminense, a cafeicultura expandiu-se na Bacia do Paraíba do Sul às custas da destruição das florestas em extensas queimadas e de plantios "morro acima", resultando em rápidas perdas de produtividade e início de processos intensos de erosão e degradação das terras, que se perpetuaram com a substituição do café pelas pastagens.

¹ Única base temática de uso do solo disponível na mesma escala para toda a bacia - "Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo do Estado do Rio de Janeiro e da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul", realizado por interpretação visual de imagens de satélite na escala de 1:100.000, pela empresa Imagem Sensoriamento Remoto Ltda. para o GEROE – Grupo Executivo para Recuperação e Obras de Emergência do Estado do Rio, em 1995.

A partir de 1940, com o desenvolvimento da atividade industrial, a população da bacia passou de predominantemente rural para urbana em poucas décadas, e a atividade agropecuária, já prejudicada pelas práticas inadequadas às restrições naturais ao uso do solo, entrou em franca decadência. Atualmente, grande parte das terras encontra-se degradada e improdutiva, e o êxodo rural é constante nos municípios da bacia, alguns já apresentando mais de 90% da população concentrada em áreas urbanas.

Quadro 3.1.2.1	
Descrição das Classes de Vegetação e Uso do Solo na Bacia do Rio Paraíba do Sul	
Classe	Descrição
Floresta Estacional Semidecidual	Vegetação de porte arbóreo sujeita a dupla estacionalidade climática, tropical chuvosa no verão seguida por estiagens acentuadas. Nesse tipo de vegetação, o percentual de árvores caducifólias no conjunto florestal situa-se entre 20% e 50% durante a época seca. Essa classe de floresta tem ocorrência natural nas regiões mais próximas à Serra da Mantiqueira e especialmente nas sub-bacias dos rios Pomba e Muriaé e no terço inferior da bacia do Paraíba do Sul, onde o clima se apresenta mais seco.
Floresta Ombrófila	Vegetação de porte arbóreo, com indivíduos apresentando entre 15 m e 30 m de altura, ocorrendo lianas e epífitas em abundância. Desenvolve-se em ambiente tropical de elevada temperatura (média de 25°C) e alta precipitação ao longo do ano. Essa formação florestal “sempre-verde” é encontrada nas regiões mais próximas à Serra do Mar, sujeitas ao grande teor de umidade da costa atlântica
Vegetação Secundária (Capoeiras)	Compreende as áreas de floresta ombrófila ou estacional alterada/degradada que se encontram em processo de regeneração secundária, em diferentes estágios de sucessão, predominando o porte arbóreo.
Vegetação de Restinga	São ecossistemas formados por vegetação arbórea, árvores de pequeno porte, trepadeiras e epífitas que ocorrem nas planícies arenosas litorâneas, no curso inferior do rio Paraíba do Sul.
Vegetação de Mangue	Ocorre apenas no ambiente halófilo da desembocadura do rio Paraíba do Sul. O manguezal apresenta poucas espécies vegetais que se adaptam às estressantes condições do meio - alta salinidade, solos lodosos, pouco aerados, fluxos e refluxos de marés doces e salgadas das regiões estuarinas, mas é um ecossistema de alta produtividade e apresenta a importante função de retenção e filtragem dos sedimentos carregados pelas águas interiores e costeiras.
Vegetação de Várzea	Área de acumulação dos cursos d'água e lagoas sujeitas a inundações periódicas. A vegetação dessas áreas varia de acordo com a intensidade e duração da inundação, apresentando fisionomia arbustiva ou arbórea.
Campos de Altitude	Ocorrem nas altitudes superiores a 1500 m, inseridos na região fitoecológica da floresta ombrófila. Refletem condições ecológicas diferentes da vegetação regional e apresentam uma cobertura graminóide, intercalada por pequenos arbustos.
Campo/Pastagem	Áreas onde a vegetação natural primitiva foi substituída por pastagens, predominando a criação de gado leiteiro. Onde o relevo é mais acidentado, boa parte das áreas inseridas nesta classe encontra-se abandonada ou subaproveitada para a pecuária, constituindo-se de cobertura graminóide rala, com ocorrência de processos erosivos acentuados e freqüentes queimadas.
Reflorestamento (silvicultura)	São as áreas destinadas a plantios arbóreos homogêneos, com predomínio de espécies do gênero <i>Eucalyptus</i> e, em menor extensão, de <i>Pinus</i> . Ocupam áreas mais extensas no trecho paulista da bacia, especialmente na região de influência da Votorantim Celulose e Papel (VCP), indústria situada em Jacareí.
Área Agrícola	Compreende as áreas utilizadas para cultivo temporário e permanente, passíveis de identificação nas imagens de satélite.
Área Urbana	Inclui, além dos centros urbanos, edificações industriais, comerciais e mistas.
Solo Exposto	Essa classe compreende áreas completamente destituídas de cobertura vegetal, podendo representar várias situações de movimentação de terra (extração mineral, terraplanagem, etc.) e, eventualmente, algumas áreas em avançado processo de erosão identificadas nas imagens utilizadas para o mapeamento.
Água	Compreende todos os corpos d'água registrados nas bases cartográficas ou detectáveis nas imagens de satélite, inclusive lagos naturais ou artificiais e planícies de inundação natural do leito dos rios.
Afloramento de Rocha	Áreas onde os afloramentos de rocha atingem dimensões mapeáveis nas imagens e método de mapeamento utilizados, podendo ou não estar cobertas por vegetação rasteira, típica desses ambientes. Aparecem com mais expressão na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro.
Área Não Sensoriada	Áreas que apresentavam cobertura de nuvens nas imagens de satélite utilizadas para o mapeamento.

Fonte: GEROE (1995), com complementações.

Na Figura 3.1.2.2 e no Quadro 3.1.2.2, a seguir, pode-se constatar que o processo de ocupação e uso do solo na bacia do rio Paraíba do Sul resultou na completa transformação de uma paisagem predominantemente florestal para uma paisagem não-florestal, hoje dominada

pela vegetação herbácea característica das pastagens, que ocupam a maior parte das terras dos três estados na bacia.

Quadro 3.1.2.2
Cobertura Vegetal e Uso do Solo na Bacia do Rio Paraíba do Sul

Classe de Cobertura/Uso	Minas Gerais		Rio de Janeiro		São Paulo		Total Bacia PBSUL	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Floresta Estacional	100.644	4,9	89.252	4,3	4.600	0,3	194.496	3,5
Floresta Ombrófila	6.872	0,3	186.984	8,9	212.764	15,3	406.620	7,3
Total de Florestas	107.516	5,2	276.236	13,2	217.364	15,6	601.116	10,8
Vegetação Secundária	190.208	9,2	372.424	17,8	170.884	12,3	733.516	13,2
Campo/Pastagem	1.657.196	80,2	1.281.560	61,2	800.344	57,6	3.739.100	67,4
Área Agrícola	40.688	2,0	51.012	2,4	63.176	4,5	154.876	2,8
Reflorestamento	11.160	0,5	8.008	0,4	60.916	4,4	80.084	1,4
Área Urbana	7.900	0,4	22.328	1,1	35.736	2,6	65.964	1,2
Afloramento Rochoso	1.096	0,1	9.784	0,5	436	0,0	11.316	0,2
Área Não Sensoriada	39.452	1,9	45.848	2,2	2.912	0,2	88.212	1,6
Campos de Altitude	1.968	0,1	2.792	0,1	12.296	0,9	17.056	0,3
Mangue	-	-	500	0,0	-	-	500	0,0
Restinga	-	-	1.112	0,1	-	-	1.112	0,0
Água	2.412	0,1	14.808	0,7	23.220	1,7	41.936	0,8
Solo Exposto	364	0,0	5.456	0,3	1.576	0,1	7.396	0,1
Várzea	5.424	0,3	352	0,0	-	-	5.776	0,1
TOTAL	2.065.384	100	2.093.220	100	1.388.860	100	5.547.464	100

Fonte: GEROE, 1995.

Embora o maior percentual de florestas esteja no trecho paulista, o trecho fluminense da bacia é o que apresenta a maior área de florestas remanescentes da Mata Atlântica. O trecho mineiro é o que se encontra mais desmatado e apresenta a maior extensão e o maior percentual de áreas de campo/pastagem.

A predominância das áreas de campo/pastagem na bacia não significa que todas essas áreas estejam efetivamente sendo utilizadas com pecuária. Conforme registram os Censos Agropecuários do IBGE, a pecuária e a agricultura vêm sofrendo retração significativa na maior parte dos municípios da bacia do Paraíba do Sul. Comparando-se o mapa do GEROE (1995) com os dados do Censo de 1996, observa-se que, em muitos municípios, a área utilizada com pecuária é menor do que a área mapeada como de campo/pastagem. Ou seja, com a retração da atividade, muitas áreas de pastagem estão sem uso efetivo e o processo de degradação ambiental por erosão é provavelmente a principal causa dessa situação.

Observa-se, no Quadro 3.1.2.2, que as áreas de vegetação secundária (capoeiras) ocorrem em maior extensão do que as áreas de florestas. É possível que, nos últimos 10 anos, parte dessas florestas e capoeiras tenha se mantido e se desenvolvido (com capoeiras atingindo um porte florestal, inclusive), bem como é possível que uma parte tenha sido destruída para dar lugar a novas pastagens ou outras formas de uso, agravando-se assim o processo de degradação da bacia e, principalmente, dos mananciais de abastecimento de água das cidades.

Municípios em Minas Gerais

- | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 1-Orizânia | 22-Ubá | 43-Astolfo Dutra | 69-Santa Rita de Ibitipoca | 90-Senador Cortes |
| 2-Divino | 23-São Sebastião da Vargem Alegre | 44-Paiva | 70-Goianá | 91-Guarará |
| 3-Fervedouro | 24-Antônio Prado de Minas | 46-Antônio Carlos | 71-Ewbank da Câmara | 93-Mar de Espanha |
| 4-Carangola | 26-Mirai | 47-Laranjal | 72-Bias Fortes | 95-Pequeri |
| 5-São Francisco do Glória | 27-Mercês | 48-Dona Euzébia | 73-Juiz de Fora | 96-Bom Jardim de Minas |
| 6-Faria Lemos | 28-Desterro do Melo | 49-Tabuleiro | 74-Coronel Pacheco | 98-Matias Barbosa |
| 7-Miradouro | 29-Silveirânia | 50-Oliveira Fortes | 75-Arginta | 100-Santa Bárbara do Monte Verde |
| 8-Ervália | 30-Guidoval | 51-Aracitaba | 76-Pirapetinga | 101-Olaria |
| 10-Pedra Dourada | 31-Itacantins | 52-Guarani | 77-Rochedo de Minas | 102-Santana do Deserto |
| 11-Tombos | 32-Barbacena | 54-Palma | 78-Chácara | 103-Belmirio Braga |
| 13-Vieiras | 33-Rio Pomba | 58-Itamarati de Minas | 81-Lima Duarte | 104-Chiador |
| 14-São Geraldo | 34-Patrocínio do Muriaé | 59-Santos Dumont | 82-Estrela Dalva | 106-Simão Pereira |
| 15-Eugenópolis | 35-Rodeiro | 60-Desoberto | 84-Maripá de Minas | 109-Rio Preto |
| 16-Muriaé | 36-Santa Bárbara do Tugúrio | 61-Rio Novo | 85-Pedro Teixeira | 111-Santa Rita de Jacutinga |
| 17-Guicema | 38-Barão de Monte Alto | 62-Leopoldina | 86-Santo Antônio do Aventureiro | 119-Passa Vinte |
| 18-Visconde do Rio Branco | 39-Piraúba | 65-Piau | 87-Bicas | 121-Bocaina de Minas |
| 19-Divinéia | 40-Cataguases | 66-Recreio | 88-Além Paraíba | |
| 20-Rosário da Limeira | 41-Santana de Cataguases | 67-São João Nepomuceno | 89-Volta Grande | |

Municípios no Rio de Janeiro

- | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 9-Porciúncula | 94-São Sebastião do Alto | 125-Areal |
| 12-Varre-Sai | 97-Carmo | 126-Petrópolis |
| 21-Natividade | 99-Santa Maria Madalena | 127-Vassouras |
| 25-Itaperuna | 105-Sapucaia | 128-Quatis |
| 37-Laje do Muriaé | 107-Macuco | 129-Resende |
| 42-Campos dos Goytacazes | 108-Duas Barras | 130-Paty do Alferes |
| 45-São Francisco de Itabapoana | 110-Sumidouro | 131-Barra do Pirai |
| 53-São José de Ubá | 112-Paraíba do Sul | 132-Barra Mansa |
| 55-Miracema | 113-Comendador Levy Gasparian | 133-Itaiaia |
| 56-Italva | 114-Cordeiro | 134-Porto Real |
| 57-Cambuci | 115-Trajano de Moraes | 136-Volta Redonda |
| 63-Santo Antônio de Pádua | 116-Três Rios | 138-Miguel Pereira |
| 64-Cardoso Moreira | 117-Rio das Flores | 139-Engenheiro Paulo de Frontin |
| 68-São Fidélis | 118-Valença | 141-Mendes |
| 79-Itaocara | 120-São José do Vale do Rio Preto | 142-Pinheiral |
| 80-Aperibé | 122-Bom Jardim | 144-Pirai |
| 83-São João da Barra | 123-Iresópolis | 153-Rio Claro |
| 92-Cantagalo | 124-Nova Friburgo | |

Municípios em São Paulo

- | | | |
|--------------------------|----------------------------|---------------------|
| 135-Queluz | 164-Caçapava | 177-Santa Branca |
| 137-Lavrinhas | 165-Igaratá | 178-Moju das Cruzes |
| 140-Cruzeiro | 166-Lagoinha | 179-Itaquaquecetuba |
| 143-Piquete | 167-São Luís do Paraitinga | 180-Salesópolis |
| 145-Areias | 168-Redenção da Serra | |
| 146-Cachoeira Paulista | 169-Jacareí | |
| 147-Arapeí | 170-Santa Isabel | |
| 148-Bananal | 171-Jambeiro | |
| 149-Silveiras | 172-Natividade da Serra | |
| 150-São José do Barreiro | 173-Guarulhos | |
| 151-Guaratinguetá | 174-Paraibuna | |
| 152-Lorena | 175-Guararema | |
| 154-Canas | 176-Arujá | |
| 155-Pindamonhangaba | | |
| 156-Potim | | |
| 157-Cunha | | |
| 158-Aparecida | | |
| 159-São José dos Campos | | |
| 160-Monteiro Lobato | | |
| 161-Roseira | | |
| 162-Tremembé | | |
| 163-Taubaté | | |

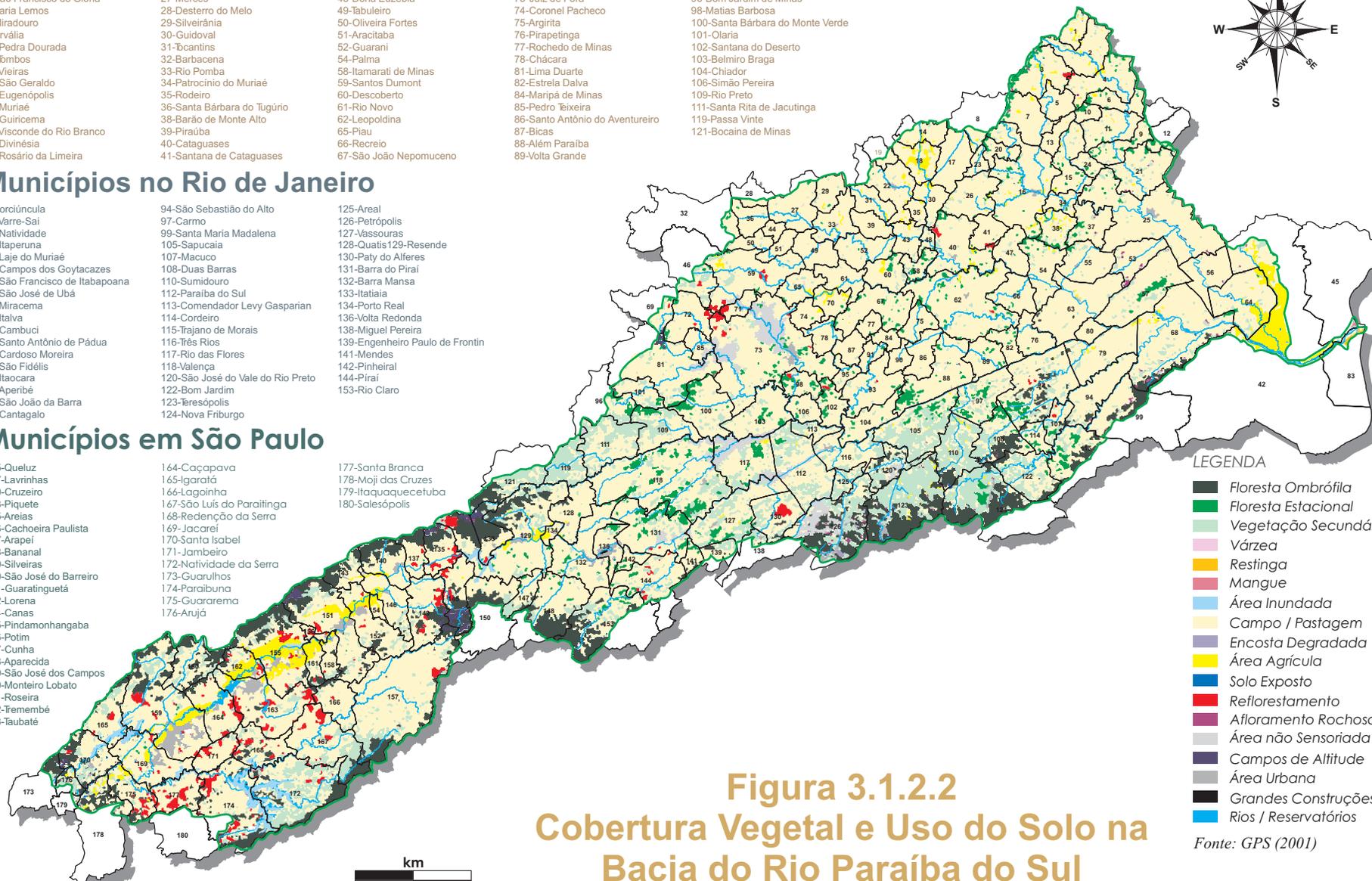
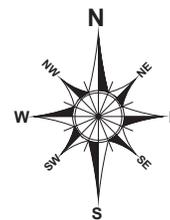


Figura 3.1.2.2
Cobertura Vegetal e Uso do Solo na
Bacia do Rio Paraíba do Sul

Fonte: GPS (2001)



Ressalta-se que cerca de 50% das florestas existentes na bacia do rio Paraíba do Sul encontram-se em Unidades de Conservação, algumas de grande destaque nacional e internacional, como o Parque Nacional de Itatiaia (primeiro Parque Nacional criado no Brasil), o Parque Nacional da Serra dos Órgãos e a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Unindo os três estados da bacia, destaca-se a APA Federal da Serra da Mantiqueira, criada pelo Decreto Federal n.º 91.304, de 03-06-85. As Unidades de Conservação existentes em cada Estado são apresentadas nos quadros a seguir:

Quadro 3.1.2.3				
Unidades de Conservação no Trecho Paulista da Bacia do Rio Paraíba do Sul				
NOME	LEGISLAÇÃO	ÁREA (ha)	MUNICÍPIOS (SP)	
Estações Ecológicas				
Estação Ecológica de Bananal	Decreto Estadual n.º 26.890, de 12-03-87	884	Bananal	
Áreas de Proteção Ambiental (APA)				
APA Serra da Mantiqueira	Decreto Federal n.º 91.304, de 03-06-1985	367.000	Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Cruzeiro, Lavrinhas, Piquete e Queluz, Campos do Jordão, Santo Antonio do Pinhal, São Bento do Sapucaí.	
APA Mananciais do Vale do Paraíba	Decreto Federal n.º 87.561, de 1982		vários	
APA Silveiras	Lei n.º 4.100, de 20-06-84 – Estadual e Municipal		42.700	Silveiras
APA Banhado de São José dos Campos	Lei n.º 2.792, de 10-01-84 – Municipal			São José dos Campos
APA Roseira Velha	Lei n.º 424, de 25-11-83 – Municipal			Roseira
APA Bananal	Lei n.º 033, de 15-09-97 – Municipal		33.000	
Parques				
Parque Nacional da Serra da Bocaina	Decreto n.º 68.172, de 04-02-71.	120.000	Ubatuba, São José do Barreiro e Cunha	
Parque Estadual da Serra do Mar	Decreto n.º 10.251, de 30-08-77	309.938	São Paulo, São Bernardo do Campo, Santos, São Vicente, Cubatão, Praia Grande, Pedro de Toledo, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, São Luís do Paraitinga, Cunha, Caraguatatuba, São Sebastião, Paraibuna, Biritiba-Mirim, Salesópolis, Mogi das Cruzes, Suzano, Embu-Guaçu, Juquitiba, Santo André, Rio Grande da Serra, Natividade da Serra e Ubatuba	
Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE				
ARIE da Pedra Branca	Decreto SMA n.º 26.720, de 06-02-87 e Lei n.º 5.864, de 28-10-87	635,82	Tremembé	
Área sob Proteção Especial – ASPE				
ASPE de Roseira Velha	Resolução SMA, de 06-03-87	84	Protege abrigos de espécies raras da fauna e da flora nativas, dentro da APA Municipal de Roseira Velha, na Fazenda Boa Vista	

Quadro 3.1.2.4			
Unidades de Conservação no Trecho Mineiro da Bacia do Rio Paraíba do Sul			
NOME	LEGISLAÇÃO	ÁREA (ha)	MUNICÍPIO (MG)
Estações Ecológicas			
Ribeirão São João	Dec 16580/74, alt Dec 36069/94 Lei 11731/94	188	Mar de Espanha
Água Limpa	Dec 36072/94 e Lei 11731/94	71	Cataguases
Parques e APAs			
AAPA Serra da Mantiqueira	Decreto Federal nº 91.304, de 03-06-1985		Baependi, Bocaina de Minas, Delfim Moreira, Itamonte, Itanhandú, Liberdade, Marmelópolis, Passa Vinte, Piranguçu, Pouso Alto, Virgínia, Venceslau Brás e Passa Quatro
Parque do Ibitipoca	Lei Estadual 6126/73	1.488	Bias Forte, Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca
APA Mata do Krambeck	Lei Estadual nº 10.943/92 alt Lei 11.336/93	374	Juiz de Fora
Parque Serra do Brigadeiro	Lei Estadual 9655/88 Dec 38319/96	13.218	Araponga, Divino, Ervália, Fervedouro, Miradouro, Muriaé, Pedra Bonita, Sericita
Parques Municipais			
Bauhimas Variegatas	Lei 665/80	14,44	Bicas
Fervedouro	Lei 999/84	143,21	Carangola
Luiz Viana	Lei 377/83	7,07	Guarará
Lajinha	Dec 2733/82	118,00	Juiz de Fora
Antônio Andrade Ribeiro	Lei 1537/81	31,93	Leopoldina
Marliérie	Lei 231/75	19,57	Muriaé
Cabeça Branca	Lei 1336/76	113,53	Santos Dumont
Antônio Guimarães Almeida	Lei 993/91	42,50	Tombos
Antenor Oliveira Brun	Lei 1198/78	39,32	Ubá
Áreas de Proteção Ambiental – APA – Municipais			
Fervedouro	Lei 196/97	10.803,22	Fervedouro
Serra das Pedras	Lei 191/98	1.680,00	Guidoval
Montanha Santa	Lei 229/97 alt Lei 253/98	2.460,00	Guiricema
Serra das Pedras	Lei 230/97 alt Lei 253/98	623,00	Guiricema
Água Limpa	Lei 1099/97 alt Lei 1145/98	394,80	Mirai
Serra das Pedras	Lei 1100/97 alt Lei 1146/98	1.310,00	Mirai
Jacutinga	Lei 1101/97 alt Lei 1146/98	312,00	Mirai
Santa Helena	Lei 1102/97 alt Lei 1148/98	162,50	Mirai
Pico Itajuru	Lei 1586/91 e Lei 2110/97	2.772,00	Muriaé
Pedra Dourada	Lei 417/97 alt Lei 427/98	1.712,50	Pedra Dourada
Serra da Piedade	Lei 082/94 alt Lei 360/97	1.052,00	Visconde do Rio Branco
Reservas Biológicas Municipais			
Santa Cândida	Dec. 2904/82	113,31	Juiz de Fora
Poço D'Antas	Dec. 2794/82	277,00	Juiz de Fora
Rio do Peixe	Lei 882/89	60,10	Lima Duarte
Represa do Grama	Lei 518/81	263,82	São João Nepomuceno
Miragaia	Lei 1154/77	100,00	Ubá
Reserva Biológica em Comum com a EPAMIG			
Lapinha	Dec. 16.580/74	368	Leopoldina

Quadro 3.1.2.5			
Unidades de Conservação no Trecho Fluminense da Bacia do Rio Paraíba do Sul			
NOME	LEGISLAÇÃO	ÁREA (ha)	MUNICÍPIO (RJ)
Áreas de Proteção Ambiental (APA)			
APA Serra da Mantiqueira	Decreto Federal nº 91.304, de 03-06-1985		Resende e Itatiaia
APA Floresta do Jacarandá	Decreto 8.280 de 23/07/85	2.700	Teresópolis
APA Rio dos Frades	Decreto 1.199 de 31/05/88	7.500	Teresópolis
APA de Petrópolis	Decreto 87.561 de 13/09/82	59.049	Petrópolis, Duque de Caxias, Magé
Parques			
Parque Nacional de Itatiaia	Decreto 713 de 14/06/37	30.000	Bocaina de Minas (MG), Itamonte (MG), Itatiaia e Resende.
Parque Nacional da Serra dos Órgãos	Decreto 1.822 de 10/11/39	11.800	Magé, Petrópolis e Teresópolis.
Parque Estadual dos Três Picos	Decreto 31.343, de 05/06/2002	46.360	Nova Friburgo, Guapimirim, Siva Jardim e Cachoeira de Macacu
Parque Estadual do Desengano	Decreto-Lei 250, de 13/04/70	22.400	Santa Maria Madalena, São Fidélis e Campos dos Goytacazes
Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE			
Floresta da Cicuta	Decreto 90.792 de 09/01/85	131	Barra Mansa e Volta Redonda
Reserva			
Reserva da Biosfera	UNESCO, 10/10/92		Todos os remanescentes de Mata Atlântica, especialmente o "corredor de florestas" da Serra do Mar.
REBIO Araras	Resolução da SEAAP, de 22/06/70		Petrópolis
Reserva Particular de Patrimônio Natural – RPPN			
Santo Antônio da Aliança			Serra da Concórdia (municípios de Valença e Barra do Piraí)
Área Tombada			
Área de Tombamento da Mata Atlântica	Decreto estadual de 06/03/91		
Foz do Rio Paraíba do Sul e seu Manguezal, Ilha da Convivência, Complexo Mesográfico			São João da Barra

Apesar do grande número de Unidades de Conservação, a infra-estrutura para a gestão dessas áreas é, em geral, muito precária. Mesmo as UCs Federais mais antigas não contam com pessoal e equipamentos suficientes para lidar com os freqüentes problemas de queimadas, extração ilegal de palmito, de plantas ornamentais, etc., ou mesmo para as operações de orientação e controle do uso público (em Parques e outras UCs que permitem a visitação), que poderiam gerar recursos financeiros para auxiliar na gestão das UC.

A caracterização dos padrões atuais de ocupação e uso do solo e a distribuição dos remanescentes florestais pelas principais sub-bacias do Paraíba do Sul são detalhadas no Capítulo 10.

3.1.3. Processos erosivos

A bacia do rio Paraíba do Sul, localizada em uma região de relevo acidentado com poucas áreas planas, caracteriza-se por uma drástica redução da cobertura florestal natural e por apresentar formas de uso do solo inadequadas às condições de relevo e solos (desde a expansão da monocultura cafeeira, no século XIX), que configuraram um cenário generalizado de processos intensos de erosão, com estágios avançados de degradação em diversas áreas da bacia. O diagnóstico do problema da erosão na bacia foi realizado por meio da análise integrada das condições de relevo, solo e cobertura vegetal e uso do solo, com mapas temáticos e verificações no campo. Essa análise ocorreu em duas etapas: primeiro, entre relevo e solo, para identificar a vulnerabilidade à erosão determinada pelo meio físico da bacia, ou seja, no aspecto ambiental que sofre pouca alteração ao longo do tempo "humano" (não-geológico); em seguida, entre este resultado (do meio físico) e a condição atual de cobertura



vegetal e uso do solo (Figura 3.1.3.1). Os produtos finais dessa análise são apresentados em detalhe no Capítulo 10.

Os resultados obtidos apontam que cerca de metade (43%) da bacia do rio Paraíba do Sul encontra-se em condição de média vulnerabilidade à erosão. Aproximadamente 1/3 da bacia apresenta vulnerabilidade baixa e muito baixa, e cerca de 20% da bacia estão ocupados pelas classes mais críticas de vulnerabilidade à erosão, as classes de alta e muito alta vulnerabilidade (Quadro 3.1.3.1).

Quadro 3.1.3.1					
Vulnerabilidade atual à erosão na Bacia do Rio Paraíba do Sul: Meio físico + vegetação e uso do solo - em hectares					
Estado	Muito alta	Alta	Média	Baixa	Muito baixa
Minas Gerais	7.576	134.020	850.744	979.688	46.448
Rio de Janeiro	121.626	405.846	953.865	404.406	102.198
São Paulo	110.648	269.588	504.844	300.688	121.112
Total	239.850	809.454	2.309.453	1.684.782	269.758

As áreas compreendidas pelas classes de alta e muito alta vulnerabilidade à erosão, embora ocupem menor percentual, somam grande extensão de terras, onde a escassez de florestas e o uso inadequado dos solos tornam-se mais críticos para as condições de relevo e solos existentes. Além disso, as observações de campo indicam que boa parte da área compreendida pela classe de média vulnerabilidade apresenta inúmeras ocorrências de processos erosivos, predominando a erosão superficial que retira a camada fértil dos solos e produz grande quantidade de sedimentos, bem como a ocorrência de ravinhas e voçorocas de grandes dimensões, mais frequentes em classes de alta e muito alta vulnerabilidade, onde há um grau mais avançado de degradação ambiental. Ou seja, a ausência de cobertura florestal em áreas de maior risco à erosão (topos de morro, encostas íngremes, nascentes e margens de rios), assim como a ausência de práticas de conservação de solo no manejo das pastagens e a ocorrência freqüente de queimadas, definem que as áreas de média vulnerabilidade tendem para uma condição de alta vulnerabilidade à erosão.

A região compreendida pelo chamado Médio Vale do Paraíba, desde Cruzeiro e Queluz, no trecho paulista da bacia, até a região de Vassouras, no trecho fluminense, é uma das mais críticas quanto à ocorrência de erosão acelerada, com muitas ravinhas e voçorocas ao longo das íngremes encostas cobertas por ralas pastagens. A produção de sedimentos para o rio Paraíba do Sul nessa região é significativa, e os resultados podem ser vistos na turbidez do próprio rio, assim como nos problemas de assoreamento dos reservatórios de Funil e do Sistema Light. No trecho mineiro da bacia predomina a erosão laminar, com menor ocorrência de voçorocas. Ela é, no entanto, responsável pelas perdas de solo da camada agricultável, representando redução da (já baixa) fertilidade das terras.

A atividade mineral, especialmente a extração de areia e argila, é também responsável por erosão e degradação dos corpos de água da bacia. No trecho paulista esse é um dos mais graves problemas ambientais. O crescimento urbano é outra causa de erosão na bacia. Muitas cidades vêm enfrentando problemas de deslizamentos de encostas em consequência do rápido e desordenado crescimento, como Teresópolis, Petrópolis, Nova Friburgo, Juiz de Fora, Barra do Piraí e Barra Mansa. Nas menores cidades também há constantes incômodos e perdas materiais e humanas em função dos problemas de ocupação desordenada e erosão das encostas.

Vulnerabilidade Atual à Erosão

Legenda

- Muito Baixa
- Baixa
- Média
- Alta
- Muito Alta
- Área Urbana
- Água
- Área Não Sensoriada

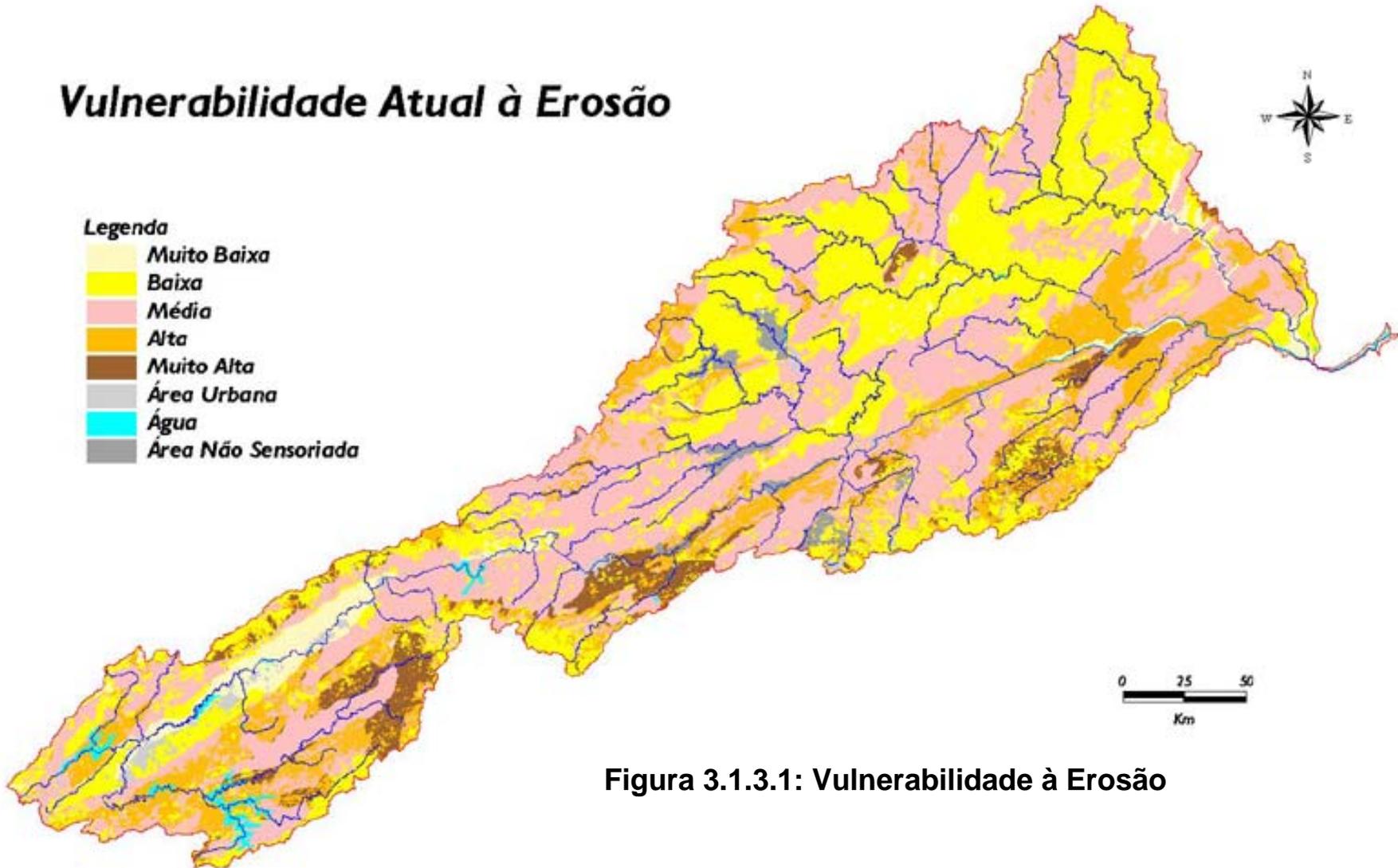


Figura 3.1.3.1: Vulnerabilidade à Erosão



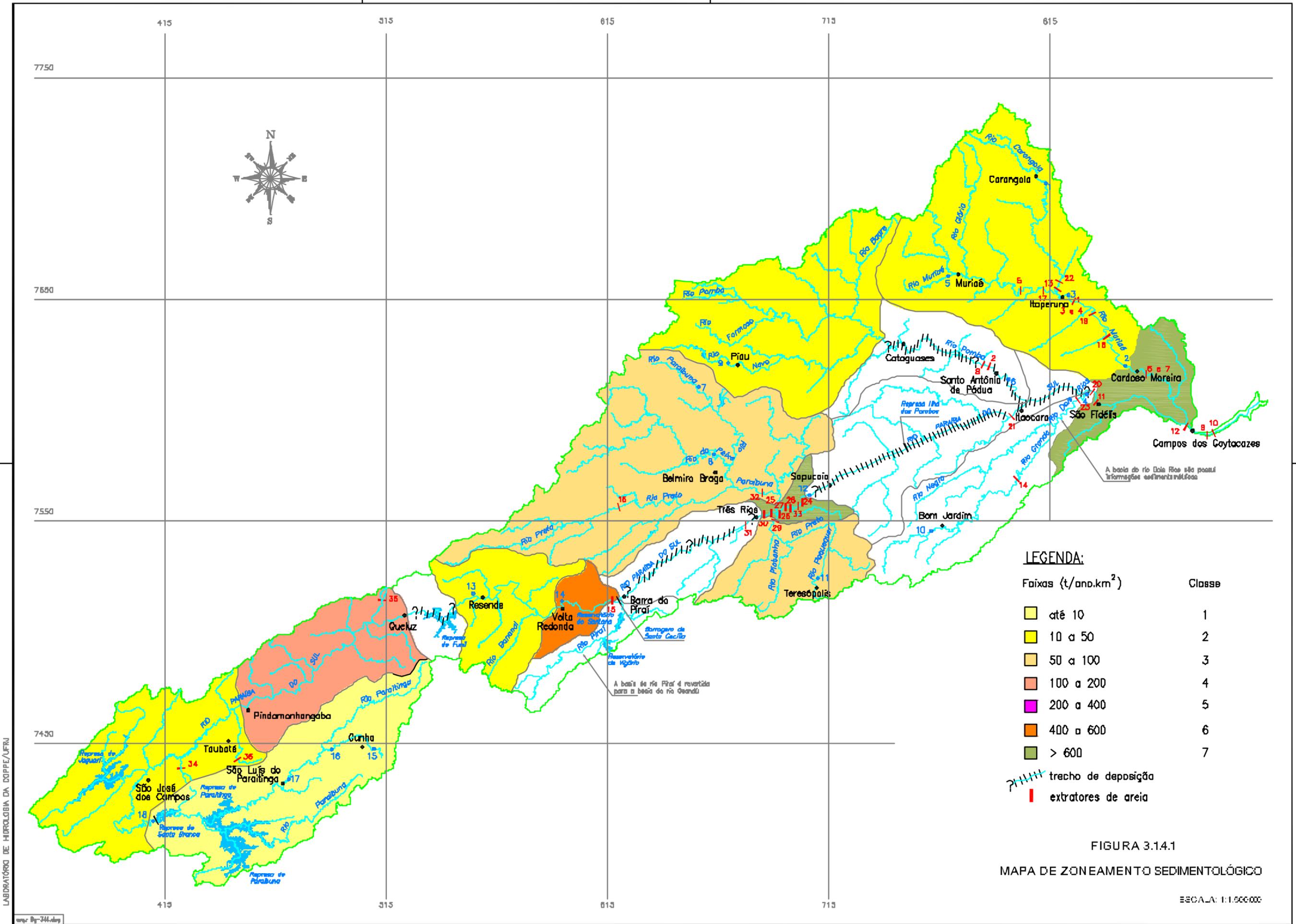
3.1.4. Processos hidrossedimentológicos

As condições de produção/deposição de sedimentos ao longo do rio Paraíba do Sul foram avaliadas a partir de dados secundários, disponíveis nos bancos de dados da CPRM, ANA, Furnas e Light. Foram utilizados os dados das 20 estações sedimentométricas existentes na bacia: 12 no rio Paraíba do Sul, uma no rio Paraibuna (SP), duas no rio Paraibuna (MG), uma no rio Piabanha, duas no rio Pomba, uma no rio Glória e uma no rio Muriaé.

A metodologia adotada para a avaliação da produção/deposição de sedimentos utilizou os seguintes parâmetros: concentração média histórica (CMH, em mg/l), vazão média de longo termo (MLT, em m³/s), descarga sólida anual em suspensão (t/ano) e descarga sólida específica em suspensão ou “produção específica de sedimentos em suspensão” (PEMS, em t/ano.km²). A identificação das regiões de produção/depósito ou retenção específicas de material em suspensão foi feita a partir das áreas de drenagem de cada uma das estações, de montante para jusante, efetuando-se um balanço sedimentológico simplificado entre os postos.

As estações sedimentométricas foram divididas em dois grupos: Grupo 1 - postos onde foi possível o ajuste de uma curva-chave de transporte de sedimentos em suspensão, e Grupo 2 - postos onde não foi possível o ajuste de uma curva-chave de transporte de sedimentos em suspensão (neste caso, a descarga sólida em suspensão foi estimada com uso de uma equação, considerando dados de CMH e MLT). A partir das estimativas das variações da descarga sólida em suspensão (Q_{ss}) foram calculadas as produções mínimas específicas (PEMS). Esse valor representa a razão entre Q_{ss} e a área de drenagem intermediária às duas estações. Ressalta-se que isto não se aplica às situações de depósitos/retenções. Os valores obtidos foram agrupados em faixas de PEMS, definindo-se assim sete zonas sedimentologicamente homogêneas (Figura 3.1.4.1.).

Convém ressaltar que as medições sedimentométricas disponíveis têm períodos curtos, baixa frequência de medições e, em geral, percebe-se que não foi dada continuidade às campanhas de campo. Além disso, destaca-se a influência da presença dos extratores de areia a montante das estações sedimentométricas, podendo interferir nos resultados alcançados, bem como a influência dos diversos reservatórios existentes na bacia, que retém grande parte dos sedimentos aportados. Recomenda-se, portanto, que seja elaborado um programa de monitoramento e informações compatível com o nível de detalhe exigido em estudos dessa natureza.



LEGENDA:

Faixas (t/ano.km ²)	Classe
até 10	1
10 a 50	2
50 a 100	3
100 a 200	4
200 a 400	5
400 a 600	6
> 600	7

P||||| trecho de deposição
 | extratores de areia

FIGURA 3.14.1
 MAPA DE ZONEAMENTO SEDIMENTOLÓGICO
 ESCALA: 1:1.000.000

LABORATÓRIO DE HIDROLOGIA DA COPPE/UFPE

map: Rj-344.dwg



3.2. Saneamento ambiental

3.2.1. Abastecimento de água e esgotamento sanitário

Este diagnóstico constitui uma síntese dos levantamentos e estudos desenvolvidos no âmbito do Plano de Recursos Hídricos do Paraíba do Sul (PGRH), com informações atualizadas, no tocante ao esgotamento sanitário, por meio de visitas às empresas concessionárias de saneamento básico e informações da AGEVAP para vinte localidades selecionadas por esta Agência (Juiz de Fora, Campos dos Goytacazes, Petrópolis/Cascatinha, Volta Redonda, Barra Mansa, Nova Friburgo/Cons. Paulino, Jacareí, São José dos Campos/Eugênio Melo, Teresópolis, Guaratinguetá, Resende/A. Negras, Muriaé, Ubá, Cruzeiro, Itaperuna, Barra do Piraí, Três Rios, Cataguases, Valença e Aparecida).

Para as demais localidades, os dados em relação ao esgotamento sanitário foram complementados com as informações obtidas no SNIS/2004.

Das localidades pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul com populações superiores a 15.000 habitantes, cerca de 82,02% das populações urbanas são atendidas com rede coletora de esgotos e apenas 17,6% contam com o tratamento de seus efluentes domésticos.

Pode-se afirmar que os problemas relativos ao saneamento básico urbano, na bacia do rio Paraíba do Sul, são recorrentes em inúmeros municípios da bacia, conforme resultados globais (Quadro 3.2.1.1) e seu detalhamento, por estado (Quadro 3.2.1.2).

Quadro 3.2.1.1	
Resultado global do levantamento nos três estados	
População Urbana Total da Bacia do Paraíba do Sul:	5.232.714 hab.
População Urbana Localidades Visitadas (RJ + SP + MG):	4.307.204 hab.
Relação entre as populações urbanas visitadas e total:	82,3%
Índice de atendimento dos serviços de abastecimento de água:	91,9%
Índice de atendimento dos serviços de coleta de esgotos:	82,0%
Índice de tratamento do esgotamento sanitário:	17,6%

Quadro 3.2.1.2			
Situação de saneamento básico nas localidades visitadas, por estado			
Estados	SP	MG	RJ
Consumo médio per capita de água	297 l/hab.dia	200 l/hab.dia	250 l/hab.dia
Índice de abastecimento de água	94,6%	95%	88,1%
Índice de coleta de esgotos	89,9%	93,1%	69,6%
Índice de tratamento de esgotos	32,3%	12,0%	7,6%

Por vezes, os bons índices de atendimento não refletem os problemas de ordem gerencial e operacional observados, como, por exemplo: baixos níveis tarifários que não cobrem nem mesmo os custos de manutenção e operação dos sistemas; ausência freqüente de macro-medidores e elevados índices de perdas; falhas na distribuição ocasionadas por uma série de problemas técnicos, etc. Esses problemas são menos freqüentes nos sistemas administrados pelas empresas estaduais (CEDAE-RJ, SABESP-SP e COPASA-MG) e em alguns sistemas autônomos ou empresas concessionárias bem-administrados.

Foi ainda efetuada uma análise das capacidades atuais de cobertura dos serviços de água, por estado, em relação à população atual, bem como a necessidade de ampliação imediata e futura dos sistemas em relação às populações projetadas para os anos 2010 e 2020, conforme ilustrado na Figura 3.2.1.1.

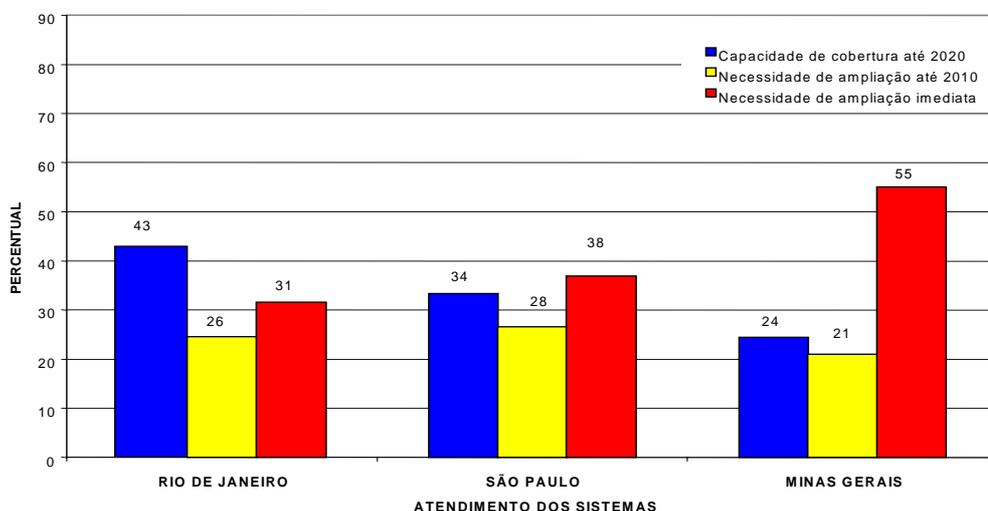


Figura 3.2.1.1

Percentual dos serviços de água quanto às capacidades de atendimento atual e necessidades de ampliação ao longo do tempo

As estimativas de demandas previstas para o ano 2020, nos três estados, indicam incremento necessário de aproximadamente 2,7 m³/s à capacidade de produção atual dos sistemas, da ordem de 17,7 m³/s, significando acréscimo de 15,3% no consumo atual de água para o setor. Entretanto, os investimentos não devem se direcionar única e exclusivamente para a ampliação, melhoria ou implantação de novos sistemas, mas, sim, para o aperfeiçoamento tecnológico e gerencial das concessionárias.

Com relação ao esgotamento sanitário, as estimativas de lançamentos de cargas orgânicas, expressas em DBO, calculadas para o ano 2005, indicam que do total de 282,6 t/d, apenas 36,8 t/d são retiradas através de tratamento, restando como carga remanescente da ordem de 246,0 t/d, lançada diretamente na bacia.

O atendimento de uma região com sistema de esgotamento sanitário só é completo quando há coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos produzidos. O quadro que se apresenta indica que, da população urbana das principais localidades, onde se situam 82,3% da população urbana total da bacia, 82,02% são servidos por rede coletora e somente 17,6% têm esgotos tratados. A situação é ainda pior quando se constata que nas parcelas fluminense e mineira os percentuais de tratamento são inferiores a 12,0%, conforme ilustrado na Figura 3.2.1.2.

De acordo com informações prestadas pelas operadoras dos serviços de saneamento, encontram-se em fase de programação ou início de construção as obras de ampliação ou implantação de sistemas de esgotamento sanitário de Taubaté/Tremembé, Quiririm, São José dos Campos/Eugênio de Melo, Guararema, São Luiz do Paraitinga, Cachoeira Paulista, Pindamonhangaba/Moreira César e Guaratinguetá, em São Paulo, Campos dos Goytacazes, Nova Friburgo, Petrópolis, Resende e Volta Redonda no Rio de Janeiro e Juiz de Fora e Muriaé em Minas Gerais.



Todavia, este resultado global comporta grandes variações estaduais: a situação mais crítica é no Estado de Rio de Janeiro; em Minas Gerais, o recente equacionamento do problema do lixo em Juiz de Fora ocasionou significativa melhora no quadro geral da disposição do lixo na parte mineira da bacia em decorrência do grande peso populacional da cidade relativamente aos demais municípios mineiros da bacia; e São Paulo apresenta resultados também bem superiores ao quadro fluminense (Quadro 3.2.2.1).

Quadro 3.2.2.1				
Disposição final de resíduos sólidos na Bacia do Paraíba do Sul, por estado				
Estados	SP	MG	RJ	Bacia
Condições adequadas	39,0%	54,2%	11,9%	29 %
Condições controladas	11,9%	7,%	48,1%	28 %
Condições inadequadas	49,1%	38,6%	40,0 %	43 %

Em São Paulo, evidenciou-se substancial eficácia do Programa Estadual de Resíduos Sólidos, aplicado pela CETESB junto aos municípios desde 1997. O Estado do Rio de Janeiro, por meio da SEMADS, implementou em 2000 o programa Pró-Lixo, com recursos financeiros do Fundo Estadual de Conservação Ambiental (FECAM), visando dotar municípios com população inferior a 150 mil habitantes de instalações adequadas à disposição de seus resíduos.

Quanto aos resíduos dos serviços de saúde, ou lixo patogênico, não se dispõe de uma avaliação criteriosa dos quantitativos gerados, mas pode-se supor uma produção atual ligeiramente inferior a 1.300 toneladas anuais. De modo geral os municípios paulistas estão melhor aparelhados do que os do restante da bacia pois a maior parte deles trata adequadamente os resíduos dos serviços de saúde. Nos municípios do Estado do Rio de Janeiro, com exceção de Piraí, Nova Friburgo, Mendes e Itaperuna, praticamente não existe segregação entre os lixos urbanos e os dos serviços de saúde. Nos municípios mineiros a situação é praticamente idêntica aos fluminenses: também quase não existe segregação do lixo patogênico, sendo que apenas dois municípios, Juiz de Fora e Muriaé, dispõem de incinerador para queima.

O prognóstico de melhoria das condições de disposição é, todavia bom sobretudo em decorrência da atuação do Ministério Público dos estados, haja visto as melhorias constatadas neste Plano.

No que concerne os resíduos industriais, foi estimada uma geração anual na bacia de cerca de 6.721 mil toneladas (sem considerar os resíduos inertes-classe III² produzidos em São Paulo). Desse total, 362 mil toneladas são classificadas como perigosos (classe I), 4.282 mil toneladas como não-inertes (classe II) e 2.077 mil toneladas como inertes (classe III). A Figura 3.2.2.1, a seguir, sintetiza as informações acima e o Quadro 3.2.2.2 o detalha por estado.

² Segundo a ABNT, os resíduos podem ser grupados em três classes distintas. São perigosos (classe I) os resíduos que apresentam, pelo menos, uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Os não-inertes (classe II) são aqueles que não se enquadram como resíduos classe I (perigosos) ou classe III (inertes), podendo, contudo, apresentar propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade e/ou solubilidade em água. Resíduos inertes (classe III) são os que, submetidos ao teste de solubilidade, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizado em concentrações superiores aos padrões definidos pela ABNT (listagem 8 da NBR 10004).

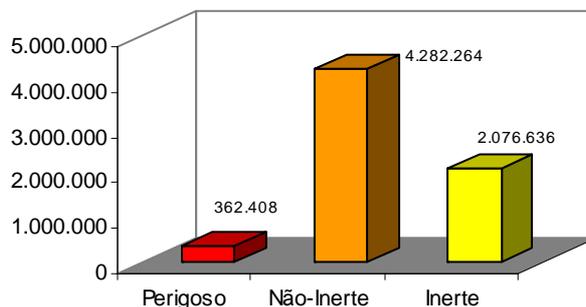


Figura 3.2.2.1
Geração de resíduos sólidos industriais na Bacia do Paraíba do Sul (t/ano)

Quadro 3.2.2.2			
Geração de resíduos industriais na Bacia do Paraíba do Sul, por estado			
Estados	SP	MG	RJ
Resíduos perigosos (Classe I)	65.004 t/ano	19.616 t/ano	106.392
Resíduos não-inertes (Classe II)	151.644 t/ano	189.370 t/ano	1.894.803
Resíduos inertes (Classe III)	não disponível	36.780 t/ano	1.019.928

Por força de atuação da CETESB, o grave problema de disposição, no trecho paulista da bacia, de resíduos classes I e II encontra-se praticamente equacionado. O problema dos resíduos sólidos industriais na parte mineira da bacia decorre, primordialmente, da operação das indústrias de pequeno e médio porte; os problemas causados pelas empresas de grande porte foram ou estão sendo equacionados, em parte devido à fiscalização da FEAM. No Estado do Rio de Janeiro, a FEEMA tem atuado ativamente no controle de resíduos industriais; todavia, a sua atuação tem se limitado, primordialmente, ao controle dos resíduos classe I das indústrias de grande porte apesar de a geração de resíduos classe II ser quase dez vezes superiores ao observado nos Estados de Minas Gerais e São Paulo.

3.2.3. Drenagem urbana e controle de cheias

O estágio de degradação atingido na bacia do rio Paraíba do Sul em termos de cobertura vegetal e do uso e ocupação do solo, sem dúvida, exigirá grandes investimentos com ações de reflorestamento, incentivos nas práticas de manejo do solo e ações estruturais e não estruturais destinadas a reduzir a magnitude das cheias que hoje atingem os núcleos urbanos localizados nas diversas sub-bacias. O controle de suas cheias e de seus afluentes de maior porte, tais como os rios Pomba, Muriaé, Paraibuna, Jaguari, Bananal, Paraibuna Mineiro e Piabanha, dentre outros, dependerá fundamentalmente de ações integradas, de curto, médio e longo prazo, que venham restabelecer progressivamente condições adequadas nas encostas e planícies rurais e urbanas. Será imprescindível desenvolver estudos aprofundados voltados para a utilização de reservatórios de contenção de cheias, associados a outros usos, como forma de conter as enchentes, uma vez que a ocupação ribeirinha consolidada dos núcleos urbanos, torna inviável na grande maioria dos casos, a adoção de medidas de recuperação, do tipo, adequações de calha, desocupação de margens, e de intervenções de manutenção dos cursos d'água.

Um aspecto importante a ser destacado é a inegável proteção oferecida pelos reservatórios existentes na bacia, principalmente, os de Paraibuna/Paraitinga, Jaguari e Funil, aos municípios paulistas e fluminenses banhados pelo rio Paraíba do Sul. Por exemplo, na cheia



extraordinária ocorrida no ano de 2000, a maior de todo o histórico das estações do médio Paraíba, o reservatório da Usina de Funil foi decisivo na proteção dos municípios fluminenses, armazenando uma parcela substancial da cheia oriunda do trecho paulista da bacia. No ano de 2002, foram avaliados para o CEIVAP, em caráter preliminar, alguns eixos inventariados pelo setor elétrico nos rios Pomba e Muriaé, com o objetivo de compartilhar o uso dos futuros reservatórios de geração de energia, com o controle das cheias, adotando-se políticas operacionais que considerem a necessidade de proteção dos centros urbanos da bacia localizados a jusante.

No que tange aos cursos d'água, que efetuam as drenagens locais dos municípios, a situação é, também, menos preocupante nos municípios do trecho paulista, pois a quase totalidade das várzeas inundáveis continua desocupada. Na grande maioria dos casos, os transbordamentos desses cursos d'água ocorrem nos trechos influenciados pelos níveis do rio Paraíba do Sul. Nos municípios fluminenses e mineiros, observa-se um nível de ocupação das margens dos rios e córregos, mais acentuado. As construções ribeirinhas praticamente limitam a calha dos rios nas áreas urbanizadas. Nos estirões semi-urbanos, a ocupação se desenvolve no sentido das partes mais altas das bacias, onde a população de mais baixa renda, praticamente, invade a calha dos cursos d'água. Em muitos casos, rapidamente, essa ocupação se consolida, configurando uma situação crônica, somente reversível às custas de grande aporte de recursos públicos. Esta situação é mais preocupante nos municípios fluminenses da bacia, atravessados pelo rio Paraíba e por afluentes como o Pomba, o Muriaé, e mais recentemente, no estirão do rio Piabanha, a jusante do distrito de Itaipava.

De uma maneira geral, pode-se dizer que os problemas observados nas redes de mesodrenagem dos municípios da bacia, considerando-se os elevados níveis de ocupação desordenada nas sub-bacias, tende a se agravar em curto espaço de tempo, aumentando a frequência dos eventos de cheias associados a inundações. O diagnóstico dos problemas apontou para a necessidade de priorização de ações integradas, de curto, médio e longo prazos, a serem implementadas nas sub-bacias. Dentre elas, destacam-se: - A preservação das faixas marginais de proteção garante o livre acesso aos cursos d'água, sua manutenção periódica e a estabilidade da seção;

- A restrição do nível de impermeabilização das bacias de modo a impedir o aumento das contribuições superficiais e o conseqüente das cheias;
- A revegetação das encostas, a recomposição da mata ciliar e as mudanças adequadas nas práticas de manejo do solo;
- O congelamento do processo de ocupação das margens dos rios e a retirada gradual da população ribeirinha, priorizando-se a derrubada das construções de maior risco e de maior interferência com a drenagem;
- Será fundamental intensificar o monitoramento hidrológico em toda a bacia para melhoria dos sistemas locais e regionais de alerta de cheias.

Apesar de toda a importância que lhes é conferida, os Planos de Drenagem Urbana têm sido negligenciados pelo Poder Público Municipal, quando da concepção de seus Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano. Quando muito, esses últimos incluem apenas informações básicas sobre os recursos hídricos regionais, insuficientes para o planejamento adequado da ocupação do solo urbano.

Os Planos Municipais de Drenagem Urbana constituem-se em instrumento fundamental para ordenar o crescimento das cidades, impondo limites para a ocupação de áreas, em processo de desenvolvimento, e futuras áreas de expansão dos núcleos urbanos. Têm como função, subsidiar o planejamento da ocupação, bem como, identificar ações estruturais e não



estruturais a serem implementadas nas áreas de crescimento e nas áreas rurais situadas a montante, com influência direta na deterioração dos corpos hídricos e na qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

Um importante trabalho precisa ser desenvolvido junto aos órgãos municipais ligados às áreas de meio ambiente, de recursos hídricos, de planejamento e de obras, no sentido de inocular nessas instituições uma nova cultura, voltada sobretudo, para o gerenciamento integrado das ações preventivas e corretivas a serem implementadas nas bacias hidrográficas.

As intervenções projetadas para as redes de drenagem possuem abrangências localizadas, carecendo de uma visão global dos problemas das bacias (áreas rurais e interfaces com outros municípios). Além disso, apresentam custo muito elevado, eficiência e vida útil limitadas. Em um futuro próximo, os problemas relacionados às inundações de centros urbanos atingirão níveis intoleráveis, configurando situações contornáveis somente através de elevados aportes de recursos públicos.

Por este motivo, os planos necessitam urgentemente serem concebidos e implementados, tendo em vista a dinâmica do processo de ocupação nas áreas urbanas e a formação de novos núcleos populacionais. Esse processo continua evoluindo de forma totalmente descontrolada, impactando diretamente a estrutura de drenagem dos municípios.

3.2.4. Saúde

A morbidade hospitalar é um importante indicador das condições de saúde da população, cujo perfil é fortemente influenciado pelo grau de urbanização, desenvolvimento econômico e outros fatores socioambientais. Nesse sentido, o tipo e frequência do registro de morbidade hospitalar irá diferir significativamente entre municípios com características socioeconômicas distintas. Via de regra, observam-se maiores registros de doenças relacionadas às precárias condições gerais de saneamento em municípios pouco desenvolvidos economicamente ou em áreas de acentuada carência de infra-estrutura básica e baixos níveis de renda, como é o caso, na bacia do rio Paraíba do Sul, de municípios situados nas áreas ao norte da bacia.

Os dados de morbidade hospitalar utilizados foram disponibilizados pelo Sistema de Informações Hospitalares do SUS-SIH/SUS, gerido pelo Ministério da Saúde, através da Secretaria de Assistência à Saúde, em conjunto com as secretarias estaduais e as secretarias municipais de saúde - para o caso dos municípios em gestão semiplena -, sendo processados pelo DATASUS (Departamento de Informática do SUS), da Secretaria Executiva da Saúde. Foram utilizados os dados do ano 2005, último período disponível.

Portanto, as informações utilizadas sobre morbidade são provenientes dos registros de internações da rede hospitalar prestadora de serviços ao SUS, não estando incluídas nessas informações sobre registros de atendimentos em outras unidades de saúde. Cabe assinalar que não são fornecidos pelo DATASUS, no caso desses dados, os números absolutos de casos registrados, mas, sim, a distribuição percentual das internações por grupos de causa.

Devido ao grande número de municípios da bacia foi levantado o perfil de morbidade hospitalar dos vinte municípios selecionados pela AGEVAP, o que representa uma significativa amostra do perfil de morbidade geral, considerando que as populações urbanas desses municípios representam 60% da população urbana total da bacia. Em tese, os vinte municípios apresentados refletem dois extremos do perfil de morbidade. De um lado, municípios com economia de base predominantemente industrial e, de outro, municípios com desenvolvimento econômico incipiente, basicamente concentrados em atividades do setor primário da economia.

Nesse sentido, os dados apresentados a seguir podem ser tomados como indicadores das condições gerais de saúde da população da bacia do rio Paraíba do Sul, realçando as diferentes realidades socioeconômicas presentes neste território.

Os municípios selecionados e os respectivos percentuais de internação de doenças transmissíveis e parasitárias em relação ao total de internações estão apresentados no Quadro 3.2.4.1

Quadro 3.2.4.1	
Morbidade Hospitalar - Distribuição Percentual das Internações por Doenças Infecciosas e Parasitárias - CID10, em relação ao total de internações e local de residência, em 2005, para os 20 municípios selecionados.	
Municípios Selecionados	% de internação de doenças infecciosas e parasitárias
Aparecida	4.1
Barra do Pirai	9.7
Barra Mansa	4.3
Campos dos Goytacazes	5.1
Cataguazu	7.7
Cruzeiro	5.1
Guaratinguetá	4.3
Itaperuna	10.3
Jacareí	4.4
Juiz de Fora	5.0
Muriaé	5.7
Nova Friburgo	5.8
Petrópolis	6.1
Resende	2.2
São José dos Campos	3.7
Teresópolis	3.9
Três Rios	6.2
Ubá	7.8
Valença	5.5
Volta Redonda	4.5

O Quadro 3.2.4.2 agrupa os 20 municípios selecionados segundo a faixa de distribuição percentual das internações, para a bacia e por estados.

Quadro 3.2.4.2				
Distribuição do percentual de internações de doenças infecciosas e parasitárias, para os vinte municípios selecionados, segundo a bacia e os estados				
Distribuição percentual por faixa	Bacia	SP	MG	RJ
< 5	8	4	0	4
5,0 - 10	11	1	4	6
> 10	1	0	0	1

O percentual de internações devido às doenças infecciosas e parasitárias, grupo no qual se situam as enfermidades relacionadas à qualidade do sistema de saneamento, variam de 2,2% (Resende) até 10,3% (Itaperuna). Como observa-se no quadro 6.2, dos vinte municípios analisados apenas 8 apresentaram menos de 5% de internações por doenças infecciosas e



parasitárias; na faixa intermediária, entre 5 e 10%, encontram-se 11 municípios, sendo 6 deles no trecho fluminense e, com mais de 10%, apenas o município de Itaperuna, no Rio de Janeiro.

Ressalta-se que embora não exista uma definição de qual seria o percentual aceitável, sabe-se que internações superiores a 5% por esse tipo de causa em relação ao total pode indicar a existência de problemas de natureza sanitária, ou melhor, problemas decorrentes da insuficiência de saneamento básico.

Grosso modo, os resultados apresentados evidenciam um quadro de saúde com diferenças regionais na morbidade hospitalar na bacia do rio Paraíba do Sul. Em geral, observa-se alguma relação entre o nível de desenvolvimento econômico municipal e o perfil de saúde, de tal forma que os municípios com maior nível de desenvolvimento econômico de base industrial e de serviços especializados apresentam menores taxas de mortalidade infantil e menores percentuais de internações relacionadas às doenças infecciosas e parasitárias. Por outro lado, os piores índices são observados nos municípios de economia incipiente, como é o caso de Itaperuna, Barra do Pirai e Ubá.

São muitos os fatores que poderiam ser relacionados a esse padrão de saúde, e daí consistem as dificuldades em estabelecerem-se relações de causa e efeito entre o perfil epidemiológico de populações e as condições de saneamento básico. Segundo HELLER (1997), citando BRISCOE (1987), em meados da década de 1970 predominava a visão de que avanços na área de abastecimento de água e de esgotamento sanitário nos países em desenvolvimento resultariam na redução das taxas de mortalidade, a exemplo do ocorrido nos países industrializados no século passado. No entanto, a política para a área de saúde, emanada dos órgãos internacionais de fomento a partir daí, excluiu tais intervenções dos programas de atenção primária à saúde. Essa deliberação baseou-se no falacioso argumento de que o custo de cada disfunção infantil, prevenida por meio de abastecimento de água e esgotamento sanitário, configura-se muito superior ao custo correspondente ao de outras medidas de atenção primária, como a terapia de reidratação oral, vacinas e o aleitamento materno, dentre outras.

A partir da década de 1980 vários estudos foram desenvolvidos, buscando formular mais rigorosamente os mecanismos responsáveis pelo comprometimento das condições de saúde das populações, na ausência de condições adequadas de saneamento.

O debate atual sobre saúde pública recupera a importância das ações de saneamento ambiental, entendida aqui de forma mais ampla do que apenas serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto. No entanto, ao fazê-lo, recoloca o debate no direito do cidadão por um ambiente saudável e ecologicamente equilibrado.

Controvérsias à parte, há avanços indiscutíveis nos indicadores de saúde relacionados às condições de saneamento. Na bacia do rio Paraíba do Sul, em relação à mortalidade infantil, os municípios que alcançaram melhores níveis de desenvolvimento econômico, apesar de não terem solucionado seus problemas de saneamento ambiental, já apresentam níveis satisfatórios de mortalidade infantil. Além disso, contudo, é necessário reduzir as taxas atuais em vários municípios, e, nesse sentido, as ações de saneamento que vierem a ser implantadas darão sua contribuição. No entanto, deve-se ter em mente que as ações de saneamento eliminam apenas parte das múltiplas vias de transmissão de determinada doença e, portanto, não devem ser descuidadas outras medidas preventivas e de atendimento às populações.

3.3. Disponibilidade, Usos e Demandas Hídricas

3.3.1. Disponibilidade de águas superficiais

Os estudos atualizados sobre disponibilidade hídrica das águas superficiais na Bacia do Rio Paraíba do Sul basearam-se na análise das séries históricas de vazões de 199 estações fluviométricas, disponibilizadas no banco de dados Hidroweb da Agência Nacional de Água (ANA).

As disponibilidades foram calculadas a partir das equações definidas nos estudos de regionalização hidrológica de vazões médias de longo período (MLT) e de vazões com 95% de permanência no tempo (Q95%), desenvolvidos pela CPRM³, complementados pelo Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente da COPPE/UFRJ apenas para o trecho do rio Paraíba do Sul entre a barragem de Santa Cecília e a confluência dos rios Piabanha e Paraibuna⁴.

Os valores das disponibilidades apresentados no Quadro 3.3.1.1 foram calculados para todos os locais de interesse a partir das equações de regionalização, inclusive para aqueles correspondentes às estações fluviométricas com séries históricas.

Quadro 3.3.1.1					
Vazões com Permanência de 95% no Tempo e Vazões Médias de Longo Período					
Locais	Área de drenagem (km ²)	Q95% ¹ (m ³ /s)	q95% ¹ (l/s.km ²)	QMLT ¹ (m ³ /s)	qMLT ¹ (l/s.km ²)
Rio Paraíba do Sul a Montante da confluência dos Rios Paraibuna e Paraitinga	4.263	36,68	8,60	68,72	16,12
Foz do Rio Jaguarí	1.800	15,65	8,69	39,98	22,21
Rio Paraíba do Sul a Montante de Funil	12.982	127,80	9,84	216,37	16,67
Rio Paraíba do Sul a Montante Santa Cecília	16.616	201,41	12,12	303,15	18,24
Rio Paraíba do Sul a Montante da Confluência dos Rios Piabanha e Paraibuna	19.494	79,40	4,07	177,27	9,09
Foz do Rio Piabanha	2.065	9,70	4,70	34,92	16,91
Foz do Rio Paraibuna	8.558	62,83	7,34	162,40	18,98
Rio Paraíba do Sul a Montante da Confluência do Rio Pomba	34.410	168,30	4,89	549,73	15,98
Foz do Rio Pomba	8.616	63,20	7,33	163,43	18,97
Foz do Rio Dois Rios	3.169	16,48	5,20	45,97	14,50
Foz do Rio Muriaé	8.162	28,84	3,53	118,36	14,50
Foz Paraíba do Sul	55.500	353,77	6,37	1.118,40	20,15

Q95%: Vazão com 95% de permanência no tempo

q95%: Vazão específica com 95% de permanência no tempo

QMLT: Vazão média de longo termo

qMLT: Vazão específica média de longo termo

Quanto aos aspectos qualitativos das águas superficiais, o diagnóstico efetuado teve como objetivo avaliar as condições atuais dos principais cursos de água da bacia por meio da análise dos parâmetros mais significativos, considerando os atuais usos da água e as principais fontes de poluição na bacia. Foram utilizados dados históricos da FEEMA, da CETESB e da FEAM. Consideram-se, ainda, dados do monitoramento realizado pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e informações de vários estudos da bacia⁵.

³ Relatório Síntese do trabalho de Regionalização de Vazões da Sub-bacia 58, CPRM, Rio de Janeiro, fevereiro de 2003.

⁴ Diagnóstico e Prognóstico do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Capítulo 7: Disponibilidade Hídrica, PGRH – 009 R1, COPPETEC, Rio de Janeiro, novembro de 2002.

⁵ Plano de Bacia do Comitê Paulista, do PQA dos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais e do Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul (PPG).

Inseridos em um banco de dados relacional, esses dados foram integrados ao sistema de informações de recursos hídricos da bacia que permitiu o desenvolvimento de ferramentas de análise estatística que fornecem os índices de violação de classe, os valores máximos, médios, mínimos, o desvio padrão e o número de medições de um dado parâmetro por estação, por trecho de rio ou por sub-bacia. Esses índices de violação de classe foram estabelecidos a partir do percentual de amostras cujas concentrações violaram os enquadramentos atuais do rio no local de cada estação. Foi, então, calculada a média das violações de classe de todas as estações da bacia para cada parâmetro de qualidade da água (Quadro 3.3.1.2).

Quadro 3.3.1.2
Parâmetros mais críticos na Bacia do Paraíba do Sul, segundo a média de violações do enquadramento em vigor

Posição	Parâmetro	Violações médias (%)	Desvio padrão	Posição	Parâmetro	Violações médias (%)	Desvio padrão
1	Alumínio	98,9	2,8	17	Amônia	2,1	10,0
2	Sulfetos	83,1	7,9	18	Zinco	1,9	8,7
3	Chumbo	78,0	35,3	19	Cor Real	0,9	3,9
4	Coliforme Fecal	77,8	27,2	20	Bário	0,3	1,6
5	Cádmio	66,7	43,8	21	Cromo Total	0,2	0,8
6	Coliforme Total	58,7	29,6	22	Sólidos Diss. Totais	0,2	1,0
7	Ferro Solúvel	33,7	17,7	23	Ph	0,1	0,3
8	Fósforo Total	25,3	25,7	24	Cloreto	0,0	0,1
9	Cobre	23,4	32,2	25	Fluoretos	0,0	0,0
10	Manganês	21,3	25,6	26	Nitrato	0,0	0,0
11	Fenóis	13,8	13,1	27	Clorofila-a	0,0	0,0
12	DBO	11,8	23,5	28	Arsênio	0,0	0,0
13	Mercurio	11,3	21,1	29	Boro Solúvel	0,0	0,0
14	Níquel	3,4	5,1	30	Nitrito	0,0	0,0
15	Turbidez	3,2	5,5	31	Sulfatos	0,0	0,0
16	Benzo(a)Pireno	2,9	5,4				

A maior parte das águas do rio Paraíba do Sul e de seus afluentes estudados apresentou alta disponibilidade de oxigênio durante todo o período de estudo, exceto no rio Paraíba do Sul, a jusante da cidade de São José dos Campos, e nos principais afluentes, a jusante dos grandes centros urbanos.

Entre os parâmetros que apresentaram maior criticidade estão os compostos fosfatados, os coliformes e a demanda bioquímica de oxigênio, evidenciando contínuo processo de poluição por material orgânico. Com relação ao fósforo total, classificado em oitavo lugar dentre as maiores violações médias na bacia, algumas estações apresentam níveis médios superiores a 0,1 mg/l. Esses resultados são característicos de um sistema com produtividade aquática de alta a muito alta, sujeito a eutrofização. A grande capacidade de reaeração do rio Paraíba do Sul e seus afluentes, entretanto, garante a oxidação desse excesso de matéria orgânica. Os reservatórios existentes e a serem construídos poderão ficar comprometidos pelo aporte excessivo de nutrientes, caso os despejos orgânicos não sejam reduzidos.

Os coliformes fecais e totais, quarto e sexto colocados dentre as maiores violações médias na bacia comprometem a qualidade da água em praticamente todas as estações, de modo especial naquelas onde a influência dos despejos domésticos é mais acentuada, ou seja, nas proximidades das maiores cidades ribeirinhas.

No caso da DBO, ocorreram pequenas violações de classe ao longo de praticamente todo o rio Paraíba do Sul. No caso dos afluentes a situação é preocupante: o rio Paraíba do Sul só apresenta condições adequadas à Classe 2 em suas cabeceiras. Situação semelhante ocorre com os rios Piabanha e Bengala (afluente do rio Grande), onde os níveis DBO e OD são críticos em função



dos lançamentos de esgotos das cidades de Petrópolis e Nova Friburgo em baixas vazões naturais para diluição de efluentes.

A situação do alumínio é crítica, aparecendo em primeiro lugar dentre os maiores violadores de classe de toda a bacia, com o índice médio de 98,9%. Observa-se que mesmo as estações localizadas em trechos onde a qualidade da água encontra-se em ótimas condições, as concentrações de alumínio são elevadas quando comparada aos limites da CONAMA 357. Desta forma, esses dados podem ser um indicativo da origem natural do alumínio na bacia.

Foram detectadas violações significativas de metais em algumas estações, enquanto em outras as concentrações se situavam próximas aos limites de classe. É importante a realização de monitoramentos ao longo da bacia para avaliação do acúmulo de metais nos sedimentos, principalmente a jusante de áreas industriais críticas. Cabe ressaltar que a CSN, no âmbito do Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental com o Governo do Estado do Rio de Janeiro, vem reduzindo os lançamentos de diversos poluentes, de modo especial os fenóis e o benzo(a)pireno.

É importante notar que a análise da qualidade da água em relação a alguns metais ficou prejudicada por problemas metodológicos no monitoramento da CETESB (mercúrio, chumbo e cádmio) e FEEMA (cádmio): os métodos empregados detectam apenas concentrações iguais ou superiores ao limite CONAMA e, portanto, seus resultados não puderam ser considerados.

Finalmente, faz-se necessária a integração entre as instituições responsáveis pelo monitoramento de qualidade da água e a padronização das metodologias. A análise dos dados mostrou diferenças nas nomenclaturas dos parâmetros, nas unidades, nos processos de medição, na frequência de amostragem e nos métodos analíticos.

3.3.2. Disponibilidade de águas subterrâneas

O trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul abrange dois sistemas aquíferos principais:

- Sistema Aquífero Cristalino (rochas cristalinas), que apresenta condições aquíferas localmente e é explorado por algumas dezenas de poços tubulares de pequeno rendimento, podendo alcançar, excepcionalmente, de 10 m³/h a 20 m³/h.
- Sistema Aquífero Taubaté (rochas sedimentares), que constitui o melhor e mais intensamente explorado aquífero. Na região das porções sudeste e noroeste da bacia, constata-se elevadas vazões em poços tubulares com médias de 40 m³/h, chegando a ultrapassar 200 m³/h. A região compreendida entre Taubaté e Pindamonhangaba, no centro da bacia, apresenta menores vazões (20 m³/h a 30 m³/h). Merece destaque a porção sedimentar na região de São José dos Campos, que tem apresentado capacidades específicas três vezes superiores à média dos demais poços perfurados no vale do Paraíba do Sul.

Com relação à qualidade, as águas do aquífero sedimentar foram consideradas adequadas para todos os tipos de cultivo. No caso de uso industrial, é recomendado o exame da qualidade das águas e, se necessário, o seu tratamento antes de sua utilização (indústrias mais exigentes como as de laticínios e bebidas).

No trecho fluminense da Bacia do rio Paraíba do Sul, à exceção da porção continental das Bacias Sedimentares de Campos e de Resende e de outras pequenas bacias sedimentares, como a de Volta Redonda, 80% da área do Estado é constituída por aquíferos fissurais, cujas propriedades hidrodinâmicas apresentam distribuição espacial heterogênea e aleatória.



Estudos recentes evidenciam que esses aquíferos fissurais são favoráveis à exploração, principalmente para o abastecimento de pequenas comunidades; as vazões estimadas mínimas são da ordem de 5 m³/h. Quanto aos aquíferos em rochas sedimentares, o conhecimento de suas propriedades ainda é incipiente. De modo geral, os estudos indicam que toda a área da Bacia Sedimentar de Campos apresenta altíssima favorabilidade. Outra área de relevante importância em termos de favorabilidade hidrogeológica corresponde à área da Bacia Sedimentar de Resende, cuja produtividade atinge vazões altas, da ordem de 30 m³/h a 50 m³/h. Já o Sistema Aquífero Terciário Volta Redonda, que ocorre em uma área de aproximadamente 8 km² nos arredores da cidade do mesmo nome, apresenta produtividade inferior a 1 m³/h.

Com relação aos aquíferos no trecho mineiro da bacia do rio Paraíba do Sul, observa-se a predominância da formação geológica do tipo gnáissico-granítico em toda a área (cerca de 85% de área), com existência de áreas constituídas pelas formações geológicas dos tipos xistoso, quartzítico e basáltico. A vazão máxima explotável, esperada na operação continuada de poços profundos na região, varia entre 18 m³/h e 90 m³/h. Observou-se a predominância de áreas com águas de boa qualidade para abastecimento público (mais de 90%). Em alguns trechos da região mineira da bacia encontram-se águas com qualidade inferior, porém toleráveis para o abastecimento público.

A conclusão principal do diagnóstico de águas subterrâneas na Bacia do rio Paraíba do Sul aponta para a necessidade de um conhecimento hidrogeológico mais detalhado, de estudos das ocorrências e quantificação desses recursos, do desenvolvimento de um banco de dados centralizado e consolidado e de um programa de monitoramento da quantidade e qualidade das águas extraídas desses aquíferos.

3.3.3. Usos e demandas hídricas

Os métodos de estimativa utilizados para cada setor usuário, em termos de captação, consumo e carga poluidora de DBO, podem ser resumidos como se descreve a seguir.

Para a estimativa da demanda do setor doméstico adotaram-se parâmetros de dimensionamento relativos ao consumo per capita, ao coeficiente do dia de maior consumo e aos índices de atendimento e perdas dos sistemas. Em relação ao consumo de água, considerou-se como sendo 20% do volume captado. No caso da determinação das cargas orgânicas remanescentes, adotou-se o valor da contribuição unitária de 54 g/hab.dia.

Para os sistemas de esgotamento (tratamento) adotou-se a eficiência de 90% na redução de DBO para os sistemas existentes ou previstos, com exceção apenas para a localidade de São João Nepomuceno - MG, cuja eficiência dos sistemas existentes (Tanque séptico/Filtro anaeróbio) é de aproximadamente 70%.

Os resultados obtidos estão sintetizados no Quadro 3.3.3.1.

Quadro 3.3.3.1

Utilização atual da água para o setor de saneamento básico por sub-bacias

TRECHOS CONSIDERADOS / SUB-BACIAS	Ano 2005			
	Pop. Ben. 95% de (2005)	Q captada (m3/s)	Q consumida (m3/s)	C. Remanesc. DBO (t/d)
1 Bacia do Trecho Paulista	1.651.917	6,16	1,24	70,80
2 Sub-bacia PBSul de UHE Fúnil a Três Rios	862.434	3,11	0,62	45,01
3 Bacia do Paraibuna Mineiro	617.530	2,42	0,48	30,30
4 Bacia do Piabanha	401.021	1,42	0,28	19,57
5 Bacia do Pomba	469.292	1,49	0,30	26,63
6 Bacia do Muriaé	309.314	0,99	0,20	17,01
7 Bacia do Dois Rios	211.128	0,71	0,14	12,00
8 Sub-bacia PBSul de Três Rios a Itaocara	86.963	0,26	0,05	4,94
9 Sub-bacia PBSul de Itaocara até a Foz	356.194	1,43	0,29	20,09
TOTAL	4.965.793	17,99	3,60	246,35

1 Carga de DBO calculada por sub-bacia/trecho do rio Paraíba sem acumular com as cargas produzidas nas sub-bacias/trecho a montante.

Na estimativa da demanda hídrica do setor industrial, não tendo sido possível a utilização dos dados cadastrais do GESTIN/CNARH foram empregados os mesmos valores avaliados quando da execução do Plano para a ANA. Assim, na parte mineira e fluminense da bacia, em termos de captação, utilizaram-se os dados cadastrais fornecidos pela Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) e pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), respectivamente, sobre os quais se aplicaram dois métodos distintos. O primeiro, utilizado pelo PQA/RJ, permite o cálculo indireto das vazões de captação a partir da determinação da vazão efluente, considerando-se o uso consuntivo de 30%. A vazão efluente, por sua vez, é calculada por tipologia industrial, a partir do número de empregados de cada indústria. O segundo método adotado é o proposto pelo *US Army Corps of Engineers*, que utilizando, também, a tipologia e o número de empregados, fornece o intervalo em que a vazão de consumo pode variar. A vazão final de consumo considerada foi a correspondente ao valor máximo do intervalo, e, no cálculo da vazão de captação, foi adotado o uso consuntivo de 30%. Finalmente, adotou-se a vazão de captação de maior valor, obtida dos resultados dos dois métodos.

Com relação à carga de DBO para as indústrias mineiras e fluminenses, utilizou-se a metodologia IPPS (*Industrial Pollution Projection System*) do Banco Mundial. A demanda industrial do Estado de São Paulo, em termos de captação e carga poluidora (DBO), foi avaliada com base nos dados cadastrais da CETESB. A estimativa de consumo foi realizada pela mesma metodologia adotada para os outros Estados. Os resultados obtidos constam do Quadro 3.3.3.2.

Quadro 3.3.3.2			
Utilização atual da água para o setor industrial por sub-bacia			
Trechos Considerados / Sub-Bacias	Ano 2005		
	Q captada (m³/s)	Q cons. (m³/s)	C.Remanesc. DBO (t/d)
1 Bacia do Trecho Paulista;	2,24	0,68	11.135,00
2 Sub-bacia PBSul de UHE Funil a Três Rios;	9,40	4,92	8.967,00
3 Bacia do Paraibuna Mineiro;	0,14	0,04	2.808,00
4 Bacia do Piabanha;	0,12	0,04	1.355,00
5 Bacia do Pomba;	0,19	0,06	4.805,00
6 Bacia do Muriaé;	0,02	0,01	3.603,00
7 Bacia do Dois Rios;	0,10	0,03	2.842,00
8 Sub-bacia PBSul de Três Rios a Itaocara;	0,02	0,00	1.017,00
9 Sub-bacia PBSul de Itaocara até a Foz	1,43	0,43	3.310,00
TOTAL	13,66	6,21	39.842,00

Para obter as demandas do setor agrícola, multiplicaram-se as áreas irrigadas de cada município da bacia — obtidas do censo agropecuário do IBGE 1995/1996 — pelas vazões específicas de captação e consumo do Estado onde essas áreas se situam, calculadas por CHRISTOFIDIS⁶.

Para a demanda animal, utilizou-se o conceito de BEDA, obtido do PLIRHINE⁷: BEDA = bovinos + eqüinos + asininos + (caprinos+ovinos)/4 + suínos/5. No PLIRHINE definiu-se que um BEDA consome 50 l de água por dia. Estimou-se um volume de captação diária para um BEDA equivalente ao dobro do previsto no PLIRHINE, ou seja, 100 l diários.

O volume total de captação e consumo de água para o setor de criação de animais da bacia do Paraíba do Sul foi finalmente obtido multiplicando-se esses valores pelo número total de BEDAs, calculado com base na Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE de 2000 que registra, por município, o número total de cabeças para cada criação considerada. Na determinação das vazões de captação e consumo em nível de sub-bacia, somaram-se as vazões correspondentes a cada município da sub-bacia em questão. Quanto à carga poluidora, tanto do setor agrícola quanto da criação de animais, sua estimativa é complexa por tratar-se de cargas difusas para as quais não existem dados disponíveis. Os resultados constam do Quadro 3.3.3.3.

⁶ CHRISTOFIDIS, D, 1997, *Água e irrigação no Brasil*. Centro de Desenvolvimento Sustentável/UnB, Brasília, novembro.

⁷ PLIRHINE – Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste do Brasil.

Quadro 3.3.3.3 Utilização atual da água para o setor agropecuário		
Trechos Considerados / Sub-Bacias	Ano 2005	
	Q captada (m³/s)	Q consumida (m³/s)
1 Bacia do Trecho Paulista;	11,60	8,22
2 Sub-bacia PBSul de UHE Funil a Três Rios;	1,93	1,09
3 Bacia do Paraibuna Mineiro;	1,13	0,62
4 Bacia do Piabanha;	3,47	1,98
5 Bacia do Pomba;	6,84	4,00
6 Bacia do Muriaé;	7,00	4,01
7 Bacia do Dois Rios;	3,50	1,98
8 Sub-bacia PBSul de Três Rios a Itaocara;	5,14	2,94
9 Sub-bacia PBSul de Itaocara até a Foz	12,55	7,15
TOTAL	53,16	31,99

3.4. Enquadramento das Águas em Classes de Uso

Oriundo da legislação ambiental, o enquadramento visa à determinação da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido ao longo do tempo, nos diversos trechos da malha hidrográfica, em função dos usos preponderantes desejados. A legislação que rege o enquadramento é a Resolução CONAMA 357/2005, que distingue as águas doces, salinas e salobras em treze classes diferentes.

Ao incluir o enquadramento como um dos instrumentos da política de recursos hídricos, a lei federal 9.433/97 — ou 'lei das águas' — obriga a compatibilização desta meta de qualidade, que tanto pode ser de proteção, no caso de corpos hídricos não degradados, como de recuperação, no caso de corpos hídricos degradados, com o plano da bacia, a outorga e a cobrança pelo uso da água. As definições nele previstas afetam diretamente a outorga, que se dará pelas vazões de diluição, as quais são, por sua vez, função dos níveis de qualidade estabelecidos. Por outro lado, o enquadramento se insere entre as metas de racionalização do uso, previstas no plano de bacia, dele demandando definições de usos previstos para a água, em função dos usos presentes, planos de intervenção e das disponibilidades quantitativas.

Portanto, a integração da gestão de quantidade e qualidade da água verifica-se na definição do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes, como um dos instrumentos da política de gestão de recursos hídricos.

3.4.1. Legislação Federal

Baseado em estudos realizados pelo antigo CEEIVAP e na legislação disponível sobre o assunto (Portaria GM 013/76), o então Ministério do Interior estabeleceu o enquadramento das águas da bacia do rio Paraíba do Sul (Portaria GM 086/81). Esse enquadramento representado no Quadro 3.4.1 e na Figura 3.4.1.1 permanecerá válido até que seja feito o reenquadramento com base na legislação federal em vigor (Resolução CONAMA n.º 357/2005).

Mapa de localização

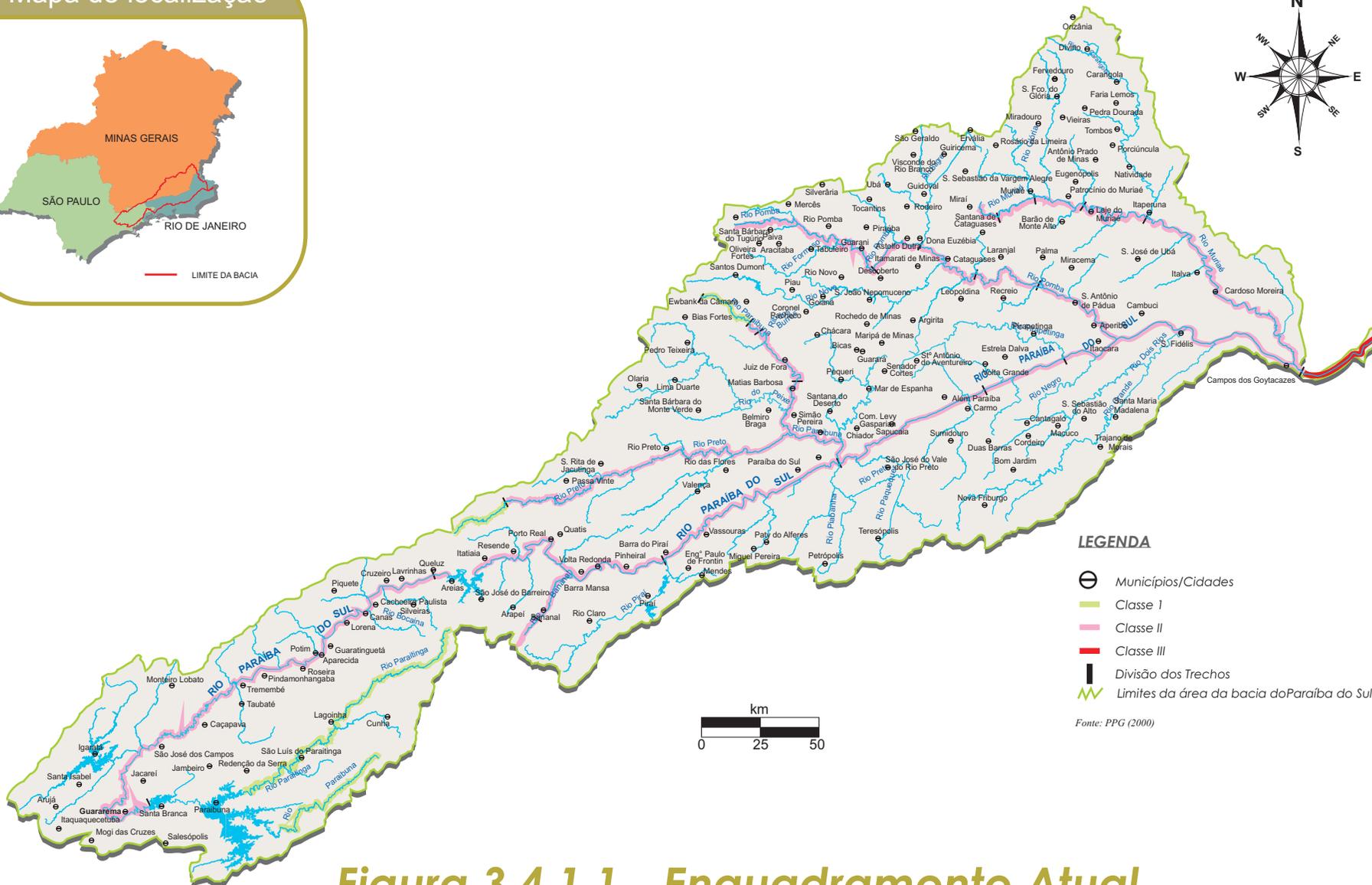
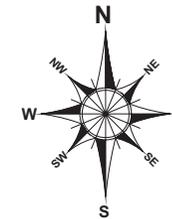


Figura 3.4.1.1 - Enquadramento Atual

Quadro 3.4.1
Enquadramento dos Corpos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul

Curso de água	Trecho	Classificação
Paraíba do Sul	Cabeceiras – Barragem de Santa Branca	Classe 1
Paraíba do Sul	Barragem de Santa Branca – cidade de Campos	Classe 2
Paraíba do Sul	Cidade de Campos – Foz	Classe 3
Paraibuna	Cabeceiras – Barragem de Chapéu d’Uvas	Classe 1
Paraibuna	Barragem de Chapéu d’Uvas – Foz	Classe 2
Preto	Cabeceiras – Foz do rio da Prata	Classe 1
Preto	Foz do rio da Prata – Foz	Classe 2
Pomba	Cabeceiras – Foz	Classe 2
Muriaé	Cabeceiras – Foz	Classe 2
Pirapetinga	Cabeceiras – Foz	Classe 2
Bananal	Cabeceiras – Cidade de Bananal	Classe 1
Bananal	Cidade de Bananal – Foz	Classe 2
Carangola	Cabeceiras – Foz	Classe 2

Portaria nº 86 – Ministério do Interior – 04/06/81.

A Lei 9.433/97, que criou o Sistema Nacional de Recursos Hídricos e instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, define, em seu artigo 5, o enquadramento dos corpos de água como um importante instrumento de gestão dos recursos hídricos para 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. Segundo o artigo 9 desta lei, o objetivo do enquadramento é assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, e reduzir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

A Lei 9.433 estabelece, ainda, que as classes de corpos de água serão definidas pela legislação ambiental e que toda outorga de direito de uso da água deve respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado (art. 13). Dispõe, também, que as classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental (Art. 10) e delega às Agências de Bacia competência para propor aos respectivos Comitês de Bacia o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para posterior encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com o domínio destes (Art. 44).

Em 17 de Março de 2005 a resolução CONAMA 357 substituiu a CONAMA 20, classificando e estabelecendo diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como as condições e padrões de lançamento de efluentes. A CONAMA 357 apresenta importantes avanços em relação a CONAMA 20, incorporando os seguintes aspectos relevantes:

- O enquadramento dos corpos de água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade;
- O enquadramento expressa metas finais a serem alcançadas, podendo ser fixadas metas progressivas intermediárias visando a sua efetivação;
- Os valores máximos estabelecidos para os parâmetros relacionados em cada uma das classes de enquadramento deverão ser obedecidos nas condições de vazão de referência (art 10º);
- O conjunto de parâmetros de qualidade de água selecionado para subsidiar a proposta de enquadramento deverá ser monitorado periodicamente pelo Poder Público (art 8º);



3.4.2. Legislação do Estado de Minas Gerais

A Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), a pedido do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), iniciou em 1993 o desenvolvimento de estudos visando ao enquadramento dos rios estaduais. A metodologia utilizada estabelece a divisão dos estudos em três fases distintas, quais sejam: 1) Classificação e enquadramento; 2) Avaliação da condição atual; e 3) Efetivação do enquadramento.

A primeira fase desses estudos teve por objeto o rio Paraibuna, afluente do rio Paraíba do Sul, e constituiu a base das propostas de deliberação encaminhadas ao COPAM, que enquadraram as águas estaduais deste rio (Deliberação Normativa-DN COPAM n.º 16/96), com base na resolução CONAMA n.º 20/86 e a DN COPAM n.º 10/86, que estabelece a classificação das águas do Estado de Minas Gerais. A referida deliberação instituiu, ainda, uma comissão de enquadramento do rio Paraibuna, o qual tinha por meta providenciar a avaliação da condição da qualidade das águas e propor medidas para efetivação do enquadramento no prazo de dois anos hidrológicos, o que, na prática, não ocorreu.

Portanto, continua valendo o artigo 42 da Resolução n.º 357/2005 que estabelece como Classe 2 todas as águas doces do país enquanto não forem feitos os enquadramentos pelos órgãos competentes.

3.4.3. Legislação do Estado do Rio de Janeiro

Por não possuir legislação específica de classificação das águas e enquadramento dos seus corpos hídricos, o Estado do Rio de Janeiro utiliza-se do sistema de classificação e as recomendações da resolução CONAMA 357, em particular o artigo 42 dessa resolução que estabelece o seguinte: enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2.

Dessa forma, como ainda não foi realizado o enquadramento dos rios fluminenses da Bacia do rio Paraíba do Sul — dentre eles os rios Piabanha, Paquequer, Dois Rios e Rio Grande —, permanece válida a Classe 2 para toda a extensão destes rios e seus afluentes.

3.4.4. Legislação do Estado de São Paulo

A legislação do Estado de São Paulo que dispõe sobre o enquadramento dos cursos de água é anterior à Resolução CONAMA (Decreto n.º 8.468/76). Comparando-as, verifica-se que os usos referentes à Classe 1 estadual são equivalentes aos da Classe Especial federal; os usos definidos nas duas legislações para os rios enquadrados nas classes 2 a 4 são semelhantes, à exceção dos usos para abastecimento industrial e irrigação, estabelecidos apenas para a Classe 4 estadual.

O enquadramento efetuado por São Paulo, baseado na sua legislação, para a parte paulista da bacia (Decreto n.º 10.755/77), continua em vigor. Recentemente, outro decreto paulista alterou a legislação básica sobre o assunto (Decreto n.º 43.594/98), ao permitir o lançamento de efluentes, devidamente tratados, em cursos de água enquadrados na Classe 1 que já recebem despejos de origem doméstica. Ou seja, esse decreto legaliza o lançamento dos efluentes domésticos em rios enquadrados em Classe 1 estadual (ou Classe Especial CONAMA), antes proibido, mesmo com tratamento avançado.



3.4.5. Proposta para Estudos de Enquadramento na Bacia

A legislação relativa ao enquadramento dos corpos de água na bacia do Paraíba do Sul data das décadas de 1970 e 1980. De lá para cá, o grande desenvolvimento econômico e industrial registrado na bacia e o surgimento de grandes concentrações humanas - que utilizam as águas do Paraíba do Sul sem planejamento integrado - contribuiu para reduzir a disponibilidade hídrica e degradar a qualidade das águas. Dessa forma, é fundamental desenvolver estudos de reenquadramento dos corpos de água, tendo por base um diagnóstico atualizado dos usos preponderantes dos recursos hídricos e aplicando uma metodologia que permita estabelecer planos de ações e de investimentos para atender às metas de qualidade definidas.

A Lei federal 9.433 instituiu o enquadramento como instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos. Desta forma, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) estabeleceu diretrizes para o enquadramento através da resolução CNRH nº 12/2000. Esta resolução versa sobre como fazer o reenquadramento de corpos d'água, a saber:

- As agências de água, proporão aos respectivos comitês o enquadramento de corpos de água, com base nas legislações de recursos hídricos e ambiental e segundo os procedimentos dispostos na referida resolução. Elas adotarão, ainda, providências visando à efetivação do enquadramento aprovado.
- Cabem aos órgãos gestores de recursos hídricos e aos órgãos de controle ambiental competentes monitorar, controlar e fiscalizar os corpos de água para avaliar se as metas do enquadramento estão sendo cumpridas. A cada dois anos, os órgãos gestores de recursos hídricos e os órgãos de controle ambiental competentes encaminharão relatório ao respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica e ao CNRH (Conselho nacional de recursos hídricos) ou ao CERH (Conselho estadual de recursos hídricos), identificando os corpos de água que não atingiram as metas estabelecidas e as respectivas causas pelas quais não foram alcançadas.
- O CNRH ou o CERH, em consonância com as Resoluções do CONAMA, avaliará e determinará as providências e intervenções, necessárias para atingir as metas estabelecidas, com base nos relatórios referidos no artigo anterior e nas sugestões encaminhadas pelo respectivo Comitê.
- O enquadramento deve ser desenvolvido em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos da bacia e os Planos de Recursos Hídricos Estadual ou Distrital, Regional e Nacional e que deve apresentar as seguintes etapas de desenvolvimento:
 - Diagnóstico do uso do solo e dos recursos hídricos na bacia;
 - Prognóstico do uso do solo e dos recursos hídricos na bacia;
 - Elaboração da proposta de enquadramento;
 - Aprovação da proposta de enquadramento e respectivos atos jurídicos.
- Determina que o CNRH ou o respectivo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, em consonância com as Resoluções do CONAMA, aprovará o enquadramento dos corpos de água, de acordo com a alternativa selecionada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica, por meio de Resolução.

Nesse processo, um aspecto importante que deve ser ressaltado é que a CONAMA 357 introduziu uma flexibilização do enquadramento ao permitir o estabelecimento de metas progressivas para sua efetivação.



3.5. Dinâmica Sócio-institucional da Bacia

3.5.1. Panorama político-institucional de gestão

A gestão de bacias nacionais é particularmente complexa por compreender sistemas distintos de gestão (federal e estaduais), que são independentes em termos de dinâmica jurídico-institucional, mas profundamente interdependentes no seu conteúdo e aplicação. Isso significa que, no interior da bacia hidrográfica, podem co-existir vários comitês (sob jurisdição federal e dos estados), além dos órgãos gestores federais e estaduais que devem compartilhar as suas competências de forma integrada. Nesse contexto, o comitê atuante em toda a extensão da bacia é a instância privilegiada de integração das ações de todos os organismos e instituições em nível de bacia hidrográfica.

Esse é exatamente o caso da bacia do rio Paraíba do Sul, considerada a bacia piloto pela Agência Nacional de Águas (ANA) para a implementação do novo sistema de gestão em bacias nacionais. Para operacionalizar novas práticas de gestão das águas nessa bacia, faz-se necessário a atuação, de um lado, do poder público federal (ANA) e estadual (órgãos gestores de recursos hídricos: Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE-SP); Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM-MG); e Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA-RJ) e, de outro, do CEIVAP e dos comitês e organismos de sub-bacia já existentes.

Tamanha complexidade impõe a busca de práticas inovadoras de harmonização/integração entre os diferentes sistemas de gestão — federal e dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro — no nível da bacia do Paraíba do Sul. Uma harmonização que se torna ainda mais difícil diante das diferenças no ritmo de implementação de cada sistema de gestão envolvido (Quadro 3.5.1.1). Nesse contexto de fragmentação sócio-institucional ressalta-se a importância desse Plano de Recursos Hídricos, sobretudo pelo papel inovador e integrador dos Cadernos de Ações por Organismos de Bacia.

Podem-se identificar, pelo menos, dois níveis principais da integração que se faz necessária entre os diferentes sistemas de gestão.

O primeiro abrange o nível federal e estadual e concerne principalmente aos instrumentos de gestão, em particular a outorga de direitos de uso e a cobrança pelo uso da água. O processo de regularização dos usos dos recursos hídricos para fins de outorga, capitaneado pela ANA em ação conjunta com os três Estados em 2002-2003, foi uma oportunidade de aproximação e de busca de integração/harmonização entre os sistemas de outorgas. Com a concepção e implementação em curso do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), a ANA está dando um passo adiante nesse processo de integração; o melhor exemplo disso é o estado do Rio de Janeiro que decidiu aderir ao CNARH, o qual passará a ser o sistema de cadastramento do Estado já em 2006, substituindo, portanto, o sistema de cadastro existente, o CEUA (Cadastro Estadual de Usuários de Águas).

O segundo nível de integração absolutamente necessário diz respeito ao que pode ser denominado de “mosaico institucional da Bacia do Paraíba do Sul”, ou sua organização interna. Vários são os organismos de bacia que compõem hoje o arranjo institucional interno da bacia: o Comitê de Integração (CEIVAP) e sua agência de bacia (AGEVAP), os comitês de sub-bacias ou de parte da bacia — e, futuramente, suas respectivas agências — e outros tipos de organismos de bacia (consórcios intermunicipais e associações de usuários). São eles:

- no âmbito da reforma do Estado de São Paulo — pioneiro no país — foi criado o primeiro dos novos organismos da bacia do rio Paraíba do Sul, em 1994: O CBH-PS (Comitê de



Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul ou “Comitê Paulista”), que abrange a totalidade do território paulista da bacia⁸;

- o Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) nasceu de uma articulação interestadual, anterior à aprovação da Lei 9.433/97, e é regido pela legislação e normatização da esfera federal. O Comitê das Sub-bacias do Pomba/Muriaé, criado em 2001 a partir da demanda dos consórcios intermunicipais regionais, está igualmente sob jurisdição federal;
- o Comitê da sub-bacia dos rios Rio Grande/Dois Rios, em processo formal de criação desde dezembro de 2001, fará parte do sistema de gestão do Estado do Rio de Janeiro. Seu processo organizativo e de funcionamento é mais simples por compreender águas do mesmo domínio (fluminense). A sub-bacia vizinha dos rios Piabanha/Paquequer comporta a mesma simplicidade político-institucional;
- em processo distinto de organização regional, por tratar-se de organismos de adesão espontânea que independem das leis das águas, vários consórcios intermunicipais/associações de usuários foram criados a partir de 1997. Voltados para o tema água e meio ambiente, esses organismos de bacia podem-se constituir em interlocutores regionais de importância no processo de gestão, existindo até mesmo a possibilidade de virem exercer, por tempo determinado, a função de agência de bacia. São eles: Consórcio Intermunicipal para Recuperação Ambiental da Bacia do Rio Pomba (MG/RJ), Associação dos Usuários das Águas do Médio Paraíba do Sul – AMPAS (RJ), Consórcio Intermunicipal para Recuperação das Bacias dos Rios Bengala, Negro, Grande e Dois Rios (RJ), Consórcio Interestadual para Recuperação e Preservação da Bacia do Rio Carangola (MG/RJ), Consórcio Intermunicipal para Gestão e Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Paraibuna (MG/RJ), Consórcio Intermunicipal para Recuperação da Bacia do Rio Cágado (MG), Consórcio de Municípios e de Usuários da Bacia do Rio Paraíba do Sul para Gestão Ambiental da Unidade Foz (RJ), Consórcio Intermunicipal para Recuperação Ambiental da Bacia do Baixo Muriaé, Pomba e Carangola -CIRAB (MG/RJ).

A Figura 3.5.1.1 ilustra o mosaico institucional da bacia do rio Paraíba do Sul e localiza cada um dos organismos envolvidos.

Cada um desses organismos constitui parte de processos organizativos distintos, sob lógicas próprias, o que aumenta a possibilidade de duplicação de esforços ou de superposição de atuação. A harmonização do conjunto depende, portanto, de uma integração efetiva entre os diferentes organismos de bacia, notadamente entre os comitês de bacia.

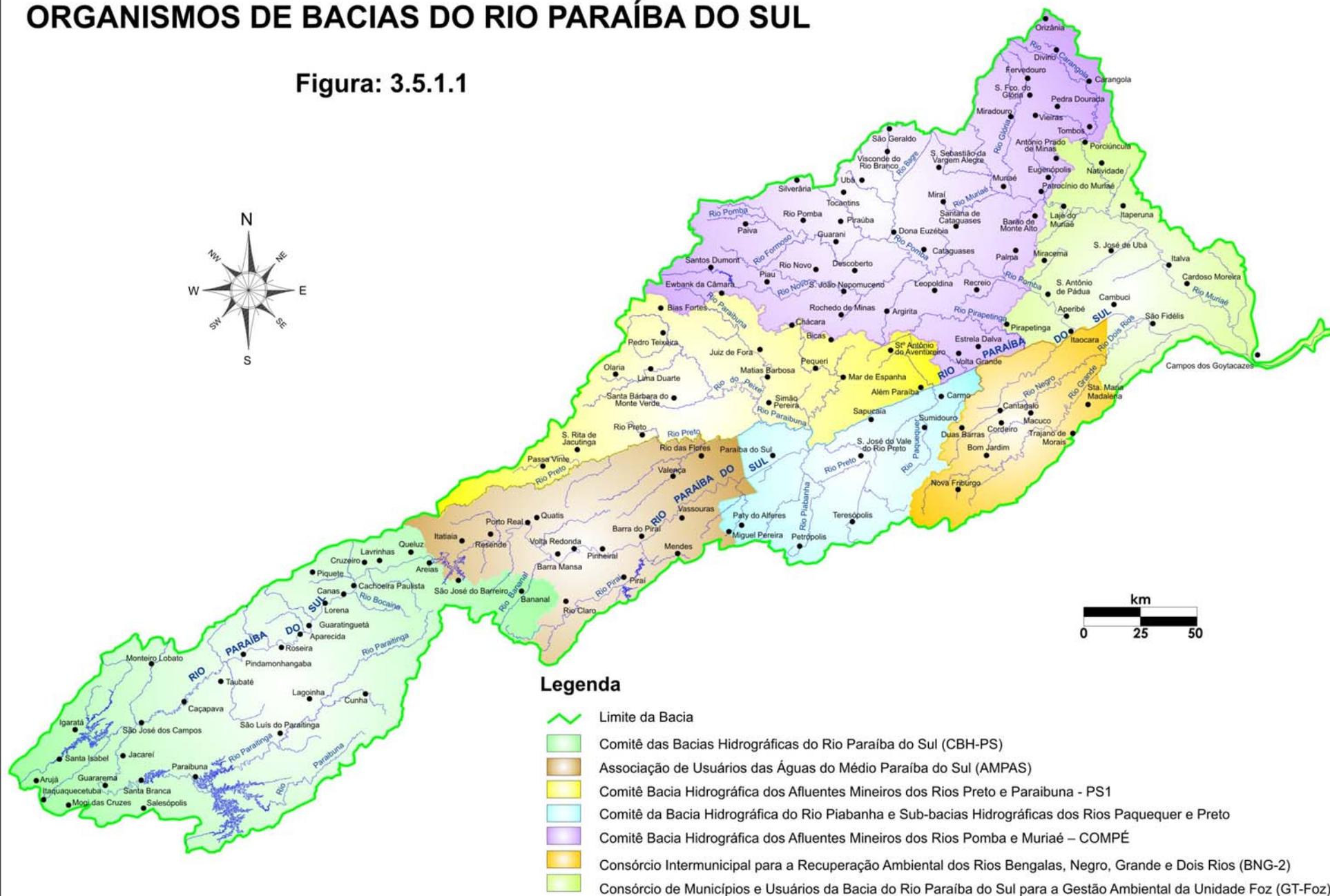
⁸ A área de abrangência do Comitê paulista compreendia também o Litoral Norte e a Serra da Mantiqueira, desmembrados em 1997 e 2001 respectivamente.

Quadro 3.5.1.1
Bacia do Rio Paraíba do Sul: Implementação dos diferentes sistemas de gestão (maio de 2006)

	<i>Nível Federal</i>	Estado de São Paulo	Estado de Minas Gerais	Estado do Rio de Janeiro
Lei das águas e regulamentações	Lei 9.433 /97 CNRH instalado e várias resoluções adotadas. Criação da ANA em 2000 (Lei 9984/2000) e instalação em 2001. Vários comitês de bacia criados e alguns instalados ou em processo de instalação. Acelerado o ritmo de operacionalização do Sistema Nacional de Recursos.	Lei 7.663 /91 Pioneiro na adoção de novos modos de gestão no país. Implementação bastante avançada (Conselho Estadual, comitês de bacia, Fundo Estadual de Recursos Hídricos, planos estadual e de bacia), exceto cobrança pelo uso da água (lei e decretos aprovados) e agências de bacia.	Lei 13.199 /99 (substitui a Lei 1.504/94) Implementação avançada na criação e instalação de organismos colegiados (Conselho Estadual, comitês de bacia), exceto cobrança pelo uso da água e agências de bacia (decretos aprovados).	Lei 3.239 /99 Processo de implementação bastante avançado: Conselho Estadual (CERHI) instalado em 2001; 5 comitês de bacia instalados; outorgas mais intensamente concedidas; cobrança operacionalizada em março de 2004.
Comitês de Bacia	CEIVAP (1996) CEHIPOM - Comitê de Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Pomba e Muriaé (2001)	CBH-PS - Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul ou <i>Comitê Paulista</i> (1994)	Dois comitês estaduais foram criados em 2006: Comitê da bacia hidrográfica dos afluentes mineiros dos rios Preto e Paraíba; e Comitê da bacia hidrográfica dos afluentes mineiros dos rios Pomba e Muriaé.	Instalado em 2005 o Comitê da bacia hidrográfica do rio Piabanha e sub-bacias hidrográficas dos rios Paquequer e Preto; Criada em 2001 a Comissão Pró-Comitê da Bacia Rio Grande/Dois Rios. Todas as águas das bacias estão inteiramente sob domínio estadual.
Agências de Bacia	A Agência de Bacia do CEIVAP (Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP) foi criada em 2002 e instalada em setembro de 2004.	Todos os comitês de bacia, federais e estaduais, poderão criar suas agências ou estrutura executiva simplificada. Entretanto, o papel de cada uma delas, bem como sua interface/interação com a Agência do CEIVAP deverá ser explicitada, analisada e negociada. Em Minas Gerais, está sendo proposto (junho de 2006) que os comitês mineiros façam um contrato de gestão com a AGEVAP, ao invés de criar agências de bacia próprias.		
Cobrança pelo uso da água	CEIVAP/ANA iniciaram a cobrança de águas federais em março de 2003 (saneamento, indústria, agropecuária, aquicultura e PCHs), mais tarde estendida ao setor de mineração (2004) e transposição (2005).	A cobrança de usuários de águas paulistas vem sendo intensamente discutida desde 1995. Mas somente em dezembro de 2005, a lei de cobrança foi aprovada; o decreto de regulamentação foi aprovado em 2006.	A cobrança em nível estadual foi regulamentada pelo Decreto nº 44.046 de 13 de junho de 2005, entretanto ainda não foi implementada na bacia.	A cobrança pelo uso de águas fluminenses da Bacia do Paraíba do Sul foi iniciada em janeiro de 2004 e estendida para todo o estado em março de 2004.
Planos de bacia	Plano da Bacia 2003-2007 concluído para as fases diagnóstico e prognóstico. Plano de bacia para a fase inicial de cobrança ("Plano zero") concluído em 2002.	Elaborado o Plano de Bacia do <i>Comitê Paulista</i> (2000-2003).	Com exceção dos estudos "Diagnóstico dos Diagnósticos" e do Projeto Preparatório, nenhum plano compreendendo total ou parcialmente o território mineiro da bacia foi elaborado.	Com exceção dos estudos POA e Projeto Preparatório, nenhum plano de bacia foi elaborado.
Outorgas de direito de uso	<ul style="list-style-type: none"> À luz da nova legislação, a outorga está sendo emitida para todos os tipos de uso da água — captação/derivação/extração e consumo— pelos órgãos gestores federal e estaduais (ANA-federal, DAEE-SP, IGAM-MG, SERLA-RJ). A outorga de diluição de efluentes ainda está sendo operacionalizada. Ainda não está claro como a outorga de diluição (órgãos gestores) e o licenciamento ambiental/controlado de poluição das águas (agências ambientais) irão interagir. 			

ORGANISMOS DE BACIAS DO RIO PARAÍBA DO SUL

Figura: 3.5.1.1





De fato, várias são as questões que estão sendo analisadas, refletidas e negociadas, tais como o papel e as competências dos organismos de sub-bacia (comitês, agências de bacia ou estrutura executiva) em relação ao CEIVAP e sua agência de bacia (AGEVAP). Tais definições exigem criatividade e flexibilidade na construção de compromissos ou de um pacto interno da bacia que busquem satisfazer, pelo menos em parte, os interesses em jogo, o que impõe, necessariamente, concessões por parte dos diferentes atores institucionais.

3.5.2 Atores sociais estratégicos

As estratégias de desenvolvimento em uma sociedade aberta têm de ter, necessariamente, duas dimensões: ser orientadas para a ação e ser orientadas para a negociação política⁹. A longa e difícil negociação em torno da cobrança pelo uso da água na bacia do Paraíba do Sul no âmbito do CEIVAP, ao longo dos anos 2001 e 2002, permitiu identificar os atores sociais mais atuantes na bacia. A mesma atuação observada nesse processo persiste nas dinâmicas atuais do CEIVAP e sua agência de bacia, a AGEVAP.

São os agentes privados usuários das águas, em particular os usuários industriais e as empresas do setor elétrico, que demonstraram e continuam a ter maior capacidade organizativa para a discussão sobre o processo de cobrança e de gestão da bacia. As empresas de água e saneamento básico, outro setor usuário bem-organizado da bacia, participam menos intensamente dos processos de discussão e negociação no âmbito do sistema CEIVAP-AGEVAP. O setor agrícola da bacia, apesar de sua importância em termos de utilização da água, é ainda pouco organizado e tem estado pouco presente das novas instâncias de negociação. Outras categorias de usuários (areeiros, aquícultores, etc.) — de pouca expressão na bacia, mas de eventual impacto local — encontram-se em situação semelhante à dos irrigantes: não estão organizados nem muito presentes no âmbito dos comitês de bacia.

Quanto às organizações da sociedade civil, é importante distinguir entre as de interesse setorial e outras de interesses mais amplos. Por exemplo, associações de usuários — do tipo federação de indústrias — comportam interesses corporativos, apesar de seu estatuto de organização civil. Ao contrário de ONG ambientalistas e outras organizações de interesse difuso, esse tipo de organização civil está bem-organizado e representado no âmbito dos comitês e tem atuação marcante no processo de discussão e tomada de decisão. Já as ONG, defensoras de interesses mais abrangentes da comunidade, costumam ter atuação pontual e isolada, pois, via de regra, carecem de recursos humanos, técnicos e financeiros para sua capacitação e atuação sistemática.

Se existe uma conclusão óbvia em relação ao tema atores sociais estratégicos, é a necessidade de intensificar as iniciativas de sensibilização e capacitação que vêm sendo desenvolvidas há alguns anos pelo CEIVAP, em conjunto com os comitês e outros organismos da bacia, nos moldes dos programas desenvolvidos anteriormente, dentre os quais merece destaque o Programa de Mobilização Participativa e o Programa Curso d'Água de educação ambiental^{10,11}. Para subsidiar essa integração, a AGEVAP contratou dois estudos específicos, sendo um no escopo do contrato da COPPE (Fortalecimento do arcabouço institucional na Bacia do rio Paraíba do Sul) e outro desenvolvido em consultoria específica, em fase de

⁹ Belmiro Valverde Castor Jardim, apresentação em *workshop* organizado pelo Consórcio ICF Kaiser Logos para o CBH-PS, no âmbito do PQA Paraíba do Sul-SP, reproduzida em: CEIVAP (julho de 1999).

¹⁰ Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul, PPG-RE-023-R0 (2000) e Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul, PPG-RE-049-R0 (2000).

¹¹ Ver CEIVAP, *Programa Curso D'Água/CEIVAP. Relatório final*. Resende, setembro de 2001. Esse relatório descreve e avalia a implementação do Programa em seus aspectos pedagógico, operacional e financeiro, no período compreendido entre maio de 1999 e junho de 2000 (Período I - Implementação) e julho e dezembro de 2000 (Período II - Consolidação).



conclusão (Apoio ao fortalecimento de Comitês, Consórcios e Associação de usuários da Bacia do rio Paraíba do Sul).

Afinal, todos esses atores são estratégicos para a implementação de novas práticas de gestão na Bacia: enquanto os grandes usuários públicos e, principalmente, privados são indispensáveis à sustentabilidade técnico-política das decisões, nenhuma estratégia será duradoura, se não buscar aliados nas organizações da comunidade.



4. ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO, DE EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS E DE MODIFICAÇÕES DOS PADRÕES DE OCUPAÇÃO DO SOLO

4.1. Análise de alternativas de crescimento demográfico

Este item apresenta os estudos demográficos referentes às áreas urbanas da bacia do rio Paraíba do Sul e tem como objetivo a integração, homogeneização e atualização, a partir das informações do Censo 2000 do IBGE, dos estudos realizados no âmbito do Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica (PQA) e do Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul (PPG). Ressalta-se que os estudos demográficos dos trechos fluminense e mineiro da bacia foram realizados com base nos métodos logístico e aritmético, enquanto que para o trecho paulista utilizou-se o método dos componentes.

4.1.1. Metodologia empregada

Na homogeneização e integração dos estudos demográficos optou-se por não utilizar o método dos componentes uma vez que não se dispõe de todas as informações necessárias para a totalidade da bacia. Portanto, os estudos demográficos foram realizados com base nos métodos logístico e aritmético, utilizando-se dos dados censitários de 1980, 1991 e 2000.

O método logístico considera o crescimento da população em uma localidade cuja representação gráfica é uma curva em “S”, denominada logística. Essa curva pode ser definida por uma equação diferencial que mostra ser a taxa percentual de crescimento proporcional à população residual, entendendo-se como população residual a diferença entre a população de saturação e a população variável existente.

Quando esse método não pôde ser empregado, utilizou-se o método da progressão aritmética, que considera a variação de crescimento da população, por unidade de tempo, uma constante. Para tanto, tomou-se como base a razão de crescimento verificada no período 1980/2000.

Por outro lado, para as localidades que apresentaram decréscimo do contingente populacional, no período compreendido entre 1980/1991 e 1991/2000, e, portanto, não se adequando ao emprego de qualquer método de estimativa do crescimento populacional, optou-se pela manutenção do número de habitantes do Censo 2000 ao longo do horizonte de planejamento do Plano.

4.1.2. Resultados obtidos

Os resultados das projeções populacionais para as populações urbanas da bacia, referentes aos anos de 2005, 2010, 2015 e 2020, estão totalizados, neste relatório, por estado (ver Quadro 4.1.2.1).

Quadro 4.1.2.1
 Estimativa da evolução populacional urbana na bacia

Estado	Anos				
	2000 (Censo)	2005	2010	2015	2020
Minas Gerais	1.147.712	1.245.300	1.342.290	1.438.451	1.531.384
São Paulo	1.632.670	1.748.698	1.841.836	1.916.635	1.977.608
Rio de Janeiro	2.142.397	2.264.737	2.373.220	2.469.001	2.555.831
Total	4.924.779	5.260.740	5.559.356	5.826.102	6.066.843

4.2. Evolução das atividades produtivas na bacia

4.2.1. Introdução

Tendo como pano de fundo a expressiva concentração urbana na bacia e sua importância econômica no cenário nacional, calçou-se o estudo em cinco aspectos de natureza metodológica, a saber:

- i) parte significativa da análise está apoiada na consideração do número de estabelecimentos industriais e agropecuários, e em seus portes (avaliado pelo número de empregados), tendo como referência os dados fornecidos pela Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Previdência Social. É verdade que nem sempre as informações ali presentes são inteiramente confiáveis, em função da pouca atenção que algumas empresas conferem ao seu preenchimento. Não obstante, essa base de informações constitui-se num dos principais indicadores da dinâmica econômica disponível no país. Cabe também notar que o número de estabelecimentos e seus portes foram extraídos da RAIS/97 e que esta escolha se deveu a duas razões principais: a observação de alguns analistas sobre a maior confiabilidade da RAIS desse ano relativamente às posteriores (1998 e 1999) e a observação de que a economia brasileira, em seus grandes traços, não apresentou mudanças significativas desde então;
- ii) dada a RAIS, procedeu-se, em alguns casos, ao agrupamento das atividades econômicas e agropecuárias “por proximidade”. O uso desse recurso teve o sentido da superação de distorções, uma vez que quanto mais recortados os dados, maiores as chances desse tipo de problema ocorrer;
- iii) em decorrência da sistemática de apresentação das informações econômicas e populacionais, adotou-se, como recorte espacial, o município e as regiões (de governo, no caso dos municípios paulistas; administrativa, no caso dos municípios fluminenses; e de planejamento no caso dos municípios mineiros). Embora o recorte espacial apoiado em informações municipais, não seja, necessariamente, o ideal, foi o único possível diante das informações disponíveis;
- iv) a consideração do critério população deveu-se à hipótese de que existe elevada correlação entre o número de habitantes e o dinamismo econômico, em especial no que diz respeito ao número de estabelecimentos industriais. Assim sendo, em uma primeira aproximação, foram selecionados apenas os municípios com mais de 20 mil habitantes. Posteriormente, no decorrer do estudo, observou-se que os municípios com mais de 50 mil habitantes eram exatamente os que possuíam o maior número de estabelecimentos industriais. Esse novo “corte” mostrou-se mais adequado, pois permitiu que a análise ficasse centrada em um número menor de municípios, os mais intensivos em atividades industriais, e, ainda, naqueles que, embora com menor população, apresentavam maior atividade agropecuária.



4.2.2. Análise da estrutura produtiva

As informações e análises que se seguem apóiam-se nos critérios já referidos e têm em vista os dois setores da atividade econômica considerados - o industrial e o agropecuário.

Setores econômicos envolvidos no Estado de São Paulo

No Estado de São Paulo, no que tange ao setor industrial, observa-se a existência de 2.083 estabelecimentos, que obedecem à seguinte distribuição, por “região”, excluindo-se, como já comentado, a Região Metropolitana de São Paulo: Região de Governo de São José dos Campos (48%) de Taubaté (27%) de Guaratinguetá (18%) e de Cruzeiro (7%).

Considerando-se apenas os municípios com mais de cinquenta mil habitantes, destacam-se os seguintes subsetores: metalurgia (204 estabelecimentos); alimentos e bebidas (321 estabelecimentos); química (144 estabelecimentos); têxtil (156 estabelecimentos); minerais não metálicos (56 estabelecimentos); madeira e mobiliário (68 estabelecimentos); borracha, fumo e couro (52 estabelecimentos); extrativa mineral (101 estabelecimentos).

Não obstante, cabe mencionar a ocorrência de outros, como o subsetor elétrico e de comunicações, com 183 estabelecimentos; o de serviços de utilidade pública, com 67, e o de calçados, com 22.

A análise dos dados anteriores permite destacar, quase que como uma constância, a predominância dos mesmos municípios em todos os subsetores da atividade econômica.

No que se refere ao setor agropecuário, observa-se a existência de 2.109 estabelecimentos distribuídos da seguinte maneira: Região de Governo de Guaratinguetá (45%), Região de Governo de São José dos Campos (31%), Região de Governo de Taubaté (19%) e Região de Governo de Cruzeiro (5%).

Considerando-se os municípios com mais de 20 mil habitantes, destacam-se os seguintes subsetores: produção mista: lavoura e pecuária (1.244 estabelecimentos); Pecuária, (506 estabelecimentos); horticultura e produção viveiros (61 estabelecimentos); produção. lavouras temporais (63 estabelecimentos).

Além dos subsetores acima cabe mencionar a ocorrência, em menor expressão, dos seguintes: silvicultura, exploração florestal e serviços relacionados, com 16 estabelecimentos, e pesca, aquíicultura e serviços relacionados, com 7 estabelecimentos.

Cabe notar o fato de dois municípios possuírem menos de 50 mil habitantes, a saber: Cachoeira Paulista e Cunha.

Setores econômicos envolvidos no Estado do Rio de Janeiro

No que se refere ao setor industrial do trecho fluminense, observa-se a existência de 3.841 estabelecimentos, distribuídos da seguinte forma pelas Regiões Administrativas: Região Serrana (32%), Região Sul (24,60%), Região Centro-Norte (18,40%), Região Norte (quase 15%) e Região Noroeste (10,40%).

Considerando-se apenas os municípios com mais de 50 mil habitantes, destacam-se os seguintes subsetores: têxtil (713 estabelecimentos); alimentos e bebidas (641 estab.); minerais não metálicos (316 estab.); metalurgia (296 estab.); madeira e mobiliário (249 estab.); papel e



gráfico (183 estab.); extrativa mineral (65 estab.); borracha, fumo e couro (99 estabelecimentos); material de transporte (50 estab.); mecânica (26 estab.).

Como no caso de São Paulo, cabe observar que além dos subsetores acima, há registros de outros como o de serviços de utilidade pública, com 60 estabelecimentos, mecânica, com 52, e elétrico e comunicações, com 24.

Cabe notar o município de Porto Real, apesar de ter uma população inferior a 20 mil habitantes, tem se notabilizado por sua extrema capacidade de atração de empresas de porte, destacando-se empreendimentos como os da Peugeot-Citröen e da Guardian, além de uma série de outras empresas fornecedoras.

A análise dos dados anteriores permite destacar, quase que como uma constância, a predominância dos mesmos municípios em todos os subsetores da atividade econômica.

No que se refere ao setor agropecuário, observa-se a existência de 2.786 estabelecimentos distribuídos da seguinte maneira: Região Administrativa Norte (31,12%), Região Administrativa Sul (30,41%), Região Administrativa Noroeste (20,74%), Região Administrativa Serrana (12,17%) e Região Administrativa Centro-Norte (5,56%).

Considerando os municípios com mais de 20 mil habitantes, destacam-se os seguintes subsetores: produção mista: lavoura e pecuária (891 estabelecimentos); pecuária (695 estab.); atividades relacionadas à agricultura (331 estab.); produção lavouras temporais (147 estab.); horticultura e produção de viveiro (82 estab.).

Além dos subsetores mencionados, há o registro de 31 estabelecimentos no subsetor produção lavouras permanentes.

Setores econômicos envolvidos no Estado de Minas Gerais

Em Minas Gerais observa-se a existência de 2.573 estabelecimentos industriais na bacia, distribuídos da seguinte maneira: Região de Planejamento 2, com 91,68% Região de Planejamento 1, com 8,23% e Região de Planejamento 8, com 0,07%.

Cabe notar que o município de Barbacena, embora incluído na análise, tem participação marginal na produção industrial da bacia, visto que apenas parte de seu território situa-se na bacia.

Considerando-se apenas os municípios com mais de 20 mil habitantes, destacam-se os seguintes subsetores: têxtil (876 estabelecimentos); alimentos e bebidas (539 estab.); metalurgia (138 estab.); madeira e mobiliário (144 estab.); papel e gráfico (160 estab.); química (99 estab.); minerais não-metálicos (69 estab.); borracha, fumo e couro (43 estabelecimentos); extrativa mineral (30 estab.); mecânica (26 estab.); material de transporte (18 estab.); calçados (36 estab.).

A análise dos dados anteriores permite destacar a predominância dos mesmos municípios em todos os subsetores da atividade econômica.

Quanto ao setor agropecuário observa-se a existência de 2.333 estabelecimentos, distribuídos da seguinte maneira: Região de Planejamento 2 (90,23%), Região de Planejamento 1 (9,55%) e Região de Planejamento 8 (0,01%).



Considerando-se os municípios com mais de 20 mil habitantes, destacam-se os seguintes subsetores: produção mista: lavoura e pecuária (1.248 estabelecimentos); pecuária (307 estab.); atividades relacionadas à agricultura (280 estab.); produção lavouras temporais (45 estab.); horticultura e produção de Viveiro (14 estab.).

Porte dos estabelecimentos

Tendo em vista as informações precedentes sobre os estabelecimentos existentes na bacia, são agora verificados seus portes, tomados como função direta do número de empregados, quer para os estabelecimentos de natureza industrial, que para os de natureza agropecuária.

As sucintas análises presentes neste relatório encontram-se apoiadas em dados das RAIS referentes à evolução do nível setorial de emprego no período 1995/1999. As informações das RAIS sobre a evolução do número de empregados no período considerado, de modo geral, parecem consistentes, na medida em que não apresentam movimentos que difiram do esperado para o período. Cabe apenas observar, com alguma atenção especial, o ano de 1995, posto que ele registra proporção elevada de dados na coluna relativa ao setor "outros/ignorado", o que pode ter afetado os resultados dos setores terciários (serviços e comércio) e agropecuário.

Na análise dos dados industriais, observou-se apenas uma variação significativa na indústria de material de transporte de Minas Gerais em termos temporais, sendo ela resultante, salvo melhor juízo, da instalação da Mercedes Benz no município de Juiz de Fora. Tal situação pode ser decorrente, ainda, de alterações na classificação de empresas fornecedoras, pois o item "indústria metalúrgica" também apresentou movimento intenso no período. Assim sendo, o mais recomendável seria, para efeito de projeções, agregar os ramos, material de transporte e indústrias metalúrgicas e mecânicas, visando a suavizar a evolução do emprego.

Observa-se que o ramo calçadista apresentou redução intensa de empregos no período. A princípio, esse comportamento não parece estar associado a divergências de classificação, na medida em que apresenta trajetória semelhante nos principais municípios (Juiz de Fora e São João Nepomuceno). Além disso, parece haver consenso de que a abertura comercial prejudicou, e muito, esse ramo, principalmente nas regiões onde esse tipo de indústria é mais antigo. Outro elemento a ser considerado é o fato de o número de empregos não ser muito grande, estando, ademais, bastante concentrado, o que pode significar que essa redução poderia até resultar, para ilustrar, do fechamento de apenas uma unidade industrial de médio porte, por exemplo, em Juiz de Fora.

Da mesma forma observou-se, ainda, variação intensa no emprego do ramo de silvicultura e exploração vegetal entre 1995 e 1997. Tal comportamento ocorreu de forma concentrada em Jacareí e pode estar relacionado a modificações na estrutura de produção ou de capital da empresa Papel Simão, localizada naquele município.

De forma agregada o número de empregos apresentou certa elevação na passagem de 1995 para 1997, apresentando, em seguida, alguma queda. O positivo desempenho inicial derivou do fato de a economia brasileira, a partir de 1994, ter produzido a recuperação do poder aquisitivo das camadas de mais baixa renda e a retomada do sistema de crédito que, em conjunto, implicaram aumento dos gastos das famílias em bens de consumo duráveis e não-duráveis. Ante tais fatos, muitas empresas, visando a atender ao mercado em expansão, ampliaram suas produções e, em alguns casos, conseqüentemente, ampliaram o emprego. A partir de 1997, contudo, em face do aumento de produtividade por força do avanço tecnológico de um lado, e da elevação das taxas de juros, de outro, não foi possível manter as taxas anteriores de expansão da economia e do emprego.



Quanto à queda menos pronunciada do período 1995-97 do que a significativa expansão do período 1997-1999, ela deriva de determinados investimentos, alguns até de grande porte, terem ocorrido após-1997 gerando expressivo número de empregos diretos e indiretos em dados municípios (Resende, por exemplo, ao implantarem-se a Volkswagen e a Peugeot-Citröen em Porto Real).

4.3. Modificações dos Padrões de Ocupação e Uso do Solo

4.3.1. Introdução

Até fins do século XVIII, a bacia do Paraíba do Sul era coberta por florestas na maior parte de seu território, apesar dos núcleos de ocupação que já existiam em função do comércio entre as áreas de extração de minérios no interior do país e os portos e núcleos urbanos no litoral. A partir do século XIX, com a introdução das lavouras de café no Vale do Paraíba, a fisionomia predominantemente florestal começa a ser transformada e é drasticamente reduzida em poucas décadas de exploração econômica na bacia.

A cafeicultura entrou rapidamente em decadência, devido à forma como eram praticados os cultivos (em linha de maior declive) e aos intensos desmatamentos, com queimadas descontroladas, em condições de relevo extremamente limitantes à agricultura. Com o advento das indústrias e o crescimento urbano, a partir dos anos 1940, duas atividades econômicas principais - a retirada de madeira para alimentar as demandas industriais de carvão vegetal e a expansão da criação de gado bovino como alternativa preferencial de uso rural - acabam por reduzir a paisagem florestal a menos de 11% de sua extensão original. A erosão acelerada dos solos, desprotegidos de cobertura florestal e expostos aos efeitos das chuvas intensas, tem sido, desde então, grave fator de degradação ambiental na bacia.

4.3.2. Distribuição dos padrões de ocupação por estado

Atualmente, a maior parte da população e das atividades econômicas na bacia do Paraíba do Sul está concentrada nas formas de uso urbano e industrial. O eixo principal de ocupação e crescimento urbano e industrial é a rodovia Nova Dutra (Rio – São Paulo), ao longo da qual se encontram as principais cidades dos trechos paulista e fluminense. A BR-040 representa outro eixo importante de ocupação, ligando os trechos fluminense e mineiro, e uma densa malha de rodovias estaduais permite acesso fácil às inúmeras cidades da bacia.

No entanto, em termos de extensão de área ocupada, a pecuária aparece ainda como principal forma de uso da terra na bacia. Conforme mapeamento utilizado no diagnóstico, a classe de uso “campo/pastagem” é predominante (figura 3.1.2.2), ocupando 67% do território (figura 4.3.2.1).

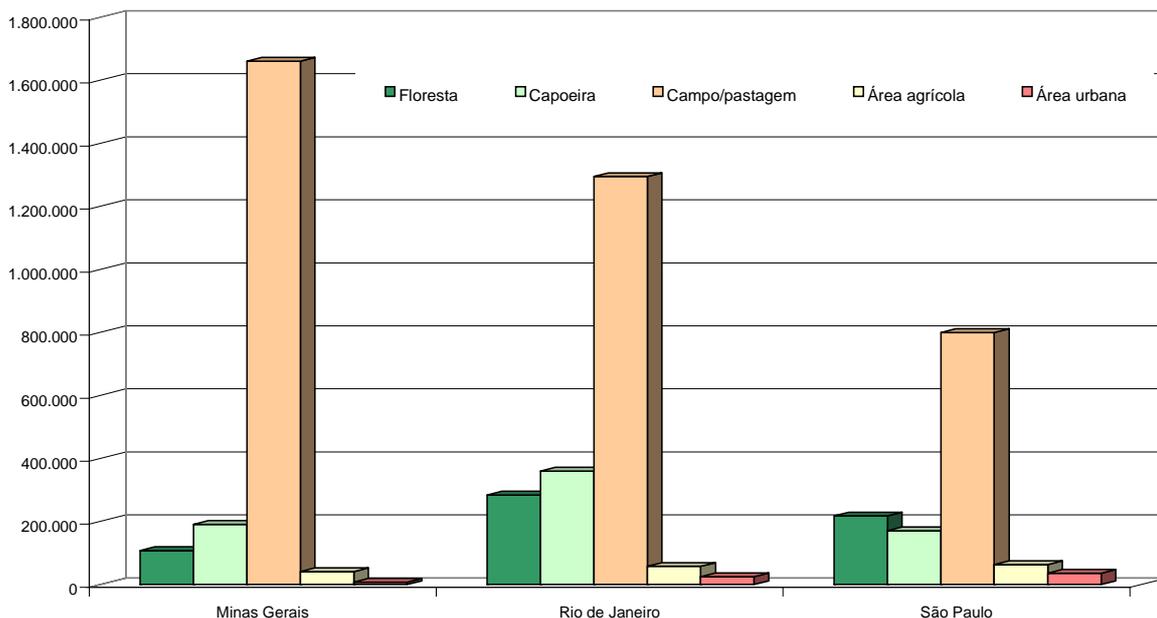


Figura 4.3.2.1
 Principais classes de cobertura vegetal e uso do solo nos Estados da
 Bacia do Rio Paraíba do Sul (área em ha)

As florestas ocupam aproximadamente 11% da bacia. Os remanescentes florestais mais expressivos encontram-se em áreas montanhosas, como na região do Maciço do Itatiaia e em vários trechos da Serra do Mar nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Em Minas Gerais, uma condição de relevo menos acidentado, do tipo colinoso, associada ao clima mais seco e, portanto, à maior facilidade de ocupação e de incêndios florestais, resultou em menor extensão de remanescentes da Mata Atlântica.

A Figura 4.3.2.1 acima ilustra a distribuição das principais classes de uso do solo na bacia do Paraíba do Sul por Estado. O trecho fluminense da bacia é o que detém a maior extensão de remanescentes da Mata Atlântica, e trecho mineiro é o que se encontra mais desmatado, apresentando a maior extensão e o maior percentual de áreas de campo/pastagem.

Apesar de a extensão de florestas na bacia do rio Paraíba do Sul já estar severamente reduzida, a destruição persiste, tanto por exploração de madeira e lenha como por queimadas acidentais ou criminosas. Conforme dados do monitoramento realizado pela Fundação SOS Mata Atlântica, o Estado do Rio de Janeiro foi o “campeão” do desmatamento no período entre 1990 e 1995 - em apenas 5 anos foram destruídos 1.400 km² de florestas naturais remanescentes no estado fluminense e grande parte em municípios da bacia do Paraíba do Sul.

Observa-se, no gráfico, que as áreas de *vegetação secundária* (capoeiras) aparecem em maior extensão do que as áreas de florestas. Nesta classe, podem existir diversos estágios de sucessão secundária. As capoeiras tanto podem ser formadas por regeneração natural de áreas abandonadas como podem resultar de cortes seletivos das florestas naturais não totalmente desmatadas. Para iniciativas de recuperação ambiental na bacia será importante avaliar a situação dessas áreas, principalmente quanto ao contexto social em que se encontram, porque podem significar importantes pontos de referência para ações de reflorestamento ecológico.



No trecho mineiro da bacia do Paraíba do Sul, o mais desmatado, existe expressiva quantidade de municípios que apresentam nenhuma ou ínfima quantidade de cobertura florestal. Destacam-se, em pior situação, aqueles que, além disso, também apresentam poucas áreas de vegetação secundária, como Aracitaba, Desterro do Melo, Divinésia, Guiricema, Paiva, Rodeiro, São Geraldo, Tabuleiro, Ubá, Vieiras e Visconde do Rio Branco. Mais da metade (59%) do trecho mineiro da bacia é composta por 53 municípios que apresentam menos de 5% de cobertura florestal. Dentre esses, estão os municípios de Carangola, Cataguases, Juiz de Fora, Muriaé e Santos Dumont.

São poucos os municípios mineiros com melhores níveis de cobertura florestal. Entre 10% e 20% de cobertura florestal encontram-se somente oito municípios – Bom Jardim de Minas (19%), Itamarati de Minas (18,5%), Santana do Deserto (17,5%), Pedra Dourada (15%), Santa Bárbara do Monte Verde (13%), Além Paraíba (12%), Barão de Monte Alto (11%) e Fervedouro (10%). E, com mais de 20% de cobertura florestal, existem somente dois municípios mineiros: Matias Barbosa (21%) e Bocaina de Minas (30%), esse situado em região montanhosa e apresentando ainda uma das maiores áreas de vegetação secundária e um percentual atípico de área de pastagem (23%).

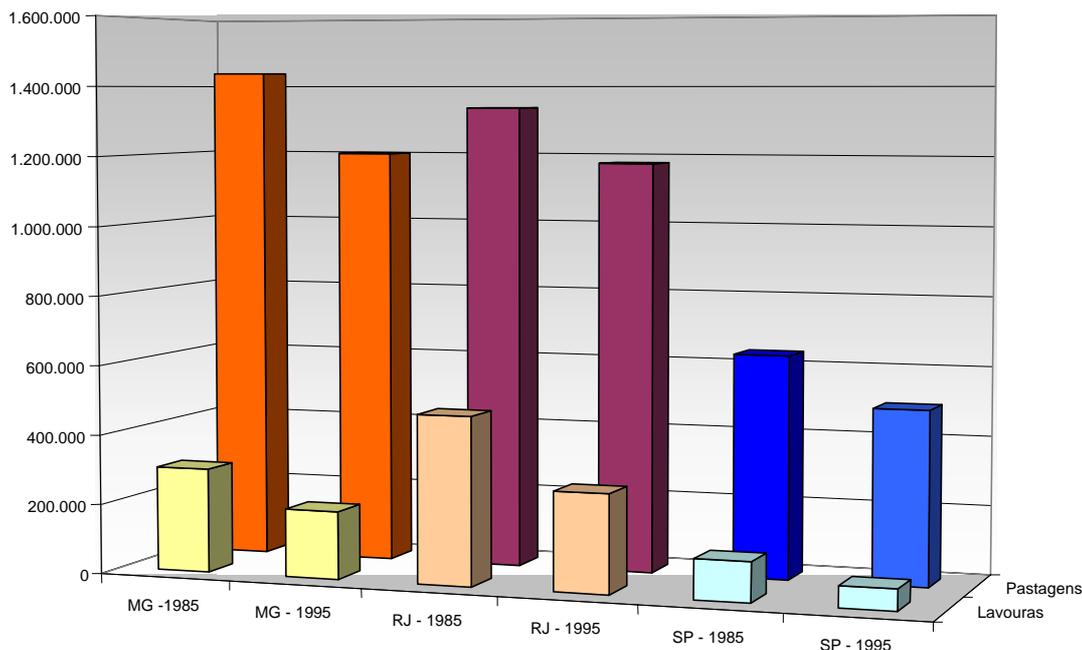
No trecho fluminense, existem 19 municípios com menos de 5% de cobertura florestal. A maior parte desse conjunto mais desmatado encontra-se nas regiões norte/noroeste do Estado, destacando-se os municípios de Aperibé, Italva e São José do Ubá, que não têm sequer 1 hectare de mata nativa e contam com apenas alguns hectares de vegetação secundária. Em melhor situação estão 12 municípios (que representam 25% do trecho fluminense da bacia), onde o percentual de florestas é superior a 20%, chegando a atingir o dobro ou mais em alguns - 45% em Nova Friburgo, 44% em Itatiaia, 40% em Rio Claro e 39% em Teresópolis. Os municípios que apresentam as maiores áreas de florestas, com mais de 10.000 ha em cada um deles, são Teresópolis, Nova Friburgo, Petrópolis, Cantagalo, Duas Barras e Trajano de Moraes (na Região Serrana) e Resende, Rio Claro e Valença (no Médio Paraíba).

No trecho paulista, 13 municípios têm mais de 20% de seus territórios florestados, destacando-se Bananal (31%), Monteiro Lobato (32%) e Pindamonhangaba (24%), todos com mais de 10.000 ha de florestas. Os demais são Piquete (42%), Mogi das Cruzes (36%), São José do Barreiro (31%), Cruzeiro (31%), Lavrinhas (28%), Areias (26%), Arujá (26%), Santa Isabel (22%) e Queluz (21%). Quase a metade (45%) do trecho paulista é composta de municípios que apresentam entre 10% e 20% de seus territórios com florestas naturais. Cinco desses municípios estão entre os que mostram maiores extensões de florestas no trecho – Cunha, São José dos Campos, Guaratinguetá, Paraibuna e Natividade da Serra. Na situação mais precária de cobertura florestal (menos de 5%), estão nove municípios, onde se destacam, como mais críticos, Canas e Potim (com 0% de floresta), Salesópolis (0,6%) e Itaquaquecetuba (4%). Os demais são Cachoeira Paulista, Jacareí, Jambuí e Taubaté (todos com 3%) e Lagoinha (4,5%).

A sobrevivência das poucas florestas na bacia está constantemente ameaçada, tanto pela exploração ilegal como pela expansão de outras formas de uso. Tendo em vista que as formas de uso agropecuário são, em geral, inadequadas às restrições naturais de relevo e solos, há uma tendência de busca por solos menos degradados das áreas ainda florestadas. O controle dessa tendência depende da capacidade de fiscalização e de orientação técnica dos órgãos que atuam no setor, assim como da consciência ambiental dos produtores.

A inadequação do uso agropecuário à capacidade de suporte das terras se expressa nos dados dos Censos Agropecuários do IBGE. No último Censo (1995-6), a pecuária ocupava efetivamente uma área bem menor do que a classe de campo/pastagem, que se apresenta degradada por erosão em grande parte. Tanto as pastagens como a agricultura têm sofrido

reduções constantes em área ocupada, na maior parte dos municípios da bacia. Na última década avaliada pelo IBGE (1985-95), houve redução de 16% em área de pastagens e 40% em área de lavouras, na média dos três estados (Figura 4.3.2.2). A redução de 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 das gramíneas. As pastagens plantadas, ao contrário, aumentaram, mas não o suficiente para compensar a redução na área de pastagens naturais. Pastagens plantadas, muitas vezes, agravam os riscos de erosão, pela exposição do solo e pela abertura de sulcos nas linhas de maior declive.



Fonte: IBGE, Censos Agropecuários

Figura 4.3.2.2
Uso agropecuário na Bacia do Paraíba do Sul, 1985 e 1995 (área em ha)

Considerando-se que a distribuição da cobertura florestal nas sub-bacias é fator de grande relevância para a gestão dos recursos hídricos, foi dado destaque aos valores das áreas e percentuais de florestas de cada sub-bacia. Entre as grandes sub-bacias formadoras do rio Paraíba do Sul destacam-se Piabanha e Dois Rios (na Região Serrana) com florestas em mais de 20% de suas terras. No outro extremo, as bacias dos rios Pomba e Muriaé são, sem dúvida, as mais desprovidas de cobertura florestal. No entanto, mesmo as bacias mais florestadas apresentam extensas áreas degradadas por erosão.

Sobre as Unidades de Conservação (UCs), observa-se que existe um razoável número delas na bacia do rio Paraíba do Sul, embora incluam menos da metade dos remanescentes florestais da bacia. Por outro lado, mesmo as áreas protegidas em UCs não estão efetivamente protegidas na prática. Em todas elas são comuns ações ilegais de retirada de madeira, palmito, plantas ornamentais e caça e pesca, além de queimadas e ocupações irregulares. As áreas de remanescentes florestais não enquadradas em UCs, embora igualmente protegidas por outras leis ambientais (Códigos Florestal, de Caça e Pesca, das Águas, Decreto 750 de Proteção da Mata Atlântica, etc.), estão ainda mais suscetíveis ao desmatamento e outras ações predatórias.



5. BALANÇO ENTRE DISPONIBILIDADES E DEMANDAS FUTURAS DOS RECURSOS HÍDRICOS EM QUANTIDADE E QUALIDADE, COM INDICAÇÃO DE CONFLITOS POTENCIAIS

5.1. Introdução

A Política Nacional de Recursos Hídricos tem como objetivo racionalizar o uso das reservas de água doce do País, estabelecendo mecanismos de gerenciamento de sua oferta e demanda. Para tanto, foram asseguradas três premissas básicas: descentralização do sistema de gestão; arbitragem em situações de conflito de interesse decorrentes de concorrência entre usos múltiplos na bacia hidrográfica; e redução da tensão entre quantidade e degradação da qualidade da água.

Desta forma, a caracterização adequada das disponibilidades hídricas, sejam elas superficiais ou subterrâneas, e, ainda, a determinação de suas relações com as demandas atuais e futuras são fundamentais na definição de regras para a repartição dos recursos hídricos da bacia entre os diversos tipos de usuários, possibilitando, dessa forma, minimizar e equacionar eventuais conflitos.

5.2. Conflitos pelo uso da água

Embora a bacia do rio Paraíba do Sul seja localizada em uma das regiões mais estudadas do País, pouco se conhece sobre os conflitos relacionados ao uso de suas águas. As dimensões da bacia (55.400 km²), a existência de 180 municípios com acentuadas diferenças socioeconômicas e o grande número e diversidade de atividades produtivas fazem dessa bacia uma região de grande complexidade espacial, apresentando uma multiplicidade de problemas relacionados ao uso inadequado dos recursos hídricos.

De modo geral, a solução dos conflitos requer a organização da gestão do sistema hídrico sob um enfoque coletivo, inibindo soluções individuais que impliquem danos a outros usuários. Nessa perspectiva, o CEIVAP deverá municiar-se de informações detalhadas sobre os conflitos existentes no exercício do seu papel de arena política, contribuindo, assim, para a redução das atuais externalidades provocadas pelo uso inadequado dos recursos hídricos.

A seguir são brevemente descritos alguns conflitos que necessitam maior atenção do Poder Público e dos organismos de bacia responsáveis pela gestão dos recursos hídricos.

- **Conflitos entre usuários dos canais de Campos dos Goytacazes**

O Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), com o objetivo de drenar as áreas da baixada, construiu um sistema de canais interligados, de aproximadamente 1.300 km de extensão, com o objetivo de conduzir as águas acumuladas pelas chuvas para o oceano. A partir do final da década de 1970 intensificaram-se os usos dos canais para a irrigação das lavouras de cana-de-açúcar. Ao extinguir-se o DNOS em 1990, o controle e a manutenção desse complexo sistema hídrico ficaram comprometidos, o que resultou em soluções individuais pautados por interesses imediatos, comprometendo a eficiência dos canais e agravando os conflitos pela água, que tenderão a se agravar, se não houver uma gestão eficiente e democrática do sistema como um todo.



- **Conflitos decorrentes da transposição da bacia do rio Paraíba do Sul**

No início da década de 1950, período onde, via de regra, as questões ambientais eram absolutamente irrelevantes no contexto das decisões que determinavam sobre a viabilidade da implantação de grandes obras da engenharia, foi realizado um conjunto de intervenções para transferir parcela expressiva das águas do rio Paraíba do Sul e a quase totalidade do rio Pirai para o Complexo Hidrelétrico de Lages (Light). Ao longo dos anos seguintes, alguns focos de conflitos relacionados ao uso das águas começaram a ganhar importância ante o crescimento populacional dos centros urbanos, dentre os quais, riscos de saúde e de graves inundações nas bacias dos rios Pirai e Paraíba do Sul.

- **Conflitos decorrentes da contaminação de mananciais de abastecimento por defensivos agrícolas**

Conflito entre irrigantes e a Prefeitura de Guaratinguetá decorrente do uso intensivo de defensivos agrícolas a montante da tomada de água, prejudicando seriamente o abastecimento de água do município.

- **Conflitos entre irrigantes devido à ausência de gerenciamento dos recursos hídricos**

Conflitos entre irrigantes nos rios Piagui e Pirapitingui, ambos afluentes pela margem esquerda do rio Paraíba do Sul, no trecho paulista.

- **Conflitos entre irrigantes e outros usuários da água**

Conflitos no ribeirão da Serragem, afluente na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, a jusante da cidade de Tremembé, envolvendo a indústria Malteria do Vale e irrigantes.

5.3. Demandas hídricas atuais e projetadas

5.3.1. Introdução

Este item tem por objetivo apresentar o quadro atual de demanda hídrica na Bacia do rio Paraíba do Sul, correspondente ao ano de 2007. A partir desse quadro, realizar uma projeção de demanda de água na bacia para o ano de 2020, procurando-se identificar possíveis desequilíbrios entre a disponibilidade e a demanda de suas águas. A demanda hídrica para a diluição de poluentes está sendo considerada, com base nas cargas poluidoras e nas eventuais violações de enquadramento dos principais poluentes, associadas aos usuários de saneamento básico, industrial e agropecuário.

Nos estudos anteriores concluídos no ano de 2002 e consubstanciados nos relatórios PGRH-027 e PGRH-019, foram definidos dois cenários de demandas hídricas para o período 2003-2007 (curto prazo):

Cenário	Saneamento	Indústria	Agropecuária	Termelétrica
Cenário 1	Crescimento da demanda segundo aumento da população urbana. Consideraram-se executados os sistemas de esgotamento contratados ou em início de construção.	Manutenção da demanda atual	Manutenção da demanda atual	Aumento da demanda atual
Cenário 2	Crescimento da demanda, segundo aumento da população urbana. Consideraram-se executados os sistemas de esgotamento contratados ou em início de construção.	Aumento da demanda atual em toda a bacia	Aumento da demanda nas bacias onde é esperada expansão da área irrigada.	Aumento da demanda atual

O Cenário 1 não previa mudanças em relação patamar de uso de água na bacia em 2003, exceto para as usinas termelétricas planejadas e para o setor de saneamento, pois o aumento populacional implica expansão proporcional da demanda de água.

O Cenário 2 diferia do anterior por considerar, ainda, o aumento na demanda, para os setores industrial e agrícola, nos locais da bacia onde essas atividades são expressivas. Esse aumento foi estimado com base em dois fatores, o grande potencial de expansão da agricultura irrigada na região da foz do rio Paraíba do Sul e a pouca confiabilidade dos dados disponíveis para o setor industrial, o que demanda prudência no uso das estimativas atuais.

A elaboração da projeção de demanda de água para o ano de 2020, apresentada no presente item, foi efetuada com base no Cenário 2 também considerado para o ano de 2007 (cenário atual), por se tratar de um cenário mais conservador, ou seja, aquele que prevê o aumento da demanda de água pelos setores da indústria e da agropecuária no período 2003-2007.

5.3.2. Resultados

Os Quadros 5.3.2.1 e 5.3.2.2 consolidam as demandas de água nos anos de 2007 e 2020 para cada setor e por sub-bacia ou trecho de rio, relativas à captação e ao consumo, assim como as cargas de DBO. As demandas dos diferentes setores são comparadas com a disponibilidade hídrica da bacia (Q_{95}) nesses quadros.

Com base nos dados consolidados nos Quadros 5.3.2.1 e 5.3.2.2, pode-se concluir que até 2020 não há perspectivas de estresse hídrico nos trechos ao longo do rio Paraíba do Sul e nas bacias consideradas, à exceção da bacia do rio Muriaé, onde a vazão captada se iguala à disponibilidade no ano de 2020, devido ao grande aumento da demanda previsto para o setor da agropecuária.

Por outro lado, embora não apareçam nas análises das sub-bacias consideradas, podem ocorrer outras situações de escassez em alguns cursos de água de menor porte, gerando situações de conflito pelo uso da água.

Outro aspecto que requer atenção são os volumes de captação e consumo estimados para o setor agropecuário. As estimativas realizadas foram baseadas no Censo Agropecuário do IBGE 1995/96, que informa somente as áreas irrigadas por município.

As localizações das áreas cultivadas e os tipos de cultura, bem como os planos de cultivo, não são, por exemplo, informados. Além do mais, as demandas da agricultura irrigada foram obtidas por métodos que consideram vazões específicas médias estaduais.



Todos esses fatores podem levar a valores superestimados em regiões onde haja culturas de baixo consumo de água, tais como, a Região Serrana fluminense, ou, ao contrário, subestimadas para regiões onde a cultura seja de alto consumo, como no caso das plantações de arroz no trecho paulista.

A análise dos aspectos quantitativos (captação e consumo), quando conduzida de forma isolada, não permite uma compreensão mais ampla sobre o gerenciamento dos recursos hídricos. A própria Lei 9.433/97, em seu artigo 3º, relativo às diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, considera a gestão sistemática dos recursos hídricos sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade.

Desta forma, levando-se em conta essa indissociabilidade, analisaram-se dados de qualidade de água relativos a parâmetros considerados mais críticos, de acordo com o Quadro 3.3.1.2 do capítulo 3. Conforme evidenciam esses parâmetros, a situação atual de qualidade da água na bacia é bastante crítica e poderá se agravar, caso não sejam implementadas as ações necessárias para a reversão desse quadro.

Quadro 5.3.2.1 **Valores de captação, consumo e cargas de DBO calculados para as nove sub-bacias, em 2007**

Sub-Bacia / Trecho	Cenário 2 (2007)													Disponibilidade Hídrica (Q95%) (m³/s)
	Saneamento			Indústria ²			Agropecuária			Total				
	Vazão Captada (m³/s)	Vazão Cons. (m³/s)	Carga de DBO ¹ (t/dia)	Vazão Captada (m³/s)	Vazão Cons. (m³/s)	Carga de DBO ¹ (t/dia)	Vazão Captada (m³/s)	Vazão Cons. (m³/s)	Carga de DBO ¹ (t/dia)	Vazão Captada (m³/s)	Vazão Consumida (m³/s)	Carga de DBO ¹ (t/dia)		
1 Bacia do trecho paulista (1)	6,30	1,26	68,90	3,39	1,45	12,25	11,50	9,29	-	21,19	12,00	81,15	131,13	
2 Sub-Bacia do Rio PB Sul de UHE Funil a Três Rios (1 + 2)	9,48	1,90	42,39	13,73	6,86	9,86	13,51	9,32	-	36,72	18,08	52,25	79,40	
3 Bacia do rio Paraibuna Mineiro (3)	2,50	0,50	31,29	0,21	0,09	3,09	3,48	1,98	-	6,19	2,57	34,38	77,02	
4 Bacia do rio Piabanha (4)	1,45	0,29	19,88	0,13	0,04	1,49	1,13	0,63	-	2,71	0,96	21,37	11,10	
8 Sub-Bacia do PB Sul de Três Rios a Itaocara (1 a 4 + 8)	13,73	2,75	5,64	14,07	6,98	1,12	23,26	14,88	-	51,06	24,61	6,76	198,77	
5 Bacia do rio Pomba (5)	1,53	0,31	27,33	0,21	0,06	5,29	6,84	4,00	-	8,58	4,37	32,62	50,22	
7 Bacia do rio Dois Rios (7)	0,72	0,14	12,08	0,11	0,03	3,13	3,50	1,98	-	4,33	2,15	15,21	16,75	
6 Bacia do rio Muriaé (6)	1,02	0,20	17,50	0,02	0,01	3,96	7,00	4,01	-	8,04	4,22	21,46	28,79	
9 Sub-Bacia do PB Sul de Itaocara até a foz (1 a 9)	18,44	3,69	20,33	16,01	7,58	3,64	55,00	33,84	-	89,45	45,11	23,97	311,85	

¹ Carga de DBO calculada por sub-bacia/trecho do rio Paraíba sem acumular com as cargas produzidas nas sub-bacias/trecho a montante

² Incluem as demandas das usinas termelétricas planejadas para a bacia

Quadro 5.3.2.2 **Valores de captação, consumo e cargas de DBO calculados para as nove sub-bacias, em 2020**

Sub-Bacia / Trecho	Cenário 2 (2020)													Disponibilidade Hídrica (Q95%) (m³/s)
	Saneamento			Indústria ²			Agropecuária			Total				
	Vazão Captada (m³/s)	Vazão Cons. (m³/s)	Carga de DBO ¹ (t/dia)	Vazão Captada (m³/s)	Vazão Cons. (m³/s)	Carga de DBO ¹ (t/dia)	Vazão Captada (m³/s)	Vazão Cons. (m³/s)	Carga de DBO ¹ (t/dia)	Vazão Captada (m³/s)	Vazão Consumida (m³/s)	Carga de DBO ¹ (t/dia)		
1 Bacia do trecho paulista (1)	6,98	1,40	76,15	3,64	1,53	12,25	6,98	4,89	-	17,60	7,82	88,40	131,13	
2 Sub-Bacia do Rio PB Sul de UHE Funil a Três Rios (1 + 2)	10,60	2,12	51,79	15,01	7,46	9,86	8,94	6,00	-	34,55	15,58	61,65	79,40	
3 Bacia do rio Paraibuna Mineiro (3)	3,05	0,61	37,87	0,12	0,06	3,09	1,17	0,65	-	4,34	1,32	40,96	77,02	
4 Bacia do rio Piabanha (4)	1,68	0,34	21,62	0,14	0,05	1,49	3,48	1,98	-	5,30	2,37	23,11	11,10	
8 Sub-Bacia do PB Sul de Três Rios a Itaocara (1 a 4 + 8)	15,68	3,13	6,48	18,30	7,57	1,12	19,17	11,81	-	53,15	22,51	7,60	198,77	
5 Bacia do rio Pomba (5)	1,83	0,37	31,84	0,23	0,07	5,29	7,01	4,10	-	9,07	4,54	37,13	50,22	
7 Bacia do rio Dois Rios (7)	0,75	0,15	12,62	0,12	0,04	3,13	4,03	2,29	-	4,90	2,48	15,75	16,75	
6 Bacia do rio Muriaé (6)	1,21	0,24	20,28	0,02	0,01	3,96	27,18	15,50	-	28,41	15,75	24,24	28,79	
9 Sub-Bacia do PB Sul de Itaocara até a foz (1 a 9)	20,97	4,19	21,33	17,39	8,21	3,64	67,33	40,15	-	105,69	52,55	24,97	311,85	

¹ Carga de DBO calculada por sub-bacia/trecho do rio Paraíba sem acumular com as cargas produzidas nas sub-bacias/trecho a montante

² Incluem as demandas das usinas termelétricas planejadas para a bacia



6. METAS PRIORITÁRIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

6.1. Introdução

Em função do volume de recursos financeiros requeridos e da complexidade do Programa de Investimento, torna-se imprescindível a definição de algumas metas prioritárias para o início da implementação do Programa. Tendo a melhoria da qualidade da água da bacia como o objetivo final a ser atingido e, como referido, diante do custo e da complexidade dos Programas de Investimento de cada Estado, a definição das metas prioritárias foi efetuada pelo CEIVAP mediante um critério qualitativo para o ordenamento das ações a implementar, como é exposto a seguir.

6.2. Metas prioritárias

As metas relacionadas a seguir têm como propósito balizar a implementação do PRH, na medida que são fundamentais para a efetiva proteção e conservação dos recursos hídricos e seu pleno gerenciamento. As três metas indicadas têm com objetivo orientar o CEIVAP, bem como os órgãos e entidades envolvidas com a gestão ambiental e dos recursos hídricos, tendo em vista o desenvolvimento e a execução das ações estruturais e não-estruturais apresentadas em detalhe nos Cadernos de Ações por Sub-bacias, apresentados em anexo a este relatório.

Meta 1 - Estruturação e operacionalização do sistema de gestão

A estruturação do sistema de gestão de forma integrada com os demais organismos de bacia existentes é de fundamental importância para a implementação das demais metas. As ações relativas a esta meta estão inseridas no subcomponente 1.3, Ferramentas de Construção da Gestão Participativa, relacionadas no item 7.3 deste documento, onde se insere, também, os cadernos de ações por sub-bacias, que devem ser aprimorados a partir de um processo participativo continuado.

Meta 2 - Recuperação da qualidade da água da bacia

Este é o principal problema da bacia e deve ter tratamento de forma prioritária na gestão dos recursos hídricos. Os efluentes domésticos e industriais, com ênfase nos primeiros - que apresenta pequeno percentual de tratamento na bacia - são os principais responsáveis pelo comprometimento da qualidade da água. Dessa forma, a implantação de sistemas completos de esgotamento sanitários torna-se prioritária.

Meta 3 – Controle de processos erosivos

A Meta 3 decorre da necessidade de recuperação da cobertura vegetal e dos processos erosivos relacionados ao atual estágio de degradação que se encontra a bacia. Caberá ao CEIVAP priorizar áreas para ações de recuperação, de forma compatível com a capacidade de articulação e de captação de recursos nas diversas fontes existentes, conforme indicadas no item 7.6. Ressalta-se que os critérios para definição de áreas prioritárias, no mínimo de 200 km², nas diversas sub-bacias, são apresentados no Capítulo 10. Esses critérios consideram para cada área crítica: a criticidade ambiental, disponibilidade hídrica, vulnerabilidade à erosão, cobertura florestal e a localização dos núcleos urbanos e dos correspondentes mananciais.

Para consecução dessas metas será necessário o estabelecimento de várias estratégias de cunho técnico, político, financeiro e organizacional, envolvendo a construção de parcerias, a implementação de políticas públicas nos três níveis de governo e o empenho do Comitê na



atração de investimentos públicos e privados, sobretudo em relação ao saneamento básico e ambiental em geral.

Assim sendo, recomenda-se ao CEIVAP perseguir algumas estratégias para o alcance das metas acima apontadas:

- Organizar oficinas de planejamento estratégico para implementação das ações do PRH, internalizando o Plano no âmbito do Comitê, nos integrantes das secretarias estaduais e dos órgãos gestores dos estados e da União, bem como em potenciais parceiros;
- Construir alianças pró-ativas em nível federal (Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Integração Nacional, etc), bem como, com as secretarias dos governos estaduais e dos municípios, de modo a viabilizar as ações propostas no PRH;
- Superar dissensos inter-institucionais e entre os organismos de bacia, por meio de negociação e cooperação, buscando a construção de um pacto em favor da bacia;
- Construir parcerias com usuários da água e com os correspondentes setores econômicos, visando à realização de ações previstas no PRH;
- Construir parcerias com as instituições científicas, de fomento, de pesquisas e com as universidades localizadas na bacia e nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, visando o aprofundamento das questões ambientais e estratégicas para a bacia abordadas no PRH. Essas parcerias podem ser viabilizadas com o apoio dos fundos de recursos hídricos e de meio ambiente existentes no nível estadual e federal;



7. PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS PARA ATENDIMENTO DAS METAS PREVISTAS

7.1. Introdução

As atualizações dos valores relativos às ações e programas integrantes do Plano elaborado anteriormente para a ANA foram feitas tendo como data referência outubro de 2006 (fator de atualização igual a 1,41).

Em relação às atualizações dos dados e informações foram efetuadas, de um modo geral, levando-se em conta os seguintes critérios:

a) sistemas esgotamento sanitário

- Atualização com base no Sistema Nacional de Informação em Saneamento (SNIS) ou através de informações recebidas da SABESP e da AGEVAP em relação aos níveis atuais de atendimento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário (rede de coleta e afastamento dos esgotos) e de tratamento dos esgotos (ETE) dos 41 municípios com população superior a 15.000 habitantes e que representam cerca de 86,8% da população urbana (sedes municipais) da bacia.
- As ETEs em construção ou já programadas para entrar em operação até 2009 foram consideradas como concluídas, entre as quais destacam-se os sistemas de esgotamento sanitário de Taubaté/Tremembé/Quiririm, São José dos Campos, Guararema, São Luiz do Paraitinga, Cachoeira Paulista e Pindamonhagaba;
- Avaliação da carga remanescente de DBO lançada nos corpos receptores, a população urbana do município e o percentual de esgoto não tratado.

Com os resultados decorrentes da aplicação dos critérios descritos foi produzida uma ordenação daqueles 41 municípios obedecendo aos seguintes critérios de hierarquização:

- os maiores lançadores de cargas de DBO;
- os de maior cobertura de esgotamento sanitário (cobertura de rede);
- a população urbana do município, sendo que para Aparecida (SP) levou-se também em consideração a população flutuante.

Dessa ordenação foram selecionados os 20 municípios relacionados no Quadro 7.1.1, sendo, para estes, efetuadas visitas de campo para atualização das informações.

b) sistema de destinação de resíduos sólidos

- foram atualizados os dados relativos aos mesmos 20 municípios selecionados para o esgotamento sanitário, sendo que para os municípios mineiros e fluminenses as atualizações foram feitas diretamente em campo e para os municípios paulistas através de informações da CETESB. Para os demais municípios foram utilizados dados do SNIS, quando existentes, ou mantidos os mesmos dados anteriores.

c) usos da água do setor industrial, agropecuário e outros usos

- foram empregados os mesmos critérios de avaliação constante do Plano desenvolvido para a ANA, uma vez que os dados do GESTIN - banco de dados cadastrais operado pela ANA – estão sendo consistidos e em processo de transferência para o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH);

d) no que se refere aos dados de qualidade da água

- foram feitas novas atualizações de dados e novas análises de qualidade da água com base na resolução CONAMA 357/2005

Quadro 7.1.1			
Municípios selecionados para realização de visitas			
N	Municípios	Estado	População(*)
1	Juiz de Fora	MG	509.125
2	Campos dos Goytacazes	RJ	429.667
3	Petrópolis	RJ	310.216
4	Volta Redonda	RJ	258.145
5	Barra Mansa	RJ	176.151
6	Nova Friburgo	RJ	178.102
7	Jacareí	SP	211.559
8	S. J. dos Campos	SP	610.965
9	Teresópolis	RJ	150.921
10	Guaratinguetá	SP	113.012
11	Resende	RJ	119.729
12	Muriaé	MG	100.063
13	Ubá	MG	98.778
14	Cruzeiro	SP	77.076
15	Itaperuna	RJ	93.165
16	Barra do Pirai	RJ	95.380
17	Três Rios	RJ	76.422
18	Cataguases	MG	68.298
19	Valença	RJ	70.375
20	Aparecida	SP	36.129

(*) Fonte: IBGE Avaliação da população para 01/07/2006

7.2. Estrutura Geral do Plano

Este item tem por objetivo a apresentação da estrutura geral do plano de investimentos, concebido para reverter a tendência de agravamento das condições ambientais e de redução quali-quantitativa da disponibilidade hídrica, decorrentes da expansão urbana e da intensificação das atividades econômicas, quer através de intervenções estruturais e não-estruturais, que ampliem o patamar atual de proteção dos corpos d'água, quer pela estruturação e operacionalização dos instrumentos de gestão previstos nas políticas nacional e estaduais de recursos hídricos.

A recuperação e conservação dos recursos hídricos da bacia requer planejamento de longo prazo, concebido neste Plano para ser implantado até o ano de 2020, cabendo ao Comitê estabelecer quais serão suas prioridades.

Os programas foram agrupados de acordo com a seguinte estrutura temática:

- Componente 1 - instrumentos necessários ao gerenciamento dos recursos hídricos, distribuídos em 3 subcomponentes.
- Componente 2 - ações destinadas à recuperação da qualidade ambiental da bacia, distribuídas em 2 subcomponentes.



- Componente 3 - ações que visam à garantia de qualidade e quantidade dos recursos hídricos através de sua proteção e seu melhor aproveitamento, distribuídas em 2 subcomponentes.

A figura apresentada na página seguinte apresenta a estrutura lógica do Plano de Investimento. Os programas propostos englobam todos os temas e questões relevantes, identificados no diagnóstico e nos estudos subseqüentes, necessários ao pleno gerenciamento dos recursos hídricos da bacia do rio Paraíba do Sul.

PRH-PARAÍBA DO SUL - RESUMO PLANO DE INVESTIMENTOS

COMPONENTE 1 GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

SUBCOMPONENTE 1.1 PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

- 1.1.1 Planejamento Local para Recuperação Ambiental - Área de influência da transposição das Vazões do rio Paraíba do Sul para o Sistema Light.
- 1.1.2 Planejamento Local para Recuperação Ambiental - Sistema de canais e complexo lagunar da Baixada dos Goytacazes.
- 1.1.3 Planejamento Local para Recuperação Ambiental - Áreas de conflito nos rios Piagui e Pirapitingui e nos ribeirões da Serragem e Guaratinguetá.
- 1.1.4 Subsídio ao Disciplinamento da Atividade Mineral.
- 1.1.5 Estudos Hidrogeológicos na bacia do rio Paraíba do Sul.
- 1.1.6 Avaliação da Operação Hidráulica Integrada à Geração de Energia Elétrica no Sistema Paraíba do Sul/Complexo Hidrelétrico de Lajes/Rio Guandu/Canal de São Francisco.

SUBCOMPONENTE 1.2 AMPLIAÇÃO DA BASE DE DADOS E INFORMAÇÕES

- 1.2.1 Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento de Qualidade e Quantidade dos Recursos Hídricos.
- 1.2.2 Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento Biológico na bacia do rio Paraíba do Sul.
- 1.2.3 Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento de Erosão e Assoreamento em rios e reservatórios.
- 1.2.4 Desenvolvimento de um Sistema de Acompanhamento de Poluição por Cargas Acidentais em Rios e Reservatórios.
- 1.2.5 Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento da Poluição Difusa.
- 1.2.6 Elaboração de cadastro de resíduos sólidos industriais.

SUBCOMPONENTE 1.3 FERRAMENTAS DE CONSTRUÇÃO DA GESTÃO PARTICIPATIVA

- 1.3.1 Plano de Comunicação social e Tratamento da Informação Qualificada.
- 1.3.2 Programas de Educação Ambiental.
- 1.3.3 Programa de Mobilização Participativa.
- 1.3.4 Curso de Capacitação Técnica.

COMPONENTE 2 RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL

SUBCOMPONENTE 2.1 REDUÇÃO DE CARGAS POLUIDORAS

- 2.1.1 Coleta e tratamento de esgotos domésticos (nível secundário).
- 2.1.2 Incentivo ao tratamento de efluentes industriais.
- 2.1.3 Coleta e disposição de resíduos sólidos urbano.
- 2.1.4 Incentivo à redução e disposição adequada de resíduos perigosos.

SUBCOMPONENTE 2.2 DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE CHEIAS

- 2.2.1 Monitoramento Hidrológico e Sistemas de Previsão e Alerta de Cheias.
- 2.2.2 Delimitação e demarcação de faixas marginais de proteção.
- 2.2.3 Controle de erosão.
- 2.2.4 Planos Diretores de Drenagem Urbana.
- 2.2.5 Intervenções para controle de inundações.

COMPONENTE 3 PROTEÇÃO E APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

SUBCOMPONENTE 3.1 APROVEITAMENTO E RACIONALIZAÇÃO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

- 3.1.1 Melhoria do sistema de abastecimento de água.
- 3.1.2 Incentivo a programas de racionalização de uso da água em processos industriais.
- 3.1.3 Incentivo a programas de racionalização de uso da água na agropecuária.

SUBCOMPONENTE 3.2 PROTEÇÃO DE MANANCIAS E SUSTENTABILIDADE NO USO DO SOLO

- 3.2.1 Geração de Mapas Cartográficos e Temáticos.
- 3.2.2 Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente.
- 3.2.3 Integração das Unidades de Conservação à Proteção dos Recursos Hídricos.
- 3.2.4 Capacitação e Apoio para Monitoramento e Controle de Queimadas.
- 3.2.5 Incentivo à Sustentabilidade no Uso da Terra.
- 3.2.6 Incentivo à Produção Florestal Sustentada.
- 3.2.7 Apoio Técnico e Institucional para Controle da Erosão em Áreas Rurais.
- 3.2.8 Estudo e Projeto para Remoção, Transporte e Disposição Final de Macrofitas.



Conforme apresentado nas figura, o componente de gerenciamento de recursos hídricos inclui os instrumentos necessários ao gerenciamento da bacia, distribuídos nos seguintes subcomponentes:

- 1.1 Planejamento de Recursos Hídricos
- 1.2 Ampliação da Base de Dados e Informações
- 1.3 Ferramentas de Construção da Gestão Participativa

O primeiro subcomponente reúne programas que consistem na elaboração de estudos e procedimentos que dêem subsídios ao processo de gerenciamento dos usos múltiplos da água na bacia, envolvendo a realização de levantamento e análise de dados e das condições ambientais e sociais, com ênfase às situações de conflitos pelo uso da água. O objetivo dos programas propostos é a minimização dos conflitos e a garantia do uso sustentado dos recursos hídricos na bacia. Adicionalmente, são propostos dois outros programas de significativa importância para a bacia, a saber: subsídio ao disciplinamento da atividade mineral e avaliação da operação hidráulica integrada à geração de energia elétrica no sistema Paraíba do Sul/Complexo Hidrelétrico de Lajes/Rio Guandu/Canal de São Francisco.

O subcomponente ampliação da base de dados e informações parte do entendimento de que o *status* atual de conhecimento básico na bacia é precário ou inexistente em diversos aspectos importantes para o desenvolvimento de projetos voltados para a gestão dos recursos hídricos na bacia, desde a própria base de dados hidrológicos até os níveis de comprometimento à qualidade/disponibilidade da água causados pela poluição pontual e difusa. Os programas apresentados neste item visam melhor suprimento de dados e informações sobre vários temas de interesse ao Plano de Recursos Hídricos da bacia.

O terceiro subcomponente, ferramentas de construção da gestão participativa, consiste em programas de apoio à participação dos diferentes atores no processo de gestão. São inúmeros os desafios para a mudança nas práticas de gestão no Brasil, de tradição setorial no aproveitamento e proteção das águas e centralizada no âmbito das esferas federal e estadual. De fato, as atividades relativas ao aproveitamento, conservação, proteção e recuperação das águas foram, quase sempre, confinadas a nichos técnicos, tendo como principal consequência a ausência de mecanismos de compreensão e apropriação por parte do público não-especializado, no entanto diretamente envolvido ou interessado pela gestão das águas.

Um dos maiores desafios do processo atual de implementação de novas políticas de gestão de recursos hídricos, federal e estaduais, é a construção de uma gestão efetivamente descentralizada e participativa, o que requer ações de sensibilização, informação e capacitação de novos atores (municípios, usuários, organizações civis, sociedade civil em geral) para questões político-institucionais e atividades técnicas em torno da gestão das águas. Na verdade, trata-se de um caminho de mão dupla, onde, de um lado, a agenda dos comitês de bacia determina as questões em torno das quais a gestão participativa deve ser construída (instrumentos de gestão, aspectos legais, políticos e institucionais, problemas das águas, etc.); de outro lado, faz-se absolutamente necessário que essas questões sejam adequadas à realidade local/regional, suas demandas prioritárias e os seus níveis de sensibilização, informação e mobilização.

Portanto, o processo de construção de uma gestão participativa pressupõe o desenvolvimento e aplicação de instrumentos que sejam capazes de apreender, tratar, adaptar e socializar todas as questões estratégicas do comitê — em grande parte de natureza essencialmente técnica —, de forma apropriada e atraente, para os novos atores potencialmente participantes do processo



de tomada de decisão, seja no âmbito dos comitês de bacia, audiências públicas ou seminários de discussão.

O universo de atuação de programas concebidos sob esses conceitos é bastante abrangente, comportando, às vezes, espaços importantes de sobreposição como é o caso notadamente da educação ambiental e da mobilização social.

O componente de recuperação da qualidade ambiental engloba ações de correção dos principais fatores que levam à degradação dos recursos hídricos e afetam a qualidade ambiental e de vida da população da bacia, distribuídas nos seguintes subcomponentes:

- 2.1 Redução de Cargas Poluidoras
- 2.2 Drenagem Urbana e Controle de Cheias

O subcomponente relativo à redução de cargas poluidoras tem por objetivo a proposição dos investimentos necessários para a redução das cargas de origem doméstica e industrial que atualmente são lançadas na bacia sem condições adequadas de coleta, tratamento e disposição. Os programas contemplam as atividades necessárias para a realização de intervenções estruturais, a curto e longo prazo.

No controle da poluição por esgotos domésticos propõe-se a implantação de sistemas de coleta e tratamento que atendam às populações urbanas da bacia, projetada para o horizonte de planejamento do Plano. Os níveis de tratamento dos esgotos concebidos guardam relação com sua viabilidade econômica e o atendimento à meta de recuperação da qualidade da água.

Os programas relativos à indústria visam ampliar e melhorar o controle, por parte do poder público e do CEIVAP, dos agentes responsáveis pelo lançamento de cargas poluentes, bem como incentivar a redução e disposição adequada de resíduos perigosos. Está previsto, também, um programa de coleta e disposição final de resíduos sólidos urbanos.

Em relação à drenagem urbana e controle de cheias, são propostos um conjunto de programas que especificam ações destinadas à prevenção e ao controle das cheias que atingem os centros urbanos dos municípios da bacia do rio Paraíba do Sul, acarretando o transbordamento periódico dos cursos d'água, a inundação dos centros urbanos e gerando grandes prejuízos às populações e administrações locais.

As inundações constituem um expressivo fator de degradação da qualidade de vida das populações afetadas e causam vultosos prejuízos econômicos. Dessa forma, complementarmente ao programa de intervenções para o controle de inundações, propõem-se, também, a realização de planos municipais de drenagem urbana, que irão planejar medidas de curto, médio e longo prazo voltadas para o controle de inundações dos espaços urbanos, como também, programas de monitoramento hidrológico e sistemas de previsão e alerta de cheias e delimitação e demarcação de faixas marginais de proteção e o controle de processos erosivos.

O componente proteção e aproveitamento dos recursos hídricos é composto por 2 subcomponentes que visam à garantia de qualidade e quantidade dos recursos hídricos através de sua proteção e seu melhor aproveitamento, os quais estão distribuídas nos seguintes programas:

- 3.1 Aproveitamento e Racionalização de Uso dos recursos Hídricos
- 3.2 Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo



No primeiro subcomponente, estão reunidos três programas que visam melhorias nos sistemas de captação e uso da água na bacia para abastecimento urbano, processos industriais e produção agropecuária, com investimentos em estruturas e capacitação institucional para captação, tratamento e distribuição de águas para abastecimento urbano e em estudos e projetos para racionalizar o uso da água nas indústrias e, principalmente, nas lavouras irrigadas.

O segundo subcomponente, plano de proteção de mananciais e sustentabilidade no uso do solo, por sua vez, agrupam uma série de programas concebidos para a melhoria da qualidade e da disponibilidade de água na bacia, através de ações voltadas para a proteção dos mananciais e a sustentabilidade no uso do solo. No entanto, as diretrizes aqui colocadas, na forma de programas temáticos, não encerram todas as ações necessárias e desejáveis para atingir condições ideais de proteção dos mananciais e de uso sustentável do solo na bacia do Paraíba do Sul.

Atingir tais condições demanda, não só projetos e recursos, mas, principalmente, maior participação e engajamento dos diversos atores da bacia relacionados ao tema, na discussão de critérios e meios de realização das ações necessárias. Nesse sentido, os programas propostos foram concebidos com enfoque principal em atividades de suporte à mobilização social e à capacitação institucional para o desenvolvimento do Plano a longo prazo.

Todos os programas encontram-se detalhados nos Cadernos de Ações por organismos de bacia, que estão disponibilizados em sete volumes em anexo.

7.3. Orçamento Global do Plano

O Plano de Investimentos está orçado em R\$ 4.688.817.670, conforme consta nos quadros a seguir. Estima-se que todos os investimentos previstos deverão ser feitos ao longo do horizonte de planejamento adotado no desenvolvimento do plano, que corresponde ao período 2007-2020, perfazendo um horizonte de 14 anos. Sugere-se fortemente que os programas relativos às ações de gestão sejam desenvolvidas no curto prazo, tendo em vista que são ações que, além de consolidarem o processo de gestão da bacia, são alavancadoras de novos investimentos.

Recomenda-se, também, que os programas relativos à aquisição de base de dados, por terem a função de gerar dados básicos para o gerenciamento da bacia sejam priorizados pelo Comitê.

O Quadro 7.3.1 a seguir apresentam os 36 programas, agrupados segundo a estrutura lógica apresentada anteriormente, informando título e respectivo custo.



Quadro 7.3.1	
Programa de Investimento Segundo os Componentes, Subcomponentes e Programas e seus Respectivos Custos – 2007-2020	
COMPONENTES, SUBCOMPONENTES E PROGRAMAS	Custo (R\$)
COMPONENTE 1: GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	
Subcomponente 1.1: Planejamento de Recursos Hídricos	
1.1.1 Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Área de influência da transposição das Vazões do rio Paraíba do Sul para o Sistema Light	3.800.000,00
1.1.2 Planejamento Local para Recuperação Ambiental - Sistema de canais e complexo lagunar da Baixada dos Goytacazes	1.300.000,00
1.1.3 Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Áreas de conflito nos rios Piagui e Pirapitingui e nos ribeirões da Serragem e Guaratinguetá	150.000,00
1.1.4 Subsídio ao Disciplinamento da Atividade Mineral	1.800.000,00
1.1.5 Estudos Hidrogeológicos na bacia do rio Paraíba do Sul	4.950.000,00
1.1.6 Avaliação da Operação Hidráulica Integrada à Geração de Energia Elétrica no Sistema Paraíba do Sul/Complexo Hidrelétrico de Lajes/Rio Guandu/Canal de São Francisco	300.000,00
Subcomponente 1.2: Ampliação da Base de Dados e Informações	
1.2.1 Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento de Qualidade e Quantidade dos Recursos Hídricos	4.730.670,00
1.2.2 Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento Biológico na bacia do rio Paraíba do Sul	2.500.000,00
1.2.3 Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento de Erosão e Assoreamento em rios e reservatórios	700.000,00
1.2.4 Desenvolvimento de um Sistema de Acompanhamento de Poluição por Cargas Acidentais em Rios e Reservatórios	2.000.000,00
1.2.5 Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento da Poluição Difusa	600.000,00
1.2.6 Elaboração de cadastro de resíduos sólidos industriais	900.000,00
Subcomponente 1.3: Ferramentas de Construção da Gestão Participativa	
1.3.1 Plano de Comunicação social e Tratamento da Informação Qualificada	5.000.000,00
1.3.2 Programas de Educação Ambiental	3.700.000,00
1.3.3 Programa de Mobilização Participativa	1.850.000,00
1.3.4 Curso de Capacitação Técnica	1.850.000,00
Subtotal	36.130.670,00



COMPONENTES, SUBCOMPONENTES E PROGRAMAS	Custo (R\$)
COMPONENTE 2: RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL	
Subcomponente 2.1: Redução de Cargas Poluidoras	
2.1.1 Coleta e tratamento de esgotos domésticos (nível secundário)	2.040.800.000,00
2.1.2 Incentivo ao tratamento de efluentes industriais	120.000.000,00
2.1.3 Coleta e disposição de resíduos sólidos urbano	251.700.000,00
2.1.4 Incentivo à redução e disposição adequada de resíduos perigosos	2.700.000,00
Subcomponente 2.2: Drenagem Urbana e Controle de Cheias	
2.2.1 Monitoramento Hidrológico e Sistemas de Previsão e Alerta de Cheias	808.000,00
2.2.2 Recuperação e Conservação de Faixas Marginais de Proteção	679.000,00
2.2.3 Controle de erosão em áreas urbanas	95.000.000,00
2.2.4 Planos Diretores de Drenagem Urbana	36.950.000,00
2.2.5 Intervenções para controle de inundações	711.100.000,00
Subtotal	3.259.737.000,00
COMPONENTE 3: PROTEÇÃO E APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS	
Subcomponente 3.1: Aproveitamento e Racionalização de Uso dos Recursos Hídricos	
3.1.1 Melhoria do sistema de abastecimento de água	1.099.000.000,00
3.1.2 Incentivo a programas de racionalização de uso da água em processos industriais	2.500.000,00
3.1.3 Incentivo a programas de racionalização de uso da água na agropecuária	2.200.000,00
Subcomponente 3.2: Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo	
3.1.1 Geração de Mapas Cartográficos e Temáticos	21.000.000,00
3.1.2 Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente	71.000.000,00
3.1.3 Integração das Unidades de Conservação à Proteção dos Recursos Hídricos	31.000.000,00
3.1.4 Capacitação e Apoio para Monitoramento e Controle de Queimadas	35.000.000,00
3.1.5 Incentivo à Sustentabilidade no Uso da Terra	42.000.000,00
3.1.6 Incentivo à Produção Florestal Sustentada	38.000.000,00
3.1.7 Apoio Técnico e Institucional para Controle da Erosão em Áreas Rurais	43.000.000,00
3.1.8 Estudo e Projeto para Recuperação, Transporte e Disposição Final de Macrófitas	8.250.000,00
Subtotal	1.392.950.000,00
TOTAL	4.688.817.670,00



7.4. Orçamento por Sub-bacia

Seguindo o princípio da gestão descentralizada, apresenta-se, neste item, os investimentos distribuídos em sub-bacias ou trechos da bacia do rio Paraíba do Sul, totalizando 9 unidades hidrográficas de gestão de recursos hídricos integradas pelo CEIVAP.

Os investimentos vinculados diretamente a essas unidades hidrográficas somam R\$ 4.670.129.000,00, de um investimento total de R\$ 4.688.817.670,00. Essa diferença da ordem de R\$ 20 milhões deve-se aos investimentos destinados à bacia como um todo, não sendo possível, neste caso, especificar uma determinada região hidrográfica. Esses investimentos gerais correspondem aos seguintes programas:

- Monitoramento Hidrológico e Sistemas de Previsão e Alerta de Cheias,
- Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Área de influência da transposição das Vazões do rio Paraíba do Sul para o Sistema Light,
- Subsídio ao Disciplinamento da Atividade Mineral,
- Avaliação da Operação Hidráulica Integrada à Geração de Energia Elétrica no Sistema Paraíba do Sul/Complexo Hidrelétrico de Lajes/Rio Guandu/Canal de São Francisco,
- Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento de Qualidade e Quantidade dos Recursos Hídricos,
- Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento Biológico na bacia do rio Paraíba do Sul,
- Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento de Erosão e Assoreamento em rios e reservatórios,
- Desenvolvimento de um Sistema de Acompanhamento de Poluição por Cargas Acidentais em Rios e Reservatórios,
- Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento da Poluição Difusa

O Quadro 7.4.1 apresentado a seguir sintetiza os investimentos por componentes e subcomponentes, para cada uma das 7 organizações de bacia consideradas, a saber:

- » Comitê Paulista (CBH-SP)
- » Associação de Usuários das Águas do Médio Paraíba do Sul (AMPAS)
- » Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna – (CBH Preto e Paraibuna) ou PS1
- » Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé – (CBH – Pomba Muriaé) ou COMPÉ
- » Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Paqueta e Preto
- » Consórcio Intermunicipal para a Recuperação Ambiental dos Rios Bengalas, Negro, Grande e Dois Rios - BNG-2
- » Consórcio de Municípios e Usuários da Bacia do Rio Paraíba do Sul para a Gestão Ambiental da Unidade Foz - GT-Foz

Quadro 7.4.1

Programa de Investimentos Segundo os Componentes, Subcomponentes e Programas, Desagregado pelas Áreas de Atuação dos Organismos de Bacia e seus Respectivos Custos –Valores em R\$ 1.000,00

COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	CBH-SP	AMPAS	PS-1	COMPÉ	Piabanha. Paquequer e Preto	BNG-2	GT-Foz	Total
Gerenciamento de Recursos Hídricos	1.1: Planejamento de Recursos Hídricos	1.200.000	600.000	650.000	1.200.000	400.000	350.000	550.000	4.950.000
	1.2: Ampliação da Base de Dados e Informações	0	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	900.000
	1.3: Ferramentas de Construção da Gestão Participativa	3.600.000	1.750.000	1.550.000	1.650.000	1.550.000	650.000	1.650.000	12.400.000
	Sub-total	4.800.000	2.500.000	2.350.000	3.000.000	2.100.000	1.150.000	2.350.000	18.250.000
Recuperação da Qualidade Ambiental	2.1: Redução de Cargas Poluidoras	557.100.000	369.700.000	306.500.000	361.500.000	361.800.000	136.300.000	322.300.000	2.415.200.000
	2.2: Drenagem Urbana e Controle de Cheias	208.119.000	115.760.000	108.792.000	188.609.000	72.216.000	59.399.000	90.834.000	843.729.000
	Sub-total	765.219.000	485.460.000	415.292.000	550.109.000	434.016.000	195.699.000	413.134.000	3.258.929.000
Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos	3.1: Aproveitamento e Racionalização de Uso dos Recursos Hídricos	316.500.000	190.700.000	160.600.000	147.100.000	105.600.000	48.600.000	134.600.000	1.103.700.000
	3.2: Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo	45.200.000	38.250.000	43.850.000	77.200.000	26.300.000	21.750.000	36.700.000	289.250.000
	Sub-total	361.700.000	228.950.000	204.450.000	224.300.000	131.900.000	70.350.000	171.300.000	1.392.950.000
TOTAL		1.131.719.000	716.910.000	622.092.000	777.409.000	568.016.000	267.199.000	586.784.000	4.670.129.000



7.5. Seleção dos Investimentos no Curto, Médio e Longo Prazo

O objetivo desse item é auxiliar o CEIVAP na definição de prioridades de investimentos, sugerindo o agrupamento dos programas em duas etapas de implantação, no curto (2007-2010) e no médio e longo prazo (2011-2020). Para a divisão dos investimentos em etapas foram utilizados 4 critérios, a saber:

- a) ações essenciais para a consolidação da gestão de recursos hídricos na bacia;
- b) ações essenciais para a recuperação da qualidade da água;
- c) ações de competência direta do Comitê e previstas nos seus critérios de elegibilidade; e,
- d) racionalização do fluxo financeiro ao longo do horizonte de planejamento.

É importante ressaltar que a distribuição das ações foi efetuada com o cuidado de não restringir as possibilidades de escolha do Comitê. Sendo assim, não foi feita qualquer hierarquização de ações no âmbito dos períodos considerados, cabendo ao Comitê decidir suas prioridades.

É facilmente percebível que os programas propostos superam em muito a capacidade de financiamento do Comitê se considerarmos os recursos específicos da cobrança pelo uso da água. Nesse sentido, será necessário que o CEIVAP e os demais agentes públicos e privados interessados na recuperação e proteção dos recursos hídricos da bacia dediquem-se com afinco na tarefa de atrair recursos para os programas propostos no PRH. Existem no país diversas linhas de financiamento que podem ser acessadas, conforme apresentado no item 7.6.

O segundo aspecto considerado foi a natureza das ações e programas passíveis de financiamento. Foram considerados, indistintamente, tanto investimentos de natureza privada, como aqueles normalmente de alçada pública. Isso significa que o planejamento dos recursos hídricos aqui definido é bastante amplo, compreendendo não somente investimentos a serem financiados ou alavancados pelo sistema CEIVAP – AGEVAP, através dos recursos oriundos da cobrança, mas também outras ações de planejamento que envolvem tradicionais recursos públicos ou recursos da iniciativa privada, no setor de recursos hídricos (ver item 7.6). Nesse caso, o plano de recursos hídricos seria um documento balizador e orientador de investimentos na Bacia do Paraíba do Sul e proporcionaria uma inversão da lógica tradicional de investimentos, um objetivo a ser perseguido pelos comitês através de negociação e pactos com os diferentes atores envolvidos.

7.5.1. Subsídio à elaboração do manual de investimentos 2007

O presente plano de recursos hídricos, além das ações de curto, médio e longo prazo, prevê também algumas diretrizes para elaboração de ações a serem contempladas no Manual de Investimentos de 2007 do CEIVAP.

Assim sendo, propõe-se, pelo menos, manter, para efeito de planejamento, o mesmo valor previsto a ser arrecadado com a cobrança pelo uso da água estabelecido no Manual de Investimentos de 2006, ou seja, cerca de R\$ 12.000.000,00, dos quais deverão ser subtraídos R\$ 2.700.000,00 referentes às ações de implantação e operação da AGEVAP e as ações previstas no Contrato de Gestão celebrado entre a ANA e a AGEVAP, conforme proposta orçamentária anual, aprovada pelo CEIVAP.



Propõe-se também manter os mesmos três grupos de ações, que definem as prioridades de serviços e projetos para investimento dos recursos disponíveis: (i) Ações de gestão; (ii) Ações de planejamento; e, (iii) Ações estruturais.

As ações de planejamento e estruturais passíveis de financiamento, conforme orientação do Manual de Investimentos, relacionam-se com as seguintes áreas:

- a) coleta e tratamento de efluentes urbanos;
- b) ações de combate a erosão, recuperação de áreas degradadas, reflorestamento, proteção e recuperação de nascentes e mananciais;
- c) racionalização do uso da água;
- d) remediação de impactos decorrentes de aproveitamentos hidráulicos e de lançamento de resíduos

As ações de gestão envolvem educação ambiental e sanitária, monitoramento e controle ambiental, mobilização e comunicação social, capacitação, apoio às reuniões do comitê, implementação do sistema nacional, campanhas de conscientização e uso racional da água, entre outros.

Entre as ações específicas a serem contempladas no Manual de Investimentos para 2007, oriundas do processo participativo desenvolvido em algumas regiões da bacia, no âmbito do presente plano de recursos hídricos, recomendam-se, pelo menos, as seguintes:

- a) **Manutenção do Convênio de Cooperação entre a CPRM e ANA que contempla uma rede piloto de monitoramento da qualidade e quantidade de água**, em operação há um ano, que objetiva em sua fase final a implantação de um sistema de alerta. Esta atividade se insere no Subcomponente denominado Projetos para ampliação da base de dados e informações e corresponde à execução de parte do Programa de Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento de Qualidade e Quantidade dos Recursos Hídricos. Vale lembrar que essa ação relaciona-se diretamente com a capacidade de articulação da AGEVAP/CEIVAP com a ANA com o intuito de renovar o convênio com a CPRM e manter a rede de monitoramento piloto em operação.
- b) **Elaboração de projetos básicos e execução de ações estruturais relativas aos sistemas de esgotamento domésticos**. Estas ações se inserem no Subcomponente Redução de cargas poluidoras e corresponde na execução de parte do Programa Coleta e tratamento de esgotos domésticos. É oportuno lembrar que as ações referentes à elaboração de projetos básicos podem ser financiadas pelos recursos oriundos da cobrança pelo uso da água. Entretanto, a execução de obras do sistema de esgotamento doméstico deverá ser viabilizada com recursos de outras fontes financeiras por meio de um trabalho de articulação e negociação coordenado pelo CEIVAP/AGEVAP.
- c) **Complementação dos Cadernos de Ações Locais de cada uma das sete áreas de atuação dos organismos de bacias**. Esta ação se insere no Subcomponente Ferramentas de construção da gestão participativa e corresponde à execução de parte do Programa Plano de Comunicação Social e Tratamento da Informação Qualificada.
- d) **Ação de recuperação de áreas degradadas e de controle de erosão em áreas que afetem mananciais de núcleos urbanos da bacia**, identificadas no presente plano. Esta ação se insere no Subcomponente Plano de Proteção de mananciais e sustentabilidade no uso do solo e corresponde à execução de parte do Programa Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente e do Programa Apoio



Técnico e Institucional para Controle de Erosão em Áreas Rurais, como também pode se inserir no Subcomponente Drenagem Urbana e controle de cheias, correspondendo à execução de parte do Programa Controle de Erosão.

- e) **Ações de Proteção e Conservação de Nascentes nos principais formadores e afluentes do rio Paraíba do Sul.** Estas ações se inserem no Subcomponente Plano de Proteção de mananciais e sustentabilidade no uso do solo e corresponde ao Programa Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente.

Assim sendo, caberá à AGEVAP/CEIVAP, com a participação das respectivas câmaras técnicas, a definição da abrangência e dos recursos financeiros disponíveis para realizar cada uma das ações recomendadas.

7.5.2. Plano de investimentos para o curto prazo

Como o leque de ações previstas para a conservação, proteção e recuperação da bacia é muito amplo, optou-se pela seleção de um grupo estratégico de ações que seja capaz, por um lado, de reverter os atuais patamares de comprometimento dos recursos hídricos e, por outro, de estruturar e operacionalizar a gestão na bacia no curto prazo. Esse conjunto de ações estratégicas visa facilitar o processo de tomada de decisão do CEIVAP, pois constitui uma seleção preliminar de todos os investimentos propostos no Plano.

É importante ressaltar que essa seleção foi efetuada com o cuidado de não restringir as possibilidades de escolha do Comitê. Sendo assim, preservou-se, nos investimentos de curto prazo, a mesma estrutura temática das ações globais apresentadas no item 7.1, além disso, a seleção se deu somente no âmbito do período considerado, não implicando uma ordem pré-estabelecida na implantação das ações individuais.

Outra característica peculiar dessa “cesta de investimentos potenciais de curto prazo” é o seu tamanho, em termos financeiros, devendo ser necessariamente maior que a capacidade financeira potencial da bacia para o período de sua aplicação (2007-2010). Nesse sentido, o somatório dos investimentos pré-selecionados para a “cesta de investimentos potenciais de curto prazo” assegura ao CEIVAP a possibilidade de compor várias alternativas possíveis de investimentos e decidir, em um processo de negociação entre seus membros, a alternativa que melhor atenda aos interesses ali representados.

Quanto à composição da “cesta de investimentos potenciais de curto prazo”, ela compreende duas grandes linhas de ação:

- **ações essencialmente estruturais**, relativos aos sistemas de coleta e tratamento de esgotos domésticos, aos sistemas de tratamento de água e à disposição final de resíduos sólidos urbanos; e
- **programas de planejamento e gestão dos recursos hídricos**, compreendendo ações estruturais e não-estruturais, sobre os seguintes temas: prevenção e controle de inundações, proteção de mananciais e sustentabilidade do uso do solo, racionalização de uso dos recursos hídricos, ampliação da base de dados e informações, e ferramentas de construção da gestão participativa.



Para compor essa cesta, adotou-se a seguinte abordagem:

1) Priorização de ações estruturais

Somente foram selecionadas ações de natureza estrutural de um mesmo programa que implicam competição interna, como por exemplo: adequar a disposição final dos resíduos sólidos da cidade A é de maior impacto, do ponto de vista ambiental, do que a da cidade B. Não foram confrontadas ações estruturais de programas distintos, tais como, o impacto ambiental do tratamento de esgotos da cidade A em relação à disposição final dos resíduos sólidos da cidade B.

Uma vez escolhidas as ações estruturais de cada programa temático, procedeu-se à sua priorização de modo a compor a “cesta de investimentos potenciais de curto prazo”. Essa priorização consistiu em definir uma linha de corte, na lista hierarquizada, que correspondesse ao montante total para aquele programa na referida cesta.

No caso de coleta e tratamento de esgoto sanitário, foi priorizado um conjunto de sistemas, com auxílio de modelagem de qualidade da água, sem estabelecer uma hierarquização entre eles. Essa hierarquização caberá ao Comitê.

2) Priorização de programas de grande abrangência temática e espacial

Duas áreas temáticas estudadas na Bacia do Paraíba do Sul – drenagem e erosão – necessitam de grandes investimentos em ações estruturais e não-estruturais integradas e, por isso, constituem dois planos específicos: i) controle de inundações; e, ii) proteção de mananciais e sustentabilidade do uso do solo.

Devido à gravidade e amplitude dos problemas relativos à erosão e inundação na bacia, todas as ações que compõem os referidos planos são consideradas prioritárias e foram concebidas para serem desenvolvidas a longo prazo, a partir de uma fase inicial de curto prazo compatível com a disponibilidade de recursos. Além disso, embora os estudos realizados apontem diferentes níveis de criticidade nesses problemas não é possível hierarquizar, nessa etapa, locais prioritários para as intervenções, pois são muitas as regiões da bacia que necessitam de investimentos imediatos em controle de erosão e inundação.

Desse modo, a “cesta de investimentos potenciais de curto prazo” de ambos os planos inclui todas as ações previstas, dimensionadas para o curto prazo em função do que se considera razoável em termos de escopo de estruturação desses planos na bacia, no sentido de se estabelecer as bases para que se desenvolva a longo prazo um planejamento das ações pertinentes.

Portanto, a recomendação dada para o curto prazo em relação aos problemas de erosão e inundação é a de realização do escopo básico definido nos respectivos programas. O desenvolvimento desta etapa inicial, de curto prazo, deverá subsidiar o processo de decisão, a ser conduzido pelo CEIVAP junto aos diversos atores interessados, sobre aonde aplicar os recursos disponíveis para as ações de “caráter espacial” delineadas nos programas.

3) Integração dos outros programas de investimento

Os demais programas de investimento, de caráter de planejamento e gestão, foram considerados na sua íntegra, por compreenderem temas distintos de ação necessários à operacionalização da gestão da bacia do Paraíba do Sul e por envolverem um montante menor de recursos financeiros.



As ações integrantes da “cesta de investimentos potenciais de curto prazo” estão resumidamente, relacionadas no Quadro a seguir.

O Quadro 7.5.2.1 apresenta a “cesta de investimentos” concebida para o curto prazo. Caberá ao CEIVAP definir a ordem de prioridade das ações em relação ao horizonte de planejamento adotado no Plano.

No Anexo A deste relatório são apresentados quadros detalhando os investimentos em esgotamento sanitário, abastecimento de água e resíduos sólidos especificando os municípios, sistemas e sub-bacias onde estão inseridas as correspondentes ações de curto prazo (2007-2010).



Quadro 7.5.2.1	
Cesta de investimentos concebida para o curto prazo (2007-2010)	
COMPONENTES, SUBCOMPONENTES E PROGRAMAS	Custo (R\$)
COMPONENTE 1: GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	
Subcomponente 1.1: Planejamento de Recursos Hídricos	
1.1.1 Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Área de influência da transposição das Vazões do rio Paraíba do Sul para o Sistema Light	3.800.000,00
1.1.2 Planejamento Local para Recuperação Ambiental - Sistema de canais e complexo lagunar da Baixada dos Goytacazes	1.300.000,00
1.1.3 Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Áreas de conflito nos rios Piagui e Pirapitingui e nos ribeirões da Serragem e Guaratinguetá	150.000,00
1.1.4 Subsídio ao Disciplinamento da Atividade Mineral	1.800.000,00
1.1.5 Estudos Hidrogeológicos na bacia do rio Paraíba do Sul	4.950.000,00
1.1.6 Avaliação da Operação Hidráulica Integrada à Geração de Energia Elétrica no Sistema Paraíba do Sul/Complexo Hidrelétrico de Lajes/Rio Guandu/Canal de São Francisco	300.000,00
Subcomponente 1.2: Ampliação da Base de Dados e Informações	
1.2.1 Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento de Qualidade e Quantidade dos Recursos Hídricos	4.730.670,00
1.2.2 Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento Biológico na bacia do rio Paraíba do Sul	2.500.000,00
1.2.3 Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento de Erosão e Assoreamento em rios e reservatórios	700.000,00
1.2.4 Desenvolvimento de um Sistema de Acompanhamento de Poluição por Cargas Acidentais em Rios e Reservatórios	2.000.000,00
1.2.5 Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento da Poluição Difusa	600.000,00
1.2.6 Elaboração de cadastro de resíduos sólidos industriais	900.000,00
Subcomponente 1.3: Ferramentas de Construção da Gestão Participativa	
1.3.1 Plano de Comunicação social e Tratamento da Informação Qualificada	5.000.000,00
1.3.2 Programas de Educação Ambiental	3.700.000,00
1.3.3 Programa de Mobilização Participativa	1.850.000,00
1.3.4 Curso de Capacitação Técnica	1.850.000,00
Subtotal	36.130.670,00



(Continuação)

COMPONENTES, SUBCOMPONENTES E PROGRAMAS	Custo (R\$)
COMPONENTE 2: RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL	
Subcomponente 2.1: Redução de Cargas Poluidoras	
2.1.1 Coleta e tratamento de esgotos domésticos (nível secundário)	618.562.284,00
2.1.2 Incentivo ao tratamento de efluentes industriais	120.000.000,00
2.1.3 Coleta e disposição de resíduos sólidos urbano	173.200.049,00
2.1.4 Incentivo à redução e disposição adequada de resíduos perigosos	2.800.000,00
Subcomponente 2.2: Drenagem Urbana e Controle de Cheias	
2.2.1 Monitoramento Hidrológico e Sistemas de Previsão e Alerta de Cheias	808.000,00
2.2.2 Recuperação e Conservação de Faixas Marginais de Proteção	679.000,00
2.2.3 Controle de erosão em áreas urbanas	4.620.000,00
2.2.4 Planos Diretores de Drenagem Urbana	15.517.200,00
2.2.5 Intervenções para controle de inundações	14.742.000,00
Subtotal	950.928.533,00
COMPONENTE 3: PROTEÇÃO E APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS	
Subcomponente 3.1: Aproveitamento e Racionalização de Uso dos Recursos Hídricos	
3.1.1 Melhoria do sistema de abastecimento de água	487.126.379,00
3.1.2 Incentivo a programas de racionalização de uso da água em processos industriais	2.500.000,00
3.1.3 Incentivo a programas de racionalização de uso da água na agropecuária	2.200.000,00
Subcomponente 3.2: Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo	
3.1.1 Geração de Mapas Cartográficos e Temáticos	4.200.000,00
3.1.2 Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente	14.200.000,00
3.1.3 Integração das Unidades de Conservação à Proteção dos Recursos Hídricos	4.650.000,00
3.1.4 Capacitação e Apoio para Monitoramento e Controle de Queimadas	5.250.000,00
3.1.5 Incentivo à Sustentabilidade no Uso da Terra	4.200.000,00
3.1.6 Incentivo à Produção Florestal Sustentada	5.700.000,00
3.1.7 Apoio Técnico e Institucional para Controle da Erosão em Áreas Rurais	4.300.000,00
3.1.8 Estudo e Projeto para Recuperação, Transporte e Disposição Final de Macrófitas	4.950.000,00
Subtotal	539.276.379,00
TOTAL	1.526.335.582,00



7.6. Fontes de Recursos Financeiros para Financiamento das Intervenções

Foi efetuado um extensivo levantamento das possíveis fontes e programas de financiamento que possam vir a auxiliar a implementação do Programa de Investimentos integrante do Plano. Quando da elaboração desse levantamento foram privilegiadas as fontes nacionais de financiamento uma vez que, por serem de origem interna, permitem uma maior facilidade e agilidade de acesso aos recursos financeiros por independermos de aprovação do Congresso Nacional para sua obtenção. Dessa forma não foram relacionadas as conhecidas e tradicionais fontes internacionais de financiamento como o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, o Banco Mundial – BIRD, o International Finance Corporation (IFC) e o Overseas Economic Cooperation Fund (OECF) (Japão) entre outros, a não ser quando vinculadas à acordos de empréstimo já firmados pelo governo brasileiro e ainda vigentes.

As ações integrantes dos três componentes do Plano de Investimentos, pela natureza de sua composição, podem ser agrupadas em dois conjuntos distintos no que se refere às formas de financiamento.

O primeiro conjunto refere-se aos programas vinculados às ações de implantação/ampliação dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, coleta e disposição dos resíduos sólidos e o programa de melhoria do sistema de abastecimento d'água. Esse grupo caracteriza-se pela possibilidade de obtenção de retorno total ou parcial dos investimentos por meio da cobrança de tarifa ou taxa.

Os programas desse grupo revestem-se de especial significado, pois, além do seu vulto financeiro diante dos demais programas, sua implementação reflete-se, de forma mais rápida e direta, na qualidade ambiental, no melhor aproveitamento dos recursos hídricos e na qualidade de vida da população.

Para esses programas, que envolvem a prestação direta de serviços à população e a conseqüente cobrança pelos mesmos, o Poder Público detém o exercício inalienável da titularidade, mas pode, se assim o desejar, permitir a participação, em diferentes formas e níveis, de agentes privados, como já foi amplamente estudado e debatido no âmbito do Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS).

O possível concurso de agentes privados em parceria com o Poder Público enseja uma ampla gama de opções financeiras para a implementação do Programa, uma vez que aqueles agentes poderão obter recursos privados oriundos de fontes alternativas e linhas de crédito não necessariamente disponíveis para o setor público e, ainda, estruturar e viabilizar possíveis alternativas de financiamento para a implementação dos programas.

Na implementação dos programas de saneamento básico, a forma de financiamento deverá ser estudada caso a caso, em função do porte do investimento necessário, da disponibilidade de recursos públicos e ainda, se for o caso, da intensidade da participação da iniciativa privada, outorgada pelos detentores da concessão.

O segundo conjunto engloba os demais programas (gestão, controle de enchentes, controle da erosão e desmatamento etc.), caracterizados por não apresentarem possibilidade de recuperação direta dos investimentos, apesar de muitos componentes indicarem uma boa relação custo-benefício considerando-se os prejuízos causados aos usuários pelo estado atual de degradação dos recursos hídricos.



O financiamento dos investimentos deste segundo grupo de programas, como envolve ações de caráter nitidamente governamental, deverá advir, primordialmente, dos orçamentos do Governo Federal, do Estado e/ou dos municípios, a fundo perdido. Parte do financiamento dessas ações poderá ocorrer, também, a partir da cobrança pelo uso da água e dos créditos levantados a partir disso.

As potenciais fontes de financiamento, ou sejam as instituições gestoras e os respectivos “Programas” ou “Projetos” de financiamento, são sucintamente descritas nas páginas seguintes. Ao final, apresenta-se o Quadro 7.5.1 – Fontes e Programas de Financiamento onde estão correlacionadas, a cada programa, suas possíveis fontes. Cabe mencionar que, no caso de alguns fundos públicos, a instituição gestora do programa não o operacionaliza, delegando, quase sempre, essa atribuição à Caixa Econômica Federal.

Além da cobrança pelo uso da água na bacia, foram identificadas 16 fontes/instituições neste levantamento geral:

- BNDES - BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL
- MINISTÉRIO DAS CIDADES
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL
- MINISTÉRIO DA SAÚDE
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA (FNMA E PPG7)
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA
- MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MCT (Fundos Setoriais)
- FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE - FUNBIO
- FUNDAÇÃO O BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA
- GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – FECAM e FUNDRHI
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO – FEHIDRO
- GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FHIDRO
- PETROBRÁS AMBIENTAL
- WWF-BRASIL
- FUNDAÇÃO FORD

Certamente que essas informações não esgotam as possibilidades de obtenção de recursos para a realização do Plano de Investimentos. Não só a identificação de outras fontes, como a capacitação do Comitê e da Agência da Bacia para viabilizar os recursos junto aos potenciais parceiros na execução de cada programa, devem ser ações contínuas.

Tendo em vista a quantidade e diversidade de temas do conjunto de programas inseridos no Plano de Investimentos, frente à complexidade de mecanismos de acesso às possíveis fontes de recursos financeiros, é recomendável que o Comitê ou a AGEVAP possa contar com uma assessoria técnica para otimizar as chances de obter tais recursos. Algumas poucas fontes, como o Fundo Nacional de Meio Ambiente, oferecem capacitação aos interessados em determinados Editais. Mas, em geral, isso não acontece e não é raro uma instituição perder uma boa oportunidade por dificuldade de compreender e atender aos critérios de acesso aos recursos.



1. BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O BNDES possui a “Linha de Meio Ambiente”, que oferece condições especiais de financiamento para projetos ambientais. São elas:

1.1 Saneamento Básico

- Projetos de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais, comerciais, domiciliares e hospitalares. Os projetos deverão envolver os investimentos relacionados ao encerramento de eventuais depósitos de lixo (‘lixões’) existentes na região.

1.2 Projetos inseridos nos Programas de Comitês de Bacia Hidrográfica

- Implantação de redes coletoras com destinação final adequada e de sistemas de tratamento de esgotos sanitários.
- Gerenciamento de recursos hídricos: modernização da gestão, monitoramento e aperfeiçoamento de sistemas de informação; serviços e processos voltados ao controle e fiscalização dos diferentes usos da água e de implantação de iniciativas na área de educação ambiental.

1.3 Eco-eficiência: Racionalização do Uso de Recursos Naturais

- Redução do uso de recursos hídricos: tratamento, reuso e fechamento de circuitos.
- Redução do consumo de energia na produção de bens e prestação de serviços.
- Substituição de combustíveis de origem fóssil (óleo diesel e gasolina) por fontes renováveis (biodiesel, etanol, energia hídrica, eólica ou solar).
- Aumento da reciclagem interna e externa de materiais.
- Utilização voluntária de tecnologias mais limpas: sistemas de prevenção, redução, controle e tratamento de resíduos industriais, efluentes e emissões de poluentes.

1.4 Recuperação e Conservação de Ecossistemas e Biodiversidade

- Recuperação de matas ciliares e controle de erosão.
- Formação, recuperação, manutenção, preservação, monitoramento e compensação de Áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente.
- Projetos de turismo que contribuam para o desenvolvimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral e Reservas Particulares do Patrimônio Natural integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
- Pesquisa de substâncias da natureza brasileira para desenvolvimento de fármacos, cosméticos e especiarias.

1.5 Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

- Estudo de viabilidade, custos de elaboração do projeto, Documento de Concepção de Projeto (PDD) e demais custos relativos ao processo de validação e registro.

1.6 Planejamento e Gestão

- Sistemas de gestão ambiental ou integrada; capacitação do corpo técnico das empresas e constituição de unidade organizacional dedicada às questões ambientais; certificações ambientais.
- Estudos de Impacto Ambiental e respectivas ações indicadas visando prevenir ou mitigar os impactos ambientais.



1.7 Recuperação de Passivos Ambientais

- Recuperação de áreas degradadas, mineradas ou contaminadas, como: deposições antigas, depósitos de resíduos sólidos ou aterros abandonados, áreas de empréstimo, bota-fora, derramamento de líquidos, óleos e graxas, percolação de substâncias nocivas, lençol freático contaminado, presença de amianto ou de transformadores com ascarel, áreas alteradas sujeitas a erosões e voçorocas, terras salinizadas, áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente degradadas ou utilizadas para outros fins.

1.8 Modernização da Ind. Nacional e dos Serviços de Saúde - FINAME-MODERMAQ

- Visa financiar a aquisição de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional, credenciados no BNDES, com vistas à dinamização do setor de bens de capital e à modernização geral da indústria e do setor de saúde.

2. MINISTÉRIO DAS CIDADES

2.1 Programa Saneamento para Todos

- O Programa propicia o financiamento de operações de crédito com recursos do FGTS para execução de ações de saneamento básico, para proponentes públicos e privados.

2.2 Programa Drenagem Urbana Sustentável

- O Programa tem como finalidade promover a gestão sustentável da drenagem urbana com ações não estruturais e estruturais dirigidas à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas. Entre as ações atendidas pelo programa tem-se a elaboração de estudos, projetos e planos diretores de drenagem, a aquisição de equipamentos, bem como capacitação e desenvolvimento institucional e de recursos humanos, fortalecimento social, fiscalização e avaliação.

2.3 Programa Saneamento Ambiental Urbano

- Elaboração de estudos e projetos, o equipamento, a implantação, a ampliação ou a melhoria dos sistemas de abastecimento de água, envolvendo atividades de captação, elevação, adução, reserva, tratamento, distribuição, ligações domiciliares e intradomiciliares, sistemas simplificados, soluções individuais, capacitação e desenvolvimento institucional e de recursos humanos, fortalecimento social, fiscalização e avaliação.
- Elaboração de estudos e projetos, aquisição de equipamento, a implantação, a ampliação ou a melhoria dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários, envolvendo atividades de coleta, elevação, tratamento, destino final dos efluentes, microdrenagem (quando necessária à manutenção da integridade do sistema), soluções individuais, ligações domiciliares e instalação de unidades sanitárias.

2.4 Programa Drenagem Urbana Sustentável

- Elaboração de estudos e projetos, a aquisição de equipamentos, a implantação, a ampliação e a melhoria dos sistemas de drenagem urbana, envolvendo atividades de microdrenagem e macrodrenagem, bem como serviços associados aos anteriores como capacitação e desenvolvimento institucional e de recursos humanos, fortalecimento social, fiscalização e avaliação.

2.5 Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA)

- O PNCDA envolve a parceria de entidades representativas do setor saneamento, organizações não governamentais, entidades normativas (ABNT, INMETRO, etc...), fabricantes de materiais e equipamentos, prestadores de serviços (público e privado),



universidades, centros de pesquisa e demais órgãos da esfera federal no fomento à implementação de medidas de conservação da água de abastecimento e a eficiência energética nos sistemas de saneamento.

2.6 PMSS- Reordenamento Institucional e Operacional do Setor de Saneamento

- Contratação de serviços, estudos, projetos e planos para o desenvolvimento institucional e operacional do setor de saneamento, a capacitação de recursos humanos, bem como a reformulação dos marcos regulatórios, a estruturação e consolidação de sistemas de informação e melhoria da gestão setorial, incluindo o apoio à formulação de planos diretores de drenagem urbana e de gestão integrada e sustentável de resíduos.

2.7 Pró-Municípios (antigo Pró-Infra)

- Visa apoiar o desenvolvimento e a implantação de novas tecnologias que valorizem a mobilidade urbana sustentável promovendo sua melhoria e otimização contribuindo para a minimização dos efeitos negativos causados ao meio ambiente (poluição atmosférica e sonora), contribuindo para o aprimoramento da gestão pública sobre os serviços afetos à sustentabilidade da mobilidade urbana.

2.8 Pró-Municípios (antigo Pró-Infra 01)

- Visa a Implantação ou melhoria de obras de infra-estrutura urbana em municípios de médio e grande porte. O programa objetiva apoiar a implantação e/ou adequação de infra-estrutura urbana que contribua para a qualidade de vida da população, por meio de obras ou ações que não se enquadrem nas ações típicas de outros programas.

2.9 Pró-Saneamento - Prosanear

- Proporcionar a elaboração de projetos, o equipamento, a implantação, a ampliação ou melhoria dos sistemas de:
 - abastecimento de água, envolvendo atividades de captação, elevação, adução, reserva, tratamento, distribuição, ligações domiciliares e intradomiciliares, sistemas simplificados e soluções individuais;
 - coleta e tratamento de esgotos sanitários, envolvendo atividades de coleta, elevação, tratamento, destino final dos efluentes, microdrenagem (quando necessária à manutenção da integridade do sistema), soluções individuais, ligações domiciliares e instalação de unidades sanitárias;
 - coleta e disposição final de resíduos sólidos urbanos, envolvendo implantação ou adequação de aterros sanitários, centrais de reciclagem e compostagem, equipamentos para coleta e acondicionamento, remediação de lixões, inserção social dos catadores e organização de cooperativas de trabalho, bem como capacitação e desenvolvimento institucional e de recursos humanos, fortalecimento social, fiscalização e avaliação.

2.10 Pró-Saneamento - 1

- Financiamento a concessionárias para o desenvolvimento institucional incluindo a contratação de serviços, estudos, projetos e planos para o desenvolvimento institucional e operacional da concessionárias.

2.11 Pró-Saneamento - 2

- Financiamento para a elaboração de estudos e projetos de saneamento ambiental

2.12 Pró-Saneamento - 3

- Visa a elaboração de estudos e projetos, o equipamento, a implantação, a ampliação ou a melhoria dos sistemas de abastecimento de água, envolvendo atividades de captação, elevação, adução, reserva, tratamento, distribuição, ligações domiciliares e



intradomiciliares, sistemas simplificados, soluções individuais, capacitação e desenvolvimento institucional e de recursos humanos, fortalecimento social, fiscalização e avaliação

2.13 Pró-Saneamento - 4

- Visa proporcionar a elaboração de projetos, o equipamento, a implantação, a ampliação ou a melhoria dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários, envolvendo atividades de coleta, elevação, tratamento, destino final dos efluentes, microdrenagem (quando necessária à manutenção da integridade do sistema), soluções individuais, ligações domiciliares e instalação de unidades sanitárias.

2.14 Programa Resíduos Sólidos Urbanos

- Visa a elaboração de estudos, planos, projetos, implantação, ampliação ou melhoria dos serviços de limpeza urbana, coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos, envolvendo implantação ou adequação de aterros sanitários, centrais de reciclagem e compostagem, equipamentos para coleta e acondicionamento, remediação de lixões, inserção social dos catadores, organização de cooperativas de trabalho, outros trabalhos sociais relacionados, bem como capacitação e desenvolvimento institucional.

3. CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

3.1 Programa de Gestão de Recursos Hídricos

- O programa tem por objetivo a recuperação e preservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas. Ele é operado com recursos do Orçamento Geral da União, que são repassados aos Estados, Distrito Federal e Municípios, de acordo com as etapas do empreendimento executadas e comprovadas. Os recursos são depositados em conta específica, aberta em agência da CAIXA, exclusivamente para movimentação de valores relativos à execução do objeto do contrato assinado.

O Estado/Município interessado deve encaminhar à Agência Nacional de Águas (ANA), órgão gestor do programa, uma consulta prévia conforme modelo constante da Resolução ANA nº 84, de 17.4.2. 002

O Gestor efetua a seleção e informa à CAIXA, autorizando a contratação. É obrigatória a aplicação de contrapartida - recursos próprios dos Estados, DF, Municípios - em complemento aos recursos alocados pela União

Envolve as seguintes modalidades com as seguintes intervenções previstas:

- Despoluição de Corpos D'água
- Sistema de Transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários - rede coletora, coletor tronco, interceptor, ligações domiciliares, estação elevatória, linha de recalque, emissário e estação de tratamento
 - Desassoreamento
 - Controle de erosão
 - Contenção de encostas
 - Recomposição de vegetação ciliar
- Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'água em Áreas urbanas
 - Desassoreamento
 - Controle de erosão
 - Contenção de encostas



- Remanejamento / reassentamento de população
- Uso e ocupação do solo para prevenção de mananciais
- Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais
- Recomposição de rede de drenagem
- Recomposição de vegetação ciliar
- Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes
 - Desassoreamento
 - Controle de enchentes
 - Drenagem urbana
 - Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos
 - Recomposição de vegetação ciliar
 - Obras para prevenção ou minimização dos efeitos da seca
 - Sistemas simplificados de abastecimento de água
 - Barragens subterrâneas
 - Dessalinização das águas salinas e salobras
 - Cisternas rurais e implúvios

3.2 PASS/BID - Programa de Ação Social em Saneamento

Tem como objetivo implementar projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza do país, universalizando os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas de maior concentração de pobreza. Atende os municípios com população urbana entre 15.000 e 50.000 habitantes e com déficit de cobertura por serviços de abastecimento de água superior à média nacional

O programa prevê ações em obras, inclusive pré-investimento (estudos de concepção de projetos, projetos básicos e executivos, EIA/RIMA e de educação sanitária), Desenvolvimento Institucional e Educação Sanitária e Ambiental, tendo como gestor a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR.

3.3 PAT - PROSANEAR/BIRD - Projeto de Assistência Técnica ao Programa de Saneamento para Populações em Áreas de Baixa Renda

- O Projeto, gerido pela Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República - SEDU/PR, busca prestar apoio técnico e financeiro aos Agentes Beneficiários (Estados, DF, Municípios e Prestadores de Serviços de Saneamento), por meio de recursos não remunerados, para a elaboração de Planos de Desenvolvimento Local Integrado - PDLI e Projetos de Saneamento Integrado – PSI, desde que assegurado, pelos referidos Agentes Beneficiários, recursos para a realização das obras.

O objetivo fundamental do PAT PROSANEAR é equacionar, de forma auto-sustentável, os problemas de saneamento ambiental nas áreas urbanas altamente adensadas, ocupadas por famílias de baixa renda, onde as condições de infra-estrutura (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana – resíduos sólidos, drenagem urbana, contenção de encostas etc) sejam precárias.



3.4 Programa Saneamento Ambiental Urbano

- O Programa, que tem gestão do Ministério das Cidades é operado com recursos do OGU e tem por objetivo ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental urbano em municípios com população superior a 30.000 habitantes.

O programa é operado pela Caixa e exige contrapartida que atenda aos percentuais mínimos definidos pelo MCidades, em conformidade com a LDO e atende às seguintes ações:

- apoio à implantação e ampliação dos sistemas de abastecimento de água em municípios com população superior a 30.000 habitantes
- apoio à implantação e ampliação de coleta e tratamento de esgotos em municípios com população superior a 30.000 habitantes

4. MINISTÉRIO DA SAÚDE

A FUNASA – Fundação Nacional da Saúde, vinculada ao Ministério da Saúde, coordena programas de saneamento, objetivando o financiamento de obras que contribuam para impactar indicadores de saúde, como: prevalência/incidência da esquistossomose, tracoma, autoctonia de febre tifóide e cólera, detecção/infestação de vetores da dengue, doença de Chagas e malária e mortalidade proporcional por diarreia em menores de um ano.

São atendidas pela FUNASA as obras de saneamento em localidades de até 30 mil habitantes, em áreas rurais e indígenas e em periferias de grandes cidades com índices críticos de qualidade de vida.

5. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA)

5.1 Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas PRODES

O PRODES foi criado pela ANA em março de 2001 visando incentivar a implantação de estações de tratamento de esgotos, com a finalidade de reduzir os níveis de poluição dos recursos hídricos no país, e ao mesmo tempo induzir à implementação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O PRODES, também conhecido como "programa de compra de esgoto tratado", é uma iniciativa inovadora: não financia obras ou equipamentos, paga pelos resultados alcançados, pelo esgoto efetivamente tratado.

O PRODES consiste na concessão de estímulo financeiro pela União, na forma de pagamento pelo esgoto tratado, a Prestadores de Serviço de Saneamento que investirem na implantação e operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE), desde que cumprida as condições previstas em contrato.

O Contrato de Pagamento pelo Esgoto Tratado é firmado pelo Governo Federal, por intermédio da ANA, diretamente com o Prestador do Serviço de Saneamento - entidade pública ou privada. A liberação dos recursos se dá apenas a partir da conclusão da obra e início da operação da ETE, em parcelas vinculadas ao cumprimento de metas de abatimento de cargas poluidoras, e demais compromissos contratuais.

No caso de ser uma entidade privada, exige-se, adicionalmente, que o prestador de serviços repasse à população os incentivos recebidos da ANA, na forma de abatimento de tarifas e/ou no adiantamento das metas de cobertura porventura existente no contrato de concessão, exige-se, ainda, que está possibilidade esteja expressamente prevista tanto no edital de concessão como no contrato de concessão.



6. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA

6.1 FNMA – Fundo Nacional de Meio Ambiente

Desde sua criação (Lei 7.797, de 1989) O FNMA já apoiou mais de 1.300 projetos voltados para conservação e uso sustentável dos recursos naturais. Para o período 2004-2007 foram previstos investimentos da ordem de R\$ 200 milhões.

O FNMA apoia projetos através de demanda espontânea e demanda induzida (Editais). De acordo com a Resolução 01, de 17/07/2006, do Conselho Deliberativo do FNMA, a modalidade "demanda espontânea" foi suspensa temporariamente em julho/2006 para ajustes em relação aos recursos disponíveis e às demandas acumuladas. A suspensão termina em 28 de fevereiro de 2007.

As ações passíveis de financiamento no FNMA estão agrupadas em seis núcleos temáticos:

- Água e Florestas - apóia projetos que contribuam para a valoração, preservação, restauração, recuperação e uso sustentável dos recursos florestais, bem como promovam a conservação e recuperação de nascentes e margens de corpos d'água, em prol da proteção dos recursos hídricos, combatam processos de desertificação do solo e promovam a recuperação de áreas degradadas.
- Conservação e Manejo da Biodiversidade - apóia a execução de projetos que contribuam para a conservação e uso sustentável da diversidade biológica e dos recursos genéticos, bem como possibilitem a expansão e consolidação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), para conservação da natureza e utilização sustentável do entorno dessas unidades e outras áreas legalmente protegidas.
- Planejamento e Gestão Territorial - apóia a execução de projetos que contribuam para o aspecto do planejamento de cenários que contemplem a sustentabilidade do ordenamento, do uso e ocupação do território, estimulando o controle social por meio da articulação local e da utilização de processos participativos, bem como contribuam para a busca de um modelo mais justo de desenvolvimento, alicerçado na sustentabilidade social e ambiental.
- Qualidade Ambiental - apóia projetos que incentivem o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e que contribuam efetivamente para a implementação de políticas municipais pautadas no desenvolvimento sustentável, bem como busquem soluções ambientalmente seguras para os problemas decorrentes da geração de resíduos industriais perigosos. Também tem por missão apoiar projetos que visem à mitigação dos Gases do Efeito Estufa emitidos em razão das atividades antrópicas.
- Sociedades Sustentáveis - apóia projetos que fomentem o desenvolvimento sustentável de comunidades locais e indígenas, com vistas à proteção ambiental e à melhoria da qualidade de vida destas comunidades, mantendo suas bases produtivas de forma sustentável. Além disto, busca-se, nas bases da educação ambiental, a promoção de ações que efetivamente promovam os fundamentos de uma sociedade sustentável, fomentando processos de mudanças culturais e sociais, que caminhem rumo à ética de vida sustentável e ao empoderamento dos indivíduos, grupos e sociedades.
- Gestão Pesqueira Compartilhada - apóia projetos que tenham por objetivo equilibrar a exploração econômica com a conservação dos estoques pesqueiros, a partir de ações que promovam a participação dos usuários na gestão dos recursos e subsidiem a adoção de novos modelos e práticas sustentáveis, bem como promover a preservação de habitats estratégicos e a conservação da biodiversidade aquática.



Recursos para determinadas ações, tais como gestão de resíduos sólidos e Agenda 21, só podem ser acessados na modalidade "demanda induzida", através de Editais específicos. Os critérios e condições institucionais para acesso aos recursos do FNMA estão disponíveis no site do MMA – www.mma.gov.br.

- Através do FNMA são repassados recursos de Programas específicos do MMA, como por exemplo, o Programa Nacional de Florestas, que tem, entre suas linhas de apoio, a recuperação e proteção de nascentes (em 2005 foram disponibilizados R\$ 20 milhões para assistência técnica para recuperação de nascentes e matas ciliares (APPs), bem como das áreas de Reserva Legal, por meio do Edital FNMA 02/2005).

Recentemente (em junho/2006), o FNMA teve também a iniciativa de criar a Rede Brasileira de Fundos Sociambientais, visando estimular o funcionamento dos diversos fundos públicos e privados existentes no país. Ainda em 2005, o FNMA lançou um Edital para capacitação de gestores públicos com essa finalidade. A partir da criação desta Rede, novas "portas" poderão ser abertas para o fortalecimento institucional dos municípios e do Estado RJ na gestão de recursos próprios para Meio Ambiente.

6.2 Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil - PPG7

- O PPG7 tem como finalidade o desenvolvimento de estratégias inovadoras para a proteção e o uso sustentável da Floresta Amazônica e da Mata Atlântica, associadas a melhorias na qualidade de vida das populações locais.

O Programa é financiado por doações dos países integrantes do ex-Grupo dos Sete, da União Européia e dos Países Baixos, complementadas com contrapartida crescente do governo federal, dos governos estaduais e de organizações da sociedade civil. A República Federal da Alemanha tem se destacado, tanto em termos do montante de recursos de doação, quanto pelas iniciativas de cooperação técnica e pelo compromisso de contribuir com fases posteriores do Programa. O Banco Mundial administra o Fundo Fiduciário de Florestas Tropicais - RFT, mecanismo criado para canalizar as contribuições dos doadores, e que presta assistência técnica ao Programa.

O MMA é o responsável pela sua coordenação geral. O planejamento e a execução de atividades do Programa e de seus respectivos componentes envolvem uma série de parcerias, especialmente com órgãos governamentais federais, estaduais e municipais, movimentos sociais, organizações ambientais e setor privado.

Embora o PPG7 já tenha financiado diversos projetos em regiões de Mata Atlântica, atualmente está voltado apenas para a Amazônia.

7. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA

- O MAPA desenvolve diversos programas de apoio ao setor rural. O acesso a recursos ou apoio técnico se dá através de parcerias institucionais (Convênio, Termo de Cooperação, Termo de Parceria com OSCIP, entre outros). Relacionados ao Plano de Investimentos destacam-se os seguintes programas deste Ministério:

7.1 Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas e Conservação de Solos na Agricultura e outros

Este programa tem por objetivo promover o desenvolvimento rural de forma integrada e sustentável, tendo a microbacia hidrográfica como unidade de planejamento e a organização dos produtores como estratégia para promover a melhoria da produtividade agrícola e o uso de tecnologias adequadas sob o ponto de vista ambiental, econômico e social. Seu público alvo abrange comunidades rurais organizadas, pequenos e médios produtores rurais, técnicos do



setor agrícola e gestores públicos municipais e estaduais. Entre as ações prioritárias apoiadas por este programa, destacam-se:

- Capacitação de pessoal técnico e agricultores em Planejamento de Bacias Hidrográficas e - Conservação de Solo e Água;
- Validação e difusão de tecnologias apropriadas em manejo e conservação de solo; Práticas de agricultura orgânica e agroflorestais;
- Implantação de viveiros de plantas;
- Recomposição de matas ciliares e proteção de áreas frágeis;
- Práticas de preservação e uso sustentável dos recursos hídricos;
- Adequação de estradas vicinais de terra;
- Práticas de contenção e controle de voçorocas;
- Demarcação de curvas de nível e construção de sistemas de terraceamento;
- Produção e difusão de material técnico/educativo;
- Apoio e realização de eventos técnicos (dias-de-campo, seminários, reuniões de trabalho);
- Recuperação de áreas degradadas;

Além do Programa Nacional de Microbacias, o MAPA desenvolve outros programas de interesse comum ao Plano de Investimentos da Bacia do Paraíba do Sul, tais como o Programa de Desenvolvimento da Fruticultura, o Programa de Desenvolvimento de Plantas Medicinais e o Programa de Desenvolvimento de Flores e Plantas Ornamentais.

7.2 Plano Plurianual 2004-2007

Entre as diversas metas de ação do MAPA no mais recente Plano Plurianual do Governo Federal, destacam-se as seguintes:

- **Desenvolvimento da Agricultura Orgânica – PRÓ-ORGÂNICO**

Com o objetivo principal de aumentar a oferta de produtos orgânicos e sua exportação, o PRÓ-ORGÂNICO abrange as seguintes ações:

- Certificação da produção orgânica de alimentos.
- Transferência de tecnologia para o desenvolvimento da produção orgânica de alimentos.
- Organização e capacitação de agentes atuantes em produção orgânica de alimentos.
- Fomento ao uso de produtos e processos apropriados à produção orgânica de alimentos.
- Gestão e administração do programa.

- **Manejo e Conservação de Solo na Agricultura**

Visa assegurar o uso e o manejo adequados do solo e promover a recuperação de áreas degradadas com vistas a garantir a produção sustentável de alimentos e a disponibilidade de água de qualidade para consumo humano e animal.

- Organização e capacitação de agentes atuantes em uso e manejo sustentável dos recursos naturais.
- Fomento a práticas de manejo e conservação de solo na agricultura.
- Gestão e administração do programa.
- Transferência de tecnologia para o manejo e conservação de solos.



- PROAMBIENTE - Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural
 - Este programa tem por objetivo promover o desenvolvimento rural integrado, por meio do controle social, gestão participativa, ordenamento territorial, mudanças qualitativas de uso da terra e prestação de serviços ambientais. O programa é fruto de uma solicitação da sociedade civil organizada e considera que o atual cenário de desenvolvimento rural do Brasil expõe a demanda por uma política pública federal que disponibilize instrumentos e incentivos econômicos capazes de tornar atrativo investimentos em sistemas sustentáveis de produção primária.

8. MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - MCT

O MCT dispõe de diversas possibilidades de financiamento à pesquisa básica e aplicada. Nas áreas de interesse do Plano de Investimento da Bacia do Paraíba do Sul, destacam-se os Fundos Setoriais de Recursos Hídricos e Mineral:

- Fundo Setorial de Recursos Hídricos – CT-Hidro

Foco: Capacitação de recursos humanos e desenvolvimento de produtos, processos e equipamentos com propósito de aprimorar a utilização dos recursos hídricos, por meio de ações nas áreas de gerenciamento de recursos hídricos, conservação de água no meio urbano, sustentabilidade nos ambientes brasileiros e uso integrado e eficiente da água.

Executores: Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

Origem dos Recursos: 4% da compensação financeira atualmente recolhida pelas empresas geradoras de energia elétrica (equivalente a 6% do valor da produção e geração de energia elétrica).

- Fundo Setorial Mineral

Foco: Desenvolvimento e difusão de tecnologia, pesquisa científica, inovação, capacitação e formação de recursos humanos, para o setor mineral, principalmente para micro, pequenas e médias empresas e estímulo a pesquisa técnico-científica de suporte à exploração mineral.

Executores: Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Origem dos Recursos: 2% da compensação financeira pela exploração de recursos minerais (CFEM), paga pelas empresas do setor mineral detentoras de direitos de mineração.

9. FUNBIO – FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE

O FUNBIO - Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - é uma associação civil sem fins lucrativos criada em 28 de setembro de 1995 com o objetivo geral de complementar as ações governamentais para a conservação e o uso sustentável da diversidade biológica do país, em consonância com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), de âmbito mundial, e o Programa Nacional da Diversidade Biológica (Pronabio). Sua finalidade específica é operar um fundo para apoio financeiro e material a iniciativas associadas à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade no Brasil, a partir dos recursos doados pelo Fundo para o Meio Ambiente Global (GEF - Global Environmental Facility), no valor aproximado de US\$20 milhões, complementado por outras fontes.

O Funbio tem como clientela-alvo o empresariado que atua no país, organizações não-governamentais com projetos pertinentes à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade e as comunidades locais beneficiárias dessas ações. Não aceita projetos por



demanda espontânea. Seu principal instrumento de convocação de projetos é o lançamento de editais. Estes definem, para cada ciclo de fomento, prazos, áreas temáticas prioritárias, valores, entidades elegíveis, critérios de seleção e outras informações relevantes. No momento não há nenhum Edital em aberto. Cerca de 50% dos recursos investidos até hoje foram em região de Mata Atlântica.

10. FUNDAÇÃO O BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA

A Fundação O Boticário é uma organização sem fins lucrativos, cuja missão é promover e realizar ações de conservação da natureza. Desde sua criação, a Fundação apoiou mais de 1.000 projetos de conservação da natureza nas seguintes áreas: criação, implantação e manutenção de unidades de conservação; pesquisa e proteção de espécies e populações importantes ou sob risco, assim como de seus habitats; estímulo à criação, implantação e manutenção de áreas verdes e arborização urbana; recuperação de ecossistemas alterados ou degradados; publicação de materiais e realização de eventos relacionados à conservação da natureza.

Destacam-se os seguintes programas específicos de apoio a projetos:

- Programa de Incentivo à Conservação da Natureza

Através do Programa de Incentivo à Conservação da Natureza, a Fundação apoia financeiramente projetos voltados para os seguintes temas:

- Manejo de unidades de conservação (diagnóstico de áreas prioritárias para criação de unidades de conservação; educação, recreação e interpretação ambiental; restauração ambiental; fiscalização; entre outras);
- Conservação e manejo de espécies ameaçadas (segundo lista oficial do IBAMA e IUCN);
- Fiscalização e proteção ambiental (produção de subsídios para potencialização destas ações);
- Valorização e manejo de áreas verdes urbanas (campanhas educativas; reintrodução de espécies; entre outras);
- Controle de espécies exóticas invasoras (contaminação biológica);
- Restauração de ecossistemas (formação de corredores biológicos; conectividade de áreas protegidas);
- Desenvolvimento e implementação de políticas públicas e legislação ambiental;
- Pesquisa aplicada em ecologia e conservação da natureza (ecologia da paisagem; caracterização e dinâmica de ecossistemas; ecologia de populações e comunidades ameaçadas; entre outras).

Podem inscrever propostas somente pessoas jurídicas, como organizações não-governamentais ou governamentais (estas últimas desde que se inscrevam através de suas respectivas fundações). A Fundação adota um calendário fixo para inscrição, análise e seleção de propostas de projetos no Programa de Incentivo à Conservação da Natureza. São duas inscrições anuais (até 31/março e até 31/agosto). Não há limites mínimos ou máximos de valor, porém os recursos por projeto são de pequena monta (entre R\$ 8,5 mil e R\$ 42 mil no último edital).



- **Fundo de Apoio para Projetos de Ecodesenvolvimento**

A proposta de projeto de Ecodesenvolvimento deve ter como foco a diminuição da pressão sobre os recursos naturais com melhoria da renda e da qualidade de vida de comunidades que desenvolvam atividades de extrativismo ou manejo de recursos naturais.

Os projetos de Ecodesenvolvimento apoiados deverão necessariamente promover:

- O equilíbrio com a natureza local, através de atividades concretas que contribuam para a conservação integral dos recursos naturais;
- O desenvolvimento socioeconômico da comunidade através da mudança dos padrões de desenvolvimento econômico para um modelo mais eficiente, economicamente sustentável e ambientalmente responsável;
- A diminuição da pressão sobre os recursos naturais e a proteção dos ambientes onde as atividades serão desenvolvidas;
- Esforços conservacionistas e sociais, que sirvam de modelo para outras iniciativas;
- Valores que levem à prosperidade e qualidade de vida, pela educação e mobilização, através do cuidado com a natureza e investimento social.

O Fundo de Apoio a Projetos de Ecodesenvolvimento apóia projetos com valor mínimo de R\$ 100.000,00 (cem mil reais) e máximo de R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais). Propostas que apresentem contrapartida na forma de recursos captados para o projeto em questão serão priorizadas.

- **Programas de Áreas Naturais Protegidas**

Este programa tem como objetivo incentivar a conservação de terras privadas, monitorar unidades de conservação públicas e criar rede próprias de reservas naturais privadas. O Programa abrange duas linhas de atuação – a de "Incentivo à Conservação de Terras Privadas" e a de fortalecimento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, gerando e disponibilizando informações sobre áreas protegidas brasileiras.

11. GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

11.1 Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano - FECAM

O FECAM, utilizando os recursos de Royalties de Petróleo, financia projetos ambientais e para o desenvolvimento urbano em todo o Estado do Rio de Janeiro, englobando diversas áreas, tais como Reflorestamento, Recuperação de Áreas Degradadas, Canalização de Cursos D'água, Educação Ambiental, Implantação de Novas Tecnologias menos poluentes, Despoluição de Praias e Saneamento Ambiental.

11.2 PRÓ-LIXO

O Programa tem como objetivo principal erradicar os lixões através do incentivo a implantação de uma política de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos, desenvolvida por todos os setores da comunidade, nos municípios do Estado do Rio de Janeiro.

11.3 Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI)

O FUNDRHI foi instituído pelo Decreto Estadual 30.203/01 e regulamentado pelo Decreto Estadual 32.767/03. De natureza e individualização contábeis, ele é destinado a desenvolver os programas governamentais de recursos hídricos, e deve ser organizado por meio de subcontas referentes às bacias ou regiões hidrográficas de onde provierem os recursos. O Fundo Estadual de Recursos Hídricos é fomentado tanto por recursos decorrentes da imposição de sanções pecuniárias a pessoas físicas ou jurídicas que tenham sido autuadas por



descumprimento a legislação de proteção hídrica, quanto por recursos oriundos da cobrança pelo uso da água. A aplicação dos recursos do FUNDRHI obedecerá às prioridades definidas pelos Planos de Bacia Hidrográfica.

O FUNDRHI tem recebido recursos desde 2003, provenientes de multas e taxas administrativas cobradas pela SERLA. A partir de março de 2004, recursos oriundos da cobrança pelo uso de água bruta passaram a fazer parte do FUNDRHI. Da mesma forma, 50% dos recursos provenientes da compensação financeira dos aproveitamentos hidroelétricos, destinados ao estado do Rio de Janeiro, foram repassados para o FUNDRHI em 2005. A aplicação dos recursos do FUNDRHI é definida no Decreto Estadual 32.767/03 e complementada no Art. 11 da Lei 4.247/03. Apesar do conflito gerado pela redação dada pelo Art. 11 da Lei 4247/03, em relação ao disposto no decreto do FUNDRHI, a Assessoria Jurídica da SERLA sustenta que a base legal existente determina que os recursos tenham a seguinte distribuição:

- Até 10% dos recursos da cobrança pelo uso da água serão aplicados no órgão gestor, a fim de suportar a rede de monitoramento, capacitação de quadro de pessoal e apoio à instalação de comitês de bacia (Art. 11, parágrafo II, Lei 4.247/03 e Art. 49 da Lei 3.239/99);
- 90% dos recursos da cobrança pelo uso da água no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Bacia, na bacia onde os recursos foram gerados (Art. 11, parágrafo II, Lei 4.247/03 e Art. 49 da Lei 3.239/99). Deste montante, 5% serão aplicados em pesquisas e estudos dos recursos hídricos (Art. 11, parágrafo V, Lei 4.247/03);
- No mínimo 50% dos demais recursos do FUNDRHI (multas, taxas, etc.) serão aplicados na bacia onde foram gerados (Art. 11, parágrafo III, Lei 4.247/03).

12. GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

12.1 FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos

O FEHIDRO tem por objetivo dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos e às ações correspondentes.

- Os projetos financiados pelo FEHIDRO são enquadrados conforme as prioridades estabelecidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), que fornece as diretrizes, objetivos e metas para realização de programas de proteção, recuperação, controle e conservação de recursos hídricos.

Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos, reembolsáveis ou a fundo perdido, de projetos, serviços e obras que se enquadrem no PERH sendo exigida a contrapartida mínima de 20% (vinte por cento) do valor total do empreendimento

São beneficiários:

- pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos municípios;
- concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos Hídricos;
- pessoas jurídicas de direito privado usuárias de recursos Hídricos
- consórcios intermunicipais regulamente constituídos.
- associações de usuários de recursos hídricos.



- universidades, instituições de ensino superior e entidades especializadas em pesquisa, desenvolvimento tecnológico públicos e capacitação de recursos humanos, no campo dos recursos hídricos, com verificação do cumprimento desses requisitos pela análise dos respectivos Estatutos pela Secretaria Executiva do COFEHIDRO.

A finalidade do FEHIDRO é apoiar, em caráter supletivo, estudos, implementação e manutenção de projetos de aproveitamento e gestão dos recursos hídricos do Estado, numa ótica de desenvolvimento sustentável, incluindo, dentre outras, as seguintes áreas específicas:

- realização de estudos, pesquisas e levantamentos hídricos;
- mapeamentos hídricos básicos;
- execução de planos de gestão e gerenciamento de bacias hidrográficas;
- implantação e gerenciamento de um sistema de informações em recursos hídricos;
- implantação de um sistema de outorga de direito de uso da água no Estado;
- implantação e gerenciamento de um sistema de cadastro de usuários de água no Estado;
- execução de políticas de proteção ambiental do Estado, com ênfase em recursos hídricos;
- apoio e fomento a projetos de aproveitamento dos recursos hídricos.

13. GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

13.1 (FHIDRO) Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas

A finalidade do FHIDRO é dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria, nos aspectos quantitativos e qualitativo, dos recursos hídricos estaduais, inclusive os ligados aos sistemas de controle de esgotos sanitários ou industriais, ao controle de erosão do solo, à prevenção de inundações e demais eventos hidrológicos adversos.

São beneficiários as Pessoas Jurídicas de direito privado e entidades de direito público, estaduais ou municipais, bem como os consórcios de municípios organizados para a prestação de serviço público que atuem na área de recuperação, proteção e desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos.

Criado em 1999, o FHIDRO foi regulamentado em 2000, mas não se encontra ainda operacional, já que a Lei de Responsabilidade Fiscal vetou a realização de operação de crédito entre entes federativos. Para o equacionamento dessa dificuldade tramita na Assembléia Mineira o Projeto de Lei PL 2.264/05 que altera o FHIDRO e prevê o uso de recursos não reembolsáveis em vez de financiamentos reembolsáveis.

14. PETROBRÁS AMBIENTAL

Lançado em outubro de 2003 o Programa Petrobrás Ambiental escolheu o tema "Água" para sua primeira edição. Com projetos escolhidos por seleção pública, o Programa contemplou investimentos de R\$ 40 milhões para os primeiros dois anos.

15. WWF-BRASIL

Criada em 1961, nas últimas quatro décadas, a Rede WWF (antes conhecido como Fundo Mundial para a Natureza) se consolidou como uma das mais respeitadas redes independentes de conservação da natureza. Com sede na Suíça, a Rede WWF é composta por organizações e escritórios em diversos países. Desde 1985, a WWF investiu mais de US\$1,165 milhões em mais de 11 mil projetos em 130 países.



A WWF-Brasil foi criada oficialmente em 30 de agosto de 1996. Atualmente, executa dezenas de projetos em parceria com ONGs regionais, universidades e órgãos governamentais. Desenvolve atividades de apoio à pesquisa, legislação e políticas públicas, educação ambiental e comunicação. Além disso, há também projetos de viabilização de unidades de conservação, por meio do estímulo a alternativas econômicas sustentáveis envolvendo e beneficiando comunidades locais.

Entre os programas desenvolvidos pela WWF-Brasil, destacam-se os seguintes:

15.1 Programa Água para a Vida

Criado em 2001, este programa tem como uma de suas premissas a busca de alternativa para os problemas relacionados à água no país, tendo como uma de suas linhas estratégicas o Fortalecimento das Instituições Públicas e Privadas que atuam na Conservação e Gestão de Água. Água não pode significar uma simples mercadoria a ser consumida, mas sim um recurso essencial à vida.

Os principais objetivos do Programa são:

- Atender às diversas demandas da sociedade por meio dos usos múltiplos, mas também garantir a integridade dos ecossistemas de água doce;
- Contribuir para consolidar a gestão dos recursos hídricos no país, promovendo uma visão da água como um sistema vivo cujo funcionamento deve ser preservado para a sociedade no presente e no futuro;
- Fortalecer as políticas públicas e instituições responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, promovendo uma abordagem ecossistêmica da bacia hidrográfica;
- Desenvolver modelos de funcionamento de Comitês de Bacias prioritários, enfocando e fortalecendo a participação da sociedade civil, uso integrado do solo e gestão de recursos hídricos;
- Desenvolver programas de educação ambiental junto às comunidades ribeirinhas em bacias hidrográficas prioritárias;
- Desenvolver modelos de manejo de bacias hidrográficas e trabalhar para a ampliação das áreas úmidas protegidas por meio da criação de Unidades de Conservação;
- Implementar e documentar boas práticas de manejo e gestão de recursos aquáticos;
- Conscientizar o grande público, governos e o setor privado da importância de conservar e gerir os recursos hídricos, visando a otimização de seus diversos usos e a manutenção dos processos ecológicos naturais.

Entre os projetos desenvolvidos neste programa, destaca-se a parceria do WWF com o CEIVAP em uma iniciativa que visa fortalecer a conservação e preservação da relação água-floresta na bacia do Rio Paraíba do Sul.

15.2 Programa Mata Atlântica

As ações do Programa Mata Atlântica do WWF-Brasil visam aliar o bem-estar humano à conservação da biodiversidade e à manutenção da qualidade e integridade dos solos e dos recursos hídricos. As principais linhas de ação deste programa são: Planejamento Ecorregional (destacando-se, a Ecorregião Serra do Mar); Áreas Protegidas; e Reabilitação da Paisagem.

15.3 Programa Agricultura e Meio Ambiente

Este Programa tem como objetivo principal fomentar o desenvolvimento de uma agricultura que priorize a conservação do meio ambiente valorize as questões sociais e que seja economicamente viável. Seus componentes abrangem temas importantes para o Plano de



Investimentos da Bacia do Paraíba do Sul, tais como: Conservação da Mata Ciliar, Reserva Legal, Orgânicos e Agrofloresta.

16. FUNDAÇÃO FORD (Ford Foundation)

A Fundação Ford é uma organização privada, sem fins lucrativos, criada em 1936 nos Estados Unidos, para ser uma fonte de apoio a pessoas e instituições inovadoras em todo o mundo. Seus objetivos principais são fortalecer os valores democráticos, reduzir a pobreza e a injustiça, fomentar a cooperação internacional e promover o progresso humano. Desde sua criação, a Fundação já desembolsou mais de US\$10 bilhões em doações e empréstimos.

Com escritório na cidade do Rio de Janeiro, a Fundação desembolsa anualmente cerca de US\$13 milhões em doações para centros de pesquisa e diversas instituições civis que trabalham em áreas prioritárias. Os projetos são escolhidos segundo seu potencial de impulsionar determinados campos de pesquisa e contribuir positivamente para o planejamento e implementação de políticas públicas democráticas. Os programas cobrem as seguintes áreas temáticas: Meio Ambiente e Desenvolvimento; Sexualidade e Saúde Reprodutiva; Direitos Humanos; Governo e Sociedade Civil.

Nos quadros apresentados a seguir, alguns programas estão referidos a um conjunto de possíveis fontes (sem pretender esgotá-las), porém não necessariamente em ordem hierárquica, porque a prioridade de acesso a uma ou outra fonte dependerá da época e do tipo específico de ação que se pretenda financiar no âmbito do programa.



Quadro 7.6.1	
Fontes e Programas de Financiamento	
COMPONENTES, SUBCOMPONENTES E PROGRAMAS	Fontes de Financiamento
Gerenciamento de Recursos Hídricos	
Subcomponente 1.1: Planejamento de recursos hídricos	
1.1.1 Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Área de influência da transposição das Vazões do rio Paraíba do Sul para o Sistema Light	CAIXA, FECAM, FEHIDRO, FUNDRHI BNDDES
1.1.2 Planejamento Local para Recuperação Ambiental - Sistema de canais e complexo lagunar da Baixada dos Goytacazes	CAIXA, FECAM, FEHIDRO, FUNDRHI
1.1.3 Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Áreas de conflito nos rios Piagui e Pirapitingui e nos ribeirões da Serragem e Guaratinguetá	CAIXA, FEHIDRO
1.1.4 Subsídio ao Disciplinamento da Atividade Mineral	COBRANÇA, MCT
1.1.5 Estudos Hidrogeológicos	CAIXA, MCT
1.1.6 Avaliação da Operação Hidráulica Integrada à Geração de Energia Elétrica no Sistema Paraíba do Sul/Complexo Hidrelétrico de Lajes/Rio Guandu/Canal de São Francisco	COBRANÇA
Subcomponente 1.2: Projetos para ampliação da base de dados e informações	
1.2.1 Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento de Qualidade e Quantidade dos Recursos Hídricos	BNDDES, COBRANÇA
1.2.2 Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento Biológico na bacia do rio Paraíba do Sul	COBRANÇA, PETROBRAS
1.2.3 Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento de Erosão e Assoreamento em rios e reservatórios	COBRANÇA, PETROBRAS
1.2.4 Desenvolvimento de um Sistema de Acompanhamento de Poluição por Cargas Acidentais em Rios e Reservatórios	COBRANÇA, PETROBRAS
1.2.5 Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento da Poluição Difusa	COBRANÇA, PETROBRAS
1.2.6 Elaboração de cadastro de resíduos sólidos industriais	COBRANÇA, PETROBRAS
Subcomponente 1.3: Ferramentas de construção da gestão participativa	
1.3.1 Plano de Comunicação social e Tratamento da Informação Qualificada	MINISTÉRIO DAS CIDADES, COBRANÇA
1.3.2 Programas de Educação Ambiental	WWF, FUNDRHI , FEHIDRO
1.3.3 Programa de Mobilização Participativa	WWF, FUNDRHI, FEHIDRO
1.3.4 Curso de Capacitação Técnica	WWF, FUNDRHI, FEHIDRO



(continuação)

Recuperação da Qualidade Ambiental	
Subcomponente 2.1: Redução de cargas poluidoras:	
2.1.1 Coleta e tratamento de esgotos domésticos (nível secundário)	MINISTÉRIO DAS CIDADES, CAIXA, BNDES, ANA, FECAM, FEHIDRO, FUNDRHI
2.1.2 Incentivo ao tratamento de efluentes industriais	BNDES
2.1.3 Coleta e disposição de resíduos sólidos urbano	BNDES, MINISTÉRIO DAS CIDADES, CAIXA, PRÓ-LIXO
2.1.4 Incentivo à redução e disposição adequada de resíduos perigosos	BNDES
Subcomponente 2.2: Drenagem urbana e controle de cheias	
2.2.1 Monitoramento Hidrológico e Sistemas de Previsão e Alerta de Cheias	BNDES, COBRANÇA
2.2.2 Recuperação e Conservação de Faixas Marginais de Proteção	FECAM, FUNDRHI, COBRANÇA
2.2.3 Controle de erosão em áreas urbanas	BNDES, CAIXA, MMA, MINISTÉRIO DAS CIDADES, FECAM, COBRANÇA, MAPA
2.2.4 Planos Diretores de Drenagem Urbana	MINISTÉRIO DAS CIDADES, CAIXA
2.2.5 Intervenções para controle de inundações	MINISTÉRIO DAS CIDADES, CAIXA
Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos	
Subcomponente 3.1: Proteção de mananciais e sustentabilidade no uso do solo	
3.1.1 Geração de Mapas Cartográficos e Temáticos	FECAM, FEHIDRO, FUNDRHI, FNMA, MMA, MAPA
3.1.2 Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente	MAPA, WWF, FUNDAÇÃO Boticário
3.1.3 Integração das Unidades de Conservação à Proteção dos Recursos Hídricos	MAPA, WWF
3.1.4 Capacitação e Apoio para Monitoramento e Controle de Queimadas	MAPA, WWF
3.1.5 Incentivo à Sustentabilidade no Uso da Terra	MAPA
3.1.6 Incentivo à Produção Florestal Sustentada	MAPA, WWF
3.1.7 Apoio Técnico e Institucional para Controle da Erosão em Áreas Rurais	MAPA, WWF
3.1.8. Estudo e Projeto para Recuperação, Transporte e Disposição Final de Macrófitas	MINISTÉRIO DAS CIDADES, CAIXA
Subcomponente 3.2: Aproveitamento e racionalização de uso dos recursos hídricos	
3.2.1 Melhoria do sistema de abastecimento de água	MINISTÉRIO DAS CIDADES, CAIXA, BNDES, ANA, FECAM, FEHIDRO, FUNDRHI
3.2.2 Incentivo a programas de racionalização de uso da água em processos industriais	BNDES
3.2.3 Incentivo a programas de racionalização de uso da água na agropecuária	MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, COBRANÇA



8. OUTORGA DE DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS

8.1. Outorga como instrumento de gestão

A Lei federal 9.433 define a outorga como um dos instrumentos de gestão, tendo como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água. Esse importante instrumento constitui a garantia de acesso à água, ou a habilitação para o seu uso, que se efetiva através do exercício da gestão integrada dos recursos hídricos em nível de bacia hidrográfica.

São definidos na lei como sujeitos a outorga a derivação ou captação de água superficial, a extração de água de aquífero, o lançamento em água superficial de resíduos líquidos ou gasosos, o aproveitamento dos potenciais hidrelétricos e qualquer outro uso que altere o regime, a quantidade ou a qualidade da água. São isentos da outorga o uso de recursos hídricos por pequenos núcleos populacionais rurais e as derivações, captações, lançamentos e acumulações de volumes de água considerados insignificantes. A proposição dos critérios para definição dos usos insignificantes é estabelecida como de competência dos Comitês de Bacia.

A Lei das águas também determina que a outorga deverá se condicionar às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e respeitar a classe de enquadramento dos corpos de água e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário.

A Lei 9.984, de 2000, que criou a Agência Nacional de Águas, conferiu-lhe, entre outras, a atribuição de outorgar o direito de uso de recursos hídricos em águas da União e de regulamentar a operação de reservatórios, visando ao uso múltiplo dos recursos hídricos, estabelecido nos planos de bacias. No mesmo instrumento é criada a figura da outorga preventiva, com vistas a permitir o planejamento de empreendimentos que façam uso da água, entre os quais a produção de energia elétrica. Também é competência da ANA a emissão da reserva de disponibilidade hídrica para fins de aproveitamentos hidrelétricos e sua consequente conversão em outorga de direito de uso de recursos hídricos.

A resolução CNRH nº 16/2001 estabelece critérios gerais para a outorga e determina que a outorga de lançamento de efluentes seja conferida pela quantidade de água necessária para a diluição da carga poluente, com base nos padrões de qualidade correspondentes à classe de enquadramento do corpo receptor ou em critérios específicos definidos no plano de recursos hídricos ou pelos órgãos competentes. A mecânica de alocação das águas outorgadas também é estabelecida na resolução, que prevê que "as vazões outorgadas poderão ficar indisponíveis para outros usos no corpo de água, considerando o balanço hídrico e a capacidade de autodepuração para o caso de diluição de efluentes", e que "a vazão de diluição poderá ser destinada a outros usos que não agreguem carga poluente adicional".

Para sua implementação, a outorga demanda do sistema de informações dados relativos à disponibilidade hídrica e de qualidade, os quais, juntamente com o cadastro de usuários, constituem insumos fundamentais para o seu exame e concessão.



8.2. Panorama das outorgas na bacia

O suporte legal para a gestão de recursos hídricos superficiais no Estado de São Paulo vem sendo construído desde 1991, quando foi aprovada a Lei das Águas paulista (Lei 7.633/91), nos mesmos moldes da Lei Federal 9.433/97. A regulamentação dessa lei foi estabelecida pelo Decreto 41.258/96 e pelas portarias DAEE 717/96 e 1/98. Em termos de legislação de águas, em geral, o primeiro documento paulista foi a Lei 6.134, de 1988, sobre águas subterrâneas, regulamentada pelo Decreto 32.95/91, já prevendo a outorga para esse recurso.

Posteriormente, a Resolução SMA/SERHS nº 1, de Fevereiro de 2005, regularizou o procedimento para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos. A Resolução SES/SERHS/SMA nº 3, de junho de 2006, dispõe sobre procedimentos integrados para controle e vigilância de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano proveniente de mananciais subterrâneos.

No cadastro do DAEE estão reunidos cerca de 4000 usuários dos recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul, no trecho paulista.

O início do processo de gestão em Minas Gerais se deu com a Lei estadual 11.504/94, substituída pela Lei 13.199/99. A regulamentação da outorga foi definida pela Portaria IGAM 010/98, alterada posteriormente pelas Portarias IGAM 007/99 e IGAM 006/2000. Para a implantação da cobrança, a Lei 13.199 exige o prévio cumprimento de algumas medidas, entre as quais a implantação de um sistema de outorga compatibilizado com o de licenciamento ambiental e o cadastramento e regularização dos usuários das águas.

A Lei de Águas fluminense (Lei 3.239/99) prevê que suas diretrizes complementares sejam estabelecidas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Enquanto isso não ocorre, a Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA), órgão gestor das águas no Estado, emitiu a Portaria 273/2000, com as normas provisórias sobre outorga.

Atualmente, os critérios gerais e os procedimentos técnicos e administrativos, bem como os formulários visando o cadastro e requerimento para emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro, estão consubstanciados na Portaria SERLA nº 307, de 07 de janeiro de 2003, que altera a Portaria SERLA nº 273, de 11 de dezembro de 2000.

Mais tarde, o CERHI aprovou, em novembro de 2003, uma resolução estabelecendo critérios gerais sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio estadual (Resolução nº 9). Esta resolução aprofunda o conceito de outorga de diluição de efluentes, introduzido pelo Artigo 12 da lei das águas: “A outorga de direito de uso da água para o lançamento de efluentes será dada em quantidade de água necessária para a diluição da carga poluente, que pode ser modificada ao longo do prazo de validade da outorga, em função dos critérios específicos definidos no correspondente Plano de Bacia Hidrográfica ou, na inexistência deste, pelo órgão competente”; “A vazão de diluição poderá ser destinada a outros usos no corpo de água, desde que não lhe agreguem carga poluente adicional”. Trata-se de uma meta que deverá, ainda, ser aplicada.

É também estabelecido pela Resolução nº 9 a vinculação entre plano de bacia e outorga, o que representa um grande avanço em relação à sistemática de outorga até então empregada no Estado: o plano de bacia deverá estabelecer as vazões mínimas para os corpos d’água de uma bacia, podendo ter valores diferentes para trechos de um mesmo corpo d’água; a outorga



deverá estar condicionada às prioridades de uso estabelecidas no plano de bacia hidrográfica. Cabe ressaltar que as vazões mínimas praticadas pela SERLA correspondem a 50% da $Q_{7,10}$.

Uma mudança igualmente substancial introduzida pela lei fluminense das águas concerne à exploração de águas subterrâneas cuja concessão de direito de uso passou a ser obrigatória.

Atualmente, a SERLA emite vários tipos de outorga, por tipo de manancial (águas superficiais e águas subterrâneas) e por tipo de uso (industrial; irrigação; abastecimento público; piscicultura; geração de energia; dessedentação de animais; e outros).

O número de outorgas concedidas pela SERLA em todo o estado, entre 2003 e abril de 2006, se eleva a 89 concessões, mas o número de usuários cadastrados em processos de avaliação é bastante significativo (545 processos). O Quadro 8.2.1 resume o número de pedidos de outorga e o número de outorgas efetivamente concedidas nos últimos 3 anos.

Quadro 8.2.1					
Outorga em Números no Estado do Rio de Janeiro					
Discriminação	2003	2004	2005	Até abril de 2006	Total
Nº de pedidos	332	162	125	15	634
Nº de outorgas concedidas	33	19	31	6	89

Fonte: SERLA/Diretoria de Gestão de Recursos Hídricos/Divisão de Outorgas, abril de 2006.

O cadastramento de usuários da bacia foi iniciado em setembro de 2002 pela ANA com o Sistema de Gestão Integrada da Bacia do Rio Paraíba do Sul (GESTIN). Esse sistema foi inicialmente empregado como base para a concessão da outorga e emissão dos boletos de cobrança pelo uso da água e possui cerca de quatro mil usuários cadastrados, cujos dados encontram-se em processo de consistência.

Posteriormente ao GESTIN, foi criado o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), sistema oficial de cadastro de usuários da ANA para todo o território nacional. O CNARH é mais completo, corrige algumas inconsistências do GESTIN e tem previsão de ser a base de emissão dos boletos de cobrança da bacia do Paraíba do Sul já em 2007. O processo de migração entre os dois sistemas encontra-se atualmente em curso e em fase final de conclusão.

Cabe ressaltar que a SERLA está migrando todo o sistema de cadastro estadual de usos da água para o CNARH.

De acordo com as informações disponíveis no “site” da ANA, verifica-se um total de cerca de 50 usuários com outorgas concedidas na bacia do Paraíba do Sul. Nesse “site” é informado também que há cerca de 5800 declarações no GESTIN, envolvendo empreendimentos localizados em corpos hídricos de domínio da União e dos três estados que integram a bacia do Paraíba do Sul.



8.3. Usos Insignificantes

O uso insignificante de recursos hídricos está instituído como conceito na Lei 9.433/97, na Resolução CNRH nº 16/2001 e em várias leis estaduais. A leitura dos dois documentos da legislação federal evidencia que o conceito de uso insignificante está vinculado à outorga de direitos de uso da água. No entanto, ao definir como usuários-pagadores aqueles sujeitos à outorga de direitos de uso, a Lei 9.433/97 estende o conceito de uso insignificante também ao instrumento da cobrança.

A proposição dos limites para o uso insignificante, conforme a Lei 9.433/97, deverá ser apresentada pelos comitês de bacia para serem referendados pelo Conselho de Recursos Hídricos estadual ou nacional e implantados pela autoridade outorgante correspondente. Um volume de água pode ser caracterizado como insignificante, do ponto de vista da outorga, quando sua retirada não causar alteração mensurável na quantidade, qualidade ou regime do recurso hídrico ou quando o procedimento de outorga implicar um ônus desnecessário para o outorgado ou para o órgão outorgante.

A deliberação CEIVAP Nº 15/2002 de 4 de novembro de 2002 estabelece os usos insignificantes na bacia do rio Paraíba do Sul. Desta forma, são considerados usos insignificantes de recursos hídricos de domínio da União, para fins de outorga e cobrança, as derivações e captações para usos de abastecimento público industriais ou na mineração com características industriais e a aquicultura, com vazões de até 1,0 (um) litro por segundo, com seus efluentes correspondentes¹; os usos de água para geração de energia elétrica em pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) com potência instalada de até 1 (um) MW (megawatt).

A deliberação nº 15 também estabelece que a caracterização como usos insignificantes não desobriga os respectivos usuários ao atendimento de outras deliberações ou determinações do CEIVAP ou dos órgãos de recursos hídricos competentes, inclusive cadastramento ou solicitação de informação.

¹ A deliberação CEIVAP nº 15 dispõe que a AGEVAP deverá apresentar ao CEIVAP, no prazo máximo de 31 de agosto de 2007, proposta para a redefinição dos usos insignificantes na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul (Art. 2º § 2º).



9. COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

9.1. Antecedentes

A discussão sobre mecanismos e valores de cobrança pelo uso da água no âmbito do CEIVAP iniciou-se formalmente em 16 de março de 2001 com a aprovação, por meio da Deliberação nº 03/2001, da proposta inicial de cobrança e do calendário para a implantação desse instrumento no ano seguinte.

Em 6 de dezembro de 2001, o CEIVAP aprovou a Deliberação nº 08, que estabeleceu mecanismos e valores de cobrança para os setores de saneamento e indústria e, em 4 de novembro de 2002, foram aprovados, por meio da Deliberação nº 15, os mecanismos e valores de cobrança para os setores agropecuário, aquicultura e geração de energia elétrica em pequenas centrais hidrelétricas (PCH). Em março de 2003, dois anos após o início das discussões, a cobrança iniciou-se efetivamente com o vencimento do primeiro documento de arrecadação.

Entretanto, em relação à definição dos mecanismos e valores de cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a Bacia do rio Guandu, bem como para a cobrança do setor de mineração, foi estabelecido pelo CEIVAP o prazo de um ano, contado a partir do início efetivo da cobrança.

Em 31 de março de 2004, por meio da Deliberação nº 24, o CEIVAP aprovou os mecanismos e valores de cobrança para o setor de mineração de areia em leito de rio e prorrogou o prazo para a definição sobre a transposição por mais um ano. Após este novo prazo, em 15 de março de 2005, como ainda não havia definição sobre a questão, o CEIVAP, por meio da Deliberação nº 43, prorrogou novamente o prazo por mais 6 meses, definindo-o, no entanto, como improrrogável.

Finalmente, em 16 de setembro de 2005, quatro anos e meio após o início das discussões sobre cobrança no CEIVAP, foi aprovada a Deliberação nº 52, que sugeriu o valor de cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu.

Em 28 de setembro de 2006, em reunião plenária realizada em Resende, o CEIVAP aprovou a Deliberação nº 65/2006 que “Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a partir de 2007”. Os mecanismos previstos nessa deliberação modificam substancialmente os mecanismos anteriores vigentes.

É oportuno destacar que em 19 de outubro de 2006, em reunião plenária realizada também em Resende, o CEIVAP aprovou a Deliberação nº 70/2006 que “Estabelece mecanismo diferenciado de pagamento pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul”.

O resumo que segue se reporta aos mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e os valores vigentes até o ano de 2006 e os que serão aplicados sobre os usos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a partir de 1º de janeiro de 2007, conforme Deliberações nº 65/2006 e nº 70/2006.

9.2. Metodologia de cobrança vigente até o ano de 2006

9.2.1. Mecanismos, critérios e valores

Após um amplo processo de discussão sobre a metodologia de cobrança pelo uso da água, o Comitê para Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP aprovou, em março de 2001, uma metodologia que buscou atender três objetivos principais:

- Consolidar o processo de gestão da bacia do rio Paraíba do Sul com o início da cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- Possibilitar a implementação, em curto prazo, de ações de gestão e recuperação ambiental hierarquizadas pelo CEIVAP;
- Assegurar a contrapartida financeira da bacia para o Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES, concebido pela ANA.

Nessa primeira etapa, a boa aceitabilidade por parte dos usuários-pagadores e da comunidade em geral foi resultante, de um lado, da simplicidade da metodologia de cobrança que, por ser de fácil compreensão e ter parâmetros facilmente quantificáveis, facilitou o entendimento e a pactuação de valores entre os atores envolvidos e, de outro lado, da fixação de valores de cobrança através de processo participativo, com o envolvimento efetivo dos usuários.

Esta metodologia pode ser traduzida por uma fórmula composta por três parcelas, conforme indicado abaixo.

$$C = \underbrace{Q_{cap} \times K_0}_{\text{captação}} \times \underbrace{PPU}_{\text{preço}} + \underbrace{Q_{cap} \times K_1}_{\text{consumo}} \times \underbrace{PPU}_{\text{preço}} + \underbrace{Q_{cap} \times (1 - K_1) \times (1 - K_2 \times K_3)}_{\text{lançamento de efluentes (DBO)}} \times \underbrace{PPU}_{\text{preço}}$$

Onde:

Q_{cap} = volume de água captada (m^3/s), fornecido pelo usuário

K_0 = multiplicador de preço unitário para captação, definido pelo CEIVAP

K_1 = coeficiente de consumo para a atividade em questão, ou seja, a relação entre o volume consumido e o volume captado pelo usuário (ou o índice correspondente à parte do volume captado que não é devolvido ao rio), fornecido pelo usuário.

K_2 = percentual do volume de efluentes tratados em relação ao volume total de efluentes produzidos (ou índice de cobertura de tratamento de efluentes doméstico ou industrial). Quanto maior o volume tratado, menor o preço de lançamento de DBO. Informação fornecida pelo usuário.

K_3 = nível de eficiência de redução de DBO na estação de tratamento de efluentes. Quanto maior o nível de eficiência, menor o preço de lançamento de DBO. Informação fornecida pelo usuário.

PPU = Preço Público Unitário constituindo a base do valor final de cobrança pela captação, consumo e lançamento de DBO ($R\$/m^3$), definido pelo CEIVAP.

A estrutura de cobrança pode ser dividida em três partes: base de cálculo, preço unitário e coeficientes. Define-se a base de cálculo em função do uso da água. Na metodologia em questão, a primeira parcela da base de cálculo corresponde ao volume captado no manancial, a segunda, ao volume efetivamente consumido e a terceira ao despejo de efluentes no corpo receptor. Essa base de cálculo considera tanto aspectos de quantidade (captação e consumo) quanto de qualidade (DBO).

A vazão consumida é expressa pela multiplicação da vazão captada pelo coeficiente K_1 que representa a parcela consumida da vazão captada. Já a caracterização do uso qualitativo é singular. Normalmente, os mecanismos de cobrança utilizam como parâmetro para o uso qualitativo a carga de poluentes lançada. Nessa metodologia, entretanto, o uso qualitativo é caracterizado através da vazão efluente, independente da carga de DBO nela presente. Essa imperfeição é justificada pelas condicionantes da fórmula – simplicidade e aplicabilidade.

O preço unitário foi definido pelo CEIVAP por meio de simulações que consideraram o montante total a ser arrecadado e o impacto da cobrança sobre os usuários. Dessa forma, o valor final do preço público unitário (PPU), foi definido pelo CEIVAP como R\$ 0,02/m³.

Em relação aos coeficientes, foram inseridos o " K_0 " e o " $(1 - K_2 \cdot K_3)$ ". O coeficiente K_0 foi introduzido na fórmula com a preocupação de considerar a captação como um fato gerador de cobrança, tal qual o consumo e a diluição de efluentes. O fato de um usuário dispor de uma "reserva de água", correspondente à sua outorga, já é motivo suficiente para haver a cobrança, pois essa água reservada não poderá ser utilizada por outro usuário. Ao se instituir um K_0 menor que 1, procurou-se estabelecer que a captação é menos impactante do que o consumo, uma vez que esta última indisponibiliza a água para outros usos. O valor dado ao K_0 foi definido pelo CEIVAP como 0,4.

Quanto ao aspecto de qualidade, foram considerados os esforços dos usuários que buscam racionalizar o uso da água através da redução dos níveis de DBO dos seus efluentes. Para isso, foi inserido o coeficiente $(1 - K_2 \cdot K_3)$, que reduz o valor da cobrança em função da redução de carga de DBO lançada. O termo K_2 refere-se à cobertura do tratamento e o termo K_3 , à sua eficiência. Esse coeficiente representa mais um esforço de flexibilização da fórmula de cobrança.

O Quadro 9.2.1.1 resume valores e critérios para cada setor usuário, à exceção do uso configurado como transposição de bacias, que será descrito mais adiante.

Cabe lembrar que o setor elétrico paga pelo uso da água, desde julho de 2000, seguindo as determinações da Lei 9.984/00.

Quadro 9.2.1.1			
Valores e critérios de cobrança pelo uso da água			
Setor	PPU (R\$/m ³)	Outros Critérios	Uso Insignificante
Saneamento e Indústria	0,02	-	1 L/s
Agropecuária	0,0005	DBO=0, exceto suinocultura Impacto < 0,5% custo produção	
Aqüicultura	0,0004	Consumo e DBO = 0 Impacto < 0,5% custo produção	
Mineração de Areia	0,02	Cálculo das vazões a partir da produção de areia, da razão de mistura e do teor de umidade	
PCHs	-	0,75% x Energia Gerada x TAR	1 MW

9.2.2. Transposição

Uma característica peculiar da bacia do Paraíba do Sul é a sua interligação hídrica com a bacia do rio Guandu, no Rio de Janeiro, por meio de duas transposições. Parte da água é bombeada por meio da estação elevatória de Santa Cecília, no Rio Paraíba do Sul (até 160 m³/s), e o restante é desviado do rio Piraí, por meio dos reservatórios de Tocos e da estação elevatória de Vigário (até 20 m³/s).



A Resolução ANA nº 211, de 26 de maio de 2003 dispõe sobre as regras a serem adotadas para a operação do sistema hidráulico do Rio Paraíba do Sul, que compreende, além dos reservatórios localizados na bacia, também as estruturas de transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o Sistema Guandu e que considera a importância da Bacia do Rio Paraíba do Sul para o abastecimento de várias cidades, inclusive parte da RMRJ.

A cobrança sobre as águas transpostas foi objeto de muita discussão no âmbito do CEIVAP, em conjunto com o Comitê Guandu, uma vez que envolve uma multiplicidade de variáveis e atores. O CEIVAP, por meio da Deliberação nº 52/2005, define, após um longo período de negociações, o disposto no art. 1º da Deliberação:

“Art. 1º Fica definido como valor para a cobrança pelo uso das águas captadas e transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu aquele correspondente a 15% (quinze por cento) dos recursos arrecadados pela cobrança pelo uso da água bruta na bacia hidrográfica do rio Guandu”.

9.2.3. Arrecadação na Bacia até 2006

O Quadro 9.2.3.1 informa o montante arrecado na bacia do rio Paraíba do Sul, no período de março de 2003 a dezembro de 2006, referente à arrecadação da cobrança pelo uso da água, recursos adicionais alavancados e investimentos realizados no período.

Quadro 9.2.3.1 Arrecadação, recursos adicionais alavancados e investimentos realizados na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul – março de 2003 a dezembro de 2006		
Fonte de Recursos	Valor (R\$)	%
Cobrança pelo uso da água*	28.978.619,65	44,03
Recursos adicionais alavancados com recursos da cobrança**	25.541.806,19	38,80
PRODES ANA***	11.301.769,50	17,17
Total	65.822.195,34	100

Fonte: CEIVAP

(*) Arrecadação mais aplicação financeira (**) Contrapartidas aplicadas e comprometidas na bacia (***) Recursos do Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES/ANA) aplicados e comprometidos para aplicação na bacia do rio Paraíba do Sul.

9.3. Metodologia de cobrança a partir de 2007

9.3.1. Mecanismos de Cobrança

Os mecanismos de cobrança podem ser divididos em três componentes: bases de cálculo, coeficientes multiplicadores e critérios específicos. As bases de cálculo são o componente dos mecanismos de cobrança que visa a quantificar o uso da água. Na proposta aprovada pelo CEIVAP, são considerados como usos da água: captação, consumo, lançamento, transposição de bacias, aproveitamento de potencial hidrelétrico, mineração de areia em leito de rio, setor agropecuária e aquicultura, descritos a seguir.



9.3.1.1 Captação

Define-se o uso de captação como a retirada de água do corpo hídrico. Na nova formulação do CEIVAP, quantifica-se este tipo de uso pelo volume anual de água captado no corpo hídrico, indicado por “Qcap”.

A cobrança pela captação de água será feita de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Valorcap} = \text{Qcap out} \times \text{PPUcap} \times \text{Kcap classe}$$

Onde:

Valorcap - pagamento anual pela captação de água, em R\$/ano;

Qcap out - volume anual de água captado, em m³/ano, segundo valores da outorga ou verificados pelo organismo outorgante, em processo de regularização;

PPUcap - Preço Público Unitário para captação superficial, em R\$/m³;

Kcap classe - coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação.

A deliberação do CEIVAP apresenta o coeficiente Kcap classe que visa alterar a cobrança em função da qualidade da água no ponto de captação. A qualidade da água é determinada pela classe de enquadramento do corpo hídrico no ponto de interferência. Para o caso da captação, os valores do coeficiente são apresentados no quadro a seguir:

Quadro 9.3.1.1.1 Valor do Kcap classe em função da classe de enquadramento do rio	
Classe de Uso do Corpo Hídrico	K _{cap classe}
1	1,0
2	0,9
3	0,9
4	0,7

A redução do valor do coeficiente em função da qualidade da água reduzirá também a cobrança. Esta redução da cobrança justifica-se pelo fato de que um usuário que capta água mais poluída terá maiores custos para o seu tratamento.

A nova metodologia do CEIVAP apresenta uma inovação em relação à fórmula anterior. Trata-se da consideração da vazão efetivamente utilizada no cálculo da cobrança. Esta consideração resulta da constatação de que nem sempre os usuários utilizam toda a vazão outorgada devido a incertezas no clima, no mercado de consumo e no crescimento da população, respectivamente nos casos dos setores agrícola, industrial e de saneamento.

No entanto, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) estabelece que a cobrança deverá incidir sobre os usos sujeitos à outorga. Quando uma outorga é concedida a um usuário, a vazão outorgada fica indisponível a todos os outros usuários da bacia, independente de ser utilizada ou não. Portanto, a não utilização de toda a vazão outorgada pode restringir a entrada de novos usuários na bacia mesmo que ainda haja disponibilidade hídrica para atendê-los, o que não contribui para a utilização racional da água, um dos objetivos da PNRH.

Desta forma, decidiu-se que a cobrança deveria estar vinculada à vazão outorgada, porém, o usuário pode ter uma espécie de “folga” na sua outorga para comportar eventuais incertezas na

sua previsão de demanda. Esta folga é definida pela diferença entre a vazão outorgada e a vazão efetivamente utilizada. Esta folga pode ser vista também como uma garantia de disponibilidade de água para atender a uma variação não prevista de demanda. Como esta garantia não se constitui num uso efetivo, justifica-se o valor de cobrança menor. A diferenciação nos valores de cobrança é estabelecida pela introdução dos coeficientes K_{out} , K_{med} e $K_{med\ extra}$.

Assim, quando uma outorga é concedida a um usuário, a vazão outorgada fica indisponível a todos os outros usuários da bacia, independente de ser utilizada ou não. Portanto, não é desejável que um usuário utilize uma pequena parcela da sua vazão outorgada, deixando o restante como uma espécie de “reserva de água”, mesmo que pague por esta reserva, pois estará inviabilizando a entrada de novos usuários na bacia ou a expansão do empreendimento de usuários existentes. Visando desestimular a criação de “reservas de água” o CEIVAP propôs um tratamento diferenciado para os usuários cujo volume anual de água captado medido for inferior a 70% do volume anual de água captado outorgado. Em outras palavras, considera-se como uma folga aceitável e não sujeita a este tratamento diferenciado, 30% do volume outorgado, como segue:

$$\text{Valor}_{cap} = [K_{out} \times Q_{cap\ out} + K_{med} \times Q_{cap\ med} + K_{med\ extra} \times (0,7 \times Q_{cap\ out} - Q_{cap\ med})] \times \text{PPU}_{cap} \times K_{cap\ classe}$$

Onde:

K_{out} = peso atribuído ao volume anual de captação outorgado;

K_{med} = peso atribuído ao volume anual de captação medido;

$K_{med\ extra}$ = peso atribuído ao volume anual disponibilizado no corpo d'água;

$Q_{cap\ med}$ = volume anual de água captado, em m^3/ano , segundo dados de medição:

- Quando $(Q_{cap\ med}/Q_{cap\ out})$ for maior ou igual a 0,7 será adotado $K_{out} = 0,2$; $K_{med} = 0,8$ e $K_{med\ extra} = 0$; ou seja:

$$\text{Valor}_{cap} = (0,2 \times Q_{cap\ out} + 0,8 \times Q_{cap\ med} + 0) \times \text{PPU}_{cap} \times K_{cap\ classe}$$

- Quando $(Q_{cap\ med}/Q_{cap\ out})$ for menor que 0,7 será adotado $K_{out} = 0,2$; $K_{med} = 0,8$ e $K_{med\ extra} = 1,0$; ou seja:

$$\text{Valor}_{cap} = [0,2 \times Q_{cap\ out} + 0,8 \times Q_{cap\ med} + 1,0 \times (0,7 \times Q_{cap\ out} - Q_{cap\ med})] \times \text{PPU}_{cap} \times K_{cap\ classe}$$

- Quando $Q_{cap\ med}/Q_{cap\ out}$ for maior que 1 (um), será adotado $K_{out} = 0$; $K_{med} = 1,0$ e $K_{med\ extra} = 0$; ou seja:

$$\text{Valor}_{cap} = Q_{cap\ med} \times \text{PPU}_{cap} \times K_{cap\ classe}$$

9.3.1.2. Consumo

Define-se o uso de consumo como a parcela do uso de captação que não é devolvida ao corpo hídrico. Portanto, o volume anual de água consumido será definido pela subtração do volume anual de água captado pelo volume anual de água lançado no corpo hídrico ($Q_{lan\ T}$), como apresentado a seguir:

$$\text{Valor}_{cons} = (Q_{cap\ T} - Q_{lan\ T}) \times \text{PPU}_{cons} \times (Q_{cap} / Q_{cap\ T})$$



A base de cálculo proposta apresenta ainda um termo (Q_{cap} / Q_{capT}) que visa a relacionar o volume anual de água captado em corpos d'água de domínio da União (Q_{cap}) e o volume anual de água captado total (Q_{capT}). Este termo permite a ponderação da cobrança pelo consumo entre a União e os Estados, tendo em vista que muitos usuários possuem captações em corpos d'água de diferentes dominialidades, devendo o consumo ser calculado de forma integrada para todo o empreendimento.

Para o caso específico da irrigação, a cobrança pelo consumo de água será feita de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Valorcons} = Q_{cap} \times \text{PPUcons} \times \text{Kconsumo}$$

Na qual:

Valorcons - pagamento anual pelo consumo de água R\$/ano;

Q_{cap} - volume anual de água captado, em m³/ano, igual a Q_{cap med} ou igual a Q_{cap out}, se não existir medição, ou valor verificado pelo organismo outorgante em processo de regularização de usos;

PPUcons - Preço Público Unitário para o consumo de água, R\$/m³;

Kconsumo - coeficiente que leva em conta a parte da água utilizada na irrigação que não retorna aos corpos d'água.

O valor de Kconsumo será igual a 0,5 (cinco décimos), com exceção da cultura de arroz para a qual se aplicará um Kconsumo igual a 0,04 (quatro centésimos).

Para o caso específico da irrigação, o CEIVAP propôs um coeficiente para o cálculo da cobrança pelo consumo (Kconsumo), que terá valor de 0,5, com exceção da cultura de arroz para a qual o valor de Kconsumo será igual a 0,04, conforme equação a seguir:

$$\text{Valorcons} = Q_{cap} \times \text{PPUcons} \times \text{Kconsumo}$$

Para os demais setores, a cobrança pelo consumo será calculada com base no volume anual de água consumido, definido pelo balanço hídrico do empreendimento, que leva em conta os volumes de água captados e lançados nos corpos hídricos. No setor de irrigação, entretanto, o cálculo do balanço hídrico fica prejudicado pela ausência de lançamentos pontuais nos corpos d'água. O retorno da água ao corpo hídrico, quando ocorre, é por infiltração de forma difusa e de difícil mensuração. Sendo assim, haveria dificuldade de se aplicar a fórmula geral proposta pela incerteza na definição do volume de água lançado. Por isso, considerou-se a utilização de um coeficiente para determinar o percentual da água captada que não retorna ao corpo hídrico no cálculo do valor da cobrança pelo consumo de água para o setor de irrigação. O valor deste coeficiente varia em função do tipo de cultura e da tecnologia de irrigação utilizada.

9.3.1.3. Lançamento

Define-se o uso de lançamento ou diluição como o uso de uma quantidade definida de água para diluir uma carga poluente lançada no corpo hídrico. O CEIVAP propôs como base de cálculo para o uso de lançamento a carga de DBO_{5,20} lançada (C_{DBO}), que será calculada por meio da multiplicação da concentração média anual referente à DBO_{5,20} do efluente lançado (C_{DBO}) pelo volume anual de água lançado (Q_{lanç Fed}), como segue:

$$\text{CODBO} = \text{CDBO} \times \text{Qlanç Fed}$$



Onde:

C_{DBO} - Concentração média anual de DBO_{5,20} lançada, em kg/m³, a saber:

- resultado da média ponderada pela vazão de lançamento das medidas feitas pelo órgão ambiental estadual correspondente ou pelo usuário, por meio de metodologias aceitas pelos órgãos ambientais; ou, na ausência das medidas;
- valor máximo constante no processo de licenciamento ambiental do lançamento;
- valor verificado pelo organismo outorgante no processo de regularização; ou,
- para o setor de saneamento, quando não for informado, será adotado o valor de 0,300 kg/m³;

Q_{lanç Fed} - Volume anual de água lançado, em m³/ano, segundo dados de medição ou, na ausência desta, segundo dados outorgados, ou por verificação do organismo outorgante em processo de regularização.

A Lei 9.433, de 1997, prevê em seu art. 12 que os lançamentos de esgotos para fins de diluição são usos de recursos hídricos sujeitos a outorga. Assim, ao considerar a carga de DBO_{5,20} na base de cálculo, a fórmula aprovada pelo CEIVAP permite a quantificação mais precisa da quantidade de água necessária para sua diluição, em consonância com a base legal atual.

Contudo, pode-se pensar, como aperfeiçoamento futuro, que a base de cálculo seja o volume de água necessário para diluir a carga de DBO_{5,20} lançada. Este volume seria definido com base na concentração referente à DBO_{5,20} permitida para o trecho de lançamento, conforme o enquadramento do corpo hídrico. À medida que as metas progressivas de enquadramento fossem atingidas, as concentrações limites iriam diminuir e os respectivos volumes necessários para diluição iriam aumentar. Com isso, os usuários que não reduzissem suas cargas ao longo do tempo teriam seus valores de cobrança também aumentados. Desta forma, o instrumento da cobrança atuará como mais um incentivo ao tratamento de efluentes.

Observações:

- No caso específico do setor de saneamento, quando houver responsáveis distintos pelos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, e os dados informados não permitirem estabelecer o Valorcons, este cálculo poderá ser realizado utilizando-se a fórmula do Valor_{cons} = Q_{cap} x PPU_{cons} x K_{consumo}, para a qual o valor do Kconsumo será igual a 0,5 (cinco décimos)
- A AGEVAP deverá apresentar ao CEIVAP, no prazo máximo de 30 de junho de 2008, proposta para metodologia de cobrança específica para o setor de saneamento.
- A AGEVAP deverá apresentar ao CEIVAP, no prazo máximo de 30 de junho de 2008, proposta para o cálculo dos valores de Kconsumo, considerando as boas práticas de uso e conservação da água na propriedade rural onde se dá o uso de recursos hídricos.
- A AGEVAP deverá apresentar ao CEIVAP, no prazo máximo de 30 de junho de 2009, proposta para cobrança pela vazão de diluição, considerando a DBO e outros parâmetros relevantes para qualidade de água na bacia.



9.3.1.4. Transposição

O valor para a cobrança pelo uso das águas captadas e transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu ($\text{Valor}_{\text{transp}}$) é o estabelecido na Deliberação CEIVAP no 52, de 16 de setembro de 2005 que dispõe sobre a metodologia e critérios para a cobrança pelo uso das águas captadas e transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu.

O $\text{Valor}_{\text{transp}}$ corresponde a 15% (quinze por cento) dos recursos arrecadados pela cobrança pelo uso da água bruta na bacia hidrográfica do rio Guandu.

A AGEVAP deverá apresentar ao CEIVAP, no prazo máximo de 30 de junho de 2007, estudo sobre o uso das águas da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul pela bacia da Baixada Campista no Estado do Rio de Janeiro.

9.3.1.5. Aproveitamento de Potencial Hidrelétrico

Define-se o aproveitamento de potencial hidrelétrico como o uso da água para geração de energia elétrica. O CEIVAP aprovou a base de cálculo para este tipo de uso como sendo a energia gerada, semelhante à metodologia anterior, como a seguir apresentada:

$$\text{Valor}_{\text{PCH}} = \text{GH} \times \text{TAR} \times \text{P}$$

Onde:

Valor_{PCH} - pagamento anual pelo uso da água para geração hidrelétrica em PCHs, em R\$/ano;

GH - total anual da energia efetivamente gerada por uma PCH, informado pela concessionária, em MWh;

TAR - valor da Tarifa Atualizada de Referência, definida anualmente por Resolução da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, em R\$/MWh;

P - percentual definido pelo CEIVAP a título de cobrança sobre a energia gerada, estabelecido em 0,75% (setenta e cinco centésimos por cento).

São consideradas PCH's as usinas hidrelétricas a que se referem a Resolução ANEEL nº 652, de 09 de dezembro de 2003, ou a norma jurídica que lhe suceda, ressalvadas as que se enquadram como usos insignificantes.

Destaca-se que a proposta do CEIVAP aplica-se somente às Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH's, que utilizam potenciais hidrelétricos menores ou iguais a 30 MW.

9.3.1.6 Mineração de Areia em leito de rio

Para o caso específico da mineração de areia em leito de rios, o volume anual de água captado do corpo hídrico (Q_{cap}) poderá ser calculado de acordo a equação apresentada a seguir.

$$Q_{\text{cap}} = Q_{\text{areia}} \times R \rightarrow \text{Valor}_{\text{cap}} = Q_{\text{cap}} \times \text{PPU}_{\text{cap}}$$

Enquanto que a cobrança pelo consumo de água será feita de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{areia}} \times U \times \text{PPU}_{\text{cons}}$$



Onde:

Q_{areia} - volume de areia produzido, em m^3/ano ;

R - razão de mistura da polpa dragada (relação entre o volume médio de água e o volume médio de areia na mistura da polpa dragada);

U - teor de umidade da areia produzida, medida no carregamento;

PPU_{cons} - Preço Público Unitário para o consumo de água, em $\text{R}\$/\text{m}^3$;

Para as demais atividades de mineração, a cobrança pelo consumo de água será feita de acordo com o Plano de Utilização da Água definido na Resolução nº 29 do CNRH, de 11 de dezembro de 2002.

Segundo a Deliberação CEIVAP nº 65/2006, a AGEVAP deveria apresentar ao CEIVAP, até a data de 30 de junho de 2007, proposta para aperfeiçoamento da cobrança pelo uso das águas do setor de extração mineral.

9.3.1.7 Agropecuária e Aqüicultura

A cobrança pela captação e pelo consumo de água para os usuários do setor de agropecuária e aqüicultura será efetuada de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Valor}_{\text{Agropec}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}}) \times K_{\text{Agropec}}$$

Onde:

$\text{Valor}_{\text{Agropec}}$ - pagamento anual pela captação e pelo consumo de água para usuários do setor de agropecuária e aqüicultura, em $\text{R}\$/\text{ano}$;

$\text{Valor}_{\text{cap}}$ - pagamento anual pela captação de água, calculado conforme metodologia já definida, em $\text{R}\$/\text{ano}$;

$\text{Valor}_{\text{cons}}$ - pagamento anual pelo consumo de água, calculado conforme metodologia já definida, em $\text{R}\$/\text{ano}$;

K_{Agropec} - coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água na propriedade rural onde se dá o uso de recursos hídricos.

Durante o período de vigência da Deliberação CEIVAP nº 65/2006, o valor de K_{Agropec} será igual a 0,05 (cinco centésimos).

Segundo esta Deliberação, a AGEVAP deverá apresentar ao CEIVAP, no prazo máximo de 30 de junho de 2008, proposta para o cálculo dos valores de K_{Agropec} , considerando as boas práticas de uso e conservação da água na propriedade rural onde se dá o uso de recursos hídricos.

9.3.1.8. Valor Global da Cobrança

Assim sendo, o pagamento anual pelo uso da água será a soma dos valores referentes a todos os usos do usuário, de acordo com a equação abaixo:

$$\text{ValorTotal} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}} + \text{Valor}_{\text{DBO}} + \text{Valor}_{\text{PCH}} + \text{Valor}_{\text{Agropec}} + \text{Valor}_{\text{transp}}) \times K_{\text{gestão}}$$



A proposição do Kgestão constitui-se numa salvaguarda para o CEIVAP quanto ao retorno dos recursos arrecadados para as bacias de origem. A aceitação desta salvaguarda pelo CNRH sinaliza aos Comitês de Bacias Hidrográficas a sua confiança nos mecanismos legais existentes que garantem o repasse dos recursos da cobrança para as bacias onde foram arrecadados.

O valor deste coeficiente será 1, mas poderá ser igual a zero se:

- a) na Lei de Diretrizes Orçamentárias para o ano subsequente não estiverem incluídas as despesas relativas à aplicação das receitas da cobrança pelo uso de recursos hídricos a que se referem os incisos I, III e V do art. 12 da Lei Federal nº 9.433, de 1997, dentre aquelas que não serão objeto de limitação de empenho, nos termos do art. 9º, § 2º, da Lei Federal Complementar nº 101, de 2000;
- b) houver o descumprimento, pela ANA, do Contrato de Gestão celebrado entre a ANA e a AGEVAP.

O coeficiente Kgestão diferencia-se de todos os demais coeficientes propostos, pois se constitui numa variável discreta que pode assumir apenas dois valores, zero ou 1. Além disso, seu valor somente poderá ser zero, se uma das duas condições estabelecidas ocorrer. As duas condições estabelecidas estão relacionadas à garantia do retorno dos recursos arrecadados para a bacia de origem. A primeira trata da previsão orçamentária do Governo Federal e a segunda, do repasse dos recursos arrecadados pela ANA para a AGEVAP.

O valor total que cada usuário de recursos hídricos dos setores de agropecuária, aquicultura e mineração em leito de rio deverá pagar, referente à cobrança pelo uso da água, não poderá exceder a 0,5 % (cinco décimos por cento) dos custos de produção.

A AGEVAP deverá apresentar ao CEIVAP, no prazo máximo de 30 de junho de 2009, estudo de viabilidade de implantação de peso atribuído às boas práticas de uso e conservação de água (Ksetorial) para os setores sujeitos a cobrança.

O CEIVAP estabeleceu, por meio da Deliberação nº 70/2006, mecanismo diferenciado de pagamento para ações de melhoria da qualidade, quantidade e do regime fluvial, que resultem em melhoria da sustentabilidade ambiental da bacia.

9.3.2. Critérios de cobrança

A cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul será feita levando-se em consideração os tipos de uso, cujos valores dos “Preços Públicos Unitários – PPU”, estão definidos no Quadro 9.3.2.1.

Quadro 9.3.2.1 Valores do PPU por Tipo de Uso da Água			
Tipo de uso	PPU	Unidade	Valor (R\$)
Captação de água bruta	PPU _{cap}	m ³	0,01
Consumo de água bruta	PPU _{cons}	m ³	0,02
Lançamento de carga orgânica – DBO _{5,20}	PPU _{DBO}	Kg	0,07



Ressalta-se que os valores definidos de PPU serão aplicados com a progressividade indicada a seguir, a partir de 1º de janeiro de 2007:

- 88% do valor do PPU para os primeiros 12 meses;
- 94% do 13º ao 24º mês; e
- 100% a partir do 25º mês.

9.4. Mecanismo Diferenciado de Pagamento pelo Uso dos Recursos Hídricos

9.4.1. Pagamentos previstos pela cobrança dos recursos hídricos

Com o intuito de incentivar ações de melhoria da qualidade, da quantidade de água e do regime fluvial, que resultem em sustentabilidade ambiental da bacia, a Deliberação nº 70/2006 do CEIVAP estabelece mecanismos diferenciados para pagamento dos valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul.

9.4.2. Pagamento da parcela referente ao lançamento de carga orgânica

Esta parcela poderá ser paga por meio de investimentos em ações de redução da carga orgânica lançada que resulte na efetiva melhoria da qualidade da água, para tanto, os usuários poderão pleitear pagamento diferenciado, desde que invistam em ações estruturais pré-aprovadas pelo CEIVAP e efetivamente realizadas no exercício anterior, com recursos próprios ou onerosos, não sendo permitido o acúmulo de créditos para os exercícios subseqüentes.

O pagamento diferenciado está limitado a, no máximo, 50% do valor devido ao lançamento de carga orgânica a ser pago no exercício pelo respectivo usuário.

Os investimentos nas ações deverão ter por objeto obras de construção, ampliação ou modernização de estações de tratamento de efluentes e respectivos sistemas de transporte de efluentes, não sendo aceitos aqueles destinados somente à construção de redes coletoras.

9.4.3. Pagamento da parcela referente à captação e ao consumo

As parcelas referentes à captação e ao consumo definidas na Deliberação CEIVAP nº 65, de 2006, poderão ser pagas por meio de investimentos em ações de melhoria da quantidade de água ou do regime fluvial, que resultem em efetivos benefícios à disponibilidade de água da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

Os usuários públicos ou privados poderão pleitear pagamento diferenciado dos valores devidos à captação e ao consumo de água em um exercício, por meio de investimentos pré-aprovados pelo CEIVAP e efetivamente realizados no exercício anterior com recursos próprios ou onerosos, não sendo permitido o acúmulo de créditos para os exercícios subseqüentes.

O pagamento diferenciado de que trata o parágrafo anterior está limitado a, no máximo, 50% dos valores devidos à captação e ao consumo de água a serem pagos no exercício pelo respectivo usuário.

Os investimentos nas ações previstas no caput deverão ter por objeto obras que promovam a melhoria da quantidade de água ou do regime fluvial da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, não sendo aceitos os investimentos feitos em estudos, programas e projetos.



9.4.4. Montante das previsões de pagamento diferenciado

A soma das previsões de pagamentos diferenciados não poderá exceder a 15% do montante arrecadado com a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul no exercício anterior ao da protocolização dos pedidos.

No caso em que forem propostas no mesmo exercício ações visando ao pagamento diferenciado, aquele referente à captação e ao consumo fica limitado a um percentual de 5% do montante arrecadado no exercício anterior.



10. ÁREAS SUJEITAS À RESTRIÇÃO DE USO, COM VISTAS À PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

10.1. Introdução

Este capítulo consiste em apresentar diretrizes gerais de suporte ao gerenciamento de áreas sujeitas à restrição de uso na bacia do rio Paraíba do Sul. Procurou-se identificar as áreas onde as restrições ambientais devem ser consideradas com prioridade nas iniciativas e no encaminhamento de ações de planejamento, controle e recuperação ambiental, em horizontes de curto, médio ou longo prazo.

Muitas das restrições ambientais que limitam a ocupação do solo e o uso dos recursos naturais a níveis sustentáveis já estão previstas e regulamentadas no conjunto de normas legais que, direta ou indiretamente, visam a garantir condições mínimas de conservação dos ecossistemas e dos recursos hídricos. Tais normas devem balizar a análise e a tomada de decisão sobre os investimentos em áreas com restrição de uso na bacia.

10.2. Parâmetros legais

O Código Florestal (Lei 4.771/65) foi o parâmetro legal básico considerado neste estudo, com ênfase nos artigos destinados à proteção dos recursos hídricos. São consideradas, também, algumas outras normas, complementares à análise dos trechos, que são: o Decreto 750/93, de proteção da Mata Atlântica, a Política Agrícola (Lei 8.171/91), a Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei 6.766/79) e a Resolução CONAMA 357/05, que determina os parâmetros de qualidade da água por classe de enquadramento. Além dessas normas, o estudo considerou a situação das Unidades de Conservação existentes na bacia em relação à proteção dos recursos hídricos.

Como base de dados e informações para a análise ambiental da bacia, foram utilizados os estudos já realizados sobre cobertura vegetal e uso do solo, vulnerabilidade à erosão, qualidade das águas e captação de águas superficiais para abastecimento das maiores cidades da bacia do Paraíba do Sul. Para facilitar a visualização desses aspectos, a bacia foi dividida em áreas, delimitadas por trechos do rio Paraíba do Sul, cada trecho compreendendo as respectivas sub-bacias de contribuição. Tendo em vista a escala (regional) da base de dados, só foram individualizadas sub-bacias a partir de 200 km² de área. As sub-bacias menores foram agrupadas em um único conjunto, por trecho.

A análise ambiental das sub-bacias e trechos concentrou-se em três aspectos principais: o grau de cobertura florestal, a vulnerabilidade à erosão (resultante da análise integrada das condições de relevo e solos e destes com a cobertura vegetal e as formas atuais de uso) e a localização de mananciais importantes, bem como as cidades que utilizam esses mananciais.

Para a vulnerabilidade à erosão, foram apenas consideradas as classes mais críticas (*alta e muito alta*). Ambas as classes caracterizam-se pela inadequação das formas de uso do solo às condições de relevo e tipo de solos existentes, sendo que a classe de *muito alta* vulnerabilidade apresenta graus de degradação, por erosão, mais avançados e ausência total de cobertura arbórea.

Como parâmetro mais adequado de cobertura florestal, estabeleceu-se o percentual exigido no Código Florestal como área mínima de Reserva Legal na região em que se insere a bacia - 20%. Além da Reserva Legal, devem ser incluídas as áreas de preservação permanente



(APPs) exigidas pelo Código. No entanto, a escala de mapeamento não permite identificar as APPs de cada sub-bacia. Considerou-se, portanto, o parâmetro de 20% como área mínima a ser protegida com cobertura florestal na bacia.

10.3. Caracterização das sub-bacias

Os resultados do estudo estão resumidos no quadro 19, para as classes mais críticas de vulnerabilidade à erosão, e no quadro 20 para as condições de cobertura florestal (quantidade existente e *déficits* para cobrir 20% como área mínima). Os quadros apresentam os valores em cada trecho e os valores acumulados, de montante para jusante, ao longo do rio Paraíba do Sul.

Com o propósito de contribuir para a melhoria da qualidade ambiental da bacia e especialmente dos mananciais que abastecem as áreas urbanas, foram reunidos neste documento alguns dados e análises (extraídos dos estudos já realizados no âmbito do Plano de Recursos Hídricos e de outras iniciativas) que possam subsidiar o processo de decisão quanto à aplicação de recursos em ações de recuperação e conservação das condições de vegetação e uso do solo.

10.3.1. Critérios de Identificação das Áreas Prioritárias

Em conformidade com a unidade espacial de planejamento e gestão adotada na Política Nacional de Recursos Hídricos – "bacia hidrográfica" – considera-se que ações de recuperação e conservação devem ser voltadas para as sub-bacias da bacia do rio Paraíba do Sul, porém, em um processo de gestão compartilhada, quando suas áreas abrangem mais de um município ou estado.

A indicação de áreas prioritárias para recuperação e conservação na bacia do Paraíba do Sul resultou da análise integrada das condições de cobertura florestal, vulnerabilidade à erosão, disponibilidade hídrica e localização de mananciais nas sub-bacias. Os critérios para identificação dessas condições foram os seguintes:

- √ *Sub-bacias* – tendo em vista a grande dimensão da bacia do Paraíba do Sul, optou-se por um limite de 200 km² de área mínima para individualização das sub-bacias. As sub-bacias com áreas inferiores a este limite foram agrupadas em trechos ao longo do rio Paraíba do Sul. Na Figura 10.3.1.1 são apresentadas as sub-bacias, divididas em grandes trechos, de acordo com as áreas de atuação de Comitês, Consórcios e Associações de Usuários.
- √ *Vulnerabilidade atual à erosão* – esta condição resulta da análise integrada das condições de relevo e solos (Mapas do Radambrasil) e de vegetação/uso do solo (Geroe, 1995). Foram consideradas as áreas de ocorrência das classes mais críticas – de muito alta e alta vulnerabilidade (Figura 10.3.1.2). Ambas as classes caracterizam-se pela inadequação das formas de uso do solo às condições de relevo e solos existentes, sendo que a classe de *muito alta* vulnerabilidade apresenta níveis de degradação por erosão mais avançados e ausência total de cobertura arbórea.
- √ *Cobertura florestal* – definiu-se, como parâmetro, o percentual mínimo exigido no Código Florestal para a região, que é de 20% da área total. Sub-bacias com menos de 20% de cobertura florestal natural foram consideradas as mais críticas, porém, esse critério está submetido à condição de vulnerabilidade à erosão;
- √ *Disponibilidade Hídrica* – esta condição foi avaliada a partir de uma análise integrada entre as condições fisiográficas (relevo+solos+vegetação/uso) e a pluviosidade média anual,



resultando em uma escala qualitativa de disponibilidade de água nas sub-bacias, que varia de muito baixa a muito alta;

- √ *Mananciais* – foram plotados no mapa de sub-bacias os locais de captação para abastecimento de cidades com mais de 15.000 habitantes (Censo IBGE, 2000) e identificadas as demandas atuais e futuras de abastecimento (Figura 10.3.1.3);
- √ *Áreas Prioritárias* – a partir do cruzamento temático dos parâmetros anteriores, foram identificadas e descritas as áreas que, a princípio (resguardadas as limitações do método), são consideradas prioritárias para a realização de ações de recuperação e proteção ambiental.

BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL - Grupos de Sub-bacias com mais de 200 km²

TRECHO PAULISTA ATÉ FUNIL

2238 - Rio do Chapéu
2291 - Rio Jacuí
2316 - Rio Paraitinga TR
2295 - Rio Lourenço Velho
2315 - Rio Paraíba TR
5000 - PbSul - Paraíba até Funil TR
2319 - Rio Paratê
2251 - Rio do Peixe
2294 - Rio Jaguari TR
2177 - Rio Buquira
2368 - Rio Una
2035 - Ribeirão Passa-Vinte
2199 - Rio da Bocaina
2288 - Rio Itagaçaba

TRECHO FUNIL ATÉ FOZ PARAIBUNA/PIABANHA

5001 - PbSul - Funil até Santa Cecília TR
2334 - Rio Pirapetinga
2230 - Rio Barreiro de Baixo
2229 - Rio do Bananal
2363 - Rio Turvo
2332 - Rio Pirai
5002 - PbSul - Santa Cecília até Foz Paraíba/Piabanha
2367 - Rio Ubá

BACIA DO RIO PARAIBUNA MINEIRO

2228 - Rio do Bananal
2354 - Rio São Fernando
2171 - Rio Bonito
2219 - Rio das Flores TR
2075 - Ribeirão Santana
2340 - Rio Preto TR
2303 - Rio Monte Verde ou Santa Bárbara
2371 - Rio Vermelho
2282 - Rio Grão-Mongol TR
2250 - Rio do Peixe TR
1970 - Ribeirão Espírito Santo
2180 - Rio Cágado TR
2314 - Rio Paraíba TR

BACIA DO RIO PIABANHA

2243 - Rio do Fagundes
2311 - Rio Paquequer
2341 - Rio Preto TR
2325 - Rio Piabanha TR

BACIA DO RIO POMBA

2254 - Rio do Pinho
2327 - Rio Piau TR
2307 - Rio Novo TR
2006 - Ribeirão Lontra
2275 - Rio Formoso
2317 - Rio Paraopeba
2148 - Ribeirão Ubá
2267 - Rio dos Bagres
2373 - Rio Xopotó TR
2320 - Rio Pardo
1942 - Ribeirão dos Monos
2095 - Ribeirão Santo Antônio
2337 - Rio Pomba TR

BACIA DO RIO MURIAÉ

2278 - Rio Fumaça
2338 - Rio Preto TR
2280 - Rio Glória
2279 - Rio Gavião
1703 - Ribeirão Cachoeira Alegre
1689 - Ribeirão Bom Jesus
2186 - Rio Carangola TR
2353 - Rio São Domingos
534 - Córrego da Onça
2374 - Vala da Onça TR
2304 - Rio Muriaé TR

BACIA DO RIO DOIS RIOS e OUTROS

2115 - Ribeirão São José
2281 - Rio Grande TR
2296 - Rio Macuco
2305 - Rio Negro TR
2265 - Rio Dois Rios TR
2182 - Rio Calçado
2310 - Rio Paquequer
1801 - Ribeirão das Areias

TRECHO FOZ PARAIBUNA/PIABANHA ATÉ FOZ DO RIO POMBA

5003 - PbSul - Três Rios a Itaocara TR
2163 - Rio Angu
2333 - Rio Pirapetinga

TRECHO FOZ DO RIO POMBA ATÉ A FOZ DO RIO PARAÍBA DO SUL

5004 - PbSul - Itaocara à Foz
2239 - Rio do Colégio

OBS: TR - trechos com sub-bacias que têm menos de 200 km²

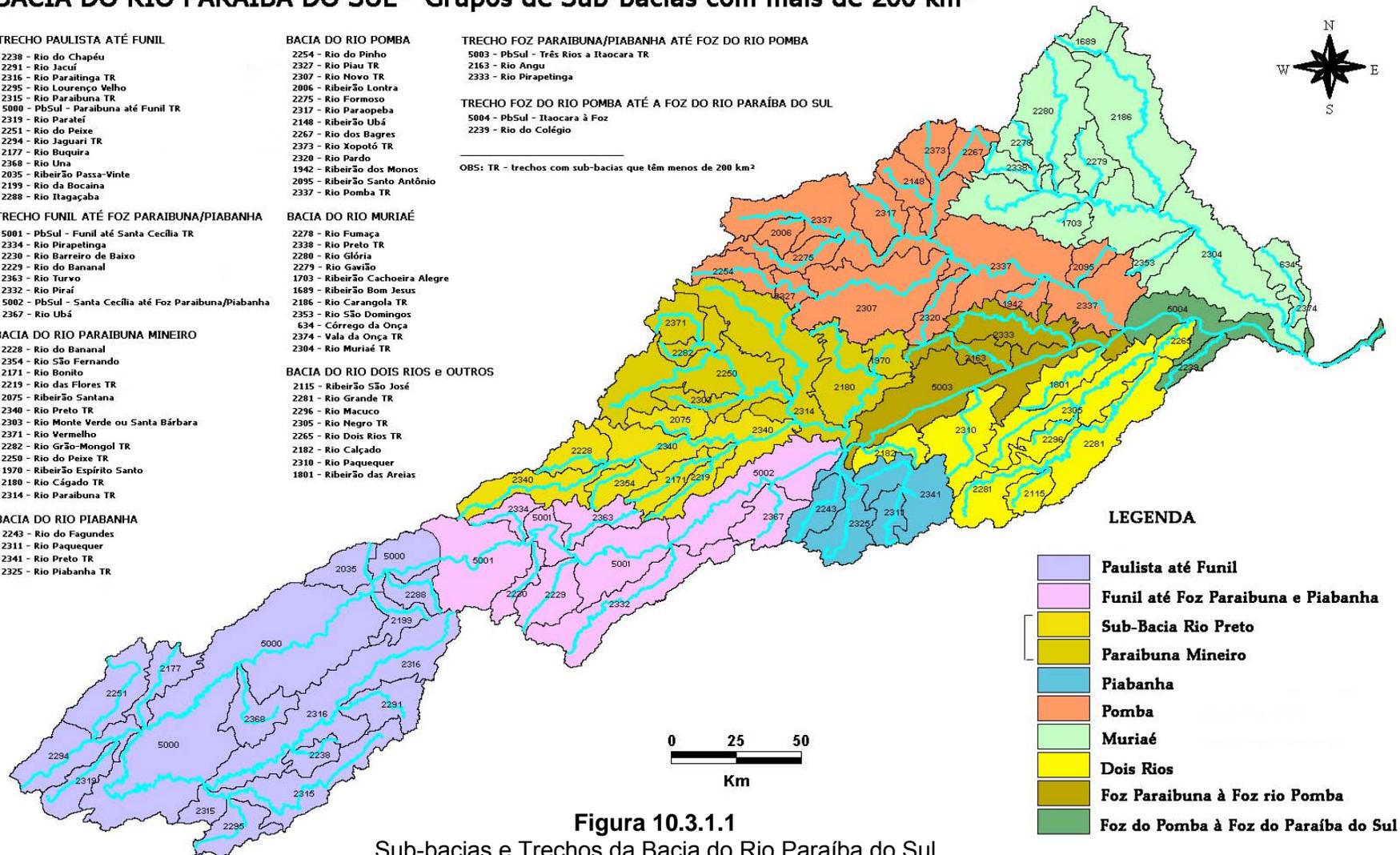


Figura 10.3.1.1
Sub-bacias e Trechos da Bacia do Rio Paraíba do Sul

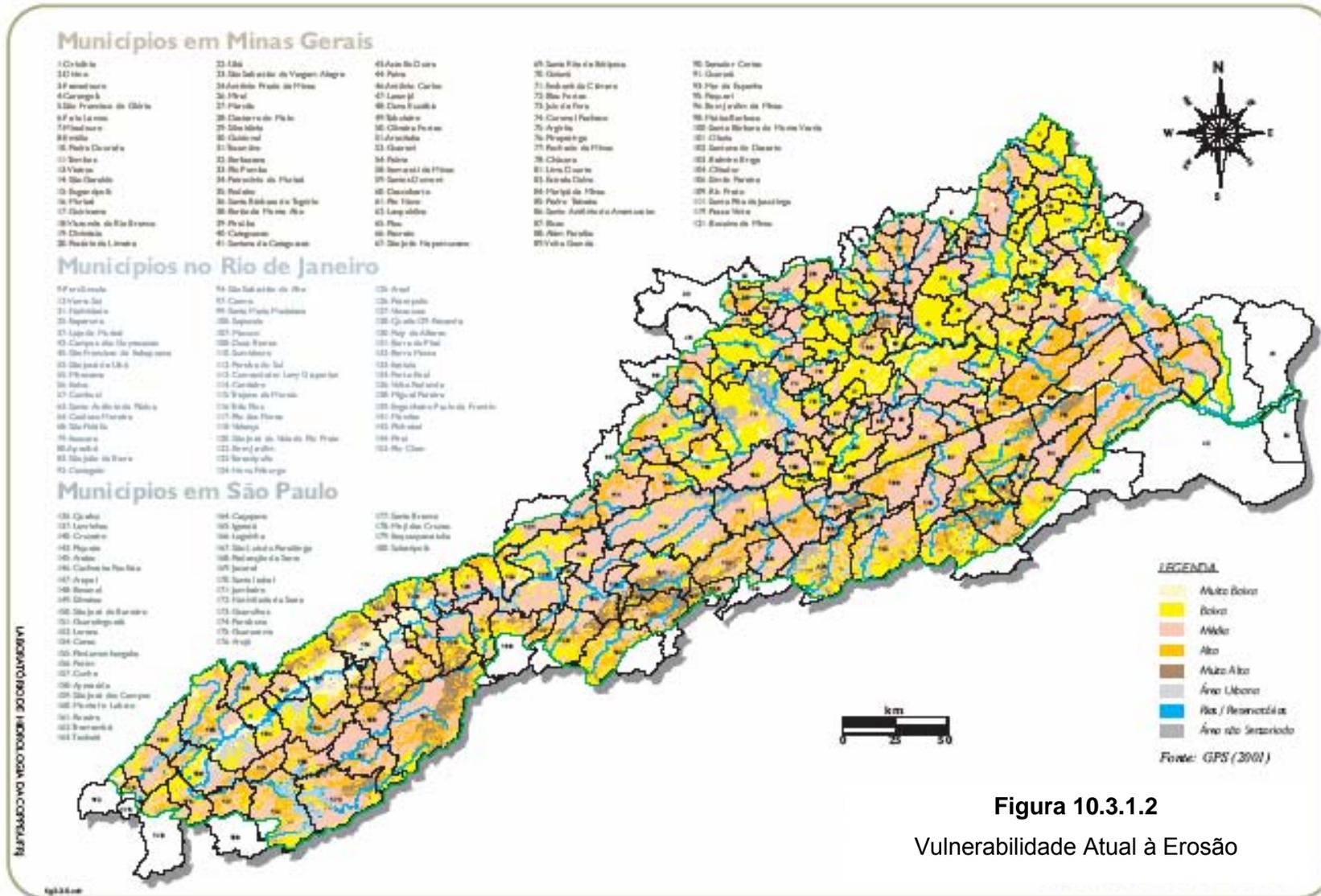
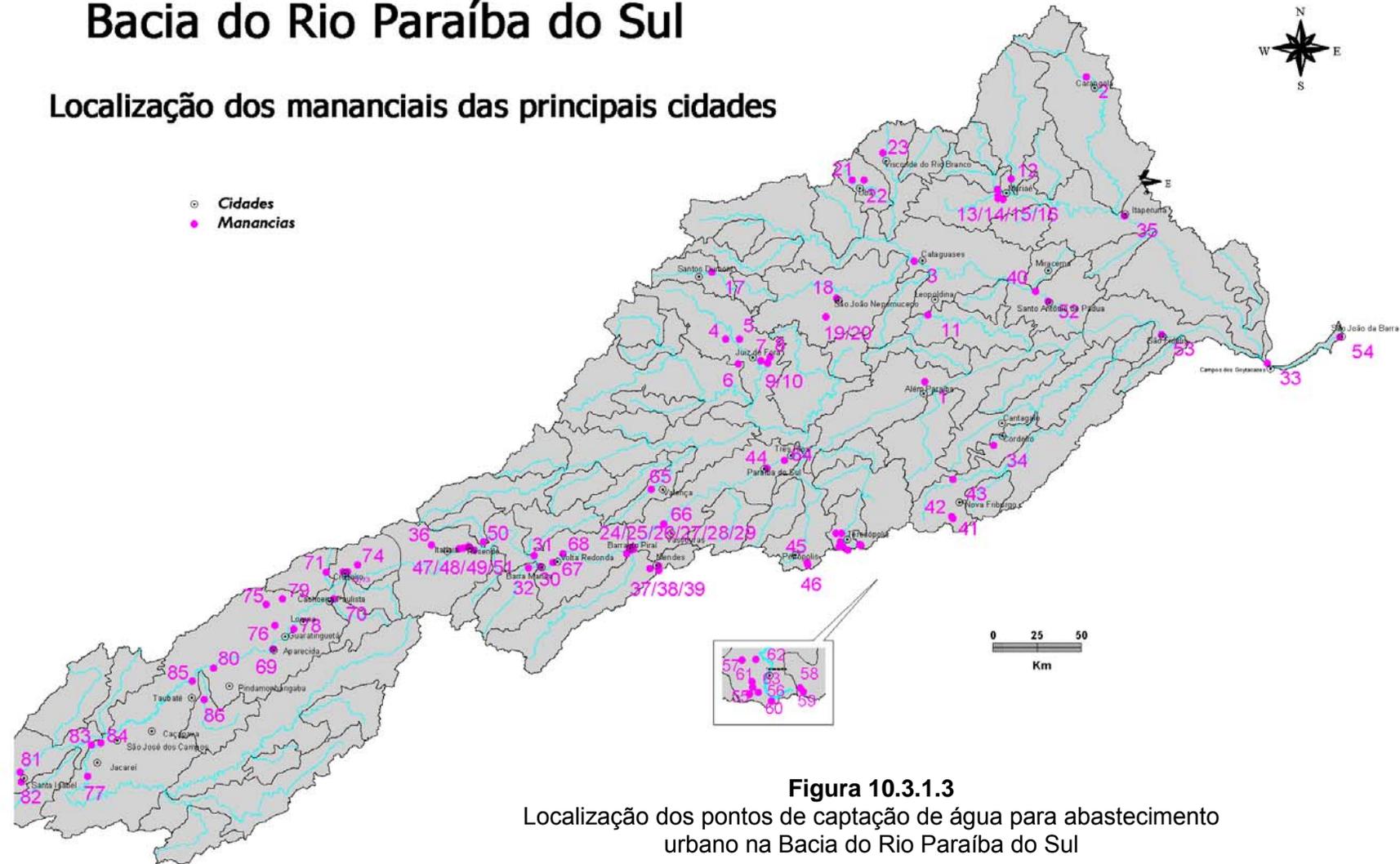


Figura 10.3.1.2
 Vulnerabilidade Atual à Erosão

Bacia do Rio Paraíba do Sul

Localização dos mananciais das principais cidades





10.3.2 Condições Gerais das Sub-Bacias

Os estudos apontaram que na bacia do rio Paraíba do Sul existem cerca de 250.000 hectares de terras em situação mais crítica quanto à degradação por erosão – essa área corresponde ao somatório de terras identificadas na classe de muito alta vulnerabilidade à erosão. Na classe de alta vulnerabilidade foram identificados mais de 810.000 ha. Adicionalmente, verifica-se que existe um *déficit* de cobertura florestal de pelo menos 580.000 ha para que a bacia atinja o percentual mínimo de 20%. A bacia do rio Piabanha é o única, entre os grandes grupos, que tem mais de 20% de cobertura florestal (Quadro 10.3.2.1).

Quadro 10.3.2.1								
Cobertura Florestal e Vulnerabilidade à Erosão por Trechos								
TRECHO/SUB-BACIAS	Área total	Florestas		Déficit	Vulnerabilidade à erosão			
	(ha)	área (ha)	%	para 20%	Muito alta	%	Alta	%
1. Paulista até Funil	1.282.868	190.624	14,9	82.713	101.796	7,9	252.828	19,7
2. Funil até Foz Paraibuna	663.928	108.296	16,3	43.239	78.956	11,9	94.356	14,2
3. Bacias Preto/Paraibuna MG	855.296	65.920	7,7	105.139	456	0,1	68.088	8,0
4. Bacia do Rio Piabanha	204.468	59.388	29,0	4.074	6.620	3,2	26.684	13,1
5. Bacia do Rio Pomba	861.360	27.600	3,2	144.672	7.520	0,9	87.228	10,1
6. Bacia do Rio Muriaé	815.872	35.004	4,3	128.170	1.664	0,2	60.512	7,4
7. Bacia do Rio Dois Rios e outros	465.844	88.124	18,9	22.432	40.092	8,6	120.808	25,9
8. Foz Paraibuna à Foz Pomba	281.780	20.720	7,4	35.636	3.148	1,1	61.512	21,8
9. Foz Pomba à Foz Paraíba do Sul	116.032	7.860	6,8	16.992	2.112	1,8	38.452	33,1
BACIA PBSUL	5.547.448	603.536	10,9	583.070	242.364	4,6	810.468	15,2

Os Trechos 1 e 2 apresentam as maiores áreas de vulnerabilidade muito alta à erosão, sendo que no Trecho 2 essas áreas representam percentuais mais expressivos e são mais críticas em relação ao aporte de sedimentos para o sistema de reservatórios e a qualidade das águas transpostas para abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Quanto aos mananciais de abastecimento de água das cidades com mais de 15.000 habitantes, observa-se que cerca de 70% da demanda se concentram nos três primeiros trechos (Quadro 10.3.2.2), grande parte na região do Trecho 1 (excetuando-se as sub-bacias dos rios Paraitinga/Paraibuna), onde estão as maiores cidades paulistas da bacia.

Em geral, a quantidade de água disponível nos mananciais utilizados é satisfatória para as demandas atuais e futuras, principalmente para as cidades que utilizam o rio Paraíba do Sul e outros rios maiores. Déficits de produção *versus* demanda que se verificam em algumas dessas cidades devem-se à precariedade nas estruturas dos sistemas de abastecimento. No entanto, situações mais críticas podem ser esperadas em cidades que utilizam afluentes de menor porte e de sub-bacias mais degradadas, nas quais há fortes tendências à redução da disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos.

Quadro 10.3.2.2		
Demanda futura de abastecimento de água, por Trecho		
Trecho/Sub-Bacias	demanda 2020	
	litros/segundo	%
1. Paulista até Funil	6.434	36,2
2. Funil até Foz Paraibuna	2.981	16,8
3. Bacias Preto/Paraibuna MG	2.703	15,2
4. Bacia do Rio Piabanha	1.524	8,6
5. Bacia do Rio Pomba	1.083	6,1
6. Bacia do Rio Muriaé	689	3,9
7. Bacia do Rio Dois Rios e outros	596	3,4
8. Foz Paraibuna à Foz Pomba	289	1,6
9. Foz Pomba à Foz Paraíba do Sul	1.480	8,3
BACIA PBSUL	17.779	100,0

Quadro 10.3.2.3
Mananciais superficiais de abastecimento urbano da bacia do Paraíba do Sul.

Nº no mapa	Nome	Cidade	UF	Manancial	Sub-Bacia	Vazões capt.(l/s)	
						Min	Max
32	ETA Colônia	Barra Mansa	RJ	Rio Bananal	2229 Bananal SP/RJ	12,5	
70	Bocaina	Cachoeira Paulista	SP	Rio Bocaina	2199 Bocaina	70,0	90,0
136	Buquirinha	S Jose Campos	SP	Rio Buquira	2177 Buquira	4,2	
2	Cachoeira do Emboque	Carangola	MG	Rio Carangola	2186 Carangola	150,0	
12	Gloria	Muriaé	MG	Rio Gloria	2280 Glória	190,0	260,0
41	Caledônia	NFriburgo/CPaulin	RJ	Rio Caledônia	2281 Grande	60,0	
42	Cascatinha	NFriburgo/CPaulin	RJ	Córrego Cascatinha	2281 Grande	20,0	
43	Rio Grande	NFriburgo/CPaulin	RJ	Rio Grande	2281 Grande	230,0	
98	Debossan	NFriburgo/CPaulin	RJ	Rio Debossan	2281 Grande	250,0	
81	Jaguari	Santa Isabel	SP	Represa Jaguari	2294 Jaguari	80,0	
82	Araraquara	Santa Isabel	SP	Ribeirão Araraquara	2294 Jaguari	70,0	
34	Distrito de Monera	Cordeiro/Cantagalo	RJ	Rio Macuquinho	2296 Macuco	100,0	120,0
35	Muriaé	Itaperuna	RJ	Rio Muriaé	2304 Muriaé	250,0	
18	Carlos Alves	S J Nepomuceno	MG	Córrego Carlos Alves	2307 Novo	45,0	
19	Grama	S J Nepomuceno	MG	Córrego Grama	2307 Novo	14,0	
20	Medeiros	S J Nepomuceno	MG	Ribeirão Medeiros	2307 Novo	11,0	
104	Parque Nacional - Paq	Teresópolis	RJ	Rio Paquequer	2311 Paquequer	6,7	33,3
56	Parque Nacional - Brit	Teresópolis	RJ	Córrego Britador	2311 Paquequer	6,7	33,3
57	Triunfo	Teresópolis	RJ	Rio Imbuí	2311 Paquequer	47,0	
60	Comary	Teresópolis	RJ	Córrego Penitentes	2311 Paquequer	15,0	45,0
61	Cascata dos Amores	Teresópolis	RJ	Córrego Taboinhas	2311 Paquequer	5,0	20,0
62	Granja Lourdes	Teresópolis	RJ	Rio Quebra Frascos	2311 Paquequer	15,0	
63	Ingá	Teresópolis	RJ	Córrego Ingá	2311 Paquequer	5,0	
4	Sistema Norte	Juiz de Fora	MG	Ribeirão Espírito Santo	2314 Paraibuna-MG	400,0	500,0
5	Sistema João Penido	Juiz de Fora	MG	Ribeirão dos Burros	2314 Paraibuna-MG	780,0	
6	Sistema São Pedro	Juiz de Fora	MG	Represa Sao Pedro	2314 Paraibuna-MG	80,0	140,0
7	Sistema Poço D'Anta	Juiz de Fora	MG	Corrego D'Anta	2314 Paraibuna-MG	30,0	
71	Batedor	Cruzeiro	SP	Rio Batedor	2035 Passa-Vinte	120,0	
143	Passa-Vinte	Cruzeiro	SP	Ribeirão Passa-Vinte	2035 Passa-Vinte	120,0	
25	Principal Santa Cecília	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001 PBSul: Funil-S Cecília	27,3	
26	Santa Cecília Túnel	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001 PBSul: Funil-S Cecília	41,7	
30	ETA Nova	Barra Mansa	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001 PBSul: Funil-S Cecília	242,8	335,6
31	Vista Alegre	Barra Mansa	RJ	Represa Vista Alegre	5001 PBSul: Funil-S Cecília	5,6	
96	ETA Velha - S Sebast	Barra Mansa	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001 PBSul: Funil-S Cecília	35,0	
36	Campo Belo	Itatiaia	RJ	Rio Campo Belo	5001 PBSul: Funil-S Cecília	131,9	

Quadro 10.3.2.3 (Cont.)
Mananciais superficiais de abastecimento urbano da bacia do Paraíba do Sul.

Nº no mapa	Nome	Cidade	UF	Manancial	sub-bacia	Vazões capt.(l/s)		
						Min	Max	
47	Nova Liberdade	Resende	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	180,0	
48	Alegria	Resende	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	83,0	
49	31 de Marco	Resende	RJ	Rio Cruz das Almas	5001	PBSul: Funil-S Cecília	78,0	
51	Toyota	Resende	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	50,0	
67	Sistema Belmonte	Volta Redonda	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	1.650,0	
68	Sistema Santa Rita	Volta Redonda	RJ	Rio Paraíba do Sul	5001	PBSul: Funil-S Cecília	110,0	150,0
33	Ponte da BR 101	Campos Goytacazes	RJ	Rio Paraíba do Sul	5004	PBSul: Itaocara-Foz	832,0	
53	Paraíba do Sul	São Fidélis	RJ	Rio Paraíba do Sul	5004	PBSul: Itaocara-Foz	100,0	
54	Paraíba do Sul	São João da Barra	RJ	Rio Paraíba do Sul	5004	PBSul: Itaocara-Foz	60,0	66,0
24	Principal Carola	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	83,3	
27	Matadouro	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	41,7	55,6
28	Vila Helena	Barra do Pirai	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	13,9	
29	Horto	Barra do Pirai	RJ	Barragem Horto Florestal	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	12,0	
44	Gama	Paraíba do Sul	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	150,0	
64	Paraíba do Sul	Três Rios	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	400,0	
66	Paraíba do Sul	Vassouras	RJ	Rio Paraíba do Sul	5002	PBSul: S Cecília-Três Rios	110,0	
69	Paraíba do Sul	Aparecida	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	90,0	170,0
105	Barragem Serra Palmital	Caçapava	SP	Córrego Palmital	5000	PBSul: T paulista-Funil	8,0	
72	Lopes	Cruzeiro	SP	Ribeirão dos Lopes	5000	PBSul: T paulista-Funil	0,0	16,7
73	Água Limpa	Cruzeiro	SP	Ribeirão da Água Limpa	5000	PBSul: T paulista-Funil	63,9	
74	Braço	Cruzeiro	SP	Ribeirão do Braço	5000	PBSul: T paulista-Funil	55,6	
75	Principal	Guaratinguetá	SP	Ribeirão dos Lemos	5000	PBSul: T paulista-Funil	44,4	
76	Principal	Guaratinguetá	SP	Ribeirão Guaratinguetá	5000	PBSul: T paulista-Funil	180,6	
77	Jardim Liberdade	Jacareí	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	900,0	
78	Captacao Velha	Lorena	SP	Ribeirão da Posse	5000	PBSul: T paulista-Funil	11,0	
79	Captacao Nova	Lorena	SP	Ribeirão Fortaleza	5000	PBSul: T paulista-Funil	32,0	
80	Paraíba do Sul	Pindamonhangaba	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	480,0	
83	Paraíba	S Jose Campos	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	1.020,0	
84	Urbanova	S Jose Campos	SP	Rio Vermelho	5000	PBSul: T paulista-Funil	9,8	
135	Campos de São José	S Jose Campos	SP	Ribeirão Cajuru	5000	PBSul: T paulista-Funil	14,6	
85	Paraíba do Sul	Taubaté/Tremembé	SP	Rio Paraíba do Sul	5000	PBSul: T paulista-Funil	130,0	145,0
1	Aventureiro	Além Paraíba	MG	Rio Aventureiro	5003	PBSul: Três Rios-Itaocara	140,0	
45	Caxambu Grande	Petrópolis	RJ	Rio Itamarati	2325	Piabanha	83,0	470,0
46	Caxambu Pequeno	Petrópolis	RJ	Rio Caxambu Pequeno	2325	Piabanha	10,0	180,0
100	Vargem Grande	Petrópolis	RJ	Rio Quilombo da Esquedra	-	Piabanha	62,0	160,0
101	Vargem Grande	Petrópolis	RJ	Rio Quilombo da Direita	-	Piabanha	39,0	90,0
102	Lagoinhas	Petrópolis	RJ	Córrego Alto da Serra	-	Piabanha	5,0	10,0
17	Pinho	S Dumont	MG	Rio do Pinho	2254	Pinho	100,0	150,0
95	Santana	Barra do Pirai	RJ	Rio Pirai	2332	Pirai	16,7	
37	Martins Costa	Mendes	RJ	Afluente do Sacra Familia	2332	Pirai	16,6	
38	Vila Mariana	Mendes	RJ	Rio Santana	2332	Pirai	17,0	40,0
39	Pico do Lirio	Mendes	RJ	(nascente)	2332	Pirai	10,0	
50	Fazenda da Barra	Resende	RJ	Rio Pirapitinga	2334	Pirapitinga	14,0	
11	Pirapitinga	Leopoldina	MG	Rio Pirapitinga	2333	Pirapitinga-MG	150,0	
3	Pomba	Cataguases	MG	Rio Pomba	2337	Pomba	150,0	
40	Pomba	Miracema	RJ	Rio Pomba	2337	Pomba	85,0	
52	Pomba	Sto Antônio de Pádua	RJ	Rio Pomba	2337	Pomba	114,0	120,0
103	Providência	Teresópolis	RJ	Rio Preto	2341	Preto	300,0	310,0
58	Jacarandá de Baixo	Teresópolis	RJ	Córrego da Prata	2341	Preto	31,0	
59	Jacarandá de Cima	Teresópolis	RJ	Córrego da Prata	2341	Preto	31,0	
13	Rio Preto	Muriae	MG	Rio Preto	2338	Preto-MG	50,0	
65	Rio das Flores	Valença	RJ	Rio das Flores	2219	Rio das Flores	120,0	127,0
21	Miragaia	Ubá	MG	Rio Uba	2148	Ubá	57,0	130,0
22	Peixoto Filho	Ubá	MG	Rio Uba Pequeno	2148	Ubá	155,0	
86	Una	Taubaté/Tremembé	SP	Rio Una	2368	Una	900,0	
23	Piedade	Visc R Branco	MG	Corrego Piedade	2373	Xopotó	100,0	



A análise integrada das condições de vulnerabilidade à erosão, de cobertura florestal, disponibilidade hídrica e existência de mananciais para abastecimento urbano localizados nas sub-bacias resultou nos dados apresentados no Quadro 10.3.2.4, a seguir. As quatro categorias de criticidade ambiental foram definidas da seguinte maneira:

- **Categoria 1** - Quando existem áreas na classe de **muito alta** vulnerabilidade à erosão e as florestas cobrem **menos** de 20%;
- **Categoria 2** - Quando existem áreas na classe de **muito alta** vulnerabilidade à erosão e as florestas cobrem **mais** de 20%;
- **Categoria 3** - Quando existem áreas na classe de **alta** vulnerabilidade à erosão e as florestas cobrem **menos** de 20%;
- **Categoria 4** - Quando existem áreas na classe de **alta** vulnerabilidade à erosão e as florestas cobrem **mais** de 20%.

Vale ressaltar que todas as categorias de criticidade ambiental são críticas, em função da existência de áreas com alta e muito alta vulnerabilidade à erosão. A ponderação desse fator frente aos demais deve levar em conta a extensão dessas áreas e dos *déficits* de cobertura florestal.

A apresentação das sub-bacias no Quadro 10.3.2.4 está organizada conforme o fluxo das águas na bacia, de montante para jusante, por conjunto de sub-bacias delimitadas nos nove trechos do rio Paraíba do Sul¹. Os números de identificação das sub-bacias e trechos correspondem aos números apresentados na Figura 10.3.1.1.

Com base nos dados desse quadro, pode-se deduzir que as áreas que se encontram nas situações mais críticas de vulnerabilidade à erosão (maiores áreas na classe de muito alta vulnerabilidade) e que, ao mesmo tempo, apresentem as tendências mais baixas de disponibilidade hídrica e as maiores demandas de água para abastecimento urbano devem ser prioritariamente selecionadas para investimentos em recuperação e proteção dos mananciais da bacia do rio Paraíba do Sul. No entanto, outros aspectos, como a posição da bacia no contexto geral devem ser considerados. No Trecho 1, p. ex., embora na bacia do rio Paraitinga não tenha nenhuma cidade com mais de 15.000 habitantes, as críticas condições de vulnerabilidade à erosão e a sua posição a montante podem reduzir a quantidade e a qualidade das águas que abastecem as cidades no trecho a jusante, bem como a geração de energia elétrica, que depende de um conjunto de barramentos ao longo do Paraíba do Sul, desde esse trecho.

Destaca-se ainda que a escala (regional) desse estudo não é adequada para a identificação de determinadas nuances e especificidades dentro e entre as unidades de mapeamento e análise interdisciplinar. A escolha de áreas e ações para investimentos na proteção dos mananciais deverá ser uma tarefa dos usuários e gestores da bacia, que poderão fazer uso das informações e indicações apresentadas neste documento, em seus espaços públicos de debate e decisão sobre a gestão dos recursos hídricos da bacia do Paraíba do Sul.

¹ Os dados, informações e análises completas podem ser obtidos nos seguintes documentos, produzidos e disponíveis no Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente (LabHid-Coppe/UFRJ): "Propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso com vistas à proteção dos recursos hídricos", 2002 (relatório PGRH-RE-008-R0) e "Estudo da Relação Floresta/ Uso do Solo e Disponibilidade Hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul", LabHid e CT-Hidro, 2003.



Quadro 10.3.2.4														
Critérios para a definição de áreas prioritárias na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias														
Sub-bacia afluente		Dispon. Hídrica	Críticidade Ambiental				Vulnerabilidade à erosão				Florestas	Déficit	Mananciais urbanos	demanda 2020
Num	Nome		1	2	3	4	Muito alta	%	Alta	%	%	p/20%	(cidades > 15000 hab.)	l/s
Paulista até Funil:														
2316	Rio Paraitinga TR	M	1				49.900	25,8	42.012	21,7	10,3	19.267	sem cidades com mais de 15.000 hab	
2238	Rio do Chapéu	M	1				92	0,4	13.384	58,8	0,1	4.536		
2291	Rio Jacuí	A	1				20.648	42,3	11.388	23,3	4,7	7.472		
	Paraitinga	M	1				70.640	26,7	66.784	25,2	8,4	31.275		
2315	Rio Paraibuna TR	A		2			12.480	12,0	32.652	31,4	20,9	0		
2295	Rio Lourenço Velho	A		2			1.216	3,7	4.304	13,1	28,5	0		
	Paraibuna SP	A		2			13.696	10,0	36.956	27,0	23,0	0		
5000	Paraibuna até Funil TR	M	1				11.368	2,5	82.364	18,0	12,7	36.606	Jacareí, S J Campos, Pinda, Apar., Guarat	4.810
2368	Rio Una	M	1				352	0,8	22.096	47,5	3,2	8.044	Taubaté/Tremembé - SP	1.171
2199	Rio da Bocaina	M	1				2.324	9,1	7.228	28,2	13,5	1.660	Cacheira Paulista - SP	83
2035	Ribeirão Passa-Vinte	A		2			3.416	9,8	1.612	4,6	39,6	0	Cruzeiro - SP	255
2288	Rio Itagaçaba	A			3		0	0,0	604	2,2	5,7	3.921		
2294	Rio Jaguari TR	M			3		0	0,0	14.076	21,7	18,4	1.207	Santa Isabel - SP	115
2319	Rio Parateí	M				4	0	0,0	4.832	13,8	22,0	0		
2251	Rio do Peixe	MA				4	0	0,0	11.116	16,7	22,7	0		
	Jaguari	A				4	0	0,0	30.024	18,0	20,8	1.207		
2177	Rio Buquira	A				4	0	0,0	5.160	13,0	26,5	0	S J Campos - SP (second)	-
Funil até Três Rios (Confluência Paraibuna / Piabanha / Paraíba do Sul):														
5001	Funil a Sta Cecília TR	M	1				38.564	17,5	21.808	9,9	15,5	10.618	Itat, Res, BMansa, VRed, BPirai	2.560
2230	Rio Barreiro de Baixo	A	1				1.012	4,5	2.064	9,2	10,9	2.060		
2229	Rio do Bananal	A	1				4.260	8,3	8.204	16,1	15,0	2.598	Barra Mansa - RJ (second)	-
2332	Rio Pirai	A		2			25.332	23,4	17.168	15,8	33,4	0	Mendes, B do Pirai (second)	54
2363	Rio Turvo	A			3		0	0,0	4	0,0	9,4	4.329		
2334	Rio Pirapetinga	MA		2			16	0,1	544	2,3	36,7	0	Resende - RJ (second)	-



Quadro 10.3.2.4 (Cont.)

Critérios para a definição de áreas prioritárias na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias

Sub-bacia afluente		Dispon. Hídrica	Criticidade Ambiental				Vulnerabilidade à erosão				Florestas	Déficit	Mananciais urbanos	demanda 2020
Num	Nome		1	2	3	4	Muito alta	%	Alta	%	%	p/20%	(cidades > 15000 hab.)	l/s
2367	Rio Ubá	M	1				1.940	4,3	8.628	19,2	5,6	6.650		
5002	Sta Cecília a Três Rios	B	1				7.832	6,5	35.936	29,9	7,1	16.985	Vassouras, Par do Sul	367
Bacia do rio Paraibuna Mineiro														
2314	Rio Paraibuna TR	M			3		0	0,0	1.084	0,8	4,7	25.366	Juiz de Fora MG e Três Rios RJ	2.515
1970	Ribeirão Espírito Santo	B			3		0	0,0	12	0,0	5,3	3.937		
2180	Rio Cágado TR	M			3		0	0,0	36	0,0	8,0	10.429		
	Cágado	B			3		0	0,0	48	0,0	7,4	14.366		
2250	Rio do Peixe TR	A			3		0	0,0	23.792	17,9	7,2	18.608		
2371	Rio Vermelho	A			3		0	0,0	14.988	40,6	4,8	5.676		
2282	Rio Grão-Mongol TR	A			3		0	0,0	3.772	15,5	2,3	4.665		
2303	Rio Mte Verde/Sta Bárbara	A			3		0	0,0	2.456	9,7	15,3	1.185		
	Peixe MG	A			3		0	0,0	45.008	20,5	7,1	30.134		
2171	Rio Bonito	M			3		0	0,0	40	0,1	8,0	4.006		
2219	Rio das Flores TR	M			3		0	0,0	4	0,0	17,3	865	Valença - RJ	188
2228	Rio do Bananal	A			3		0	0,0	6.296	17,2	0,0	7.501		
2075	Ribeirão Santana	A			3		0	0,0	3.596	12,1	12,0	2.390		
2354	Rio São Fernando	A			3		0	0,0	0	0,0	11,1	2.798		
2340	Rio Preto TR	MA	1				456	0,3	12.012	7,3	10,0	17.714		
	Preto MG/RJ	A			3		456	0,1	21.948	6,9	9,7	35.274		
	Paraibuna MG/RJ	A			3		456	0,1	68.088	8,6	7,7	105.139		
Bacia do rio Piabanha														
2243	Rio do Fagundes	M	1				504	1,8	3.668	13,2	8,8	4.074		
2341	Rio Preto TR	A		2			3.684	4,7	10.344	13,2	28,8	0	Teresópolis - RJ	465
2325	Rio Piabanha TR	A		2			2.420	4,8	11.268	22,3	34,1	0	Petrópolis/Cascatinha - RJ	1.059
2311	Rio Paquequer	A		2			12	0,1	1.404	6,1	46,4	0	Teresópolis - RJ (secund)	
	Piabanha	A		2			6.620	3,7	26.684	14,9	29,0	4.074		

Quadro 10.3.2.4 (Cont.)														
Critérios para a definição de áreas prioritárias na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias														
Sub-bacia afluente		Dispon. Hídrica	Criticidade Ambiental				Vulnerabilidade à erosão				Florestas	Déficit	Mananciais urbanos	demanda 2020
Num	Nome		1	2	3	4	Muito alta	%	Alta	%	%	p/20%	(cidades > 15000 hab.)	l/s
Bacia do rio Pomba														
2337	Rio Pomba TR	M	1				3.624	1,1	65.348	19,0	2,6	60.448	S A Pádua e Cataguases	309
2373	Rio Xopotó TR	B			3		0	0,0	8.296	13,7	0,6	11.808	Visc Rio Branco - MG	107
2267	Rio dos Bagres	B			3		0	0,0	1.132	3,6	2,5	5.533		
2148	Ribeirão Ubá	M			3		0	0,0	1.644	5,2	0,2	6.468	Ubá - MG	374
	Xopotó	B			3		0	0,0	11.072	8,9	1,0	23.809		
2006	Ribeirão Lontra	M			3		0	0,0	124	0,6	0,0	4.078		
2275	Rio Formoso	A			3		0	0,0	1.924	4,9	0,5	7.656		
2317	Rio Paraopeba	A			3		0	0,0	956	2,0	0,8	9.014		
2327	Rio Piau TR	B			3		0	0,0	4.016	22,7	1,7	3.246		
2307	Rio Novo TR	M	1				3.896	2,6	2.552	1,7	6,5	20.386	S J Nepomuceno - MG	82
2254	Rio do Pinho	A			3		0	0,0	24	0,1	2,4	6.538	Santos Dumont - MG	125
	Novo	M	1				3.896	1,9	6.592	3,2	5,4	30.170		
2095	Ribeirão Santo Antônio	M			3		0	0,0	1.212	5,6	3,8	3.590	Miracema - RJ	86
2320	Rio Pardo	M			3		0	0,0	0	0,0	11,1	2.950		
1942	Ribeirão dos Monos	M			3		0	0,0	0	0,0	5,4	2.958		
	Pomba	M	1				7.520	0,9	87.228	10,2	3,2	144.672		
Bacia do rio Dois Rios														
2305	Rio Negro TR	B	1				4.300	4,4	36.724	37,8	13,8	6.027		
2296	Rio Macuco	B			2		7.228	29,3	6.148	24,9	27,9	0	Cordeiro/Cantagalo - RJ	98
	Negro	B	1				11.528	9,5	42.872	35,2	16,7	6.027		
2115	Ribeirão São José	M			2		2.916	11,8	9.096	36,9	33,1	0		
2281	Rio Grande TR	A			2		11.336	7,6	48.852	32,7	28,0	0	N Friburgo/CPaulino - RJ	498
	Grande	M			2		14.252	8,2	57.948	33,3	28,7	0		
2265	Rio Dois Rios TR	B			3		0	0,0	2.672	15,4	0,0	3.463		
	Dois Rios	M			2		25.780	8,2	103.492	33,0	22,5	9.490		
2310	Rio Paquequer	M	1				92	0,1	3.104	4,1	11,0	6.958		
1801	Ribeirão das Areias	B	1				11.220	26,2	7.096	16,6	16,8	1.359		
2182	Rio Calçado	B	1				3.000	10,3	7.116	24,5	4,1	4.626		



Quadro 10.3.2.4 (Cont.)

Critérios para a definição de áreas prioritárias na Bacia do Paraíba do Sul, por Trechos e Sub-bacias

Sub-bacia afluente		Dispon. Hídrica	Criticidade Ambiental				Vulnerabilidade à erosão				Florestas	Déficit	Mananciais urbanos	demanda 2020
Num	Nome		1	2	3	4	Muito alta	%	Alta	%	%	p/20%	(cidades > 15000 hab.)	l/s
Bacia do rio Muriaé														
634	Córrego da Onça	MB			3		0	0,0	6.912	22,7	0,9	5.881		
2374	Vala da Onça TR	B			3		0	0,0	100	1,0	0,0	1.985		
	Vala da Onça	MB			3		0	0,0	7.012	17,4	0,7	7.866		
2279	Rio Gavião	B			3		0	0,0	16	0,0	7,2	4.683		
2353	Rio São Domingos	B			3		0	0,0	4.908	18,4	0,0	5.562		
2304	Rio Muriaé TR	M	1				1.664	0,5	42.892	13,5	2,7	55.630	Itaperuna - RJ	263
2278	Rio Fumaça	M			3		0	0,0	320	1,5	5,4	3.158		
2338	Rio Preto TR	M			3		0	0,0	252	1,0	6,9	3.341		
	Preto+Fumaça	M			3		0	0,0	572	1,2	6,2	6.498		
2280	Rio Glória	M			3		0	0,0	3.436	3,2	5,1	16.254	Muriaé - MG	353
1703	Ribeirão Cachoeira Alegre	M			3		0	0,0	1.080	3,5	11,3	2.675		
2186	Rio Carangola TR	M			3		0	0,0	348	0,2	6,5	23.559	Carangola - MG	73
1689	Ribeirão Bom Jesus	M			3		0	0,0	248	0,9	0,3	5.443		
	Carangola	M			3		0	0,0	596	0,3	5,7	29.002		
	Muriaé	M	1				1.664	0,2	60.512	7,5	4,3	128.170		
Trecho Três Rios (Confluência PPP) a Itaocara (Foz do rio Pomba):														
5003	Três Rios a Itaocara TR	B	1				3.148	1,8	45.516	26,6	8,2	20.590	Além Paraíba - MG	112
2333	Rio Pirapetinga	B			3		0	0,0	14.408	20,9	6,4	9.398	Leopoldina - MG	177
2163	Rio Angu	B			3		0	0,0	1.588	4,2	5,0	5.649		
Trecho Itaocara (Foz do Rio Pomba) à Foz do Paraíba do Sul:														
5004	Itaocara a Foz	MB	1				2.112	2,4	28.680	32,8	2,2	16.992	S Fidélis, Campos, S J Barra	1.480
2239	Rio do Colégio	B			4		0	0,0	9.772	50,1	28,1	0		
TOTAL DA BACIA PBSUL							242.364	4,6	810.468	15,2	10,9	583.070		17.779



10.4. Conclusões

De acordo com os resultados deste estudo, conclui-se que, na bacia do rio Paraíba do Sul, todas as sub-bacias apresentam condições de inadequação às restrições ambientais para a proteção dos recursos hídricos.

O *déficit* de cobertura florestal é muito elevado – de um total de 71 sub-bacias com área superior a 200 km², somente 15 apresentam florestas em mais de 20%, poucas ultrapassando 30% e nenhuma com florestas em mais de 50% de sua área. A degradação por erosão ocorre em todas as sub-bacias, com maior criticidade em 33 sub-bacias, atingindo uma área total superior a 240.000 ha.

Estas conclusões, obviamente, estão atreladas aos limites de escala e métodos de mapeamento utilizados. Estudos mais detalhados permitirão identificar microbacias onde as restrições ambientais estejam sendo melhor respeitadas e que possam, inclusive, servir de parâmetro para a recuperação de microbacias adjacentes em situação crítica. Portanto, os resultados obtidos neste estudo devem ser considerados com reservas. As categorias de criticidade apresentadas fornecem uma visão macro e servem como parâmetros básicos para novos estudos que subsidiem ações voltadas para a recuperação e a proteção dos recursos hídricos da bacia do rio Paraíba do Sul. Essas ações deverão privilegiar a recuperação das APPs e o máximo possível de áreas para Reserva Legal. As áreas com vegetação secundária devem ser avaliadas quanto aos estágios de sucessão secundária e ao potencial de inclusão em APPs e áreas de Reserva Legal.

Apesar das limitações da escala do estudo, não resta dúvida que a escassez de florestas e a extensão de áreas degradadas por erosão são expressivas e de maior dificuldade de enfrentamento do que os igualmente expressivos problemas com lançamentos de esgotos e efluentes industriais nas águas da bacia. Medidas de restrição e de controle na ocupação e no uso do solo e das águas estão técnica e legalmente previstas para todos os tipos de uso e usuários. Porém, no que tange ao uso rural na bacia do Paraíba do Sul, a aplicação dessas medidas esbarra em dificuldades de grande magnitude, pela vastidão de áreas degradadas e a conseqüente perda de capital natural e econômico dos usuários rurais.

Para que este estudo sobre restrições de uso tenha alguma utilidade no processo de gestão dos recursos hídricos da bacia, é necessário que seja divulgado e discutido no âmbito dos espaços públicos de gestão, principalmente visando a definir e implementar instrumentos e meios de valorização dos serviços socioambientais das florestas que sejam atrativos para o produtor rural.

Recomenda-se a realização de seminários, *workshops*, cursos de capacitação e a formação de grupos de trabalho permanentes com os diversos setores de usuários e instituições governamentais e não-governamentais da bacia. Os propósitos principais desse debate deverão ser a divulgação dos resultados deste estudo e a mobilização crescente em torno da necessidade de aprofundamento do tema e da discussão de alternativas e meios para a viabilização de recursos humanos e financeiros que garantam a implantação de ações de recuperação florestal e a adequação das formas de uso às restrições legais.



11. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A implantação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul apresenta uma complexidade institucional, técnica e principalmente financeira, que exige uma dinâmica de implementação fortemente baseada na articulação dos atores envolvidos, nos diferentes níveis administrativos - municipal, estadual e federal.

Por essa razão, sua implementação dependerá da capacidade de mobilização, integração, cooperação e de atração de recursos financeiros, tanto do CEIVAP, como dos agentes públicos estaduais e municipais com interesses na bacia, incluindo o Governo Federal, através dos ministérios e órgãos vinculados que se relacionam diretamente com a gestão dos recursos hídricos, a recuperação ambiental, a recuperação das infra-estruturas hídricas e o saneamento ambiental.

Desse modo, caberia ao CEIVAP, assim como aos órgãos e entidades relacionados com a gestão de recursos hídricos, articularem-se com vistas à obtenção de recursos financeiros nos diversos programas existentes para dar andamento às ações previstas. É pertinente recorrer às instâncias legislativas, tanto em nível federal como estadual, onde poderão ser viabilizados, também, recursos do Orçamento Geral da União e dos Estados para a gestão e recuperação ambiental da bacia.

Para desenvolver as atividades econômicas e alcançar o bem-estar da população cumpre, ademais, ao CEIVAP articular-se com o Comitê da Bacia do Rio Guandu, com a ANA e com as Secretarias de Estado do Rio de Janeiro relacionadas com os recursos hídricos, visando a estabelecer a integração da gestão desses recursos nas duas bacias – Paraíba do Sul e Guandu. Efetivamente, a cobrança pelo uso da água é uma questão essencial para a recuperação ambiental pretendida pelos dois comitês, pela sociedade civil e pelos usuários que se utilizam das águas dessas bacias.

Além disso, é fundamental que os Estados e os outros comitês existentes na bacia também estabeleçam seus instrumentos de gestão, em estreita articulação com a ANA e com o CEIVAP, com o objetivo de agregar recursos e ações de recuperação em todo o seu território.

Necessário se faz ainda que o CEIVAP propicie estudos, por intermédio de sua agência, sobre a evolução dos critérios e da metodologia de cobrança pelo uso da água, incorporando, por exemplo, outros parâmetros de poluição, assim como a consideração da vazão de diluição de poluentes, sazonalidade, localização do usuário no curso d'água, etc.

Finalmente, cumpre assinalar a importância de que haja um planejamento continuado para a bacia por meio da elaboração de Planos de Recursos Hídricos quinquenais, discutidos de forma participativa com o CEIVAP e com os principais atores da bacia, especialmente os usuários e a sociedade civil.



12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIRES, J.R., 1996, *Estudo Hidrogeológico Preliminar da Área do Auto-Posto Boldrim em Resende, RJ*. Relatório interno, PETROBRÁS.
- BARRETO, A.B.C., MONSORES, A.L.M., LEAL, A.S., et al., 2000, *Caracterização Hidrogeológica do Estado do Rio de Janeiro*. In: Estudo Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro, MME (Ministério de Minas e Energia), SMM (Secretaria de Minas e Metalurgia), CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), Brasília.
- BRANCO, S.M, Rocha, A.A., 1977, *Poluição, Proteção e Usos Múltiplos de Represas*.
- BRESSENS, H., OTOOLE, L.J., RICHARDSON, J., 1995, *Networks for Water Policy: a Comparative Perspective*. London, Frank Cass & Co.
- CAETANO, L. C., 2000, *Água Subterrânea no Município de Campos dos Goytacazes (RJ): Uma Opção para o Abastecimento*. Tese de Mestrado, Instituto de Geociências/UNICAMP, Campinas, SP, Brasil.
- CALDAS, P.S., AIRES, J.C.O., PINHEIRO, L.F., et. al., 1995, *Aumento da Capacidade Geradora do Complexo de Lajes com Otimização dos Recursos Hídricos e Conjugado com o Controle de Cheias do Rio Piraí*. Encontro Técnico Nacional, Suplama/Bracier, Rio de Janeiro.
- CAPUCCI, E. , 1988, *Mapa de Potencialidades Médias de Água Subterrânea no Estado do Rio de Janeiro*. DIN/INX, CEDAE
- CAPUCCI, E, MARTINS, A. M., MANSUR, K.L., et. Al., 2001, *Poços Tubulares e Outras Captações de Águas Subterrâneas – Orientação aos Usuários*. Projeto PLANÁGUA SEMADS/GTZ de Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, SEMADS, SEINPE, DRM-RJ,
- CARVALHO, F. R., 2000, *Consumo e Captação de Água em Centrais Termelétricas*. SFG/ANEEL, Brasília, abril.
- CARVALHO, N.O, 1995, *Hidrossedimentologia Prática*. CPRM (Companhia de Recursos Minerais), Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS, Rio de Janeiro.
- CASTRO, F. G, 2000, *Caracterização Hidrogeológica e Hidrogeoquímica da Bacia Sedimentar de Resende – RJ*. Tese de Mestrado, Instituto de Geociências/Departamento de Geologia CCMN/UFRJ.
- CEDAE (Companhia Estadual de Águas e Esgotos), 1985, *Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - Relatório final*. Rio de Janeiro.
- CEIVAP (Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul), 2001, *Deliberação CEIVAP nº 08/01, que “Dispõe sobre a Implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul a partir de 2002”*. Resende, RJ.



- CEIVAP (Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul), 2001, *Programa Curso D'Água/CEIVAP - Relatório final*. Resende, RJ, setembro.
- CEIVAP (Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul), 2001, *Proposta de uma Metodologia para a Fase Inicial de Cobrança na Bacia do Paraíba do Sul (de acordo com as deliberações da reunião de Câmaras Técnicas do CEIVAP de 07/03/2001)*, Resende, RJ.
- CETEC (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais), 1995, *Desenvolvimento Metodológico para Modelo de Gerenciamento Ambiental de Bacias Hidrográficas. Estudo de Caso: Bacia do Rio Verde Grande*.
- CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), 1988, *Normatizações Técnicas*. São Paulo.
- CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), 1997, *Uso das Águas Subterrâneas para Abastecimento Público no Estado de São Paulo - Relatório 43*.
- CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), 2001, *Relatório de Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo*.
- CHRISTOFIDIS, D., *Situação das Áreas Irrigadas – Métodos e Equipamentos de Irrigação – Brasil*. In: Anais do Ciclo de Palestras da Secretaria Nacional de Recursos Hídricos, SRH/MMA, Brasília. (agapi@brsh.com.br)
- CHRISTOFIDIS, D, 1997, *Água e irrigação no Brasil*. Centro de Desenvolvimento Sustentável/UnB, Brasília, novembro.
- SOPS (Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos), 1988, *Comissão Estadual sobre o Complexo Lajes - Relatório final - Resolução SOPS /S nº 124, de 24.09.97*. Rio de Janeiro.
- CONAMA, 1986, *Resolução nº 20 de 18 de junho de 1986*. Brasília.
- CONSÓRCIO ETEP - ECOLOGUS-SM GROUP, 1998, *Macroplano de Gestão e Saneamento da Bacia da Baía de Sepetiba*. In: Relatório R-8, Estudos de Base, Rio de Janeiro: SEMA/PNMA, janeiro.
- CONSÓRCIO ICF-KAISER-LOGOS, 1999, *Caracterização Hidrogeológica da Bacia do Rio Paraíba do Sul no Estado de São Paulo – Nota Técnica NT-01-015 - Revisão A*. In: Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul, São Paulo.
- CONSÓRCIO ICF-KAISER-LOGOS, 1999, *Concepção do Sub-Programa Estadual de Investimentos*. In: Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul - Relatório Final da Meta I, São Paulo.
- CONSÓRCIO ICF-KAISER-LOGOS, 1999, *Estudos Relativos ao Arranjo Institucional - Relatório RT-03-001*. In: Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Rio Paraíba do Sul - Relatório Final da Meta III – Revisão A,



São Paulo, fevereiro.

- Cooperação Brasil-França, 1994, *Implantação da Agência Técnica e Diagnóstico da Bacia - Relatório Principal*. Projeto Paraíba do Sul - Fase B, Rio de Janeiro.
- Cooperação Brasil-França, *Implantação da Agência Técnica e Diagnóstico da Bacia*. In: Projeto Paraíba do Sul - Fase B.
- Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, 1997, *Extração de Areia*. In: Projeto Planagua - Planejamento dos Recursos Hídricos do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- COSTA, Georgiane, 1994, *Caracterização Histórica Geomorfológica e Hidráulica do Estuário do Rio Paraíba do Sul*. Tese de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), 2001, *Estudo de Chuvas Intensas no Estado do Rio de Janeiro*. ANEEL, SEMADS, Belo Horizonte.
- CPTI (Cooperativa de Serviços, Pesquisas Tecnológicas e Industriais), 2000, *Planos de Bacia – UGRHI 1 – Serra da Mantiqueira e UGRHI 2 – Paraíba do Sul*. São Paulo.
- CRH/CORHI (Conselho Estadual de Recursos Hídricos/Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos), 1997, *Simulação da Cobrança pelo Uso da Água: Versão Preliminar de 20.08.1997*. Grupo de Trabalho para o Modelo de Simulação SMA/CETESB/DAEE, São Paulo, agosto.
- CSN (Companhia Siderúrgica Nacional), 2001, *Monitoramento do Rio Paraíba do Sul*. Rio de Janeiro, junho.
- CSN (Companhia Siderúrgica Nacional), 2001, *Monitoramento do Rio Paraíba do Sul*. Rio de Janeiro, novembro.
- CSN (Companhia Siderúrgica Nacional), 2001, *Relatório de Acompanhamento Mensal – agosto 2001*.
- CTH, DAEE, EPUSP, 1985, *Transporte Sólido por Suspensão em Rios Paulistas*. São Paulo.
- DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), 1979, *Estudos de Águas Subterrâneas – Região Administrativa 3 – São José dos Campos*, v. 1 – Resumo.
- DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), 1984, *Caracterização dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo*.
- ELETROBRÁS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A., IPH/UFRGS, 1992, *Diagnóstico das Condições Sedimentológicas dos Principais Rios Brasileiros*. Rio de Janeiro.
- ELETROBRÁS/GCPS-CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 1999, *Plano Decenal de Expansão 2000/2009*. Rio de Janeiro.
- ENGENCORPS, 1998, *Manual de Outorga*. In: Relatório 210-SRH-MAO-RT-006/98, Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, Fundação Arthur Bernardes, Brasília.

Anexo A
Sistema de Esgotamento Sanitário,
Abastecimento de Água e Resíduos Sólidos

Resumo das Estimativas de Custos Totais, Período 2007-2010, dos Sistemas de Esgotamento Sanitário das Principais Localidades da Bacia Hidrográfica e de acordo com o Nível de Tratamento

Nº	Sistemas	UF	SB	Investimentos Previstos para os Sistemas de Esgotamento Sanitário (R\$)								
				Tratamento Primário (2010)			Tratamento Secundário (2010)			Tratamento Terciário (2010)		
				C. Obras	C.Agreg.	Total	C. Obras	C.Agreg.	Total	C. Obras	C.Agreg.	Total
1	Barra Mansa - Alt. 1	RJ	1	8.377.571,00	1.222.851,00	9.600.422,00	11.573.517,00	1.427.005,00	13.000.522,00	12.097.076,00	1.464.751,00	13.561.827,00
2	Barra Mansa - Alt. 2	RJ	1	10.941.316,00	1.597.074,00	12.538.390,00	15.029.788,00	1.853.161,00	16.882.949,00	15.680.251,00	1.898.613,00	17.578.864,00
3	Barra do Pirai	RJ	2	11.811.995,00	1.490.410,00	13.302.405,00	14.913.610,00	1.705.922,00	16.619.532,00	15.433.377,00	1.743.958,00	17.177.335,00
4	C. dos Goytacazes	RJ	9	-	-	-	52.518.072,00	5.999.456,00	58.517.528,00	54.783.117,00	6.165.853,00	60.948.970,00
5	Cantagalo	RJ	7	4.084.739,00	570.008,00	4.654.747,00	5.086.955,00	639.161,00	5.726.116,00	-	-	-
6	Cordeiro	RJ	7	4.528.598,00	757.168,00	5.285.766,00	6.013.675,00	859.639,00	6.873.314,00	-	-	-
7	Itaperuna	RJ	6	8.343.870,00	1.270.766,00	9.614.636,00	11.322.470,00	1.510.624,00	12.833.094,00	11.832.318,00	1.543.793,00	13.376.111,00
8	Itatiaia	RJ	2	4.072.081,00	628.199,00	4.700.280,00	3.884.848,00	615.279,00	4.500.127,00	-	-	-
9	Mendes	RJ	2	6.872.621,00	908.815,00	7.781.436,00	8.237.430,00	1.002.987,00	9.240.417,00	-	-	-
10	Miracema	RJ	5	3.912.105,00	594.066,00	4.506.171,00	3.716.722,00	580.406,00	4.297.128,00	-	-	-
11	N. Friburg./C. Paulino	RJ	7	-	-	-	41.635.508,00	5.113.804,00	46.749.312,00	43.545.078,00	5.251.543,00	48.796.621,00
12	Paraíba do Sul	RJ	2	6.722.012,00	919.276,00	7.641.288,00	8.188.569,00	1.020.467,00	9.209.036,00	-	-	-
13	Petrópolis/Cascat.	RJ	4	-	-	-	57.761.234,00	5.888.863,00	63.650.097,00	59.582.921,00	6.015.475,00	65.598.396,00
14	Resende	RJ	2	-	-	-	8.246.589,00	1.446.653,00	9.693.242,00	8.554.028,00	1.467.867,00	10.021.895,00
15	Agulhas Negras	RJ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	S. Antônio de Pádua	RJ	5	3.317.700,00	511.061,00	3.828.761,00	4.387.786,00	582.578,00	4.970.364,00	-	-	-
17	São Fidélis/Ipuca	RJ	9	4.357.300,00	636.429,00	4.993.729,00	5.563.653,00	714.413,00	6.278.066,00	-	-	-
18	São João da Barra	RJ	9	8.641.777,00	1.074.780,00	9.716.557,00	8.346.828,00	1.054.429,00	9.401.257,00	-	-	-
19	Teresópolis	RJ	4	6.457.026,00	1.160.889,00	7.617.915,00	9.906.837,00	1.383.673,00	11.290.510,00	10.454.181,00	1.421.998,00	11.876.179,00
20	Três Rios	RJ	2	7.971.154,00	1.359.271,00	9.330.425,00	11.170.219,00	1.557.745,00	12.727.964,00	-	-	-
21	Valença	RJ	3	9.300.979,00	1.184.058,00	10.485.037,00	10.784.526,00	1.280.626,00	12.065.152,00	-	-	-
22	Vassouras	RJ	2	8.959.486,00	1.104.737,00	10.064.223,00	10.784.225,00	1.230.645,00	12.014.870,00	-	-	-
23	Volta Redonda	RJ	2	6.935.831,00	2.140.976,00	9.076.807,00	11.858.776,00	2.553.049,00	14.411.825,00	13.381.051,00	2.761.036,00	16.142.087,00
	Sub-total - RJ (R\$) *			117.230.590,00	17.907.983,00	135.138.573,00	309.358.320,00	38.593.580,00	347.951.900,00	319.411.758,00	39.408.511,00	358.820.269,00
1	Aparecida	SP	1	5.836.879,00	960.279,00	6.797.158,00	10.472.021,00	1.301.778,00	11.773.799,00	-	-	-
2	Caçapava	SP	1	-	-	-	8.581.677,00	2.034.984,00	10.616.661,00	9.986.131,00	2.046.531,00	12.032.662,00
3	Cachoeira Paulista	SP	1	5.874.634,00	949.819,00	6.824.453,00	4.769.584,00	873.571,00	5.643.155,00	-	-	-
4	Cruzeiro	SP	1	6.308.473,00	1.193.157,00	7.501.630,00	9.436.717,00	1.391.188,00	10.827.905,00	9.968.091,00	1.426.788,00	11.394.879,00
5	Guaratinguetá	SP	1	-	-	-	10.044.664,00	1.421.523,00	11.466.187,00	11.174.205,00	1.525.547,00	12.699.752,00
6	Jacareí	SP	1	11.776.828,00	1.753.005,00	13.529.833,00	15.695.930,00	2.023.424,00	17.719.354,00	17.820.232,00	2.170.000,00	19.990.232,00
7	Lorena	SP	1	-	-	-	6.457.275,00	1.960.695,00	8.417.970,00	6.977.315,00	1.941.306,00	8.918.621,00
8	Pinda./M. César	SP	1	-	-	-	12.139.801,00	3.277.814,00	15.417.615,00	12.489.501,00	3.191.548,00	15.681.049,00
9	Santa Isabel	SP	1	5.850.101,00	941.141,00	6.791.242,00	8.232.715,00	1.122.867,00	9.355.582,00	8.653.400,00	1.076.880,00	9.730.280,00
10	S.J.Campos/E. Melo	SP	1	-	-	-	12.578.065,00	1.852.617,00	14.430.682,00	16.476.919,00	2.336.135,00	18.813.054,00
11	Taubaté/Tremembé	SP	1	-	-	-	24.681.001,00	3.699.452,00	28.380.453,00	25.982.602,00	3.757.420,00	29.740.022,00
12	Quiririm	SP	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sub-total - SP (R\$)			35.646.915,00	5.797.401,00	41.444.316,00	123.089.450,00	20.959.913,00	144.049.363,00	134.770.001,00	21.647.504,00	156.417.505,00

Resumo das Estimativas de Custos Totais, Período 2007-2010, dos Sistemas de Esgotamento Sanitário das Principais Localidades da Bacia Hidrográfica e de Acordo com o Nível de Tratamento

Nº	Sistemas	UF	SB	Investimentos Previstos para os Sistemas de Esgotamento Sanitário (R\$)								
				Tratamento Primário (2010)			Tratamento Secundário (2010)			Tratamento Terciário (2010)		
				C. Obras	C.Agreg.	Total	C. Obras	C.Agreg.	Total	C. Obras	C.Agreg.	Total
1	Além Paraíba	MG	8	5.502.275,00	787.236,00	6.289.511,00	6.999.563,00	883.201,00	7.882.764,00	-	-	-
2	Caragola	MG	6	5.225.284,00	868.262,00	6.093.546,00	7.076.697,00	996.009,00	8.072.706,00	-	-	-
3	Cataguases	MG	5	7.690.317,00	1.236.518,00	8.926.835,00	10.620.355,00	1.430.276,00	12.050.631,00	11.123.037,00	1.466.607,00	12.589.644,00
4	Juiz de Fora	MG	3	-	-	-	31.027.283,00	3.623.665,00	34.650.948,00	32.279.620,00	3.711.125,00	35.990.745,00
5	Leopoldina	MG	5	4.061.872,00	837.061,00	4.898.933,00	6.825.900,00	1.055.017,00	7.880.917,00	-	-	-
6	Muriaé	MG	6	10.531.665,00	1.332.423,00	11.864.088,00	13.481.326,00	1.529.757,00	15.011.083,00	13.986.502,00	1.566.623,00	15.553.125,00
7	Santos Dumont	MG	5	7.650.238,00	1.106.784,00	8.757.022,00	10.162.327,00	1.327.606,00	11.489.933,00	-	-	-
8	S. J. Nepomuceno	MG	5	6.030.577,00	849.526,00	6.880.103,00	7.566.066,00	948.549,00	8.514.615,00	-	-	-
9	Ubá	MG	5	7.744.934,00	1.233.798,00	8.978.732,00	11.464.848,00	1.488.475,00	12.953.323,00	12.082.219,00	1.532.434,00	13.614.653,00
10	V. de Rio Branco	MG	5	5.028.119,00	778.435,00	5.806.554,00	7.109.874,00	944.227,00	8.054.101,00	-	-	-
Sub-total - MG (R\$)				59.465.281,00	9.030.043,00	68.495.324,00	112.334.239,00	14.226.782,00	126.561.021,00	115.211.805,00	14.431.398,00	129.643.203,00
Total (R\$) *				212.342.786,00	32.735.427,00	245.078.213,00	544.782.009,00	73.780.275,00	618.562.284,00	569.393.564,00	75.487.413,00	644.880.977,00

* Valor da soma considerando-se apenas a alternativa 2 no caso do sistema de Barra Mansa.

Obs.: 1 - Os totais das colunas referentes ao tratamento terciário correspondem a soma dos sistemas com este tipo de tratamento e os demais com tratamento secundário.

2 - Não foram considerados nestas planilhas os sistemas de Agulhas Negras (RJ) e Quiririm (SP), tendo em vista que as obras dos mesmos foram previstas apenas para 2ª etapa.

3 - A determinação dos custos agregados previstos para o período (2010), dos sistemas a serem construídos em mais de uma etapa, foram proporcionais a relação entre o custo da etapa em questão e o custo total de execução do sistema.

**Resumo das Estimativas de Custos Totais, Período 2007-2010, dos
Sistemas de Abastecimento de Água das Principais Localidades da Bacia Hidrográfica**

Nº	Sistemas	UF	SB	Investimentos Previstos para os Sistemas de Abastecimento de Água (R\$) (2010)		
				C. Obras	C.Agregados	Total
1	Barra Mansa	RJ	1	23.196.744,00	6.735.255,00	29.931.999,00
2	Barra do Pirai	RJ	2	4.586.273,00	860.154,00	5.446.427,00
3	Campos dos Goytacazes	RJ	9	14.886.359,00	3.348.782,00	18.235.141,00
4	Cantagalo/Cordeiro	RJ	7	111.159,00	873.431,00	984.590,00
5	Itaperuna	RJ	6	5.299.160,00	2.175.480,00	7.474.640,00
6	Itatiaia	RJ	2	2.670.505,00	867.653,00	3.538.158,00
7	Mendes	RJ	2	5.071.572,00	1.205.132,00	6.276.704,00
8	Miracema	RJ	5	655.812,00	548.397,00	1.204.209,00
9	Nova Friburgo/Cons. Paulino	RJ	7	14.287.721,00	3.661.406,00	17.949.127,00
10	Paraíba do Sul	RJ	2	2.064.541,00	1.019.897,00	3.084.438,00
11	Petrópolis/Cascatinha	RJ	4	22.050.487,00	5.992.164,00	28.042.651,00
12	Resende/Agulhas Negras	RJ	2	10.466.540,00	1.914.877,00	12.381.417,00
13	S. Antônio de Pádua	RJ	2	2.828.162,00	1.248.729,00	4.076.891,00
14	São Fidélis/Ipuca	RJ	9	1.119.781,00	961.606,00	2.081.387,00
15	São João da Barra	RJ	9	1.405.713,00	544.084,00	1.949.797,00
16	Teresópolis	RJ	4	9.469.505,00	4.316.360,00	13.785.865,00
17	Três Rios	RJ	2	1.618.506,00	2.280.528,00	3.899.034,00
18	Valença	RJ	3	10.349.889,00	2.678.951,00	13.028.840,00
19	Vassouras	RJ	2	1.563.860,00	980.976,00	2.544.836,00
20	Volta Redonda	RJ	2	5.918.488,00	5.465.664,00	11.384.152,00
	Sub-total - RJ (R\$)			139.620.777,00	47.679.526,00	187.300.303,00
1	Aparecida	SP	1	111.300,00	985.099,00	1.096.399,00
2	Caçapava	SP	1	15.737.523,00	3.192.375,00	18.929.898,00
3	Cachoeira Paulista	SP	1	1.471.151,00	696.416,00	2.167.567,00
4	Cruzeiro	SP	1	747.997,00	1.937.696,00	2.685.693,00
5	Guaratinguetá	SP	1	8.023.126,00	2.694.736,00	10.717.862,00
6	Jacareí	SP	1	19.633.259,00	5.411.305,00	25.044.564,00
7	Lorena	SP	1	3.175.585,00	1.377.278,00	4.552.863,00
8	Pindamonhangaba/M. César	SP	1	7.471.959,00	1.693.801,00	9.165.760,00
9	Santa Isabel	SP	1	1.407.412,00	1.421.163,00	2.828.575,00
10	S. J. dos Campos/E. de Melo	SP	1	54.908.486,00	11.886.914,00	66.795.400,00
11	Taubaté/Tremembé/Quiririm	SP	1	20.268.431,00	5.548.089,00	25.816.520,00
	Sub-total - SP (R\$)			132.956.229,00	36.844.872,00	169.801.101,00

**Resumo das Estimativas de Custos Totais, Período 2007-2010, dos
Sistemas de Abastecimento de Água das Principais Localidades da Bacia Hidrográfica**

Nº	Sistemas	UF	SB	Investimentos Previstos para os Sistemas de Abastecimento de Água (R\$) (2010)		
				C. Obras	C.Agregados	Total
1	Além Paraíba	MG	8	316.191,00	734.390,00	1.050.581,00
2	Caragola	MG	6	111.611,00	750.210,00	861.821,00
3	Cataguases	MG	5	6.029.368,00	2.666.098,00	8.695.466,00
4	Juiz de Fora	MG	3	61.939.536,00	14.165.049,00	76.104.585,00
5	Leopoldina	MG	5	795.747,00	285.893,00	1.081.640,00
6	Muriaé	MG	6	11.889.606,00	3.451.624,00	15.341.230,00
7	Santos Dumont	MG	5	1.355.019,00	1.258.202,00	2.613.221,00
8	São João Nepomuceno	MG	5	4.006.300,00	1.358.910,00	5.365.210,00
9	Ubá	MG	5	14.030.832,00	3.300.343,00	17.331.175,00
10	Visconde de Rio Branco	MG	5	941.894,00	638.152,00	1.580.046,00
	Sub-total - MG (R\$)			101.416.104,00	28.608.871,00	130.024.975,00
41	Total (R\$)			373.993.110,00	113.133.269,00	487.126.379,00

Obs.: 1 - A determinação dos custos agregados previstos para o período (2003-2007) foram proporcionais a relação entre o custo da 1ª etapa e o custo total de execução do sistema.

Investimentos prioritários para ações em resíduos sólidos na bacia do rio Paraíba do Sul (cesta de investimentos potenciais de curto prazo – 2007-2010)

Município	Estado	Sub-bacia	Resíduos (t/dia)	Índice IQR	Custo (R\$)
Campos	RJ	9	254,6	1,8	23.546.712,00
Barra Mansa	RJ	2	99,0	1,1	10.428.690,00
Guaratinguetá	SP	1	53,0	4,5	5.514.007,00
Volta Redonda	RJ	2	169,4	3,1	12.248.755,00
Teresópolis	RJ	4	69,1	2,2	8.437.840,00
Cruzeiro	SP	1	29,6	5,5	4.347.550,00
Lorena	SP	1	31,8	4,2	4.509.751,00
Itaperuna	RJ	6	38,7	2,1	7.069.567,00
São Fidélis	RJ	9	13,3	0,9	4.313.062,00
Valença	RJ	4	28,7	2,0	6.226.308,00
Nova Friburgo	RJ	7	91,1	7,0	10.518.593,00
Três Rios	RJ	2	33,7	2,9	4.116.453,00
Ubá	MG	5	38,3	3,8	3.782.701,00
Vassouras	RJ	2	9,9	1,0	4.116.453,00
Paraíba do Sul	RJ	2	16,3	1,9	4.308.059,00
Resende	RJ	2	47,9	6,3	7.934.765,00
Cataguases	MG	5	30,2	4,2	3.643.456,00
Muriaé	MG	6	41,7	6,1	4.027.132,00
Leopoldina	MG	5	21,7	3,2	3.034.242,00
Além Paraíba	MG	8	15,5	2,7	2.502.939,00
S. Ant. de Pádua	RJ	5	14,7	2,7	4.599.268,00
Aparecida	SP	1	14,1	7,2	2.703.416,00
Miracema	RJ	5	12,0	2,5	4.541.486,00
Carangola	MG	6	12,4	2,8	2.069.020,00
Mendes	RJ	2	8,6	2,0	3.775.795,00
São J. Nepomuceno	MG	5	11,2	2,8	2.005.422,00
Visc. do Rio Branco	MG	5	12,9	3,5	2.218.845,00
Itatiaia	RJ	2	5,9	1,9	4.648.996,00
Cordeiro	RJ	7	8,9	2,9	3.555.718,00
S. J. da Barra	RJ	9	8,1	2,7	4.859.810,00
Cachoeira Paulista	SP	1	9,5	3,0	2.076.011,00
Arapeí	SP	1	0,8	7,0	863.851,00
Natividade da Serra	SP	1	1,2	6,3	383.644,08
Monteiro Lobato	SP	1	0,6	7,1	271.732,38
Total					173.200.049,46