


# **Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul**

**Medidas a serem Tomadas, Programas a serem  
Desenvolvidos e Projetos a serem Implantados,  
para Atendimento das Metas Previstas**

**PGRH-RE-010-R0  
Volume 5**

**Abril de 2002**



**COPPETEC**  
FUNDAÇÃO

**Agência Nacional de Águas (ANA) – Fundação COPPETEC**  
**Execução: Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ**

**Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**

**Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul**

**Medidas a serem Tomadas, Programas a serem Desenvolvidos e Projetos a serem Implantados, para Atendimento das Metas Previstas**

**PGRH-RE-010-R0 - Volume 5**

Interessado: Agência Nacional de Águas (ANA)

**Abril de 2002**  
**(Revisado em novembro de 2002)**

## Equipe Técnica

Equipe do Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente da COPPE/UFRJ envolvida no Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

Coordenador	Paulo Canedo de Magalhães
Coordenador Técnico	Jander Duarte Campos
Coordenador Técnico Adjunto	Paulo Roberto Ferreira Carneiro
Gerente de Informática	Flávio José Lyra da Silva
Gerente de Saneamento	José Roberto de Freitas Gago
Gerente de Economia e Gestão Institucional	Evaristo Samuel Villela Pedras
Gerente de Hidrologia e Hidráulica	Paulo Marcelo Lambert Gomes
Especialista em Gestão Institucional	Rosa Maria Formiga Johnsson
Especialista em Qualidade da Água e Hidrologia	Fernanda Rocha Thomaz
Especialista em Qualidade da Água e Hidrologia	Mônica de Aquino Galeano M. da Hora
Especialista em Meio Ambiente	Cláudia Silva Teixeira
Especialista em Saneamento Básico	Sérgio Flavio Passos Miranda
Especialista em Hidrologia e Hidráulica	Olga K. B. Calhman
Especialista em Hidrologia e Recursos Hídricos	Patrick Thomaz
Programador de Sistemas	Marcelo de Carvalho
Projetista	Nelson Afonso Nascimento
Operador de CAD/SIG I	Celso dos Santos Pelizari
Operador de CAD/SIG II	Leandro Couto Pitta
Técnico Nível I	Evaldo Coelho Thomé
Técnico Nível II	Marcelo Salimeni
Gerente Administrativo	Marília Oberlaender Alvarez
Assistente Administrativo	Valéria Almeida de Lima
Auxiliar Administrativo	Fernando Leite de Mesquita
Auxiliar Administrativo	Sérgio Zednicek
Auxiliar de Escritório	Jairo Azeredo de Matos

**VOLUME 5****SUMÁRIO****APRESENTAÇÃO**

<b>1. PROGRAMA DE INVESTIMENTO NA BACIA.....</b>	<b>I.1</b>
1.1 Introdução.....	I.1
1.2 O programa de investimento no Estado do Rio de Janeiro.....	I.2
1.3 O programa de investimento no Estado de Minas Gerais.....	I.6
1.4 Programa de investimento no Estado de São Paulo.....	I.7
<b>2. ESTUDOS REALIZADOS.....</b>	<b>II.1</b>
2.1 Estudos Realizados no Estado do Rio de Janeiro.....	II.1
2.2 Estudos Realizados no Estado de Minas Gerais.....	II.10
2.3 Estudos Realizados no Estado de São Paulo.....	II.14
<b>3. A ESTRUTURA DOS PROGRAMAS DE INVESTIMENTO.....</b>	<b>III.1</b>
3.1 A estrutura do Programa nos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais.....	III.1
3.2 A estrutura do Programa no Estados de São Paulo.....	III.4
<b>4. ORÇAMENTOS DOS PROGRAMAS.....</b>	<b>IV.1</b>
4.1 Orçamento para o Programa de Investimento do Estado do Rio de Janeiro.....	IV.1
4.2 Orçamento para o Programa de Investimento do Estado de Minas Gerais	IV.6
4.3 Orçamento para o Programa de Investimento do Estado de São Paulo....	IV.10
<b>5. RECURSOS FINANCEIROS.....</b>	<b>V.1</b>
5.1 Recursos Financeiros para Implementação dos Programas de Investimento.....	V.1
<b>6. PROJETOS A SEREM IMPLANTADOS: HIERARQUIZAÇÃO DOS INVESTIMENTOS..</b>	<b>VI.1</b>
6.1 Critérios de Hierarquização.....	VI.1
6.2 Projetos Prioritários .....	VI.18
6.3 Projetos Incluídos em Fase Posterior.....	VI.30
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>VII.1</b>

**ANEXO:** Relação dos Documentos Emitidos

## APRESENTAÇÃO

O presente trabalho, intitulado **Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul**, foi elaborado pelo Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ, por solicitação da Agência Nacional de Águas (ANA), visando atender à Deliberação N° 08, de 06 de dezembro de 2001 do CEIVAP que, em seu Artigo Primeiro, Parágrafo Primeiro, Inciso I, condiciona o início da cobrança pelo uso da água à “*aprovação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia, formatado com base nos Programas Estaduais de Investimentos do Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica e no Programa Inicial de Investimento aprovado pela Deliberação n° 05/2001*”, do CEIVAP.

Este trabalho constitui-se, assim, em uma consolidação dos estudos realizados no âmbito dos Programas acima referidos, complementada com alguns aspectos técnicos necessários à sua caracterização como um Plano de Recursos Hídricos, de forma a atender as exigências impostas pelo Artigo 7º da Lei 9.433/97. A consolidação foi, também, integrada com dados e informações constantes do “Plano de Bacia UGRHI - 02 – Paraíba do Sul”, elaborado pelo Estado de São Paulo com a orientação/colaboração do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Serra da Mantiqueira ou, simplesmente, Comitê Paulista.

Dentro deste enfoque os assuntos foram estruturados nos seguintes volumes:

- VOLUME 1: DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS
- VOLUME 2: ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO, DE EVOLUÇÃO DE ATIVIDADES PRODUTIVAS E DE MODIFICAÇÕES DOS PADRÕES DE OCUPAÇÃO DO SOLO
- VOLUME 3: BALANÇO ENTRE DISPONIBILIDADE E DEMANDAS FUTURAS DOS RECURSOS HÍDRICOS, EM QUANTIDADE E QUALIDADE, COM INDICAÇÃO DE CONFLITOS POTENCIAIS
- VOLUME 4: METAS DE RACIONALIZAÇÃO DE USO, AUMENTO DA QUANTIDADE E MELHORIA DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS
- VOLUME 5: MEDIDAS A SEREM TOMADAS, PROGRAMAS A SEREM DESENVOLVIDOS E PROJETOS A SEREM IMPLANTADOS, PARA ATENDIMENTO DAS METAS PREVISTAS
- VOLUME 6: PRIORIDADE PARA OUTORGA DE DIREITOS DE USOS DE RECURSOS HÍDRICOS
- VOLUME 7: DIRETRIZES E CRITÉRIOS PARA A COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS
- VOLUME 8: PROPOSTAS PARA A CRIAÇÃO DE ÁREAS SUJEITAS A RESTRIÇÃO DE USO COM VISTAS À PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O presente volume constitui-se no Volume 5: “Medidas a Serem Tomadas, Programas a Serem Desenvolvidos e Projetos a Serem Implantados, para Atendimento das Metas Previstas”.

Além dos volumes acima relacionados, integram ainda o Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul, todos os documentos produzidos quando do desenvolvimento dos “Programas Estaduais de Investimentos do Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica” e no “Programa Inicial de Investimento”, aprovado pela Deliberação nº 05/2001”, do CEIVAP. A relação desses documentos está apresentada em anexo.

# 1. O PROGRAMA DE INVESTIMENTO NA BACIA

## 1.1 Introdução

A importância da bacia do rio Paraíba do Sul no contexto nacional e o acelerado processo de degradação dos recursos hídricos em decorrência da poluição foram fatores determinantes na criação, por decreto presidencial, do Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), antes mesmo da promulgação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Esse foi o primeiro passo para a efetiva implantação de um novo modelo de gestão na bacia, reforçado mediante a aprovação da Lei 9.433/97 e das leis estaduais de recursos hídricos dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, todas em fase de regulamentação.

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 a serem desenvolvidos no âmbito do Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica (PQA), da então Secretaria de Política Urbana do Ministério do Planejamento e Orçamento (SEPURB/MPO). O Estado de Minas Gerais, à época da celebração desses convênios, passava por uma reestruturação institucional e não pôde assinar o convênio. Posteriormente, já no âmbito do Projeto Preparatório, foi preparado o Programa de Investimentos do trecho mineiro da bacia. Os projetos resultantes desses convênios começaram em janeiro de 1997 e foram concluídos em março de 1999. O conjunto dos investimentos nos três Estados, para implementação em um período de 20 anos, foi estimado em torno de R\$3,0 bilhões, valor este referido a Janeiro de 2002 quando atualizado pelo índice "IPC-BR", da Fundação Getúlio Vargas.

No Estado do Rio de Janeiro o PQA foi desenvolvido pelo Laboratório de Hidrologia da COPPE/UFRJ e coordenado pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente (SRH/MMA). No Estado de São Paulo coube ao Consórcio ICF – Kaiser – Logos, contratado pela Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras do Estado, o desenvolvimento dos trabalhos.

Após a conclusão do PQA, a SRH/MMA, intermediada pela Agência Brasileira de Cooperação (ABC) do Ministério das Relações Exteriores, e o Banco Mundial, em articulação com os três Estados e o CEIVAP, decidiram executar, com recursos de um *Grant* do Governo japonês, o Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul referido, doravante, como PPG.

O Projeto Preparatório foi, também, desenvolvido pelo Laboratório de Hidrologia da COPPE/UFRJ, e coordenado pela SRH/MMA. Contou com o estreito acompanhamento do CEIVAP, através de suas câmaras técnicas e seu Escritório Técnico.

O objetivo central deste Projeto foi elaborar um Projeto Inicial, no montante da ordem de R\$ 100 milhões (US\$40 milhões) e envolvendo a implantação de algumas ações voltadas ao gerenciamento, planejamento, monitoramento e recuperação de problemas críticos que mobilizem os usuários da bacia, a sociedade civil e as instituições públicas em torno da recuperação ambiental da bacia do rio Paraíba do Sul.

Na elaboração dos programas de investimento relativo ao Estado do Rio de Janeiro e Minas Gerais, o primeiro conduzido no âmbito do PQA e o segundo do PPG, procurou-se identificar um conjunto harmônico de intervenções estruturais e não-estruturais capazes de reverter o atual quadro de degradação dos recursos hídricos da bacia. O desenvolvimento do programa propiciou, também, o suprindo de demandas existentes de informações e propostas de soluções, surgidas a partir da implantação do novo modelo de gestão da bacia. O processo de implantação desse modelo iniciou-se com o Decreto nº 1.842/96, que criou CEIVAP.

A bacia do rio Paraíba do Sul abrange uma das mais desenvolvidas áreas industriais do país e reflete, hoje, todo o seu processo histórico de ocupação, caracterizado pela descontinuidade dos ciclos econômicos, os desníveis sócio-econômicos regionais e a degradação ambiental.

A bacia abriga uma população urbana de cerca de 5 milhões de habitantes, segundo o censo 2000 do IBGE, que dependem essencialmente dos recursos hídricos disponíveis, com as devidas regularizações impostas pelos reservatórios das usinas hidrelétricas existentes.

Vale ressaltar que dos mesmos recursos hídricos dependem mais cerca de 8 milhões de habitantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, cujo abastecimento de água domiciliar provém da captação de 44m<sup>3</sup>/s no rio Guandu que, por sua vez, recebe a reversão de até 180m<sup>3</sup>/s derivados do rio Paraíba do Sul e do rio Piraí. Essa reversão é feita através do sistema de bombeamento de Santa Cecília, parte integrante do sistema Light de geração de energia elétrica, no Município de Barra do Piraí.

O rio Paraíba do Sul e seus afluentes principais apresentam hoje grandes trechos com a qualidade das águas já comprometida pelos lançamentos de esgotos domésticos e industriais *in natura* e, ainda, grande carga de sólidos. Apesar do controle que os órgãos de controle ambiental de cada estado exerce sobre as indústrias potencialmente poluidoras de grande porte, os efeitos de substâncias tóxicas e metais pesados lançados ainda é significativo nas águas do rio Paraíba do Sul. O problema dos lixões, do desmatamento e da conseqüente erosão, a retirada de recursos minerais para a construção civil sem a devida recuperação ambiental, os acidentes com o transporte de cargas tóxicas, a devastação da mata ciliar, a pesca predatória, o uso indevido e não controlado de agrotóxicos e a falta de consciência ambientais encontram-se também entre os fatores que contribuem para a degradação da qualidade da água na bacia.

A relevância da bacia do rio Paraíba do Sul, em nível nacional, justifica sobejamente a conjugação de esforços por parte da sociedade civil e do Poder Público na busca de soluções de curto, médio e longo prazo para reverter o grau de degradação da água na bacia. O desenvolvimento e a hierarquização das propostas de solução e a estimativa dos investimentos necessários à recuperação ambiental da bacia no trecho fluminense constituíram o objeto dos Programas Estaduais de Investimentos.

## **1.2 O Programa de Investimento no Estado do Rio de Janeiro**

Dadas a complexidade da bacia do rio Paraíba do Sul e a exigüidade de tempo e recursos para a elaboração do Programa de Investimento relativo ao Estado do Rio de Janeiro, foram adotadas algumas medidas visando à obtenção de resultados no menor prazo possível. Algumas dessas medidas são detalhadas a seguir.



### 1.2.1 Subdivisão da Bacia

Adotou-se a estratégia de subdividir a bacia em três sub-regiões (A, B e C), como mostrado na [Figura 1.2.1](#). Não obstante a existência de problemas comuns às três regiões, especificidades geográficas, sócio-econômicas e ambientais justificam uma abordagem separada na preparação do Programa. A delimitação das três sub-regiões está detalhada mais a frente.

A partir dessa divisão privilegiou-se inicialmente a obtenção de uma primeira versão do Programa para uma região menor e ambientalmente mais comprometida da bacia, a [Sub-Região A](#), gerando, assim, produtos detalhados que serviriam de subsídio para a discussão sobre a melhor condução e os possíveis desdobramentos do Programa Estadual de Investimentos.

A decisão de elaborar o Programa Estadual de Investimentos por sub-regiões, iniciando-se pela Sub-Região A, apoiou-se também no fato de que, por se tratar de uma bacia interestadual, seria de fundamental importância que, ao término de uma primeira fase, fosse realizada uma avaliação dos trabalhos, em conjunto com o Estado de São Paulo, com o intuito de aferir as metodologias utilizadas, adequando-as para estudos das sub-regiões B e C.

O resultado dos trabalhos desenvolvidos para a Sub-Região A foram apresentados nos meses de outubro (relatórios de diagnóstico) e dezembro/97 (Relatório de Consolidação Sub-Região A - PS-RE-035-R0). Em fevereiro/98 foi apresentado o Relatório de Consolidação para as Sub-Regiões A e B (PS-RE-045-R0), onde foram incorporadas as propostas complementares para a [Sub-Região B](#), desenvolvidas a partir do diagnóstico elaborado para aquela sub-região.

A Sub-Região A abrange parte do curso médio do rio Paraíba do Sul e estende-se da hidrelétrica de Funil ao limite dos municípios de Sapucaia e Carmo. É a região mais industrializada do trecho fluminense da bacia e apresenta acentuada degradação dos corpos hídricos em sua bacia de drenagem. Essa sub-região é composta de 21 municípios e abrange uma área de 8.383 km<sup>2</sup>. Sua população, em 1996, era de 961.875 habitantes. Os municípios integrantes desta sub-região, 21 ao todo, são:

- Barra do Pirai
- Barra Mansa
- Comendador Levy Gasparian
- Engenheiro Paulo de Frontin
- Itatiaia
- Mendes
- Miguel Pereira
- Paty dos Alferes
- Paraíba do Sul
- Pirai
- Pinheiral
- Porto Real
- Quatis
- Resende
- Rio Claro
- Rio das Flores
- Sapucaia
- Três Rios
- Valença
- Vassouras
- Volta Redonda

A Sub-Região B reúne os municípios da região Serrana e, relativamente ao curso do Paraíba do Sul, estende-se até o limite dos municípios de Itaocara e Cantagalo. É uma região menos industrializada, grande produtora de olerícolas e de forte vocação turística. Alguns de seus rios apresentam trechos muito degradados. Essa sub-região é composta de 15 municípios e abrange uma área de 5.868 km<sup>2</sup>. Sua população em 1996 era de 694.762 habitantes. Os municípios integrantes desta sub-região são:

- Areal
- Cantagalo
- Cordeiro
- Nova Friburgo
- São José do Vale do Rio Preto
- Sumidouro
- Trajano de Morais
- São Sebastião do Alto
- Bom Jardim
- Carmo
- Duas Barras
- Petrópolis
- Santa Maria Madalena
- Teresópolis
- Macuco

Por fim, a **Sub-Região C**, a menos industrializada do trecho fluminense da bacia, tem como característica econômica diferenciadora a atividade mineral, a agricultura canieira e indústrias sucro-alcooleiras. Com uma área de 7.722 km<sup>2</sup> e população de 753.577 habitantes, abrange a região da Baixada dos Goytacazes e o norte fluminense. Essa sub-região recebe afluentes de grande porte como os rios Grande/Dois Rios, e os rios Pomba e Muriaé, que nascem em Minas Gerais. Os municípios integrantes desta sub-região, 17 ao todo, são:

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

### 1.2.2. Abrangência Espacial do Programa

Uma avaliação prévia dos fatores relacionados à degradação da qualidade da água apontou para um conjunto de aspectos que deveriam ser melhor aprofundados no desenvolvimento do Programa. Para evitar a dispersão de esforços em iniciativas pulverizadas e de pouco impacto, foram adotados alguns critérios que limitam a abrangência espacial e o horizonte de planejamento.

Na avaliação prévia observou-se que alguns dos aspectos mais importantes são: a ausência de tratamento dos efluentes domésticos e a disposição inadequada dos resíduos sólidos, em todas as cidades do trecho fluminense da bacia. Como o conjunto de localidades envolvidas é grande (aproximadamente 160, entre sedes municipais e distritos), tornou-se necessária a adoção de critérios de seleção das cidades a serem visitadas durante a realização do Programa Estadual de Investimentos, dentro de uma meta de cobertura de mais de 80% da população do trecho fluminense da bacia. Para o alcance dessa meta estabeleceram-se os seguintes critérios de seleção de municípios a serem visitados pela equipe técnica responsável pela execução dos trabalhos de elaboração do Programa, a saber:

- a) todos os núcleos urbanos com população igual ou superior a 15.000 habitantes em 1991, a saber: Barra do Piraí, Barra Mansa, Campos, Cordeiro, Itaperuna, Mendes, Miracema, Nova Friburgo, Conselheiro Paulino, Paraíba do Sul, Petrópolis, Cascatinha, Resende, Agulhas Negras, Santo Antônio de Pádua, São Fidélis, Teresópolis, Três Rios, Valença, Vassouras e Volta Redonda;



b) inclusão de três cidades com população inferior a 15.000 habitantes, pelos seguintes motivos:

- Itatiaia, por ser a primeira cidade, em termos de localização, do trecho fluminense da bacia;
- São João da Barra, por ser o município mais a jusante da bacia e receptor final dos processos impactantes com origem a montante;
- Cantagalo, por ser um importante pólo econômico (indústria cimenteira) do Estado do Rio de Janeiro.

Com esses critérios, foram selecionadas 24 cidades a serem visitadas, sendo 21 sedes municipais e três distritos. Para essas localidades foram desenvolvidos anteprojetos dos sistemas de esgoto e de coleta e tratamento de lixo que permitiram um orçamento mais acurado dos investimentos nesses componentes. Deve ser ressaltado que, apesar de não terem sido visitados, os demais centros urbanos e municípios também foram contemplados neste Programa, sendo os custos dos investimentos nesses componentes estimados com base em custo-índice.

Outros aspectos considerados prioritários para a melhoria da qualidade da água da bacia tais como, por exemplo, o controle dos processos erosivos e dos efluentes industriais, assim como os aspectos de importância ambiental e social relacionados aos recursos hídricos - tais como os recursos pesqueiros - e à poluição causada por atividades agrícolas, foram desenvolvidos distintamente dos critérios apresentados acima.

### **1.2.3 Horizonte de Planejamento**

As intervenções integrantes do Programa Estadual de Investimentos foram previstas para atendimento das demandas num horizonte de planejamento de 20 anos. Assim, as intervenções hierarquizadas e definidas no Programa Estadual de Investimentos do Rio de Janeiro serão sugeridas por etapas, distribuídas no período compreendido entre os anos 2.000 e 2.020.

### **1.2.4 Componentes Priorizados**

Uma avaliação dos fatores relacionados à degradação da bacia, no Estado do Rio de Janeiro, apontou para os seguintes componentes sobre os quais o conhecimento deveria ser aprofundado no desenvolvimento do Programa Estadual de Investimentos:

- esgotamento sanitário
- abastecimento de água
- resíduos sólidos
- enchente e drenagem urbana
- controle de erosão
- reservatório de Funil
- poluição industrial
- poluição difusa
- recursos pesqueiros

Em cada um dos componentes acima relacionados foram levantados os principais problemas e formuladas propostas de intervenção para controle dos fatores de degradação da bacia.

### **1.3 O Programa de Investimento no Estado de Minas Gerais**

Dadas a complexidade da bacia do rio Paraíba do Sul e a exigüidade de tempo e recursos para a elaboração do Programa de Investimento relativo ao Estado do Rio de Janeiro, foram adotadas algumas medidas visando à obtenção de resultados no menor prazo possível. Algumas dessas medidas são detalhadas a seguir.

#### **1.3.1 Abrangência espacial do Programa**

Como ocorreu no desenvolvimento do Programa de investimento relativo ao Estado do Rio de Janeiro, a avaliação prévia dos fatores relacionados à degradação da qualidade da água da bacia do rio Paraíba do Sul apontou que os aspectos mais importantes são a ausência de tratamento dos efluentes domésticos e a disposição inadequada dos resíduos sólidos.

Para o melhor desenvolvimento dos estudos, adotou-se como estratégia a seleção de 27 municípios prioritários, identificados no trabalho realizado pela Universidade Federal de Juiz de Fora e denominado "Diagnóstico dos Diagnósticos". Como mesmo assim o número de localidades envolvidas resultou bastante elevado, tornou-se necessária a adoção de critérios de seleção das cidades a serem visitadas durante a realização do Programa de Investimentos. Para tanto foi estabelecido o seguinte critério de seleção de municípios: - a partir dos dados populacionais fornecidos pela Fundação IBGE referentes à contagem de 1996, dos vinte e sete municípios referidos, foram selecionados dez municípios com populações superiores a 15.000 habitantes, quais sejam:

- Além Paraíba
- Carangola
- Cataguases
- Juiz de Fora
- Leopoldina
- Muriaé
- Santos Dumont
- São João Nepomuceno
- Ubá
- Visconde de Rio Branco

Cabe mencionar que esses 10 municípios respondem por 74,9% da população urbana da parte mineira da bacia (contagem do IBGE de 1996). Se forem considerados os outros 17 municípios, os quais foram também objeto de análise expedita, sendo os custos dos seus investimentos estimados com base em custo-índice, estarão

abrangidos no programa cerca de 86% da população urbana total no território mineiro da bacia

### **1.3.2 Horizonte de Planejamento**

Também como no Estado do Rio de Janeiro, as intervenções integrantes deste Programa de Minas Gerais foram previstas para atendimento das demandas num horizonte de planejamento de 20 anos. Assim, as intervenções definidas no Programa serão sugeridas por etapas, distribuídas no período compreendido entre os anos 2000 e 2020.

### **1.3.3 Componentes Priorizados**

Uma avaliação dos fatores relacionados à degradação da bacia apontou para os seguintes componentes sobre os quais o conhecimento deveria ser aprofundado no desenvolvimento do Programa:

- esgotamento sanitário
- abastecimento de água
- modelagem e qualidade da água
- resíduos sólidos
- enchente e drenagem urbana
- controle de erosão

Em cada um dos componentes acima relacionados foram levantados os principais problemas e formuladas propostas de intervenção para controle dos fatores de degradação da bacia.

É conveniente ressaltar que os componentes comunicação social e educação ambiental, bem como poluição industrial e poluição por fontes difusas, aqui não incluídos mas também considerados elementos de significativa importância no processo de degradação da bacia, foram desenvolvidos pelo IGAM.

## **1.4 O Programa de Investimento no Estado de São Paulo**

No Estado de São Paulo, o Programa de Investimento teve sua elaboração estruturada em 3 metas, de forma a abarcar todos os elementos necessários para a avaliação do programa, quais sejam:

Meta I – Trata da concepção propriamente do Programa, contemplando a análise físico-territorial da bacia, suas vulnerabilidades ambientais, a disponibilidade dos recursos hídricos de superfície e subterrâneos, a identificação de demandas e os objetivos a serem atingidos pelo programa nos horizontes de 2003 e 2011.

Meta II – Trata da avaliação econômico-financeira, incluindo o estudo da viabilidade de implantação do programa, fazendo num primeiro momento um diagnóstico econômico e demográfico da região do Vale do Paraíba e, em seguida, dando diretrizes no emprego dos recursos a serem captados.

Meta III – Abrange os estudos relativos ao arranjo institucional, diagnosticando, também, qual a melhor forma de gerenciamento da bacia hidrográfica.

### **1.4.1 Abrangência espacial do Programa**

A bacia do Paraíba do Sul no Estado de São Paulo abrange ao todo 39 municípios mas cinco dele, Guarulhos, Salesópolis, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes e Arujá, têm suas sedes municipais e principais distritos fora do território da bacia exercendo, dessa forma, pouca influência nos recursos hídricos do Paraíba.

Os municípios considerados nos estudos do PQA paulistas foram:

- Aparecida
- Arapeí
- Areias
- Bananal
- Caçapava
- Cachoeira Paulista
- Canas
- Cruzeiro
- Cunha
- Guararema
- Guaratinguetá
- Igaratá
- Jacareí
- Jambuí
- Lagoinha
- Lavrinhas
- Lorena
- Monteiro Lobato
- Natividade da Serra
- Paraibuna
- Pindamonhangaba
- Piquete
- Potim
- Queluz
- Redenção da Serra
- Roseira
- Santa Branca
- Santa Isabel
- São José do Barreiro
- São José dos Campos
- São Luiz do Paraitinga
- Silveiras
- Taubaté
- Tremembé

### **1.4.2 Horizonte de Planejamento**

Diferentemente dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais cujos programas de investimento foram levados até 2020, o Programa paulista teve seu horizonte de planejamento fixado em 2011.

## 2. ESTUDOS REALIZADOS

Para cada um dos componentes de interesse relacionados anteriormente para cada Estado foi elaborado diagnóstico detalhado com levantamento dos dados, estudos e projetos existentes. Procurou-se fazer uma análise integrada dos dados levantados, das características dos sistemas porventura em operação e da qualidade das águas dos corpos receptores

### 2.1 Estudos Realizados no Estado do Rio de Janeiro

Os estudos realizados durante a elaboração do Programa de Investimento relativo ao Estado do Rio de Janeiro encontram-se consolidados nos seguintes relatórios:

- Saneamento Básico - Sub-Região A (PS-RE-25-R1), Sub-Região B (PS-RE-47-R1) e Sub-Região C (PS-RE-61-R1);
- Resíduos Sólidos - Sub-Região A (PS-RE-28-R0), Sub-Região B (PS-RE-50-R0) e Sub-Região C (PS-RE-64-R0);
- Enchentes e Drenagem Urbana - Sub-Região A (PS-RE-27-R1), Sub-Região B (PS-RE-49-R0) e Sub-Região C (PS-RE-63-R0);
- Operação dos Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba do Sul e Sistema Light (PS-RE-22-R0);
- Controle de Erosão - Sub-Região A (PS-RE-23-R0), Sub-Região B (PS-RE-46-R0) e Sub-Regiões A, B e C (PS-RE-60-R0);
- Diagnóstico Preliminar das Condições Hidrossedimentológicas do Rio Paraíba do Sul e de seus Principais Afluentes (PS-RE-29-R0);
- Controle da Poluição Hídrica Industrial na Bacia do Rio Paraíba do Sul (PS-RE-30-R1);
- Diagnóstico Ambiental do Reservatório de Funil (PS-RE-24-R1);
- Poluição por Fontes Difusas (PS-RE-52-R0);
- Recursos Pesqueiros (PS-RE-15-R0) e (PS-RE-66-R0);
- Modelagem de Qualidade da Água - Sub-Região A (PS-RE-26-R3), Sub-Região B (PS-RE-48-R1) e Sub-Região C (PS-RE-62-R0);
- Estudo da Capacidade Financeira dos Municípios e do Estado do Rio de Janeiro (PS-RE-21-R0);
- Sistema de Planejamento de Investimentos no Paraíba do Sul (PS-RE-53-R1);
- Subsídios para a Tarifação dos Serviços de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos – Sub-Regiões A, B e C (PS-RE-54-R1);



- Estudos Econômicos para Hierarquização das Intervenções Estruturais – Sub-Regiões A, B e C (PS-RE-68-R1);
- Modelo de Gestão de Recursos Hídricos (PS-RE-69-R0);
- Elaboração de Projetos Básicos de Saneamento – Bacias 5, 7 e 8 da Cidade de Volta Redonda (PS-RE-70-R0);  
Volume 1 – Relatório do Projeto – Tomo I, II e III  
Volume 2 – Desenhos – Tomo I, II, III e IV  
Volume 3 - Topografia
- Elaboração de Projetos Básicos de Drenagem Urbana.
  - Município de Petrópolis – Rio Quitandinha (PS-RE-71-R0);  
Volume I – Texto e Desenhos – Volume 2 – Especificações Técnicas.
  - Município de Resende – Valão Periférico e Ribeirão Preto (PS-RE-72-R0);  
Volume I – Texto e Desenhos – Volume 2 – Especificações Técnicas.
  - Município de Barra Mansa – Rio Barra Mansa (PS-RE-73-R0);  
Volume I – Texto e Desenhos – Volume 2 – Especificações Técnicas.
- Análise Ambiental do Programa (PS-RE-74-R0);
- Mobilização e Divulgação (PS-RE-75-R0);
- Estratégias de Implantação do Programa (PS-RE-76-R0);
- Estudos Hidrológicos (PS-RE-77-R0).

Os estudos desenvolvidos geraram um conjunto de intervenções prioritárias para as quais foram desenvolvidos estudos de concepção, para posterior hierarquização, com base em análises de custo-benefício.

A seguir, são apresentados resumos dos estudos desenvolvidos sobre cada um dos componentes e os instrumentos de apoio à decisão, bem como os resultados obtidos até o momento.

#### **Saneamento Básico: (Relatórios: PS-RE-25-R1; PS-RE-47-R1; PS-RE-61-R1)**

- Determinação do alcance dos sistemas de água e esgotamento sanitário para o ano 2020 e estimativa da evolução populacional urbana por município e distrito para o horizonte determinado.
- Estimativa das demandas de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos para as localidades selecionadas para o alcance estabelecido.
- Caracterização, a partir de levantamentos nas localidades selecionadas, dos sistemas existentes de água e esgoto.
- Elaboração, em nível de estudo de concepção, de sistemas de esgotamento sanitário para as localidades selecionadas, inclusive descrição da solução proposta e estimativa de custos.

- Determinação do custo médio por habitante para estimativa dos valores dos sistemas de esgotamento sanitário das localidades não visitadas.
- Estimativa dos custos de manutenção/operação dos sistemas de esgotamento sanitário propostos, assim como dos custos relativos à capacitação das empresas municipais ou serviços autônomos responsáveis pelo sistema.
- Estimativa de custos relativos à ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água existentes de modo que cubram a demanda esperada no horizonte de planejamento (ano 2020).
- Determinação do custo médio por habitante para obtenção dos valores necessários à ampliação ou melhoria dos sistemas de água das localidades não visitadas.
- Estimativa dos custos referentes à manutenção e operação dos sistemas de abastecimento de água durante o período de abrangência previsto.
- Determinação do custo de elaboração de projetos básicos e executivos, levantamentos e estudos complementares, supervisão e gerenciamento de projetos e obras, estudo de impacto ambiental, etc.

**Resíduos Sólidos: (Relatórios: PS-RE-28-R0; PS-RE-50-R0; PS-RE-64-R0)**

- Elaboração, em nível de estudo de concepção, dos sistemas municipais de limpeza urbana e destinação final e determinação dos custos de implantação.
- Determinação do custo médio por habitante e por tonelada produzida para obtenção dos valores dos sistemas de limpeza urbana e de destinação final dos municípios não visitados.
- Estimativa do custo de cursos de qualificação técnica para operação dos sistemas propostos e do custo de campanhas educativas.
- Estimativa do custo de elaboração de projetos básicos e executivos, levantamentos e estudos complementares, supervisão e gerenciamento de projetos e obras, estudo de impacto ambiental, etc.

**Enchentes e Drenagem Urbana: (Relatórios: PS-RE-27-R1; PS-RE-49-R0; PS-RE-63-R0)**

- Diagnóstico das inundações e caracterização das áreas potencialmente inundáveis.
- Desenvolvimento das propostas de obras de drenagem, em nível de anteprojeto, e de ações não-estruturais que visem ao bom desempenho das obras após sua implantação.
- Determinação dos custos das intervenções propostas.

- Estimativa do custo de elaboração de projetos básicos e executivos, levantamentos e estudos complementares, supervisão e gerenciamento de projetos e obras, etc.

#### **Controle de Erosão: (Relatório: PS-RE-60-R0)**

- Elaboração de mapa de potencialidade à erosão - mapas de solos, relevo, vegetação e uso da terra digitalizados e editados para toda a bacia.
- Levantamento em campo das ocorrências de erosão, inclusive sobrevãos, e definição de pontos críticos para intervenção.
- Conhecimento e avaliação das experiências locais de controle de erosão e da infra-estrutura das prefeituras e outras instituições locais e estaduais para a implantação de ações de controle.
- Definição de métodos e técnicas de recuperação de áreas degradadas (RAD) adequados às sub-regiões da bacia.
- Proposição de programas de disciplinamento da atividade mineral, conservação de remanescentes florestais, monitoramento e controle de queimadas, incentivo à atividade florestal, controle de erosão em áreas urbanas, controle de erosão em estradas e reflorestamento ciliar.
- Desenvolvimento de solução típica para controle de erosão e das voçorocas.

#### **Poluição Industrial: (Relatório: PS-RE-30-R1)**

- Caracterização do parque industrial implantado na bacia.
- Estimativa das cargas poluidoras geradas pelas atividades industriais na bacia.
- Avaliação dos instrumentos de gestão de efluentes líquidos e resíduos industriais empregados, inclusive as ações de fiscalização pelo órgão de controle, conforme a legislação ambiental do Estado do Rio de Janeiro.
- Elaboração de propostas de reformulação do sistema de gestão da poluição industrial.
- Definição das ações a serem implementadas para a melhoria do controle sobre a poluição hídrica industrial.
- Estimativa dos investimentos necessários para melhorias no controle e no abatimento da poluição industrial na bacia.

#### **Reservatório de Funil: (Relatório: PS-RE-24-R1)**

- Caracterização das condições limnológicas e de qualidade da água do reservatório a partir da consolidação dos dados e estudos existentes.
-

- Caracterização das condições de entrada e saída no reservatório através de balanço de massa de sólidos e nutrientes.
- Análise de cenários de reversão das condições tróficas (com base na aplicação do modelo simplificado de fósforo).
- Avaliação da influência das regras hidráulicas de operação sobre o comportamento ambiental do reservatório.
- Definição dos estudos técnicos relevantes para implementação de ações de reversão do quadro ambiental, associado à ocupação antrópica da bacia contribuinte ao reservatório, bem como dos estudos complementares necessários para a implementação de ações de manejo do reservatório.

#### **Poluição por Fontes Difusas: (Relatório: PS-RE-52-R0)**

- Estimativa do potencial poluidor das atividades agrícolas no território fluminense da bacia.
- Identificação das principais culturas agrícolas, área plantada, produtividade e tecnologia empregada.
- Estimativa das quantidades de agrotóxicos e fertilizantes usados nas principais culturas agrícolas na bacia.
- Identificação das principais sub-bacias em relação ao uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes.
- Elaboração de programa de monitoramento para avaliação dos níveis atuais de contaminação do solo, água, vegetais e de trabalhadores rurais e campanhas educativas visando à redução dos níveis atuais de uso de agrotóxico e fertilizantes.

#### **Recursos Pesqueiros: (Relatório: PS-RE-66-R0)**

- Definição do perfil da diversidade biológica da ictiofauna do setor fluminense da bacia.
- Caracterização da atividade pesqueira dentro das diferentes sub-regiões que integram a área em estudo e estimativa do impacto produzido sobre os estoques populacionais de táxons de valor econômico.
- Identificação das principais espécies de importância econômica e de subsistência dentro do contexto da pesca local, mapeando a distribuição espacial das mesmas.
- Elaboração de programa de avaliação de bioacumulação de metais e de recuperação de estoques pesqueiros.

**Operação dos Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba do Sul e Sistema Light: (Relatório: PS-RE-22-R0)**

- Caracterização do sistema de operação dos aproveitamentos do Complexo Lajes/Paraíba do Sul.
- Proposta de metodologia para planejamento da operação do sistema de reservatórios da bacia do rio Paraíba do sul.

**Diagnóstico Preliminar das Condições Hidrossedimentológicas: (Relatório: PS-RE-29-R0)**

- Levantamento e consistência dos dados sedimentométricos disponíveis para a bacia do rio Paraíba do Sul.
- Levantamento e consistência dos dados pluviométricos próximos às estações sedimentométricas.
- Modelagem do processo de transporte de sedimentos na bacia.
- Estimativa dos médios anuais da descarga sólida em suspensão para as estações estudadas.
- Caracterização do processo de dispersão e acumulação de sedimentos na bacia.
- Diagnóstico sedimentológico preliminar.

**Modelagem de Qualidade da Água: (Relatórios: PS-RE-26-R3; PS-RE-48-R1; PS-RE-62-R0)**

- Topologia e características físicas dos trechos selecionados.
- Cargas poluidoras, vazões e qualidade de água.
- Modelagem de OD, DBO e coliformes - condições atuais.
- Modelagem de cenários futuros e alternativas de tratamento.

**Avaliação de Custo-Benefício e Hierarquização das Intervenções: (Relatório: PS-RE-68-R1)**

- Definição de metodologia para avaliação de benefícios em resíduos sólidos, saneamento básico e drenagem.
- Avaliação de benefícios diretos a partir da disposição a pagar e da avaliação de danos evitados.
- Hierarquização das intervenções considerando a análise de custo-benefício para a determinação e ordenação do valor atual dos projetos estruturais.

**Desenvolvimento de SIG e Banco de Dados: (dados incorporados aos diferentes relatórios)**

- Sistemas de informações utilizados (*ILWIS, Arc/Info, ArcView e Access*).
- Dados espaciais (uso do solo, solos, relevo, hidrografia e sub-bacias, divisão político-administrativa, etc).
- Dados tabulares utilizados (sócioeconomia, quantidade e qualidade de água, finanças municipais, meteorologia, etc).
- Sistema de pesquisa e visualização de dados em BD e SIG.
- Ligação do sistema com programas de simulação.
- Desenvolvimento de consultas, mapas e tabelas.

**Estudos da Capacidade Financeira dos Municípios e do Estado do Rio de Janeiro: (Relatório: PS-RE-21-R0)**

- Detalhamento da metodologia utilizada para a análise da capacidade financeira dos municípios e do Estado.
- Definição de indicadores.
- Análise da capacidade de endividamento do Estado e municípios.

**Subsídios para Tarifação dos Serviços de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos: (Relatório: PS-RE-54-R1)**

- Aspectos políticos para a definição das tarifas e taxas dos serviços de saneamento básico e resíduos sólidos.
- Premissas básicas para o cálculo das taxas/tarifas de equilíbrio.
- Cálculo das taxas/tarifas de equilíbrio.
- Tarifas atualmente praticadas.

**Sistema de Planejamento de Investimentos: (Relatório: PS-RE-53-R0)**

- Desenvolvimento de banco de dados (*Microsoft Access*);
- Alimentação do banco de dados mediante o Programa de Investimentos da bacia.
- Identificação das ações por diversos âmbitos: bacia, sub-bacia, municipal e local, com detalhamento por programa, subprograma, fontes de financiamento, etc.
- Identificação das ações por município, programa e seus financiadores.

- Emissão de relatórios das ações classificadas por municípios, programas, fontes de financiamento, etc.
- Ligação do sistema à base geográfica do Programa.

**Consolidação do Programa de Investimentos - Sub-Regiões A, B e C:  
(Relatório: PS-RE-67-R1)**

- Estratégia de desenvolvimento do Programa Estadual de Investimentos.
- Síntese dos estudos realizados.
- Estrutura do Programa Estadual de Investimentos.
- Orçamento.
- Fontes de financiamento.
- Detalhamento dos subprogramas (Termos de Referência).

**Modelo de Gestão dos Recursos Hídricos: (Relatório: PS-RE-69-R0)**

- Arcabouço legal do sistema de gestão proposto.
- Estrutura de gestão prevista.
- Estrutura transitória de apoio ao CEIVAP.
- Ordenamento institucional nas bacias fluminenses.

**Elaboração de Projeto Básico de Esgotamento Sanitário: (Relatório: PS-RE-70-R0)**

Projeto Básico de Esgotamento Sanitário das Bacias 5, 7 e 8 da Cidade de Volta Redonda.

- Detalhamento dos coletores tronco.
- Detalhamento das estações elevatórias.
- Detalhamento da estação de tratamento.
- Orçamento das intervenções propostas.

**Elaboração de Projetos Básicos de Drenagem Urbana: (Relatórios: PS-RE-71-R0; PS-RE-72-R0; PS-RE-73-R0)**

- Município de Petrópolis - Rio Quitandinha.
- Município de Resende – Canal Periférico e Ribeirão Preto.
- Município de Barra Mansa – Rio Barra Mansa

- estudos hidrológicos;
- detalhamento dos projetos hidráulicos;
- orçamento das intervenções propostas.

**Análise Ambiental do Programa: (Relatório: PS-RE-74-R0)**

- Caracterização sócio-ambiental da área de abrangência do Programa Estadual de Investimentos, identificando os principais problemas relativos à qualidade dos recursos hídricos da bacia.
- Descrição dos aspectos legais e institucionais concernentes ao Programa.
- Descrição das ações propostas no Programa.
- Análise dos impactos ambientais do Programa no cenário atual e prospectivo de sua área de abrangência.
- Definição de medidas de monitoramento e controle das ações do Programa, visando à garantia de sua eficácia e à minimização de eventuais impactos negativos.

**Mobilização e Divulgação: (Relatório: PS-RE-75-R0)**

- Interação com a Administração Pública, a sociedade civil e usuários de recursos hídricos.
- Estratégias de mobilização e divulgação.

**Estratégias de Implantação do Programa Estadual de Investimentos: (Relatório: PS-RE-76-R0)**

- Hierarquização do Programa de Investimentos.
- Avaliação do arcabouço legal vigente.
- Definição da estrutura de gestão dos recursos hídricos.
- Análise da situação atual das fontes e programas tradicionais (OGU, FGTS, PNMA, FECAM, etc.).
- Avaliação de participação do setor público e privado.
- Estimativa dos recursos a serem obtidos com a cobrança pelo uso da água.
- Indicações de estratégias para a viabilização do Programa de Investimentos.



**Estudos Hidrológicos: (Relatório: PS-RE-077-R0)**

- Base de dados utilizados.
- Estudo das características hidráulicas dos rios.
- Determinação das vazões médias de estiagem e das vazões de 95% do tempo.
- Determinação das condições de contorno de montante.
- Análise dos resultados.

**2.2 Estudos Realizados no Estado de Minas Gerais**

Para cada um dos componentes de interesse relacionados no [item 1.2.4](#) foi elaborado diagnóstico detalhado com levantamento dos dados, estudos e projetos existentes. Procurou-se fazer uma análise integrada dos dados levantados, das características dos sistemas porventura em operação e da qualidade das águas dos corpos receptores. Os resultados encontram-se consolidados nos seguintes relatórios:

- Saneamento Básico - PPG-RE-014-R0; PPG-RE-015-R0;
- Resíduos Sólidos - PPG-RE-016-R1;
- Enchentes e Drenagem Urbana – PPG-RE-017-R0;
- Controle de Erosão – PPG-RE-021-R0;
- Modelagem de Qualidade da Água – PPG-RE-013-R0;
- Estudo Populacional – PPG-RE-018-R0;
- Subsídios para Tarifação dos Serviços de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos -PPG-RE-019-R0;
- Hierarquização dos Investimentos em Saneamento Básico e Resíduos Sólidos - PPG-RE-020-R0.

Os estudos desenvolvidos geraram um conjunto de intervenções prioritárias para as quais foram desenvolvidos estudos de concepção, para posterior hierarquização, com base em análises de custo-benefício.

A seguir, são apresentados resumos dos estudos desenvolvidos sobre cada um dos componentes e os instrumentos de apoio à decisão, bem como os resultados obtidos até o momento.

**Saneamento Básico: (Relatórios: PPG-RE-014-R0 e PPG-RE-015-R0\*)**

- Determinação do alcance dos sistemas de água e esgotamento sanitário para o ano 2020 e estimativa da evolução populacional urbana por município e distrito para o horizonte determinado.
- Estimativa das demandas de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos para as localidades selecionadas para o alcance estabelecido.
- Caracterização, a partir de levantamentos nas localidades selecionadas, dos sistemas existentes de água e esgoto.
- Elaboração, em nível de estudo de concepção, de sistemas de esgotamento sanitário para as localidades selecionadas, inclusive descrição da solução proposta e estimativa de custos.
- Determinação do custo médio por habitante para estimativa dos valores dos sistemas de esgotamento sanitário das localidades não visitadas.
- Estimativa dos custos de manutenção/operação dos sistemas de esgotamento sanitário propostos, assim como dos custos relativos à capacitação das empresas municipais ou serviços autônomos responsáveis pelo sistema.
- Estimativa de custos relativos à ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água existentes de modo que cubram a demanda esperada no horizonte de planejamento (ano 2020).
- Determinação do custo médio por habitante para obtenção dos valores necessários à ampliação ou melhoria dos sistemas de água das localidades não visitadas.
- Estimativa dos custos referentes à manutenção e operação dos sistemas de abastecimento de água durante o período de abrangência previsto.
- Determinação do custo de elaboração de projetos básicos e executivos, levantamentos e estudos complementares, supervisão e gerenciamento de projetos e obras, estudo de impacto ambiental, etc.

**Resíduos Sólidos: (Relatório: PPG-RE-016-R1)**

- Elaboração, em nível de estudo de concepção, dos sistemas municipais de limpeza urbana e destinação final e determinação dos custos de implantação.
- Determinação do custo médio por habitante e por tonelada produzida para obtenção dos valores dos sistemas de limpeza urbana e de destinação final dos municípios não visitados.

---

\* O relatório PPG-RE-015-R0 contempla apenas o saneamento básico de Juiz de Fora.  
Fonte: Relatório PPG-RE-014-R0.

- Estimativa do custo de cursos de qualificação técnica para operação dos sistemas propostos e do custo de campanhas educativas.
- Estimativa do custo de elaboração de projetos básicos e executivos, levantamentos e estudos complementares, supervisão e gerenciamento de projetos e obras, estudo de impacto ambiental, etc.

**Enchentes e Drenagem Urbana: (Relatório: PPG-RE-017-R0)**

- Diagnóstico das inundações e caracterização das áreas potencialmente inundáveis.
- Desenvolvimento das propostas de obras de drenagem em nível de concepção.
- Determinação dos custos das intervenções propostas.
- Estimativa do custo de elaboração de projetos básicos e executivos, levantamentos e estudos complementares, supervisão e gerenciamento de projetos e obras, etc.

**Controle de Erosão: (Relatório: PPG-RE-021-R0)**

- Elaboração de mapa de suscetibilidade à erosão - mapas de solos, relevo, vegetação e uso da terra digitalizados e editados para toda a bacia.
- Levantamento em campo das ocorrências de erosão, inclusive sobrevãos, e definição de pontos críticos para intervenção.
- Conhecimento e avaliação das experiências locais de controle de erosão e da infra-estrutura das prefeituras e outras instituições locais e estaduais para a implantação de ações de controle.
- Proposição de programas para controle de erosão.

**Modelagem de Qualidade da Água: (Relatório: PPG-RE-013-R0)**

- Topologia e características físicas dos trechos selecionados.
- Cargas poluidoras, vazões e qualidade de água.
- Modelagem de OD, DBO e coliformes - condições atuais.
- Modelagem de cenários futuros e alternativas de tratamento.

**Desenvolvimento de SIG e Banco de Dados: (dados incorporados aos diferentes relatórios)**

- Sistemas de informações utilizados (*ILWIS, Arc/Info, ArcView e Access*).
- Dados espaciais (uso do solo, solos, relevo, hidrografia e sub-bacias, divisão político-administrativa, etc).

- Dados tabulares utilizados (sócio-economia, quantidade e qualidade de água, finanças municipais, meteorologia, etc).
- Sistema de pesquisa e visualização de dados em BD e SIG.
- Ligação do sistema com programas de simulação.
- Desenvolvimento de consultas, mapas e tabelas.

**Estudo Populacional: (Relatório: PPG-RE-018-R0)**

- Apresentação dos dados populacionais dos Censos realizados pelo IBGE para os anos de 1970,1980 e 1991 para todos os municípios e distritos pertencentes à bacia.
- Apresentação dos dados da Contagem Populacional de 1996, para todos os municípios e distritos pertencentes à bacia.
- Descrição da metodologia empregada para a elaboração das projeções populacionais.
- Descrição da metodologia utilizada para a projeção do crescimento do contingente populacional urbano no trecho mineiro da bacia.
- Estimativa do crescimento populacional urbano no trecho mineiro para os anos 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020.

**Subsídios para Tarifação dos Serviços de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos: (Relatório: PPG-RE-019-R0)**

- Aspectos políticos para a definição das tarifas e taxas dos serviços de saneamento básico e resíduos sólidos.
- Premissas básicas para o cálculo das taxas/tarifas de equilíbrio.
- Cálculo das taxas/tarifas de equilíbrio.
- Tarifas atualmente praticadas.

**Hierarquização dos Investimentos em Saneamento Básico e Resíduos Sólidos: (Relatório: PPG-RE-020-R0)**

- Descrição da metodologia para hierarquização dos investimentos em remoção de resíduos sólidos, abastecimento d'água e esgotamento sanitário;
- Apresentação dos resultados obtidos na hierarquização dos investimentos em resíduos sólidos, abastecimento d'água e esgotamento sanitário.

## 2.3 Estudos Realizados no Estado de São Paulo

Os estudos realizados durante a elaboração do Programa de Investimento relativo ao Estado de São Paulo encontram-se consolidados nos seguintes relatórios:

### Estudos relativos a Concepção do Programa Estadual de Investimentos (Meta I)

- Primeiro Conjunto de Componentes de Intervenções (NT-01-001)
- Diagnóstico de Vulnerabilidades Ambientais – Processos de Preservação e Degradação Ambientais na Bacia do Paraíba do Sul no Estado de São Paulo (NT-01-002)
- Sistematização das Informações relativas ao Uso do Solo – Organização Territorial e Estrutura Urbana (NT-01-003)
- Consolidação de Dados para Uso no Modelo de Qualidade de Água do Rio Paraíba do Sul (NT-01-004)
- Caracterização e Qualificação das Demandas (NT-01-005)
- Caracterização e Qualificação dos Objetivos (NT-01-006)
- Prognósticos e Cenários de Desenvolvimento da Organização da Estrutura Territorial Urbana (NT-01-007)
- Caracterização e Qualificação dos Objetivos (NT-01-006)
- Ajuste do Modelo Qual2E e Simulações Iniciais (NT-01-008)
- Nota Metodológica do Modelo de Decisão a ser Utilizado (NT-01-009)
- Proposta de Alternativas Preferenciais de Intervenções (NT-01-010)
- Alternativas e Matrizes para Aplicação do Modelo de Decisão NT-01-011
- Regionalização de Vazões Médias de Longo Termo e de Vazões Mínimas de Sete Dias de Duração e Dez Anos de Período de Retorno NT-01-012
- Drenagem Urbana na Bacia do Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista NT-01-013
- Qualidade da Água do Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista – Simulações para Orientar a Formulação de Cenários NT-01-014
- Caracterização Hidrogeológica da Bacia do Rio Paraíba do Sul no Estado de São Paulo NT-01-015
- Relatório Final da Meta I – Concepção do Subprograma Estadual de Investimentos Vol. 1 e 2 RT-01-001

### **Estudos relativos a economia regional (Meta II)**

- Caracterização da Economia Regional NT-02-001 NT-02-001
- Cenários e Projeções Populacionais NT-02-002
- Subsídios para a Cobrança pelo Uso da Água NT-02-003
- Capacidade de Investimento e Endividamento dos NT-02-004 Municípios Paulistas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.
- Elementos Básicos da Avaliação Econômico-Financeira NT-02-005
- Relatório Final da Meta II – Avaliação Econômico-Financeira dos Componentes. RT-02-001

### **Estudos Relativos ao Arranjo Institucional (Meta III)**

- Matriz Institucional de Responsabilidades NT-03-001
- Diagnóstico da Matriz Institucional NT-03-002
- Definição do Modelo de Gestão – Fundamentos Jurídicos e Institucionais para a Formulação do Modelo de Gestão Interestadual da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. NT-03-003
- Estruturação da Agência da Bacia NT03-004
- Resoluções do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Serra da Mantiqueira em Relação aos Aspectos Institucionais do PQA-PBS e suas Implicações para seu Prosseguimento (NT-03-005)
- Relatório Final da Meta III – Estudos Relativos ao Arranjo Institucional RT-03-001

### **Relatórios Finais**

- Relatório Final do PQA da Bacia do Rio Paraíba do Sul no Estado de São Paulo RT-10-001.
- Documento Estratégico de Negociação RT-10-002

### 3. A ESTRUTURA DOS PROGRAMAS DE INVESTIMENTO

A partir dos estudos realizados em cada Estado chegou-se à definição de um conjunto de ações preventivas e corretivas que visam a solucionar os problemas emergenciais da bacia, além de conceber outras ações de natureza institucional, de gestão e de planejamento dos recursos hídricos que deverão ser conduzidas pelo CEIVAP e pelos comitês de sub-bacias que venham ser criados.

#### 3.1 A estrutura do Programa nos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais

A estrutura do programa estadual de investimentos relativos aos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, bem como os subprogramas que o compõem, são apresentados no organograma das [Figuras 3.1.A e 3.1.B](#).

As intervenções foram agrupadas em três módulos referentes a: **Gestão de Recursos Hídricos, Recuperação da Qualidade Ambiental e Proteção e Aproveitamento de Recursos Hídricos**.

O Módulo 1 inclui os instrumentos necessários à gestão dos recursos hídricos, distribuídos nos seguintes programas:

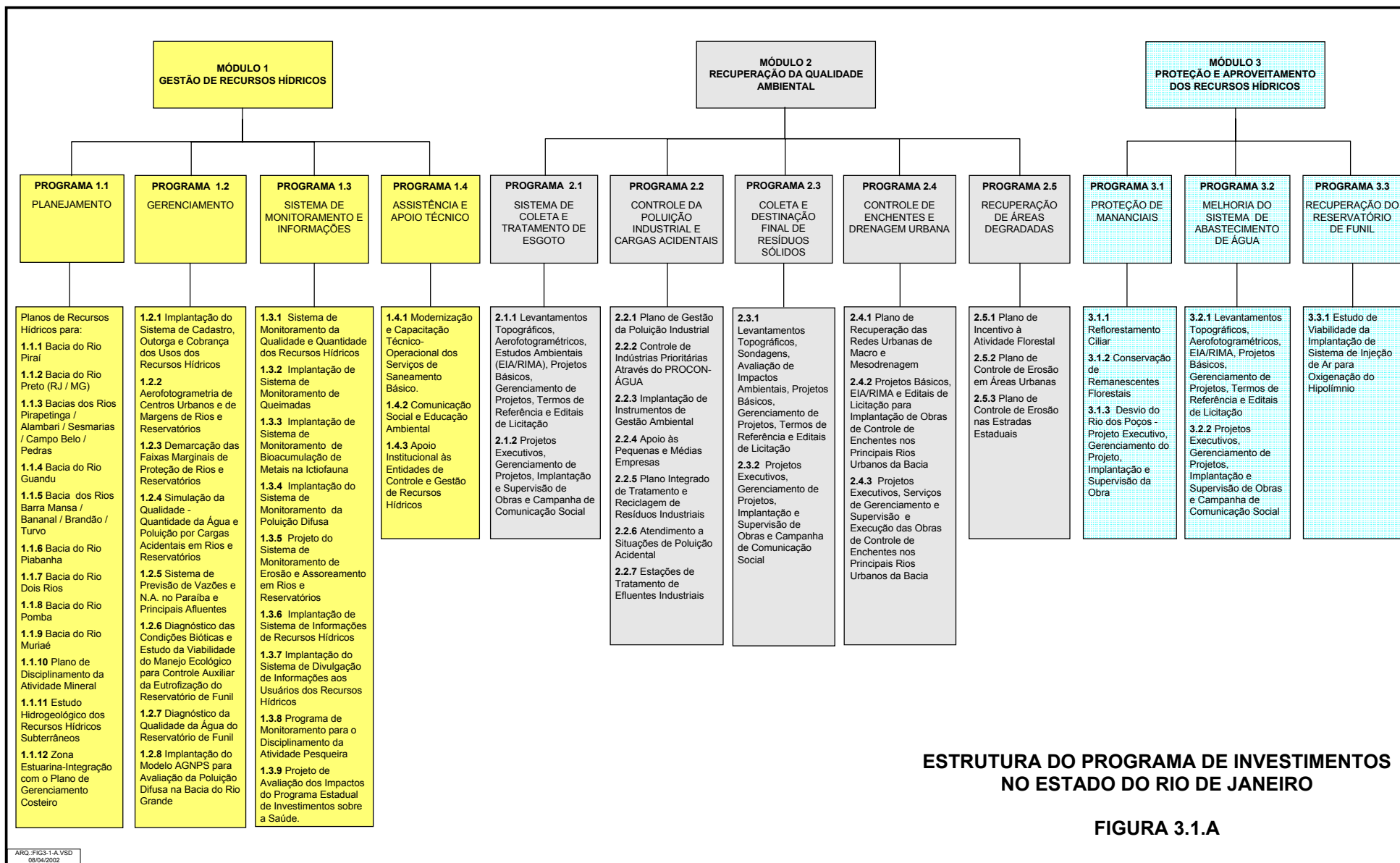
- 1.1 Planejamento
- 1.2 Gerenciamento
- 1.3 Sistema de Monitoramento e Informações
- 1.4 Assistência e Apoio Técnico

O Programa de Planejamento contém propostas de elaboração de planos diretores e estudos relativos aos recursos hídricos de sub-bacias ainda pouco estudadas ou aos recursos naturais disponíveis na bacia, cuja exploração afete a qualidade da água. Esses planos e estudos deverão ser complementares tanto ao estudo ora desenvolvido como a estudos anteriores já realizados sobre a bacia.

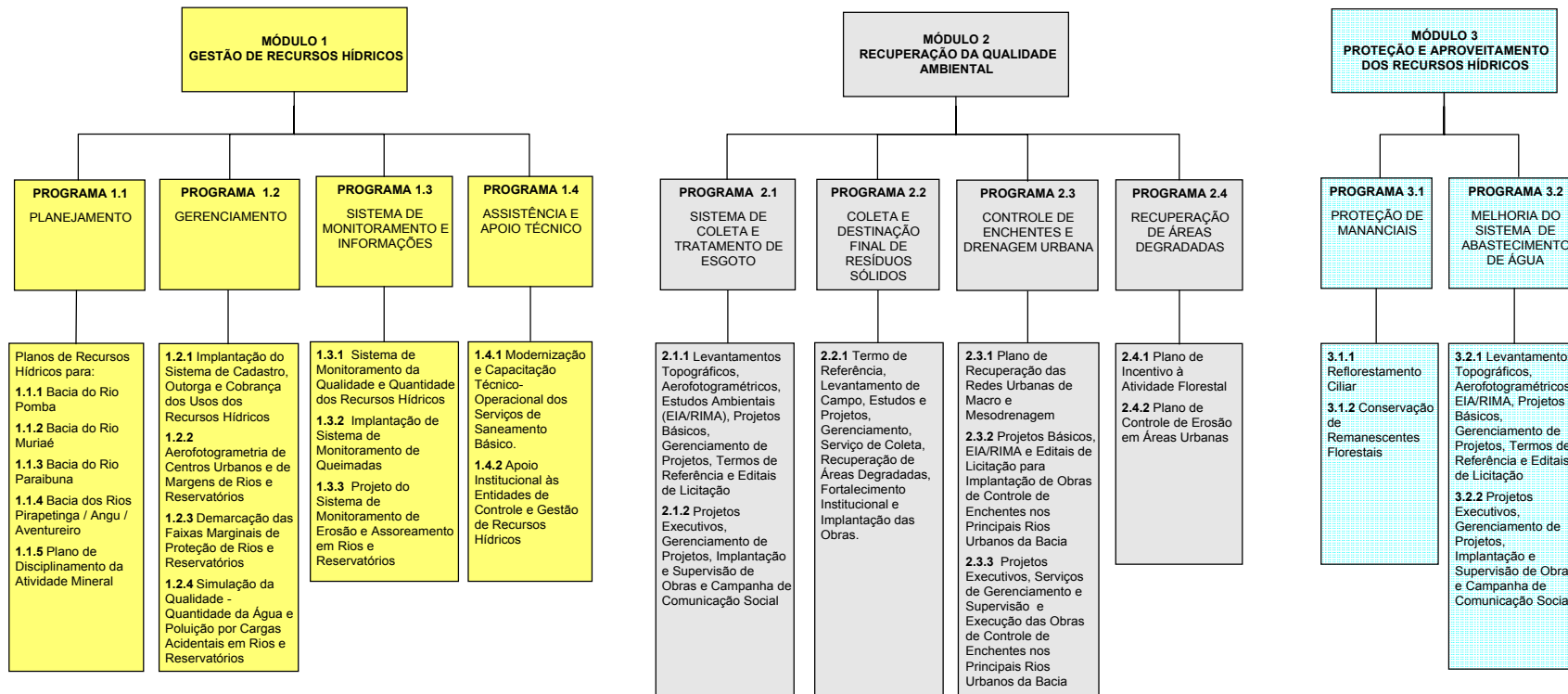
No detalhamento dos estudos sobre a bacia do Paraíba do Sul é proposta a elaboração de planos diretores de recursos hídricos para as bacias de seus principais afluentes. O plano diretor proposto ora considera isoladamente uma sub-bacia com seus conflitos em potencial, como é o caso dos rios Piraí, Guandu, Preto, Piabanha, Dois Rios, Pomba e Muriaé, ora compreende várias sub-bacias de rios menores, cuja similaridade de problemas é característica de uma mesma região hidrográfica. Esses planos diretores servirão ao planejamento espacial da bacia e deverão contemplar o escopo básico previsto na Lei 9.433/97.

No que concerne aos estudos relativos aos recursos naturais da bacia, propõe-se a elaboração do Plano de Disciplinamento da Atividade Mineral devido à expressiva influência dessa atividade sobre a qualidade da água.

Ainda no contexto do Programa de Planejamento é prevista a elaboração do Estudo Hidrogeológico dos Recursos Hídricos Subterrâneos. Pelos levantamentos realizados, os recursos hídricos subterrâneos demonstraram ser, em algumas regiões do Estado



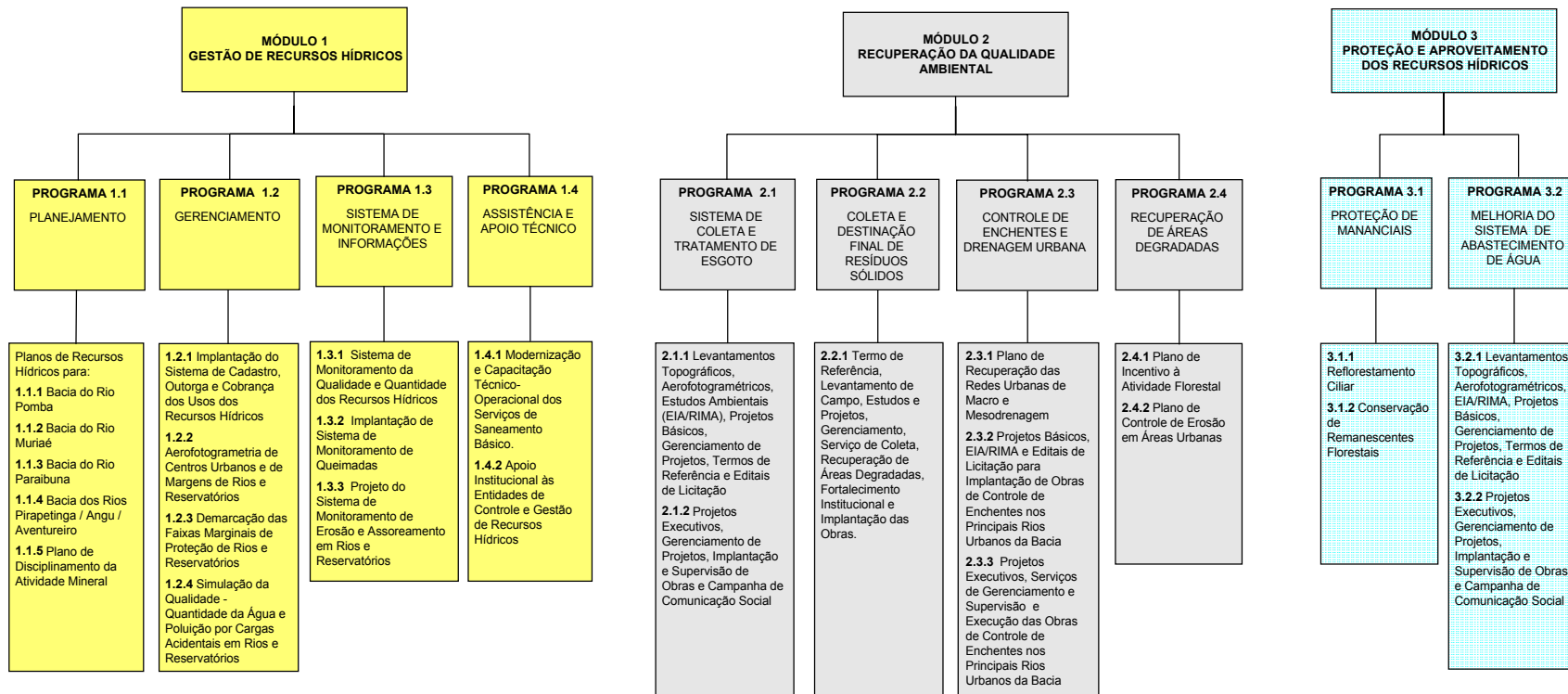




**ESTRUTURA DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS**

**FIGURA 3.1.B**





**ESTRUTURA DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**FIGURA 3.1.B**

do Rio de Janeiro, uma fonte alternativa de abastecimento de baixo custo e boa qualidade, sendo proposto estudo mais detalhado de sua potencialidade.

O Programa de Gerenciamento procurou reunir instrumentos de controle do uso dos recursos hídricos e do solo, necessários ao gerenciamento da bacia pelo CEIVAP e pela futura Agência de Bacia. Assim, propõem-se a implantação de um sistema unificado de outorga e cobrança pelo uso da água e o desenvolvimento de instrumentos para controle dos usos atuais, da ocupação das margens de rios e reservatórios, da poluição por cargas acidentais, das enchentes, da qualidade da água e, no caso específico do programa fluminense, da eutrofização do reservatório de Funil.

Os estudos até hoje realizados sobre a bacia do rio Paraíba do Sul têm, invariavelmente, esbarrado na carência de dados sobre quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Para que os estudos propostos no âmbito dos Programa de Investimentos atinjam o nível de detalhamento adequado é preciso implantar sistemas de monitoramento dos principais parâmetros ou fenômenos físicos que afetam a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos da bacia. Esses sistemas gerarão os dados necessários aos estudos complementares e ao gerenciamento da bacia pelo CEIVAP e demais órgãos responsáveis. Também caberia implantar sistemas de informação e divulgação que permitam a armazenagem dos dados gerados e sua disponibilização para os usuários e órgãos envolvidos na gestão da bacia. Tais sistemas deverão integrar os bancos de dados já desenvolvidos para a bacia em nível estadual e federal e os sistemas existentes nos Estados de Minas Gerais e São Paulo.

Para suprir as principais deficiências identificadas nos municípios e órgãos estaduais relacionados à gestão dos recursos hídricos que impossibilitam a atuação mais eficiente e conseqüente no controle dos fatores de degradação ambiental da bacia, são propostos dois subprogramas de assistência e apoio técnico, a saber: Modernização e Capacitação Técnico-Operacional dos Serviços de Saneamento Básico dos Municípios e Apoio Institucional às Entidades de Controle e Gestão de Recursos Hídricos. Esses subprogramas são complementados pelo subprograma de Comunicação Social e Educação Ambiental. Ações mais específicas relativas à educação ambiental também são propostas em subprogramas dos módulos 2 e 3.

O Módulo 2 compreende as ações corretivas destinadas à recuperação da qualidade ambiental da bacia, distribuídas nos seguintes programas:

- 2.1 Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto
- 2.2 Controle da Poluição Industrial e de Cargas Acidentais
- 2.3 Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos
- 2.4 Controle de Enchentes e Drenagem Urbana
- 2.5 Recuperação de Áreas Degradadas

Esse módulo engloba ações de correção dos principais fatores que levam à degradação dos recursos hídricos e afetam a qualidade de vida da população da bacia.

No controle da poluição por esgotos domésticos propõe-se a implantação de sistemas de coleta e tratamento que atendam a 85 % da população urbana da bacia, projetada para o horizonte de planejamento do Programa. O nível do tratamento de esgotos concebido no Programa guarda relação com sua viabilidade econômica e o

atendimento à meta de recuperação da qualidade da água, definidos pelos estudos econômicos e pelos resultados da modelagem de qualidade da água.

As ações propostas no Programa de Controle da Poluição Industrial e Cargas Acidentais visam a ampliar e melhorar o controle, por parte do Poder Público e dos Comitês e Agência de Água, dos agentes responsáveis pelo lançamento de cargas poluentes, bem como a incentivar a implantação ou a melhoria de sistemas de tratamento por parte desses agentes. No caso do programa mineiro as ações para melhorar o controle por parte do Poder Público ficará sob a responsabilidade do IGAM.

Nas ações de controle são propostas aquelas que envolvem a pesquisa e modelagem dos efluentes industriais e dos resíduos tóxicos produzidos na bacia e a implantação de banco de dados. Estão sendo propostos ainda programas de incentivo à adoção de mecanismos de autogestão e certificação ambiental como instrumento auxiliar na política de controle da poluição industrial. Foram também orçados os custos de implantação de sistemas de tratamento de efluentes industriais específicos para as principais indústrias da bacia. Este subprograma não foi objeto de detalhamento por tratar-se de investimentos de responsabilidade de cada empresa poluidora, demandando soluções individualizadas que fogem ao escopo do trabalho.

Para o controle da poluição gerada pelos resíduos sólidos é indicada a implantação de um sistema de coleta e disposição desses resíduos que atenda a 90% da população urbana, segundo o horizonte de planejamento do Programa de Investimentos.

No Programa de Recuperação de Áreas Degradadas são propostas ações destinadas a reduzir a carga dos sedimentos carregados para os rios da bacia mediante o controle das principais fontes produtoras desses sedimentos. Foram definidas ações para o controle de processos erosivos nas áreas que apresentam problemas mais críticos.

As inundações constituem um expressivo fator de degradação da qualidade de vida das populações afetadas e causam vultosos prejuízos econômicos. Dessa forma, complementarmente às ações que visam à implantação do sistema de previsão de cheias e otimização das regras de operação de reservatórios relacionados ao controle de inundações, integrantes do Módulo 1, propõem-se também, no escopo do Módulo 2, a implantação de obras de controle de enchentes nos trechos urbanos dos principais rios da bacia e um plano de recuperação das vias de drenagem dos municípios.

O Módulo 3 é composto de ações que visam à garantia de qualidade e quantidade dos recursos hídricos através de sua proteção e seu melhor aproveitamento, as quais estão distribuídas nos seguintes programas:

- 3.1 Proteção de Mananciais
- 3.2 Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água
- 3.3 Recuperação do Reservatório de Funil (para o Programa Fluminense)

No Programa de Proteção de Mananciais propõem-se ações de recuperação da mata ciliar em áreas de nascente e de conservação de áreas ainda não devastadas, como mecanismos de reversão da situação de devastação que se observa em grande parte da bacia.

Ainda como parte do mesmo Programa, para a parte fluminense da bacia é proposto o desvio do rio dos Poços, em sua confluência com o rio Guandu, junto à tomada de

água do sistema de abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Como a maior parte da vazão do rio Guandu provém da bacia do rio Paraíba do Sul, cabe uma ação emergencial de proteção da qualidade desses recursos, já que o rio dos Poços traz uma significativa carga de poluição industrial/doméstica que compromete a qualidade da água bruta aduzida para o sistema Guandu. Como medida de longo prazo é proposta a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da bacia do rio Guandu para identificar as ações de recuperação adequadas.

Também para o Estado do rio de Janeiro está prevista apenas uma ação de proteção do reservatório de Funil, qual seja, o estudo de viabilidade de injeção de ar para minimizar os processos anóxicos do hipolímnio nas proximidades da tomada de água do reservatório. Entende-se que as principais ações que resultarão na recuperação ambiental do reservatório deverão ser realizadas no território paulista, conforme proposto no estudo preparado especificamente para o reservatório de Funil. A eficiência das ações empreendidas em São Paulo será medida pelo monitoramento do reservatório, previsto em dois subprogramas do Módulo 1.

### **3.2 A estrutura do Programa no Estado de São Paulo**

O PQA-Paraíba do Sul no Estado de São Paulo teve sua elaboração estruturada em 3 metas de forma a abarcar todos os elementos necessários para a avaliação do programa, quais sejam:

Meta 1: Concepção do Programa Estadual de Investimentos

Meta 2: Avaliação Econômico-Financeira

Meta 3: Estudos Relativos ao Arranjo Institucional

A Meta I – Concepção do Programa Estadual de Investimentos, contempla a análise físico-territorial da bacia, suas vulnerabilidades ambientais, a disponibilidade dos recursos hídricos de superfície e subterrâneos, a identificação de demandas e os objetivos a serem atingidos pelo programa nos horizontes de 2003 e 2011, abrangendo:

- Descrição física da bacia
- Organização territorial e estrutura urbana
- Vulnerabilidades ambientais
- Disponibilidade e qualidade da água da Bacia do Paraíba do Sul
- Demandas diagnosticadas
- Objetivos a serem atendidos
- O Programa Global de Investimento
- Disponibilidade de recursos financeiros para o primeiro quadriênio
- Alternativas para o primeiro quadriênio

- Decisão sobre a alternativa a adotar
- Avaliação sobre a alternativa a adotar

A Meta II – Avaliação Econômico-Financeira trata da viabilidade de implantação do programa, fazendo num primeiro momento um diagnóstico econômico e demográfico da região do Vale do Paraíba, e em seguida, dando diretrizes no emprego dos recursos a serem captados. Compreende:

- Caracterização da economia regional
- Cenários e projeções populacionais para a Bacia do Paraíba do Sul no Estado de São Paulo
- Subsídios para cobrança pelo uso da água - implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos do Estado de São Paulo
- Capacidade de investimento e endividamento dos municípios paulistas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
- Elementos básicos da avaliação econômico-financeira

A Meta III – Estudos Relativos ao Arranjo Institucional, diagnosticando também qual a melhor forma de gerenciamento da Bacia Hidrográfica. Compreende

- Diagnóstico da matriz institucional
- Definição do modelo de gestão - fundamentos jurídicos e institucionais para a formulação do modelo de gestão interestadual da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
- Estruturação da agência da Bacia
- Resoluções do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Serra da Mantiqueira (CBH-PSM) em relação aos aspectos institucionais do PQA – Paraíba do Sul e suas implicações para seu prosseguimento
- Principais decisões institucionais do CBH-PSM no âmbito do PQA

## 4. ORÇAMENTOS DOS PROGRAMAS DE INVESTIMENTO

Os Programas Estaduais de Investimento estão orçado em cerca de R\$ 3 bilhões<sup>1</sup>, conforme mostrado nos itens seguintes. Este valor global do investimento poderá variar de acordo com as possíveis combinações de nível de tratamento para efluentes domésticos em cada localidade e ainda com a possibilidade de se construir ou não centros receptores de resíduos sólidos intermunicipais, ou seja, aterros sanitários comuns a dois ou mais municípios.

### 4.1 Orçamento para o Programa de Investimento do Estado do Rio de Janeiro

O Programa de Investimentos do Rio de Janeiro está orçado em cerca de R\$ 1.670,96 milhões, valor esse referido a janeiro de 2002. Para os subprogramas relativos às intervenções estruturais, apesar de em alguns casos estarem sendo apresentados prazos de implantação, estes são apenas orientativos, estima-se que os investimentos deverão ser feitos ao longo do horizonte de planejamento adotado no desenvolvimento do plano, que é de 20 anos. Por outro lado, para todos os subprogramas relativos às intervenções não-estruturais de gestão (planos, estudos, treinamento, etc.) são apresentados os prazos previstos para sua elaboração. Prevê-se que essas atividades sejam desenvolvidas no início do Programa Estadual de Investimentos porque são atividades que, além de embasarem a gestão, derivarão novos programas de investimento para sua área de abrangência específica.

Da mesma forma, os subprogramas relativos ao Sistema de Monitoramento e Informações, por terem a função de gerar dados sobre a bacia que possibilitem o seu gerenciamento, também têm seus prazos de implantação apresentados.

O conteúdo do Programa, que resultou no orçamento apresentado nas [Tabelas 4.1.1 a 4.1.3](#), não esgota as demandas da bacia em sua totalidade. Este programa tem a função de subsidiar o início da gestão da bacia segundo os moldes da Lei Federal de Recursos Hídricos. O desenvolvimento dos planos e estudos propostos dentro do Módulo 1- Gestão de Recursos Hídricos - servirão para detalhar as intervenções necessárias à recuperação ambiental da bacia não contempladas neste Programa. Deve-se observar que o Módulo de Gestão de Recursos Hídricos demanda apenas 8% do investimento global previsto e que estes são instrumentos básicos para a implementação de um sistema de gestão descentralizado que possibilite a implantação da cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos como instrumento de gestão e controle.

---

<sup>1</sup> Valor atualizado para janeiro/2002 pelo IPC-BR, considerando os seguintes fatores multiplicadores aplicados sobre os custos iniciais estimados quando da elaboração dos Programas de Investimentos: PQA-RJ: 1,27; PQA-SP:1,26 e PPG: 1,16



**TABELA 4.1.1**  
**ORÇAMENTO DO PROGRAMA ESTADUAL DE INVESTIMENTOS DO RIO DE JANEIRO**  
 (Valores referidos a janeiro/1998)<sup>2</sup>

ITEM	Custo estimado (R\$ 1.000)	Prazo de execução (anos)
<b>MÓDULO 1 - GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>		
<b>PROGRAMA 1.1 - PLANEJAMENTO</b>		
1.1.1 Plano de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Pirai	360	1
1.1.2 Plano de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Preto(RJ/MG)	450	1
1.1.3 Plano de Recursos Hídricos para as Bacias dos Rios Pirapetinga/ Alambari/ Sesmaria / Campo Belo / Pedras	360	1
1.1.4 Plano de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Guandu	800	1
1.1.5 Plano de Recursos Hídricos para as Bacias dos Rios Barra Mansa/ Bananal/ Brandão / Turvo	360	1
1.1.6 Plano de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Piabanha	420	2
1.1.7 Plano de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Dois Rios	500	2
1.1.8 Plano de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Pomba	800	1
1.1.9.Plano de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Muriaé	800	1
1.1.10 Plano de Disciplinamento da Atividade Mineral	1.320	3
1.1.11 Estudo Hidrogeológico dos Recursos Hídricos Subterrâneos	2.000	3
1.1.12 Plano de Recursos Hídricos para Zona Estuarina – Integração com o Plano de Gerenciamento Costeiro	890	2
<b>PROGRAMA 1.2 -GERENCIAMENTO</b>		
1.2.1 Implantação do Sistema de Cadastro, Outorga e Cobrança dos Usos dos Recursos Hídricos	1.000	1
1.2.2 Aerofotogrametria de Centros Urbanos e de Margens de Rios e Reservatórios	6.680	2
1.2.3 Demarcação das Faixas Marginais de Proteção de Rios e Reservatórios	1.463	2
1.2.4 Simulação da Qualidade - Quantidade da Água e Poluição por Cargas Acidentais em Rios e Reservatórios	950	1
1.2.5 Sistema de Previsão de Vazões e N.A. no Paraíba e Principais Afluentes	6.600	4
1.2.6 Diagnóstico das Condições Bióticas e Estudo da Viabilidade do Manejo Ecológico para Controle Auxiliar da Eutrofização do Reservatório de Funil	720	2
1.2.7 Diagnóstico da Qualidade da Água do Reservatório de Funil	360	1
1.2.8 Implantação do Modelo AGNPS para Avaliação da Poluição Difusa na Bacia do Rio Grande	356	2
<b>PROGRAMA 1.3-SISTEMA DE MONITORAMENTO E INFORMAÇÕES</b>		
1.3.1 Sistema de Monitoramento da Qualidade e Quantidade dos Recursos Hídricos		
• 1ª Etapa - Monitoramento dos Rios Paraíba do Sul e Guandu	11.880	5
• 2ª Etapa - Monitoramento das Sub-Bacias do Rio Paraíba do Sul	12.650	5
1.3.2 Implantação de Sistema de Monitoramento de Queimadas	34.494	5
1.3.3 Implantação de Sistema de Monitoramento de Bioacumulação de Metais na Ictiofauna	1.000	1

<sup>2</sup> Para atualização para janeiro/2002, pelo índice IPC-BR, aplicar o fator multiplicador 1,27

ITEM	Custo estimado (R\$ 1.000)	Prazo de execução (anos)
1.3.4 Implantação de Sistema de Monitoramento da Poluição Difusa	3.584	5
1.3.5 Projeto do Sistema de Monitoramento de Erosão e Assoreamento em Rios e Reservatórios	240	2
1.3.6 Implantação de Sistema de Informações de Recursos Hídricos	900	2
1.3.7 Implantação do Sistema de Divulgação de Informações aos Usuários dos Recursos Hídricos	100	1
1.3.8 Programa de Monitoramento para o Disciplinamento da Atividade Pesqueira	250	1
1.3.9 Projeto de Avaliação dos Impactos do Programa Estadual de Investimentos sobre a Saúde	3.074	10
<b>PROGRAMA 1.4 - ASSISTÊNCIA E APOIO TÉCNICO</b>		
1.4.1 Modernização e Capacitação Técnico-Operacional dos Serviços de Saneamento Básico	8.468	5
1.4.2 Comunicação Social e Educação Ambiental	3.500	5
1.4.3 Apoio Institucional às Entidades de Controle e Gestão de Recursos Hídricos	3.487	2
<b>TOTAL DO MÓDULO 1</b>	<b>110.816</b>	
<b>MÓDULO 2 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL</b>		
<b>PROGRAMA 2.1-SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO</b>		
2.1.1 Levantamentos Topográficos, Aerofotogramétricos, Estudos Ambientais (EIA/RIMA), Projetos Básicos, Gerenciamento de Projetos, Termos de Referência e Editais de Licitação		
• Tratamento Primário	20.964	
• Tratamento Secundário	24.030	
• Tratamento Terciário	24.370	
2.1.2 Projetos Executivos, Gerenciamento de Projetos, Implantação e Supervisão de Obras e Campanha de Comunicação Social		
• Tratamento Primário	336.726	
• Tratamento Secundário	445.399	
• Tratamento Terciário	457.422	
<b>PROGRAMA 2.2 - CONTROLE DA POLUIÇÃO INDUSTRIAL E CARGAS ACIDENTAIS</b>		
2.2.1 - Plano de Gestão da Poluição Industrial	3.104	5
2.2.2 - Controle de Indústrias Prioritárias através do PROCON – ÁGUA	610	5
2.2.3 - Implantação de Instrumentos de Gestão Ambiental	399	5
2.2.4 - Apoio às Pequenas e Médias Empresas	490	5
2.2.5 - Plano Integrado de Tratamento e Reciclagem de Resíduos Industriais	1.098	2
2.2.6 - Atendimento a Situações de Poluição Acidental	285	1
2.2.7 - Estações de Tratamento de Efluentes Industriais	200.000	-
<b>PROGRAMA 2.3 -COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>		
2.3.1 Levantamentos Topográficos, Sondagens, Avaliação de Impactos Ambientais, Projetos Básicos, Gerenciamento de Projetos, Termos de Referência e Editais de Licitação		
• Centro de Resíduos Municipais	10.066	-
• Centro de Resíduos Plurimunicipais	7.302	

ITEM	Custo estimado (R\$ 1.000)	Prazo de execução (anos)
2.3.2 Projetos Executivos, Gerenciamento de Projetos, Implantação e Supervisão de Obras e Campanha de Comunicação Social		-
• Centro de Resíduos Municipais	107.988	
• Centro de Resíduos Plurimunicipais	102.944	
<b>PROGRAMA 2.4 -CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA</b>		
2.4.1 Plano de Recuperação das Redes Urbanas de Macro e Mesodrenagem	54.210	5
2.4.2 Projetos Básicos, EIA/RIMA e Editais de Licitação para Implantação de Obras de Controle de Enchentes nos Principais Rios Urbanos da Bacia	748	4
2.4.3 Projetos Executivos, Serviços de Gerenciamento, Supervisão e Execução das Obras de Controle de Enchentes nos Principais Rios Urbanos da Bacia	38.889	5
<b>PROGRAMA 2.5 - RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS</b>		
2.5.1 Plano de Incentivo à Atividade Florestal	94.596	5
2.5.2 Plano de Controle de Erosão em Áreas Urbanas	11.214	3
2.5.3 Plano de Controle de Erosão nas Estradas Estaduais	9.500	5
<b>TOTAL DO MÓDULO 2</b>		
• Tratamento Primário + Centro de Resíduos Municipais	<b>890.887</b>	
• Tratamento Secundário + Centro de Resíduos Municipais	<b>1.002.626</b>	
• Tratamento Terciário + Centro de Resíduos Municipais	<b>1.014.989</b>	
<b>MÓDULO 3 - PROTEÇÃO E APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS</b>		
<b>PROGRAMA 3.1 - PROTEÇÃO DE MANANCIAIS</b>		
3.1.1 Reflorestamento Ciliar	53.500	5
3.1.2 Conservação de Remanescentes Florestais	7.450	3
3.1.3 Desvio do Rio dos Poços - Projeto Executivo, Gerenciamento do Projeto, Implantação e Supervisão da Obra	3.500	1
<b>PROGRAMA 3.2 - MELHORIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>		
3.2.1 Levantamentos Topográficos, Aerofotogramétricos, EIA/RIMA, Projetos Básicos, Gerenciamento de Projetos, Termos de Referência e Editais de Licitação	30.138	(a)
3.2.2 Projetos Executivos, Gerenciamento de Projetos, Implantação e Supervisão de Obras e Campanha de Comunicação Social	219.306	2
<b>PROGRAMA 3.3 - RECUPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO DE FUNIL</b>		
3.3.1 Estudo de Viabilidade da Implantação de Sistema de Injeção de Ar para Oxigenação do Hipolímnio	120	1
<b>TOTAL DO MÓDULO 3</b>	<b>314.014</b>	

**TABELA 4.1.2 - RESUMO DO ORÇAMENTO POR PROGRAMA**  
(Valores referidos a janeiro/1998)<sup>3</sup>

ITEM	CUSTO ESTIMADO (R\$ 1.000)
<b>MÓDULO 1 - GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>	
<b>PROGRAMA 1.1 - Planejamento</b>	9.060
<b>PROGRAMA 1.2 –Gerenciamento</b>	18.129
<b>PROGRAMA 1.3 - Sistema de Monitoramento e Informações</b>	68.172
<b>PROGRAMA 1.4 - Assistência e Apoio Técnico</b>	15.455
<b>TOTAL DO MÓDULO 1</b>	<b>110.816</b>
<b>MÓDULO 2 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL</b>	
<b>PROGRAMA 2.1 - SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO</b>	
• Tratamento primário	357.690
• Tratamento secundário	469.429
• Tratamento terciário	481.792
<b>PROGRAMA 2.2 - CONTROLE DA POLUIÇÃO INDUSTRIAL E CARGAS ACIDENTAIS</b>	205.986
<b>PROGRAMA 2.3 - COLETA E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	
• Centro de resíduos municipais	118.054
• Centro de resíduos plurimunicipais	110.246
<b>PROGRAMA 2.4 - CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA</b>	<b>93.847</b>
<b>PROGRAMA 2.5 - RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS</b>	<b>115.310</b>
<b>TOTAL DO MÓDULO 2</b>	
• Tratamento primário + centro de resíduos municipais	<b>890.887</b>
• Tratamento secundário + centro de resíduos municipais	<b>1.002.626</b>
• Tratamento terciário + centro de resíduos municipais	<b>1.014.989</b>
<b>MÓDULO 3 - PROTEÇÃO E APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS</b>	
<b>PROGRAMA 3.1 - PROTEÇÃO DE MANANCIAIS</b>	64.450
<b>PROGRAMA 3.2 - MELHORIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	249.444
<b>PROGRAMA 3.3 - RECUPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO DE FUNIL</b>	120
<b>TOTAL DO MÓDULO 3</b>	<b>314.014</b>

<sup>3</sup> Para atualização para janeiro/2002, pelo índice IPC-BR, aplicar o fator multiplicador 1,27

**TABELA 4.1.3 - RESUMO DO ORÇAMENTO POR MÓDULO**  
(Valores referidos a janeiro/1998)<sup>4</sup>

ITEM	CUSTO ESTIMADO (R\$ 1.000)
<b>MÓDULO 1 - GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>110.816</b>
<b>MÓDULO 2 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL</b>	
• Tratamento primário + centro de resíduos municipais	890.887
• Tratamento secundário + centro de resíduos municipais	1.002.626
• Tratamento terciário + centro de resíduos municipais	1.014.989
<b>MÓDULO 3 - PROTEÇÃO E APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>314.014</b>
<b>TOTAL DO PROGRAMA ESTADUAL DE INVESTIMENTOS</b>	
• Tratamento primário + centro de resíduos municipais	1.315.717
• Tratamento secundário + centro de resíduos municipais	1.427.456
• Tratamento terciário + centro de resíduos municipais	1.439.819

## 4.2 Orçamento para o Programa de Investimento do Estado de Minas Gerais

O Programa de Investimentos de Minas Gerais está orçado em cerca de R\$ 611,92 milhões valor esse referido a janeiro 2002. Como no caso do Estado do Rio de Janeiro, para os subprogramas relativos às intervenções estruturais, os prazos de implantação, são apenas orientativos, estima-se que os investimentos deverão ser feitos ao longo do horizonte de planejamento adotado no desenvolvimento do plano, que é de 20 anos. Por outro lado, para todos os subprogramas relativos às intervenções não-estruturais de gestão (planos, estudos, treinamento, etc.) são apresentados os prazos previstos para sua elaboração. Compreendem atividades que, além de embasarem a gestão, derivarão novos programas de investimento para sua área de abrangência específica.

Da mesma forma, os subprogramas relativos ao Sistema de Monitoramento e Informações, por terem a função de gerar dados sobre a bacia que possibilitem o seu gerenciamento, também têm seus prazos de implantação apresentados.

O conteúdo do Programa de Investimentos que resultou no orçamento apresentado nas Tabelas 4.2.1 a 4.2.3 não esgota as demandas da bacia em sua totalidade. Este programa tem a função de subsidiar o início da gestão da bacia segundo os moldes da nova Lei Federal de Recursos Hídricos. O desenvolvimento dos planos e estudos propostos dentro do Módulo 1- Gestão de Recursos Hídricos - servirão para detalhar as intervenções necessárias à recuperação ambiental da bacia não contempladas neste Programa. Deve-se observar que o Módulo de Gestão de Recursos Hídricos demanda apenas cerca de 7% do investimento global previsto e que estes são instrumentos básicos para a implementação de um sistema de gestão descentralizado que possibilite a implantação da cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos como instrumento de gestão e controle.

<sup>4</sup> Para atualização para janeiro/2002, pelo índice IPC-BR, aplicar o fator multiplicador 1,27

**TABELA 4.2.1**  
**ORÇAMENTO DO PROGRAMA ESTADUAL DE INVESTIMENTOS DE MINAS GERAIS**  
**(Valores referidos a novembro/1999)<sup>5</sup>**

ITEM	Custo Estimado (R\$ 1.000)	Prazo de Execução (anos)
<b>MÓDULO 1 - GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>		
<b>PROGRAMA 1.1 - Planejamento</b>		
1.1.1 Plano de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Pomba.	800	1
1.1.2. Plano de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Muriaé.	800	1
1.1.3 Plano de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Paraibuna.	800	1
1.1.4 Plano de Recursos Hídricos para a Bacia dos Rios Pirapetinga/Angu/Aventureiro.	360	1
1.1.5 Plano de Disciplinamento da Atividade Mineral.	1.320	3
<b>PROGRAMA 1.2 –Gerenciamento</b>		
1.2.1 Implantação do Sistema de Cadastro, Outorga e Cobrança dos Usos dos Recursos Hídricos.	1.000	1
1.2.2 Aerofotogrametria de Centros Urbanos e de Margens de Rios e Reservatórios.	3.979	2
1.2.3 Demarcação das Faixas Marginais de Proteção de Rios e Reservatórios.	448	5
1.2.4 Simulação da Qualidade - Quantidade da Água e Poluição por Cargas Acidentais em Rios e Reservatórios.	530	1
<b>PROGRAMA 1.3-Sistema de Monitoramento e Informações</b>		
1.3.1 Sistema de Monitoramento da Qualidade e Quantidade dos Recursos Hídricos.	2.994	5
1.3.2 Implantação de Sistema de Monitoramento de Queimadas.	17.870	5
1.3.3 Projeto do Sistema de Monitoramento de Erosão e Assoreamento em Rios e Reservatórios.	240	2
<b>PROGRAMA 1.4 - Assistência e Apoio Técnico</b>		
1.4.1 Modernização e Capacitação Técnico-Operacional dos Serviços de Saneamento Básico.	4.480	1
1.4.2 Apoio Institucional às Entidades de Controle e Gestão de Recursos Hídricos.	3.487	2
<b>Total do Módulo 1</b>	<b>39.108</b>	
<b>MÓDULO 2 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL</b>		
<b>PROGRAMA 2.1 - Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto</b>		
2.1.1 Levantamentos Topográficos, Aerofotogramétricos, Estudos Ambientais (EIA/RIMA), Projetos Básicos, Gerenciamento de Projetos, Termos de Referência e Editais de Licitação. <sup>(b)</sup>		
• Tratamento Primário	11.397	
• Tratamento Secundário	13.459	
• Tratamento Terciário	13.632	
2.1.2 Projetos Executivos, Gerenciamento de Projetos, Implantação e Supervisão de Obras e Campanha de Comunicação Social. <sup>(b)</sup>		
• Tratamento Primário	179.095	
• Tratamento Secundário	252.184	
• Tratamento Terciário	258.303	

<sup>5</sup> Para atualização para janeiro/2002, pelo índice IPC-BR, aplicar o fator multiplicador 1,16

ITEM	Custo Estimado (R\$ 1.000)	Prazo de Execução (anos)
<b>PROGRAMA 2.2 - Coleta e Destinação Final de Resíduos Sólidos</b>		
2.2.1 Termos de Referência, Levantamentos de Campo, Estudos e Projetos, Gerenciamento, Serviço de Coleta, Recuperação de Áreas Degradadas, Fortalecimento Institucional e Implantação das Obras.	25.504	
<b>PROGRAMA 2.3 - Controle de Enchentes e Drenagem Urbana</b>		
2.3.1 Plano de Recuperação das Redes Urbanas de Macro e Mesodrenagem.	11.333	5
2.3.2 Projetos Básicos, EIA/RIMA e Editais de Licitação para Implantação de Obras de Controle de Enchentes nos Principais Rios Urbanos da Bacia.	599	4
2.3.3 Projetos Executivos, Serviços de Gerenciamento, Supervisão e Execução das Obras de Controle de Enchentes nos Principais Rios Urbanos da Bacia.	35.655	5
<b>PROGRAMA 2.4 - Recuperação de Áreas Degradadas</b>		
2.4.1 Plano de Incentivo à Atividade Florestal.	33.096	5
2.4.2 Plano de Controle de Erosão em Áreas Urbanas.	12.782	3
<b>Total do Módulo 2</b>		
• Tratamento Primário	<b>309.461</b>	
• Tratamento Secundário	<b>384.612</b>	
• Tratamento Terciário	<b>390.904</b>	
<b>MÓDULO 3 - PROTEÇÃO E APROVEITAMENTO DOS REC. HÍDRICOS</b>		
<b>PROGRAMA 3.1 - Proteção de Mananciais</b>		
3.1.1 Reflorestamento Ciliar.	18.500	5
3.1.2 Conservação de Remanescentes Florestais.	7.450	3
<b>PROGRAMA 3.2 - Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água</b>		
3.2.1 Levantamentos Topográficos, Aerofotogramétricos, EIA/RIMA, Projetos Básicos, Gerenciamento de Projetos, Termos de Referência e Editais de Licitação.	16.130	(a)
3.2.2 Projetos Executivos, Gerenciamento de Projetos, Implantação e Supervisão de Obras e Campanha de Comunicação Social.	95.003	2
<b>Total do Módulo 3</b>		
	<b>137.083</b>	

**TABELA 4.2.2 - RESUMO DO ORÇAMENTO POR PROGRAMA**  
 (Valores referidos a novembro/1999)<sup>6</sup>

ITEM	CUSTO ESTIMADO (R\$ 1.000)
<b>MÓDULO 1 - GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>	
<b>PROGRAMA 1.1 – Planejamento</b>	<b>4.080</b>
<b>PROGRAMA 1.2 –Gerenciamento</b>	<b>5.957</b>
<b>PROGRAMA 1.3 – Sistema de Monitoramento e Informações</b>	<b>21.104</b>
<b>PROGRAMA 1.4 - Assistência e Apoio Técnico</b>	<b>7.967</b>
<b>TOTAL DO MÓDULO 1</b>	<b>39.108</b>
<b>MÓDULO 2 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL</b>	
<b>Programa 2.1 - Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto</b>	
• Tratamento primário	190.492
• Tratamento secundário	265.643
• Tratamento terciário	271.935
<b>PROGRAMA 2.2 - Coleta e Destinação de Resíduos Sólidos</b>	25.504
<b>PROGRAMA 2.3 - Controle de Enchentes e Drenagem Urbana</b>	47.587
<b>PROGRAMA 2.4 - Recuperação de Áreas Degradadas</b>	45.878
<b>TOTAL DO MÓDULO 2</b>	
• Tratamento primário	<b>309.461</b>
• Tratamento secundário	<b>384.612</b>
• Tratamento terciário	<b>390.904</b>
<b>MÓDULO 3 - PROTEÇÃO E APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS</b>	
<b>PROGRAMA 3.1 - Proteção de Mananciais</b>	25.950
<b>PROGRAMA 3.2 - Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água</b>	111.133
<b>TOTAL DO MÓDULO 3</b>	<b>137.083</b>

<sup>6</sup> Para atualização para janeiro/2002, pelo índice IPC-BR, aplicar o fator multiplicador 1,16



**TABELA 4.1.3 - RESUMO DO ORÇAMENTO POR MÓDULO**  
(Valores referidos a novembro/1999)<sup>7</sup>

ITEM	CUSTO ESTIMADO (R\$ 1.000)
<b>MÓDULO 1 - GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>39.108</b>
<b>MÓDULO 2 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL</b>	
• Tratamento primário	<b>309.461</b>
• Tratamento secundário	<b>384.612</b>
• Tratamento terciário	<b>390.904</b>
<b>MÓDULO 3 - PROTEÇÃO E APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>137.083</b>
<b>TOTAL DO PROGRAMA ESTADUAL DE INVESTIMENTOS</b>	
• Tratamento primário	<b>485.652</b>
• Tratamento secundário	<b>560.803</b>
• Tratamento terciário	<b>567.095</b>

### 4.3 Orçamento para o Programa de Investimento do Estado de São Paulo

O Programa de Investimentos de São Paulo está orçado em cerca de R\$ 778,63 milhões valor esse referido a janeiro 2002.

A estrutura adotada no PQA/SP compreende dois Componentes:

A – Componente Gestão de Recursos Hídricos e

B – Componente Serviços e Obras

que comportam sub-componentes, os quais, por sua vez, são subdivididos em seções. A divisão em dois componentes básicos - Gestão e Serviços e Obras – foi adotada para que se evidencie, a importância do primeiro. Em programas e projetos recentes, tem sido política aplicar um percentual mínimo, da ordem de 20% ao Componente de Gestão. No momento presente de institucionalização e implantação de um novo modelo de gestão de recursos hídricos essa política é especialmente importante no sentido de viabilizar a implantação da Agência de Bacia e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

<sup>7</sup> Para atualização para janeiro/2002, pelo índice IPC-BR, aplicar o fator multiplicador 1,16

**Tabela 4.3.1 - COMPONENTE DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS**(Valores referidos a novembro/1998)<sup>8</sup>

<b>Item</b>	<b>Subcomponentes e Seções</b>	<b>Custo Estimado (R\$ 1.000)</b>
<b>A.1</b>	<b>Desenvolvimento Institucional</b>	<b>20.813.685</b>
A.1.1	Órgãos de coordenação e integração participativa	2.729.130
A.1.2	Órgãos e entidades de gestão de recursos hídricos	11.543.590
A.1.3	Entidades civis de recursos hídricos	1.738.260
A.1.4	Desenvolvimento de tecnologia e capacitação de recursos humanos	1.826.091
A.1.5	Desenvolvimento da legislação e mecanismos econômico-financeiros	1.132.560
A.1.6	Educação Ambiental	1.844.054
<b>A2</b>	<b>Planejamento de recursos hídricos</b>	<b>20.904.391</b>
A.2.1	Levantamentos e estudos	13.076.396
A.2.2	Planos de recursos hídricos e estudos de viabilidade	7.190.460
A.2.3	Enquadramento dos corpos de águas em classes de uso	637.535
<b>A3</b>	<b>Gerenciamento de Recursos Hídricos</b>	<b>9.951.560</b>
A.3.1	Sistemas de outorga e cobrança	1.583.440
A.3.2	Controle e fiscalização das fontes industriais	2.994.384
A.3.3	Racionalização do uso dos recursos hídricos	5.373.736
<b>A4</b>	<b>Bases técnicas para o gerenciamento</b>	<b>12.720.415</b>
A.4.1	Rede hidrológica e de monitoramento da qualidade das águas	9.398.495
A.4.2	Sistema de informações sobre recursos hídricos e meio ambiente	3.321.920
<b>A5</b>	<b>Proteção e conservação ambiental</b>	<b>12.574.450</b>
A.5.1	Proteção de mananciais de águas superficiais e subterrâneas	2.033.790
A.5.2	Proteção e conservação de ecossistemas aquáticos	2.994.480
A.5.3	Reflorestamento e recomposição da vegetação ciliar e de áreas degradadas	4.178.140
A.5.4	Controle das fontes difusas de poluição das águas	3.368.040
	<b>SOMA</b>	<b>76.964.501</b>

<sup>8</sup> Para atualização para janeiro/2002, pelo índice IPC-BR, aplicar o fator multiplicador 1,26

**QUADRO 4.3.2 - COMPONENTE DE SERVIÇOS E OBRAS**(Valores referidos a novembro/1998)<sup>9</sup>

<b>Item</b>	<b>Subcomponentes e Seções</b>	<b>Custo Estimado (R\$ 1.000)</b>
<b>B1</b>	<b>Estudos, Projetos e Programas</b>	<b>54.792.870</b>
B1.1	Estudos e Projetos	51.564.710
B1.2	Estudos e Diagnósticos Ambientais	3.228.160
B1.3	Programas Ambientais e de Inserção Regional dos Empreendimentos Recuperação das Áreas Degradadas Proteção de Mananciais - Reflorestamento Ciliar	
<b>B2</b>	<b>Serviços e Obras Correlatos</b>	<b>281.250.700</b>
B2.1	Obras de Aproveitamento Múltiplo de Recursos Hídricos	
B2.2	Obras de Conservação e Recuperação da Qualidade das Águas	191.300.700
B2.3	Obras de Drenagem Urbana e Controle de Enchentes e Erosões	89.950.000
<b>B3</b>	<b>Serviços e Obras Correlatos</b>	<b>204 950 260</b>
B3.1	Aproveitamento Hidrelétricos	
B3.2	Transporte Hidroviário	
B3.3	Saneamento Ambiental Abastecimento de Água	49.985.690
	Coleta e Afastamento de Esgotos	112.567.860
	Disposição de Resíduos Sólidos	38.796.710
B3.4	Irrigação e Drenagem	
	<b>SOMA</b>	<b>540.993.840</b>

<sup>9</sup> Para atualização para janeiro/2002, pelo índice IPC-BR, aplicar o fator multiplicador 1,26

**QUADRO 4.3.3 – RESUMO DO ORÇAMENTO**  
(Valores referidos a novembro/1998)<sup>10</sup>

<b>Item</b>	<b>Componentes</b>	<b>Custo Estimado (R\$ 1.000)</b>
<b>A</b>	<b>GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>76.964.501</b>
<b>B</b>	<b>COMPONENTE DE SERVIÇOS E OBRAS</b>	<b>540.993.840</b>
	<b>Total dos Investimentos</b>	<b>617.958,341</b>

<sup>10</sup> Para atualização para janeiro/2002, pelo índice IPC-BR, aplicar o fator multiplicador 1,26

## **5. Recursos Financeiros**

### **5.1 Recursos Financeiros para Implementação dos Programas de Investimento**

O Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) conduziu um amplo processo de discussão sobre a metodologia de cobrança pelo uso da água a ser implantada em 2002. A metodologia em discussão tem caráter transitório e busca 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, conforme expresso no Capítulo 6 deste documento;
- assegurar a contrapartida financeira da bacia para o Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas, comumente denominado “Programa de Compra de Esgotos”, concebido pela Agência Nacional de Águas (ANA);

#### **5.1.1 Metodologia de cobrança**

A metodologia transitória de cálculo da cobrança pelo uso da água buscou satisfazer algumas condições essenciais para sua implementação, a saber:

- Simplificação da base de cálculo, evidenciando o que se está cobrando;
- Diminuição do risco de impacto econômico significativo sobre os usuários-pagadores;
- Geração de recursos para implantação da gestão e início das obras de saneamento básico;
- Sinalização da importância da utilização sustentável dos recursos hídricos;
- Possibilidade de aprimoramento gradual na sua formulação, segundo proposta metodológica que associa diretamente critérios de cobrança à outorga tendo como inspiração as diretrizes da Lei 9.433/97 e do PL 1616 (vide anexo 1: Evolução em estudo da metodologia transitória).

Para melhor entendimento, a fórmula é apresentada de forma desmembrada em três parcelas:

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

- A 1ª parcela corresponde ao cálculo do valor cobrado pelo volume captado no manancial;
- A 2ª parcela corresponde ao cálculo do valor cobrado pelo volume efetivamente consumido pelo usuário, ou seja, aquele volume que foi captado mas não retornará ao corpo hídrico como efluente;
- A 3ª parcela corresponde ao cálculo do valor cobrado pelo despejo de efluente no corpo receptor; cálculo que incorpora reduções de valor decorrentes do percentual de efluentes tratados ( $K_2$ ) e, ainda, do nível de eficiência desse tratamento ( $K_3$ ).

Na sua apresentação original, pelo CEIVAP, a cobrança mensal total, expressa em reais estava apresentada na seguinte forma:

$$\text{Cobrança mensal} = Q_{\text{cap}} \times [ K_0 + K_1 + (1 - K_1) \times (1 - K_2 K_3) ] \times \text{PPU}$$

Onde:

$Q_{\text{cap}}$  corresponde ao volume de água captada durante um mês ( $\text{m}^3/\text{mês}$ )

$K_0$  expressa o multiplicador de preço unitário para captação e definido pelo CEIVAP como igual a 0,4.

$K_1$  expressa o 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 retorna ao manancial).

$K_2$  expressa o percentual do volume de efluentes tratados em relação ao volume total de efluentes produzidos (ou o índice de cobertura de tratamento de efluentes doméstico ou industrial), ou seja, a relação entre a vazão efluente tratada e a vazão efluente bruta

$K_3$  expressa o nível de eficiência de redução de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) na Estação de Tratamento de Efluentes.

**PPU** é o Preço Público Unitário correspondente à cobrança pela captação, pelo consumo e pela diluição de efluentes, para cada  $\text{m}^3$  de água captada e igual a (R\$ 0,02/ $\text{m}^3$ ).

A base técnica da fórmula considera, portanto, tanto os aspectos de quantidade (captação, consumo), quanto o aspecto de qualidade (DBO).

O fator  $K_0$  foi introduzido na fórmula de cobrança 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; afinal, essa água reservada não poderá ser utilizada por outro usuário a montante. Ao se instituir um  $K_0$  menor que 1, procurou-se estabelecer uma relação de importância entre a captação e o consumo. A premissa básica dessa relação é que o consumo é mais impactante do que a captação, uma vez que indisponibiliza, de forma definitiva, a água para outros usos. O peso a ser dado ao  $K_0$  foi definido como 0,4.

Em relação ao consumo, o valor a ser pago dependerá da vazão captada efetivamente consumida, expressa pelo coeficiente de consumo  $K_1$ .

Quanto ao aspecto de qualidade, foram considerados os esforços daqueles que já buscam racionalizar o uso da água ou diminuir os níveis de poluição dos seus efluentes. Nesse último caso, a expressão  $(1 - K_2 K_3)$  corresponde a um fator de redução do valor da cobrança a ser pago pelo usuário. A simplificação acentuada dos aspectos qualitativos teve como principal objetivo a preocupação de não penalizar injustamente aqueles que já investem em tratamento de efluentes, doméstico ou industrial, criando, portanto, um dispositivo de compensação nessa fase transitória.

A escolha de somente um parâmetro (DBO) para a análise do aspecto de qualidade levou em conta as seguintes considerações:

- Escolhendo-se somente um parâmetro de poluição, elimina-se a complexidade inerente à caracterização e quantificação dos efluentes que impõem o problema da escolha de parâmetros, da sua agregação e do sistema de ponderação que os hierarquiza;
- parâmetro DBO é representativo de esgotos domésticos e um dos elementos mais presentes nos diferentes tipos de efluente industrial;
- Enfim, o parâmetro DBO é de fácil mensuração ou estimativa.

Finalmente, quanto ao aspecto econômico da fórmula, expresso em PPU (Preço Público Unitário), trata-se igualmente de uma proposta de simplificação, uma vez que engloba, ao mesmo tempo, a expressão econômica relativa à captação e ao consumo de água e à redução do parâmetro de poluição DBO.

### **5.1.2. Aquisição de informações**

As informações necessárias ao cálculo da cobrança na bacia serão obtidas mediante a concessão de outorga, em fase de implementação pela ANA juntamente com os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

### **5.1.3 Simulações**

A partir da metodologia transitória procedeu-se a simulação da arrecadação potencial com a cobrança dos setores de saneamento e industrial, com o Preço de Captação igual R\$ 0,008/m<sup>3</sup> (já afetado pelo fator  $K_0$  e Preços de Consumo e Diluição como R\$ 0,02/m<sup>3</sup>).

Com base na simulação percebe-se que é possível arrecadar com a cobrança um total de R\$ 18,19 milhões. Se considerarmos apenas a cobrança nos rios federais da bacia, esse valor seria da ordem de R\$ 13,39 milhões. Ressalta-se, entretanto, que a estimativa realizada é um simples exercício de simulação, não considerando, portanto, todo o universo de usuários pagadores, conforme descrito anteriormente. Nesse sentido, os valores apresentados são conservadores, não representando a real capacidade de arrecadação com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia.

#### 5.1.4 Critérios Utilizados nas Simulações

Para as simulações foram utilizados dados fornecidos pela FIRJAN e pela FIEMG, em relação às indústrias dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, respectivamente. Em relação ao Estado de São Paulo, tomou-se as indústrias consideradas prioritárias pela CETESB.

Quanto ao setor de saneamento, foram consideradas as populações urbanas das sedes municipais da bacia, atualizadas pelo censo demográfico do ano 2000 do IBGE.

Os critérios utilizados nas simulações foram:

##### a) Setor Industrial

###### Rio de Janeiro

- Relação das Indústrias                      Obtidas do cadastro recebido da FIRJAN e que abrange 1.214 indústrias. Desse universo foram selecionadas as indústrias que respondem por 95% da produção de DBO<sup>1</sup> e, ainda, aquelas com 50 ou mais empregados (total de 234 indústrias). A dominialidade foi definida em função do município ter ou não um rio federal.
- Vazão captada                                      Obtida a partir das vazões efluentes constantes dos estudos do PQA<sup>2</sup>, ou calculadas segundo a metodologia do PROSAM, a partir da tipologia e número de empregados da indústria e admitindo-se um consumo de 20%
- Coeficiente  $k_1$                                       Considerado igual a 0,2 para todas as indústrias
- Coeficiente  $k_2$                                       Considerado igual a 1 para todas as indústrias
- Coeficiente  $k_3$                                       Relação entre a carga de DBO abatida e a carga potencial, obtidas nos estudos do PQA. Na ausência de informação considerou-se  $k_3 = 0,9$

###### Minas Gerais

- Relação das Indústrias                      Obtidas do cadastro recebido da FIEMG e que abrange 1.318 indústrias. Desse universo foram selecionadas as indústrias que respondem por 95% da produção de DBO<sup>3</sup> e, ainda, aquelas com 50 ou mais empregados (total de 176 indústrias). A dominialidade foi definida em função do município ter ou não um rio federal.

<sup>1</sup> Calculado pela metodologia do IPPS (*Industrial Pollution Projection System*)

<sup>2</sup> No caso da CSN foi considerada a captação de 6,4m<sup>3</sup>/s, informada por seu representante na reunião pública de 19/02/01

<sup>3</sup> Calculado pela metodologia do IPPS (*Industrial Pollution Projection System*)





### 5.1.5. Resultado das Simulações

O quadro a seguir apresenta o resultado das simulações efetuadas.

#### Resumo da Simulação da Cobrança ( PPU = R\$ 0,02/m<sup>3</sup> e Ko=0,4) (valores em Reais)

Estado	Dominialidade	Saneamento	Indústria	Total
São Paulo	Estadual	502.445,45	175.824,66	678.270,11
	Federal	3.516.462,75	1.089.781,95	4.606.244,70
	Total	4.018.908,20	1.265.606,61	5.284.514,81
Minas Gerais	Estadual	1.886.329,70	21.719,67	1.908.049,37
	Federal	1.523.489,26	64.454,12	1.587.943,38
	Total	3.409.818,96	86.173,79	3.495.992,75
Rio de Janeiro	Estadual	2.146.632,17	64.580,54	2.211.212,71
	Federal	3.667.138,38	3.528.945,80	7.196.084,18
	Total	5.813.770,55	3.593.526,34	9.407.296,89
Resumo Geral	Estadual	4.535.407,32	262.124,87	4.797.532,19
	Federal	8.707.090,39	4.683.181,87	13.390.272,26
	Total	13.242.497,71	4.945.306,74	18.187.804,45

## 6. PROJETOS A SEREM IMPLANTADOS: HIERARQUIZAÇÃO DOS INVESTIMENTOS

Diante do volume de intervenções previstas nos planos de investimento de cada Estado tornou-se necessário definir critérios de elegibilidade dos projetos relativos às intervenções estruturais bem como estabelecer uma metodologia que permita hierarquizar alternativas. O montante total do investimento ficará em torno de R\$ 100 milhões (US\$ 40 milhões) sendo cerca de 35% deste valor destinado ao componente institucional do projeto que envolverá a implantação do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos da bacia. Os critérios de elegibilidade se aplicam somente às obras de infra-estrutura, cujo montante de recursos ficará em torno de R\$ 65 milhões (US\$ 26 milhões).

Em relação ao componente institucional, os critérios apresentados analisarão seus impactos potenciais quando forem relevantes para o êxito das intervenções em infra-estrutura.

### 6.1 Critérios de Hierarquização

#### 6.1.1 Critérios

Serão considerados 6 (seis) critérios para a elegibilidade dos projetos e posterior hierarquização, a saber:

- (i) critério financeiro relativo ao empreendimento
- (ii) critério financeiro relativo à empresa executora
- (iii) critério ambiental relativo à melhoria da qualidade da água
- (iv) critério econômico
- (v) critério social
- (vi) critério relativo ao efeito demonstrativo do empreendimento

#### **Critério 1 – Financeiro: relativo ao empreendimento**

Terá dois componentes, a saber:

##### a) Primeiro componente: Contrapartidas financeiras relativas ao empreendimento

A existência de contrapartidas financeiras é um importante fator para a elegibilidade do projeto. Ela poderá apresentar 5 (cinco) níveis decrescentes de qualidade, a saber:

##### a.1) *Qualidade 1: Recursos em caixa*

Trata-se da existência real de recursos fornecidos pelos patrocinadores do projeto (agente empreendedor, prefeitura, etc.) em forma de "Caixa" - isto é, Disponível, Aplicações Financeiras Líquidas, etc.

*a.2) Qualidade 2: Recursos "potenciais" com facilidade de conversão em Caixa no curto prazo*

Neste caso o volume de recursos referentes à contrapartida não está disponível na forma acima, mas o empreendimento, em si, tem capacidade de geração de caixa (lucro líquido adicionado à depreciação, ao longo dos dois primeiros anos de operação do projeto) suficiente para, através de algum tipo de engenharia financeira, gerar esta disponibilidade - por exemplo, através de empréstimos bancários garantidos por receitas futuras.

Como a possibilidade de conversão deste recursos é também função da solidez da empresa executora, o enquadramento de um empreendimento neste nível de qualidade da contrapartida dependerá ainda da análise da situação econômico-financeira do agente empreendedor (Critério 2 - Capacidade financeira do agente empreendedor). Projetos propostos com recursos potenciais somente serão enquadrados no nível de Qualidade 2 caso a empresa executora apresente uma boa situação econômica-financeira. Caso não seja esta a situação encontrada, o enquadramento da qualidade da contrapartida será no nível de Qualidade 4 (recursos de obtenção duvidosa).

*a.3) Qualidade 3: Recursos com previsão orçamentária*

Os recursos referentes à contrapartida financeira constam da programação orçamentária dos patrocinadores do projeto, sendo factível contar com sua disponibilidade no período de realização do projeto.

*a.4) Qualidade 4 - Recursos de obtenção duvidosa*

Recursos para a contrapartida ainda não disponíveis e sem plenas garantias de sucesso para sua obtenção - por exemplo, venda de participação acionárias da empresa executora ou outros tipos de recursos que poderão ou não serem viabilizados no curto-prazo.

*a.5) Qualidade 5 - Ausência atual de contrapartidas*

Esse caso aplica-se quando não se dispões ainda de contrapartidas financeiras dos patrocinadores, embora essas sejam, de alguma forma, factíveis de obtenção no médio prazo.

**b) Segundo componente: Capacidade de Recuperação dos Custos de Investimentos**

Considera-se importante para a elegibilidade do empreendimento que os custos de investimentos, de administração e de operação possam ser recuperados, tomando-se como prazo máximo de recuperação a sua vida útil (não superior a 30 anos).

A capacidade de recuperação do investimento será medida pelo tempo de recuperação (*pay-back period*). Os projetos serão classificados em uma das 4 (quatro) categorias:

*b.1) Categoria 1 - Projetos de recuperação rápida do investimento: aqueles com tempo de retorno inferior a 5 anos.*

*b.2) Categoria 2 - Projetos de recuperação média do investimento: aqueles com tempo de retorno superior a 5 anos e inferior a 10 anos.*

b.3) *Categoria 3* - Projetos com recuperação longa do investimento: aqueles cujo tempo de retorno for superior a 10 anos.

b.4) *Categoria 4* - Projetos que não recuperam o capital investido ao longo de sua vida útil.

Para análise da capacidade de recuperação de custo de um empreendimento, na avaliação do seu fluxo de caixa, serão considerados tanto a capacidade de geração de receitas quanto a possibilidade de redução de custos potenciais futuros. As seguintes possibilidades serão contempladas:

a) A implantação do projeto gera um aumento de arrecadação que capta os benefícios financeiros diretos advindos de sua implementação.

Três situações podem justificar o aumento de arrecadação:

a.1) Sistemas que aumentam o número de usuários pagadores. Nesse caso o aumento de arrecadação será medido pelas tarifas praticadas, multiplicadas pelo número de novos usuários servidos pelo empreendimento.

a.2) Sistemas cuja implantação permitirá a introdução de tarifas ou taxas pelos serviços oferecidos em situações onde estas não eram cobradas. Nesse caso o aumento de arrecadação será medido pelas tarifas/taxas que se espera praticar, multiplicadas pelo número de usuários servidos pelo empreendimento.

a.3) Sistemas cuja implantação permitirá uma recuperação de tarifas pela melhoria do serviço prestado. Nesse caso o aumento de arrecadação será medido pelo diferencial das tarifas (entre a que se espera praticar e a praticada atualmente), multiplicado pelo número de usuários servidos pelo empreendimento.

Estes benefícios serão considerados na análise como se não houvesse incerteza para a sua arrecadação.

b) O empreendimento gera benefícios financeiros indiretos, sob forma de custos potenciais evitados.

Ao contrário do caso anterior, neste os valores considerados como parte do fluxo de caixa gerado pelos empreendimentos são de natureza probabilística, cuja efetiva realização depende fundamentalmente da implementação da componente institucional do Projeto Inicial. Além disso, cabe ressaltar que esses valores não representam entradas mas sim custos potenciais que podem ser evitados graças a realização do empreendimento. Por isso foram eles definidos como custos evitados potenciais.

Há vários tipos de custos potenciais evitados. Os componentes b.1 e b.2 abaixo estão associados à presença de um problema de *moral hazard* na operação das empresas executoras.

Um potencial de *moral hazard* existe quando há um acordo ou contrato entre duas partes e uma, ou ambas, têm limitada capacidade de monitoramento sobre o efetivo comportamento da outra.

Para diminuir o *moral hazard* deve-se incrementar o custo esperado (*expected penalty*) pela parte potencialmente inadimplente. Esse custo esperado é definido pela seguinte expressão:

$$E_{(\text{custo})} = \text{Prob}_{(\text{descoberto})} \times \text{Custo}_{(\text{descoberto})}$$

onde:

$E_{(\text{custo})}$  - Custo esperado pela parte inadimplente

$\text{Prob}_{(\text{descoberto})}$  - Probabilidade de ser descoberto em inadimplência

$\text{Custo}_{(\text{descoberto})}$  - Custo (penalidade) quando descoberto em inadimplência

No caso da bacia em exame, os investimentos no sistema de gestão de recursos hídricos, (o componente institucional dos Planos de Investimento), contribuem para o incremento da probabilidade que os usuários e as autoridades percebam:

(i) situações onde o provedor cobra por serviços não oferecidos (especialmente no caso de tratamento de esgotos) - o custo associado nesse caso é do tipo receita cessante;

(ii) situações de crimes ambientais - o custo associado nesse caso refere-se a multas previstas pela legislação ambiental vigente.

Especificamente, tem-se:

*b.1) Redução dos riscos de receita cessante devida e questionamentos judiciais referentes à qualidade do serviço.*

Sabe-se que algumas operadoras cobram por serviços não oferecidos, particularmente no caso de serviços de esgotamento sanitário. Ocorrendo esta situação, a implantação de um projeto para o efetivo fornecimento desses serviços não poderá gerar aumento de arrecadação.

Nesses casos o benefício financeiro do projeto estará vinculado à possibilidade de se evitar potenciais perdas futuras devidas a questionamentos judiciais referentes à qualidade do serviço prestado. Se a cobrança por uma parte do serviço é indevida do ponto de vista legal, a empresa encara um risco de receita cessante pela parte indevida da tarifa cobrada.

Embora ações judiciais dessa natureza venham ocorrendo recentemente, inclusive com ganhos de causa por parte dos usuários, este tipo de benefício está ainda sujeito a incertezas.

Para avaliar as perdas potenciais, há que se considerar as probabilidades a elas associadas. No contexto da presente análise, dois aspectos são sujeitos a incerteza: (i) o fato da inadimplência ser descoberta, e (ii) o número de usuários que vão descobrir a inadimplência e cessar de efetuar o pagamento indevido. Esses dois aspectos foram reunidos numa única noção de probabilidade, isto é, a probabilidade associada com cada valor (entre 0 e 100%) da percentagem dos usuários que cessarão de pagar a receita indevida. A expressão do custo esperado tem a seguinte forma:

$$E[\text{custo}] = \text{Prob}(\% \text{ usuários}) \times (\% \text{ usuários}) \times (\text{receita cessante})$$

ou seja:

$$E[\text{custo}] = E[\% \text{ usuários}] \times (\text{receita cessante})$$

onde  $\text{Prob}(\% \text{ usuários})$  é a probabilidade associada com cada nível de percentagem de usuários que cessarão de efetuar o pagamento indevido,  $E[\dots]$  indica o valor esperado dessa percentagem, e (receita cessante) é o montante das receitas indevidas atualmente pagas por todos os usuários.

O cálculo do valor esperado da percentagem de usuários que cessarão de pagar é difícil e necessariamente subjetivo devido a falta de dados. Como forma de simplificar o problema, podem ser considerados os seguintes aspectos:

- seu valor atual é desprezível;
- este valor aumenta com o tempo em função do futuro processo de divulgação de informações entre os usuários e da conscientização de seus direitos.

A natureza dinâmica do valor esperado da percentagem de usuários que cessam de pagar é capturada escolhendo uma curva "S" para representá-lo, dada pela expressão:

$$E[\% \cdot \text{usuários}] = e^{a + \frac{b}{t}}$$

Onde "e" é a base neperiana, "t" o tempo em anos a partir do início do projeto e "a" e "b" parâmetros a serem especificados.

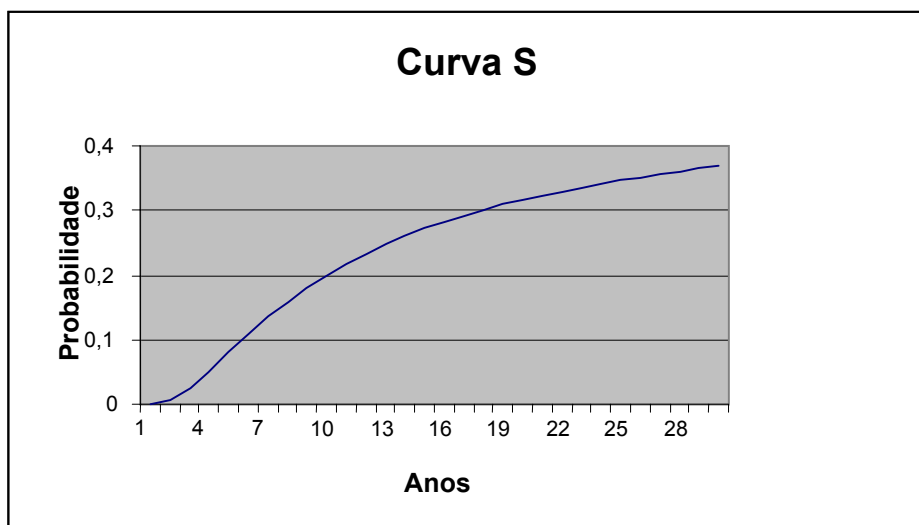
Atualmente não se dispõe de informações suficientes para a definição dos parâmetros desta função. Julga-se, porém, que graças à instalação do sistema de gestão de recursos hídricos na bacia e, em particular, graças à criação do sistema de geração e difusão de informações, o valor esperado tenderá a um valor máximo perto de 0,5 - isto é, 50% dos indivíduos tenderiam a deixar de pagar quando perceberem que a cobrança é indevida.

Conforme essa hipótese, podem-se admitir parâmetros únicos para todas as análises de projetos que se enquadrem neste caso. Serão considerados os seguintes parâmetros:

Se quando "t" tender para o infinito e a probabilidade for de 50%, ter-se-á:  $a = -0,69$

Se quando "t" for igual a 10 anos e a probabilidade for de 20%, ter-se-á:  $b = -9,16$

A curva "S" resultante é a mostrada na figura seguinte:



O custo que se espera evitar num ano " $t$ " será obtido pela multiplicação da perda potencial (montante total da receita cobrada sem a devida oferta dos serviços) pela valor esperado da percentagem em " $t$ ".

#### *b.2) Redução dos custos de Enforcement.*

O cálculo deste tipo de custo evitado é bastante complexo e exigirá levantamentos adicionais para sua efetiva aplicação. Primeiramente, há que conceituá-lo.

Neste componente os benefícios financeiros do projeto decorrem da expectativa do custo evitado referente às multas previstas na legislação ambiental e cujo *enforcement* dependerá da instalação do sistema de monitoramento ambiental na bacia, previsto nos Planos de Investimento.

As probabilidades de ocorrência desse custos de *enforcement* num horizonte de médio prazo é baixa, ainda mais que, em muitos casos, tanto o monitoramento ambiental quanto a operação dos sistemas potencialmente passíveis de multa se dão na mesma esfera do poder público.

Para sua estimativa, do ponto de vista teórico, primeiramente ter-se-ia que verificar como tem sido, em cada estado, o nível de multas efetivamente aplicadas e recebidas referentes a crimes ambientais associados com despejos de efluentes Líquidos não tratados em cursos de água. A partir desses dados seria estimada a provável evolução do nível de multa, considerando as legislações vigentes e em tramitação sobre a matéria e seu progressivo *enforcement*. Finalmente, haveria que se estimar como a evolução desse nível se rebaterá sobre o empreendimento.

Dada as dificuldades inerentes desses cálculos, poder-se-á usar, na estimativa dessa redução de custos, métodos bastantes simplificados de previsões tecnológicas, por exemplo, métodos baseados em opiniões de especialistas (técnica *DELPHI*), Curva S (análoga a curva acima descrita), analogias, etc.

#### *b.3) Redução dos custos de cobrança sobre poluição residual.*

É ainda possível que os benefícios financeiros de um empreendimento sejam decorrentes de custos evitados devidos à cobrança pelo uso dos recursos hídricos.



A incerteza deste último componente de custo potenciais evitados depende do êxito e do horizonte temporal da implantação do sistema de cobrança. Vários aspectos do sistema ainda não foram definidos, tais como os valores das taxas de cobrança e a forma de cálculo a partir dos níveis de poluição residual.

Exclusivamente para a uniformização dos cálculos será usado como parâmetro o valor de cobrança de R\$0,10 por quilo de DBO lançado.

Observa-se que os benefícios decorrentes de receitas arrecadadas e custos evitados podem ser agregados, já que todos foram especificados em unidade monetária. O processo de cálculo do tempo de recuperação será baseado neste valor agregado gerado pelo empreendimento.

Finalmente vale observar que, caso seja constatado que os procedimentos de cálculos são pouco sujeitos a subjetividade de juízo de valor, o indicador de recuperação de capital proposto - faixas de tempo de retorno - poderá ser substituído por outro mais preciso, no caso, o Valor Atual do projeto a taxa pré-determinada de 12% a.a..

## **Critério 2 - Financeiro: capacidade do Agente Empreendedor**

Para a elegibilidade de um projeto, o seu agente empreendedor deverá mostrar sustentabilidade financeira relativa a dois aspectos básicos, a saber:

### a) Aspecto 1: Situação econômica e financeira do empreendedor.

Este aspecto considera a situação econômica e financeira do agente empreendedor, entendendo-se a primeira como a capacidade de gerar resultado (lucro Líquido não-negativo) e a segunda como a capacidade de saldar compromissos financeiros no curto e longo prazo.

As fontes básicas destas informações deverão ser os Balanços Patrimoniais e Demonstrativos de Resultados dos 3 últimos anos.

Os indicadores selecionados para esta análise estão contidos na tabela seguinte:

<b>Aspecto</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Notação</b>	<b>Definição</b>
Financeiro	Liquidez	$I_1$	Ativo Circulante / Passivo Circulante
	Endividamento (longo-prazo)	$I_2$	Exigível/ (Exigível + Patrimônio Líquido)
	Cobertura de Juros	$I_3$	Lucros Antes dos Juros e Impostos de Renda/Despesas Financeiras
Econômico	Margem Operacional	$I_4$	Lucro Operacional / Receitas Líquidas
	Margem Líquida	$I_5$	Lucro Líquido/Receitas Líquidas
	Retorno do Ativo	$I_6$	Lucro Líquido/Ativo Total
	Retorno sobre Patrimônio Líquido	$I_7$	Lucro Líquido / Patrimônio Líquido

A análise considerará os dois aspectos e enquadrará o empreendedor, em um dos quatros casos abaixo:

<b>Caso</b>	<b>Situação Financeira</b>	<b>Situação Econômica</b>
1	Boa	Boa
2	Ruim	Boa
3	Boa	Ruim
4	Ruim	Ruim

Para que a situação financeira seja considerada "boa" é necessário que a média dos 3 anos de cada indicador financeiro seja satisfatório. Para essa análise serão adotados os padrões mínimos abaixo indicados.

$$I_{1(\text{liquidez})} \geq 1,0$$

$$I_{2(\text{endividamento})} \leq 0,75$$

$$I_{3(\text{cobertura de juros})} \geq 2,0$$

Caso os indicadores do empreendedor não satisfaçam a condição estabelecida, a situação financeira será considerada "ruim".

Para que a situação econômica seja considerada "boa" é necessário que a média dos 3 anos de cada indicador econômico sejam satisfatórios para essa análise serão adotados os padrões mínimos abaixo indicados.

$$I_{4(\text{Mg. Oper.})} \geq 6\%$$

$$I_{5(\text{Mg. Líq.})} \geq 4\%$$

$$I_{6(\text{ROA})} \geq 3\%$$

$$I_{7(\text{ROE})} \geq 5\%$$

Caso os indicadores do empreendedor não satisfaçam a condição estabelecida, a situação econômica será considerada "ruim".

Finalmente, vale observar que outras categorias intermediárias (além das quatro acima mencionadas) poderão ser criadas se os dados assim permitirem, por exemplo, a situação financeira poderia ser classificada como "média" se apenas um indicador não for satisfeito.

Se o agente empreendedor for uma Prefeitura julgou-se preferível utilizar os seguintes indicadores:

$$I_1 = \text{Relação "Pessoal / Receitas Correntes"}$$

$$I_2 = \text{Relação "Passivo Circulante + Passivo Longo Prazo - Ativo Circulante / (Receitas Totais - OP. Crédito)"}$$

$$I_3 = \text{Relação "Superávit Nominal / Receitas Totais"}$$

$$I_4 = \text{"Liquidez Geral"}$$

$$I_5 = \text{Relação "Superávit Nominal / Juros"}$$

Os indicadores têm as seguintes definições e objetivos:

- Indicador 1

$$\text{Pessoal/Receitas Corrente} = \frac{\text{Despesas com Pessoal e Encargos Sociais}}{\text{Receitas Correntes}}$$

onde:

Receitas Correntes são receitas provenientes de:

- Receita Tributária
- Impostos
  - ISS (Imposto sobre Serviços)
  - IPTU (Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana)
  - IVVC ((imposto sobre Vendas a Varejo de Combustíveis)
  - I.S/T. INTER VIVOS (Imposto sobre transmissão intervivos de bens imóveis e de direitos a eles relativos)
  - Demais Impostos
- Taxas
- Contribuições
- Receita Patrimonial
- Receita Agropecuária
- Receita Industrial
- Transferências Correntes
- Outras Receitas Correntes

O objetivo deste indicador é captar quanto da Receita Corrente do Município está comprometido com o pagamento de pessoal (incluindo encargos).

- Indicador 2

É definido pela relação:

$$\frac{(\text{Passivo Circulante} + \text{Passivo de Longo Prazo (Exigível)} - \text{Ativo Circulante})}{(\text{Receita Total} - \text{Operações de Crédito})}$$

Este indicador mede o endividamento Líquido (Exigível Total de Curto e Longo Prazo - Ativo Circulante) em relação a Receita Total excluindo as Operações de Crédito.

- Indicador 3

É definido pela relação:

$$\text{Superávit Nominal} \div (\text{Receita Total} - \text{Operações de Crédito})$$

onde:

$$\text{Superávit Nominal} = \text{Superávit de Caixa} = (\text{Receita Total} - \text{Operações de Crédito}) - (\text{Despesas Totais} - \text{Amortização da Dívida Interna} - \text{Amortização da Dívida Externa}).$$

Este indicador tem por objetivo identificar se o município está gerando sobra ou déficit de caixa. A divisão pela Receita Total objetiva normalizar o indicador, isto é, torná-lo comparável entre municípios de tamanhos e arrecadações diferentes.

- Indicador 4

É definido por:

$$\text{Liquidez Geral} = \text{Ativo Circulante} \div \text{Passivo Circulante}$$

Este indicador objetiva identificar se o município tem recursos de curto-prazo suficientes para arcar com os compromissos também de curto-prazo.

- Indicador 5

É definido pela relação:

$$\text{Superávit Nominal} / \text{Juros}$$

sendo:

$$\text{Juros} = \text{Juros de Dívida Interna} + \text{Juros de Dívida Externa}$$

É um índice de “cobertura de juros”, isto é, o quanto se tem em caixa para pagamento de juros. Observe-se que este indicador deixa de fazer sentido quando o município ou estado não tiver endividamento e suas despesas financeiras forem nulas.

A análise será a seguinte:

I<sub>1</sub>– Tomar-se á como limite máximo o valor de 0,60 de comprometimento da Receita com o Pagamento de Pessoal. Esta meta é estabelecida pela legislação federal.

I<sub>2</sub>– Considerou-se que o endividamento líquido não poderá ser superior a 5%. A este nível não seria factível apanhar novos financiamentos seja de curto ou longo prazo.

I<sub>3</sub>– O ideal deste indicador é que seja maior que zero (0). Indicadores negativos mostram que não há caixa para pagar juros ou o principal. Indicadores com tendência declinante mostram que provavelmente haverá uma crise de caixa.

I<sub>4</sub>– Este indicador idealmente deverá ser ligeiramente superior ou em torno de um (1). Valores inferiores a um (1) indicam crise de liquidez, isto é, dificuldades para saldar os compromissos de curto-prazo com os ativos disponíveis. Valores muito superiores a um (1) indicariam problemas de gerenciamento dos Valores a Receber. Estabeleceu-se como ideal para este indicador o valor unitário.

I<sub>5</sub>– Considera-se que a disponibilidade de caixa deva ser duas vezes superior às despesas financeiras:

A situação financeira de uma Prefeitura será considerada "boa" quando:

Endividamento Líquido for pequeno (indicador 2 < 0,05)

Equilíbrio Financeiro de Curto e Longo Prazo (indicador 4 >1)

Cobertura de Juros satisfatória (indicador 5 >2)

caso contrário será considerada "ruim".

A situação econômica de uma Prefeitura será considerada "boa" quando:

Despesas de Pessoal Equilibrada (indicador 1 < 0,60)

Geração de Caixa Positiva (indicador 3 >0)

caso contrário será considerada "ruim".

Tal como no caso da avaliação econômico-financeira de empresas, posições intermediárias poderão ser criadas se os dados assim o permitirem.

b) Aspecto 2: Compatibilidade entre o tamanho da empresa executora e o do projeto.

Será analisada a compatibilidade entre o tamanho da empresa e a do projeto para avaliar se a estrutura de capital desta seja capaz de suportar o nível de investimento proposto.

O indicador de compatibilidade escolhido foi a relação Patrimônio Líquido da Empresa/Investimento Total do Projeto, previsto para os próximos 3 anos.

Serão estabelecidos limites para essa relação. Se essa for superior a 3 (três), considerar-se-á que há compatibilidade de tamanhos. Caso contrário, não haverá essa compatibilidade.

### **Critério 3 - Ambiental: impacto do empreendimento**

O critério 3 considera os impactos do projeto em termos de melhoria da qualidade da água na bacia.

Dois aspectos serão considerados nesta avaliação, a saber:

a) Aspecto 1 - Melhoria da qualidade da água em pontos específicos de controle ou em trechos pré-determinados, considerados relevantes.

A melhoria da qualidade da água será analisada através da simulação de alternativas de intervenção em cada rio ou trecho de rio considerado, utilizando-se o modelo QUAL2E. Os perfis de qualidade da água resultantes serão comparadas com os perfis obtidos para situação sem projeto e considerando as alternativas de intervenções previstas no âmbito do PQA. Os parâmetros simulados compreendem: coliformes fecais, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e Oxigênio Dissolvido (OD).

Esta análise será realizada para cada estado da bacia (Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais), em pontos de controle específicos considerados relevantes em função da utilização da água (pontos de captação de alguma cidade), ou em trechos de rio considerados críticos em termos de qualidade da água, isto é, onde ocorrem violações

dos padrões estabelecidos para o enquadramento desses trechos em classe de qualidade<sup>2</sup>.

De acordo com esta análise um projeto poderá ser classificado em um dos três (3) casos abaixo:

- Caso 1 - projetos altamente impactantes em termos de melhoria da qualidade da água

Quando forem significativas as alterações dos parâmetros de qualidade da água nos pontos ou trechos pré-determinados, com a implantação das intervenções.

- Caso 2 - projetos moderadamente impactantes em termos da qualidade da água

Quando forem modestas as alterações dos parâmetros de qualidade da água nos pontos ou trechos pré-determinados, com a implantação das intervenções.

- Caso 3 - projetos de impactos reduzidos em termos da qualidade de água

Quando forem reduzidas ou imperceptíveis as alterações nos parâmetros de qualidade da água nos pontos ou trechos pré-determinados com a implantação do projeto. Neste caso, as alterações observadas se situam dentro das margens de erro (precisão) do modelo de simulação.

b) Aspecto 2 - Abatimento da Carga poluidora lançada com a implantação do projeto.

É provável que a maior parte das intervenções previstas no Projeto Inicial estarão enquadradas no Caso 3 anteriormente citado, visto serem obras isoladas ou mesmo obras de parte de sistema de tratamentos dos esgotos das cidades. Desse modo, a melhoria na qualidade da água do rio poderá ser pouco perceptível.

Como alternativa ao critério acima, para medir os efeitos da melhoria da qualidade da água utilizar-se-á o abatimento das cargas de DBO e de coliformes fecais lançadas no rio.

#### **Critério 4 – Econômico: impacto do empreendimento**

Esse critério considera os benefícios econômicos esperados além dos benefícios financeiros acima descritos. Tais benefícios incluem, por exemplo, a melhoria sobre o estado geral da saúde da população beneficiada, as economias de recursos decorrentes da redução dos custos de tratamento de água a jusante dos empreendimentos, e outros benefícios diretos e indiretos sobre pessoas e empresas na área de influência do empreendimento.

Seguramente os principais benefícios econômicos se darão na área de saúde. Infelizmente não se dispõe, no momento, de dados ou estudos que permitam uma

---

<sup>1</sup> Por exemplo, no Estado do Rio de Janeiro, um ponto relevante de análise dos efeitos dos projetos é a tomada de água de Santa Cecília (ponto de captação de água dos sistema Light/Guandu que abastece a região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro). No entanto, trechos de rio que apresentam violação dos padrões estabelecidos para a classe 2, como por exemplo o trecho entre Barra Mansa e Volta Redonda, também podem ser considerados na análise. Para o Estado de Minas Gerais, um ponto relevante de controle poderia ser próximo à foz do rio Paraíba. Para São Paulo, serão escolhidos pontos de controle a jusante de captações para abastecimento público.

avaliação criteriosa desses benefícios. Há, entretanto, no âmbito das ações de natureza institucional do Projeto Inicial, previsão da realização de estudos para a avaliação dos benefícios econômicos na área de saúde pública. Uma vez concluídos, esses estudos poderão ser usados na hierarquização de projetos futuros. Quaisquer avaliações de benefícios econômicos que não considerem os aspectos de saúde tenderão a gerar resultados subestimados.

Diante dessas considerações, julgou-se que o melhor procedimento para aplicação do critério econômico seria admitir que os benefícios podem ser razoavelmente avaliados utilizando-se a Disposição a Pagar (DAP) dos usuários para os serviços oferecidos, mesmo sabendo-se que esta pode subestimar os benefícios totais. Por exemplo, a DAP para os serviços de remoção dos resíduos sólidos tende a desconsiderar a parte referente à disposição final (custos com aterros sanitários e/ou usinas de tratamento), já que o usuário só "percebe", em geral, o serviço de coleta. Esta variável (DAP) é ainda influenciada pelo nível de qualidade do serviço atualmente prestado, eventos catastróficos (cheias, deslizamentos, etc.), nível de renda, etc.

Para uniformidade de procedimentos serão utilizados como parâmetros para as DAP's os valores abaixo indicado cujas ordem de grandeza têm como referência os estudos do Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica - PQA, para as bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá:

- projetos de esgotamento sanitário - R\$ 1,00 por m<sup>3</sup> de esgoto tratado
- projetos de remoção de resíduos sólidos - R\$ 15,00 por mês e por família

O indicador utilizado nesse critério será o Valor Atual do empreendimento, utilizando-se a DAP acima para captar os benefícios econômicos, sem considerar pagamentos de impostos (de renda) por serem transferências. A taxa de desconto será de 12% a.a.

### **Critério 5 – Social: impacto do empreendimento**

Este critério considera o aspecto distributivo do empreendimento. O indicador relevante nesse caso é a porcentagem da população de baixa renda beneficiada direta e indiretamente na área de influência do projeto.

Para a verificação desse aspecto será analisada a distribuição de renda na área beneficiada conforme os dados censitários do IBGE. Como a menor unidade censitária disponível é o distrito, em muitos casos não haverá coincidência dessas áreas com as áreas beneficiadas pelo projeto. Nesse caso a estimativa será realizada quer por cálculos simples (regra de 3) ou através, de superposição de mapas (por exemplo, mapa 1 - renda x distrito com mapa 2 - população beneficiada x área de influência direta e indireta do projeto), estimando-se a porcentagem de população afetada segundo as classes de rendas.

Caberia também analisar o impacto das tarifas sobre a população de baixa renda. Todavia como não se dispõe da política tarifária prevista após a implantação do empreendimento, esse aspecto não será considerado na presente análise.

### **Critério 6 - Efeito demonstrativo do empreendimento**

Este critério tenta avaliar a capacidade do empreendimento atuar como um catalisador para precipitar o processo de recuperação ambiental da bacia e de fazer isso coerentemente com as políticas nacionais de gerenciamento de recursos hídricos e de

saneamento. Esse critério procura incentivar ações estruturais que se articulem com as intervenções institucionais dos Programas de Investimento.

A inclusão deste critério deriva da peculiaridade das ações infra-estruturais propostas pelo Projeto Inicial. O tamanho e a natureza do programa de investimento não permitem alcançar objetivos ambientais e econômicos de grande impacto no curto prazo. Dessa forma a importância do conjunto de projetos propostos nos Programas de Investimento está na sua capacidade de indução do processo de gerenciamento da bacia e, conseqüentemente, na sua auto sustentabilidade. Nesse contexto, as ações estruturais propostas devem ser vistas como exemplos de empreendimentos que, no futuro, serão multiplicados na bacia, chegando à massa crítica necessária para a realização dos objetivos ambientais e econômico-financeiros de longo prazo.

É recomendável que as ações estruturais tenham um efeito demonstrativo relevantes quanto aos seguintes aspectos:

a) Aspecto 1: Coerência com a política de Gestão de Recursos Hídricos.

Os fatores chaves neste aspectos estão estabelecidos na Lei n.º 9.433/97 cujos princípios básicos são:

- . O uso da água terá que ser baseado na outorga de direito de uso sujeito a pagamentos.
- . A unidade de planejamento adotada será a bacia hidrográfica.
- . Deve-se contemplar usos múltiplos da água e o balanço hídrico desta (garantir o equilíbrio entre disponibilidades e demandas).
- . A água deve ser reconhecida como um bem escasso e qualitativamente frágil. A utilização de mecanismos econômicos deverá induzir seu uso de forma equilibrada.
- . A gestão dos recursos hídricos deverá ser descentralizada e participativa.

b) Aspecto 2 - Coerência como a política setorial estabelecida no Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS).

Os fatores chaves neste aspecto são:

- . A autonomia tarifária visando o autofinanciamento.
- . A eficiência operacional das empresas operadoras.
- . A qualidade dos serviços prestados.

É preferível que os projetos encaminhados para elegibilidade sejam acompanhados de ações institucionais complementares quando algum destes fatores não forem verificados.

### **6.1.3 Metodologia de Hierarquização dos Projetos**

Dado o estabelecimento de diferentes critérios para a avaliação dos empreendimentos, a metodologia a ser utilizada para hierarquizá-los deverá



contemplar múltiplos aspectos. Isto se insere no campo da análise multicriterial, permitindo a utilização de diversos métodos. Entre os métodos considerados estão o ELECTRE e o HP.

O método ELECTRE (*"Elimination et Choix Trafuisant la Réalité"*) pertence à escola francesa e foi desenvolvido por B. Roy em diversas versões. No âmbito da presente análise será particularizada a versão III. Este método foi escolhido pelo fato de ser um método multicriterial simples, que permite operar com informações qualitativas e quantitativas sem necessariamente ter que se converter a escala no qual cada critério foi medido para uma outra. Obviamente este método, como qualquer outro, apresenta inconvenientes. Um exemplo é a impossibilidade de eliminar um elemento de arbitrariedade ligado à escolha da escala de importância (peso) a ser atribuída a cada critério.

Neste método o que importa são as diferenças entre os projetos em relação a cada critério, bem como a relevância de cada critério para a tomada de decisão. Para a aplicação do método é necessário definir:

- universo de análise, isto é, o conjunto  $\{a_i ; i=1, \dots, m\}$  de projetos a serem hierarquizados.
- os critérios (fatores)  $\{ F_j ; j=1, \dots, n\}$  a serem considerados para a hierarquização dos projetos.
- a importância relativa dos fatores, ou seja, os pesos  $\{w_j ; j=1, \dots, n\}$  de cada fator para a hierarquização.

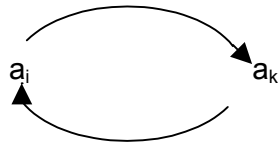

Como dito acima, cada critério será medido em sua própria escala, sendo esta a efetiva vantagem do método. Torna-se necessário definir claramente as características da escala escolhida para cada fator, tão como os seguintes instrumentos para a comparação entre projetos alternativos relativamente a cada critério e ao conjuntos de critérios:

- Intervalos de significância para cada fator - indicam a partir de que valor da escala de cada critério deve-se considerar as diferenças entre as alternativas como significativas.
- Graus de discordância e concordância entre os projetos, relativamente ao conjuntos de critérios - combinam os resultados das comparações entre projetos relativamente a cada critério com os pesos relativos dos critérios. O objetivo é identificar quando um projeto pode ser aceito como preferível em relação a outro, e quão forte é esta preferência.

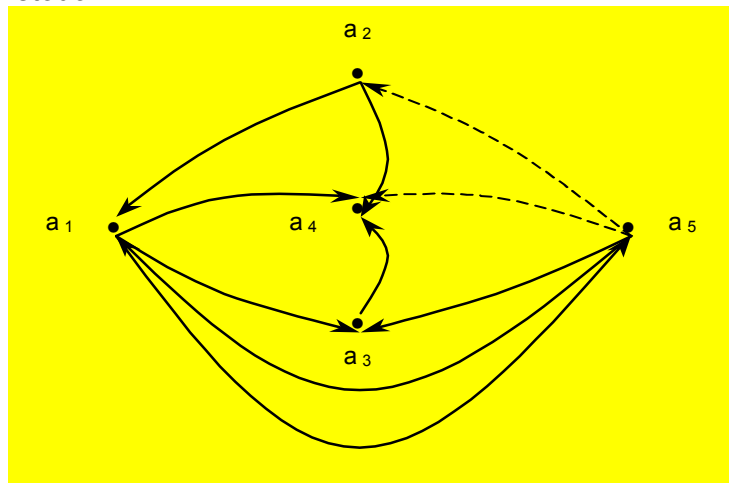
Uma vez que tendo estes valores definidos, aplica-se o algoritmo descrito em "Roy, B - *Electre III: un Algorithme de Classements Fondé sur une Representation Floue des Préférences en Présence de Critères Multiples*", in *Rapport de Recherche n.º 81, SEMA (Metra Internacional), França, 1977*.

O resultado final do algoritmo é indicar, dadas duas alternativas  $i$  e  $k$ , se:

- há uma forte preferência de  $i$  sobre  $k$   $a_i \longrightarrow a_k$
- há uma preferência fraca de  $i$  sobre  $k$   $a_i \cdots \longrightarrow a_k$

- não há preferência entre  $i$  e  $k$  
- $i$  e  $k$  não são comparáveis 

Uma interessante característica do método é a geração de um grafo representativo das preferências entre alternativas. A figura abaixo mostra um exemplo do tipo de grafo gerado pelo método.



**Grafo gerado pelo Electre**

A visualização dos resultados pode ser uma ferramenta útil para os tomadores de decisão, mas o grafo se torna complexo quando o número de alternativas é elevado. Neste caso pode ser utilizado o seguinte procedimento para ordenar as alternativas.

- computar o número de flechas que uma alternativa recebe diretamente ou indiretamente de outra alternativa (as alternativas preferidas deveriam receber o menor número de flechas)
- computar o número de flechas que uma alternativa gera direta ou indiretamente para outra alternativa (as alternativa preferidas deveriam gerar o maior número de flechas)

A hierarquia pode ser obtida combinando os dois procedimentos acima. Por exemplo, para o grafo acima ter-se-ia o resultado descrito na tabela seguinte.

**Análise do Grafo Gerado**

A	Prioridade 1		Prioridade 2		Prioridade 1 + Prioridade 2	Ordem
	Recepção de flechas	Ordem baseada no menor n.º de recepções	Geração de flechas	Ordem baseada no maior n.º de gerações		
A <sub>1</sub>	4	2	10	1	3	2
A <sub>2</sub>	2	1	10	1	2	1
A <sub>3</sub>	5	3	1	2	5	3
A <sub>4</sub>	10	4	0	3	7	4
A <sub>5</sub>	2	1	10	1	2	1

Outro método que poderá ser utilizado como alternativa ao ELECTRE é o método HP – *Analytic Hierarchy Process* (Método de Análise Hierárquica), pertencente a escola americana de análise multicriterial e desenvolvido por Saaty, T.L.<sup>2</sup>.

O método se baseia em comparações par a par entre critérios de avaliação. As comparações são utilizadas para atribuir uma escala de importância (pesos) entre os critérios de avaliação.

O método faz uso de uma escala única com valores que variam de 1 a 9, com o seguinte significado:

- 1 - os elementos A e B, quando comparados são de igual importância;
- 3 - o elemento A, quando comparado ao B, é um pouco mais importante;
- 5 - o elemento A, quando comparado ao B é muito mais importante;
- 7 - o elemento A, quando comparado ao B for claramente ou muito fortemente mais importante do que este;
- 9 - o elemento A, quando comparado ao B for absolutamente mais importante do que este.

Desta comparação derivam-se os pesos a serem atribuídos a cada fator.

Observe-se que ao se comparar dois critérios, A e B, a atribuição de um valor x a sua importância relativa implica que a comparação inversa, de B para A, deverá receber o inverso deste valor, no caso 1/x.

O resultado do método é uma nota total para cada projeto, considerando os diversos critérios e julgamentos de valor sobre seus pesos relativos.

Cabe ressaltar que um método baseado em comparações par a par, não pode excluir de maneira sistemática julgamentos de valor incoerentes. De fato, nesta “fragilidade” do método pode estar sua vantagem em relação ao ELECTRE. O método estima o nível de incoerência dos julgamentos de valor sobre a importância relativa dos critérios, obrigando os participantes da análise a melhorarem suas estimativas. Este processo iterativo de progressiva resolução das incoerências encontradas contribui para uma melhor análise do problema.

#### **6.1.4 Metodologia para Composição dos Conjuntos Alternativos de Projetos Infra-estruturais.**

Tanto o método ELECTRE quanto o HP geram uma posição relativa das alternativas sob os diversos critérios. Ou seja, independentemente do método aplicado, esta etapa de análise serve apenas para ordenar os projetos. Para a composição dos *conjuntos* de projetos finais outros fatores precisam ser considerados tais como:

- (i) Limitação de capital
- (ii) Distribuição regional (entre os estados) dos investimentos

Os procedimentos para essa etapa serão os seguintes:

---

<sup>2</sup> Saaty, Thomas L. :*Analytic Hierarchy Process* - Mac.Graw-Hill, Makron, 1991

- (i) Cria-se uma função utilidade associando a posição obtida pelo processo de hierarquização a outra variável meta. Para facilidade de aplicação pode-se admitir que a utilidade de uma alternativa é a nota (ou posição relativa) da alternativa obtida no processo de hierarquização.
- (ii) Maximiza-se a função utilidade sob as restrições impostas acima.
- (iii) Geram-se várias composições flexibilizando restrições ou impondo outras a serem desenvolvidas no processo de análise.
- (iv) Analisam-se as alternativas propostas por outros processos (foros participativos), comparando os resultados, ressaltando-se seus *trade-offs*.
- (v) Estes resultados são levados ao CEIVAP para a consideração final.

## 6.2. Projetos Prioritários

Definidos os critérios de hierarquização, por facilidades operacionais optou-se pelo emprego do Método Saaty, referido no item anterior, para a hierarquização das intervenções propostas. A seleção dos investimentos foi limitada aos projetos de saneamento básico, resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de erosão, definidos nos Programas de Investimento de cada Estado. Em saneamento básico foram considerados os projetos relativos ao esgotamento sanitário, visto que o abastecimento de água, embora importante e apresentando elevado índice de perda, não é crítico na bacia.

Os critérios de hierarquização foram ponderados, em termos de importância, pelos membros das câmaras técnicas do CEIVAP. A partir desse procedimento foi possível hierarquizar os projetos de esgotamento sanitário. Deve ser observado que o amplo leque de critérios de elegibilidade e, ainda, a participação dos membros das câmaras técnicas, assegurou-se a representatividade do processo de hierarquização.

### 6.2.1 Aplicação do Método de Hierarquização

O CEIVAP estabeleceu que os investimentos nas ações de natureza institucional seriam de até 40% do valor global definido para o Programa Inicial de Investimento, sendo a parcela restante direcionada para ações de natureza estrutural, distribuídas nos três Estados. Em face da limitação de recursos financeiros, foi também acordado por consenso que os investimentos em ações estruturais seriam voltados, prioritariamente, para as obras de esgotamento sanitário, visto serem as mais carentes na bacia, bem como as mais capazes de produzir impacto ambiental positivo, em especial na qualidade da água e, conseqüentemente, com reflexos diretos na saúde da população.

A análise multicriterial permitiu considerar de forma explícita e negociada a dimensão política no processo de hierarquização das ações, evitando, dessa forma, situações politicamente insustentáveis, como a concentração inicial de obras em determinado Estado em detrimento dos demais.

Os projetos objeto da análise multicriterial estão relacionados no quadro a seguir onde são apresentadas suas principais características como a população atendida ao longo do horizonte do projeto, o nível de atendimento do projeto em relação a população total do município, os investimentos envolvidos e ainda as estimativas dos custos operacionais. Deve ser observado que todos os valores estão expressos em milhares de reais.

### PROJETOS ANALISADOS

Município	População Atendida (anos)					% da Pop. Total Atendida (2000)	Custo Operacional Mensal	Investimento Previsto (US\$10 <sup>3</sup> )
	2000	2005	2010	2015	2020			
<b>Rio de Janeiro</b>								
Volta Redonda	48.708	49.468	49.923	50.192	50.348	26	58,03	7.449,00
Resende	20.550	23.252	25.990	28.697	31.309	34	27,80	1.910,14
Barra Mansa	44.932	45.675	46.097	46.335	46.468	30	74,04	6.140,64
Três Rios	58.517	59.998	60.958	61.571	61.959	100	95,56	7.643,74
Valença	46.145	48.690	50.716	52.291	53.495	100	49,70	6.633,87
Agulhas Negras (Resende)	16.268	16.691	17.116	17.541	17.965	100	29,45	1.704,76
Itatiaia	12.684	13.964	15.244	16.524	17.805	100	29,28	1.660,06
<b>Minas Gerais</b>								-
Juiz de Fora	60.390	65.606	70.822	76.039	81.255	15	91,30	7.714,90
Ubá	34.894	38.457	42.019	45.581	49.144	60	60,98	6.442,32
Leopoldina	34.042	35.073	35.820	36.352	36.730	100	58,88	4.003,31
Muriaé	27.000	27.997	28.695	29.175	29.664	12	15,91	2.140,52
Cataguases	24.718	27.209	29.846	32.620	35.651	45	44,59	5.104,16
Santos Dumont	34.470	35.460	36.465	37.462	38.459	100	60,82	5.517,58
Visconde de Rio Branco	21.250	22.384	23.381	24.242	24.976	100	45,29	3.080,16
<b>São Paulo</b>								-
Jacareí	15.224	17.854	20.939	24.557	28.799	10	20,68	2.200,65
São José dos Campos	63.712	68.467	73.577	79.068	84.969	14	63,90	6.799,87
Cachoeira Paulista	21.340	24.138	27.302	30.881	34.929	100	17,56	1.868,63
Queluz	7.652	8.682	9.852	11.178	12.682	100	14,83	1.578,66
Paraibuna	8.952	9.155	9.363	9.576	9.793	100	34,02	3.620,21
Pindamonhangaba	14.274	18.907	25.044	33.174	43.943	25	36,31	3.863,90
São Luiz do Paraitinga	5.068	5.500	5.969	6.478	7.030	87	10,87	1.157,79
Santa Isabel	35.350	35.959	36.578	37.209	49.750	85	60,00	6.384,86

Os processos de hierarquização conduzidos junto às câmaras técnicas do CEIVAP constam do relatório “Aplicação dos Critérios para a Hierarquização das Intervenções Estruturais Relativas aos Projetos de Esgotamento Sanitário e Apresentação da Alternativa Recomendada (PPG-RE-030-R1), elaborado pelo Laboratório de Hidrologia da COPPE.

Antes do processamento dos dados pelo *software* SAATY foram feitos ajustes pelas câmaras técnicas em algumas classificações nos critérios de hierarquização, foram eles:

- Jacareí: a classificação do critério social foi alterada para "distributiva".
- Cachoeira Paulista: a classificação do critério ambiental (qualidade da água) foi alterada para impacto reduzido uma vez que não existem captações para abastecimento público no trecho de jusante.

Os resultados obtidos para a hierarquização indicaram, no estado do Rio de Janeiro, um "empate técnico," entre os projetos propostos para Resende e Volta Redonda. Para Minas Gerais o projeto situado em primeiro lugar foi o de Juiz de Fora, seguido do de Muriaé. Em São Paulo, o projeto de São José dos Campos ficou em primeiro lugar e, em segundo, o de Jacareí. Os resultados globais constam do [Quadro 1](#) apresentado na página seguinte.

Após a rodada do *software* as câmaras técnicas decidiram que na mensuração do impacto dos projetos na qualidade da água (critério ambiental) seriam considerados os projetos implantados na sua integralidade. Essa definição alterou a classificação do critério de qualidade da água do projeto de Jacareí de "impacto reduzido" para "impactante". Além disso, para o projeto de Cachoeira Paulista resolveu-se adotar como ponto de controle o reservatório de Funil, dessa forma, sua classificação foi alterada de "impacto reduzido" para "moderadamente impactante".

Posteriormente à reunião das câmaras técnicas antes referida, a prefeitura de Volta Redonda enviou ofício ao CEIVAP afirmando formalmente que aumentaria o valor da contrapartida para 50% do valor do investimento o que implicou em uma melhor classificação da "qualidade" da contrapartida oferecida. Diante dessa nova posição da prefeitura e das alterações mencionadas anteriormente foi efetuada uma nova "rodada" do *software*. Os resultados globais constam do Quadro da página seguinte, onde se observa que no estado do Rio de Janeiro foi eliminado o empate técnico, ficando o município de Volta Redonda em primeiro lugar. Nos demais estados não houve mudança relativa das classificações.

### Resultado da Hierarquização

Projetos	Pontos	Critérios							
		Financeiro (Projeto)		Financeiro (Agente)		Qualidade Água	Econômico	Social	Demonstrativo
		Contrapartida	Recuperação	Econ./financ.	Compatib.				
<b>Rio de Janeiro</b>									
Volta Redonda	0,785	Qual1	Cat3	Caso4	Sim	Impactante	Médios	Concentra	Efeito alto
Resende	0,763	Qual4	Cat3	Caso4	Não	Impactante	Muito elevado	Concentra	Efeito alto
Barra Mansa	0,680	Qual5	Cat4	Caso4	Sim	Impactante	Médios	Não muda	Efeito moderado
Três Rios	0,614	Qual5	Cat3	Caso4	Não	Impactante	Médios	Não muda	Efeito pequeno
Valença	0,327	Qual5	Cat4	Caso4	Não	Moderada	Pequenos	Não muda	Efeito pequeno
Agulhas Negras	0,451	Qual4	Cat4	Caso4	Sim	Moderada	Pequenos	Concentra	Efeito alto
Itatiaia	0,235	Qual5	Cat4	Caso4	Sim	Reduzida	Pequenos	Concentra	Efeito médio
<b>Minas Gerais</b>									
Juiz de Fora	0,727	Qual2	Cat3	Caso4	Sim	Impactante	Muito elevado	Concentra	Efeito médio
Ubá	0,366	Qual5	Cat4	Caso4	Não	Moderada	Médios	Distribui	Efeito pequeno
Leopoldina	0,250	Qual5	Cat4	Caso4	Não	Reduzida	Médios	Distribui	Efeito pequeno
Muriaé	0,436	Qual2	Cat3	Caso2	Não	Moderada	Pequenos	Distribui	Efeito médio
Cataguases	0,360	Qual5	Cat4	Caso4	Não	Moderada	Pequenos	Distribui	Efeito pequeno
Santos Dumont	0,366	Qual5	Cat4	Caso4	Não	Moderada	Médios	Distribui	Efeito pequeno
Visc. de R. Branco	0,244	Qual5	Cat4	Caso4	Não	Reduzida	Pequenos	Distribui	Efeito pequeno
<b>São Paulo</b>									
Jacareí	0,785	Qual2	Cat3	Caso4	Não	Impactante	Médios	Distribui	Efeito alto
S.J. dos Campos	0,895	Qual1	Cat3	Caso4	Sim	Impactante	Muito elevado	Distribui	Efeito alto
Cachoeira Paulista	0,425	Qual1	Cat3	Caso4	Sim	Moderada	Médios	Não muda	Efeito pequeno
Queluz	0,347	Qual1	Cat3	Caso4	Sim	Reduzida	Pequenos	Distribui	Efeito médio
Paraibuna	0,279	Qual3	Cat3	Caso4	Não	Reduzida	Nulo/negativo	Distribui	Efeito médio
Pindamonhangaba	0,347	Qual1	Cat3	Caso4	Sim	Reduzida	Pequenos	Distribui	Efeito médio
S.L. do Paraitinga	0,333	Qual1	Cat3	Caso4	Sim	Reduzida	Nulo/negativo	Distribui	Efeito pequeno
Santa Isabel	0,222	Qual5	Cat4	Caso4	Não	Reduzida	Pequenos	Não muda	Efeito médio

O quadro da página anterior, que apresenta o resultado final da aplicação do método de análise hierárquica indica a seguinte hierarquia para os projetos, ordenados por estado

<b>Minas Gerais</b>	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>São Paulo</b>
1. Juiz de Fora	1. Volta Redonda	1. São José dos Campos
2. Muriaé	2. Resende (1º Distrito)	2. Jacareí
3. Ubá	3. Barra Mansa	3. Cachoeira Paulista
4. Santos Dumont	4. Três Rios	4. Queluz
5. Cataguases	5. Resende (Aguas Negras)	5. Pindamonhangaba
6. Leopoldina	6. Valença	6. São Luiz do Paraitinga
7. Visconde do Rio Branco	7. Itatiaia	7. Paraibuna
		8. Santa Isabel

### 6.2.2 Escolha das Alternativas de Investimentos

A partir do resultado da hierarquização, entre as inúmeras possibilidades de grupamento das ações, foram elaboradas oito possíveis alternativas de investimentos, considerando, prioritariamente, aquelas voltadas para o saneamento básico, porém, sempre que financeiramente viável, incluindo outras ações referentes ao componente institucional. Essas alternativas, elaboradas segundo os critérios abaixo relacionados, foram posteriormente submetidas à avaliação das câmaras técnicas do CEIVAP, que decidiram recomendar ao plenário desse Comitê a aprovação da Alternativa 2, como consta do Relatório PPG-RE-030-R1, antes mencionado. Na preparação das alternativas foram utilizados os seguintes critérios:

- a) as ações do componente institucional foram comuns a todas as alternativas;
- b) os projetos de esgotamento sanitário obedecem à hierarquização definida pelas câmaras técnicas do CEIVAP, com base na análise multicriterial;
- c) o valor teto estabelecido pela União para a operação de empréstimo externo é de US\$40 milhões, sendo admitido, contudo, variação para maior de até 10%, de forma a possibilitar ajustes decorrentes dos valores dos projetos;
- d) a contrapartida da União foi mantida próximo a 20% do total do investimento;
- e) prevaleceu a distribuição eqüitativa dos projetos entre os Estados, independentemente da sua classificação na hierarquização global da bacia, de forma a evitar qualquer possível privilégio de um Estado em relação aos demais;
- f) houve equilíbrio entre o investimento que cada estado receberá e o montante de sua contrapartida; foi considerado aceitável o desequilíbrio de até 10% nessa relação; e
- g) como ainda não há projeto para a obra de desvio do rio dos Poços, seu custo foi avaliado no mesmo montante indicado na carta consulta.

As alternativas consideradas estão apresentadas sinteticamente no quadro abaixo:



### Alternativas Consideradas

(em milhões de dólares)

Alternativas	Valor Total	Ações de Gestão	Saneamento			Drenagem			Controle de Erosão		
			RJ	SP	MG	RJ	SP	MG	RJ	SP	MG
Alternativa 1	49,94	13,78	9,36	10,61	9,85	1,97	0,64	1,86	0,67	0,60	0,61
Alternativa 2	43,86	13,78	9,36	8,99	9,85	-	-	-	0,67	0,60	0,61
Alternativa 2A	43,92	13,78	7,45	8,99	9,85	1,97	-	-	0,67	0,60	0,61
Alternativa 3	38,57	13,78	7,29	7,91	7,71	-	-	-	0,67	0,60	0,61
Alternativa 3A	38,73	13,78	7,45	7,91	7,71	-	-	-	0,67	0,60	0,61
Alternativa 4	41,98	13,78	9,36	8,99	9,85	-	-	-	-	-	-
Alternativa 5	39,87	13,78	7,29	7,91	7,71	1,97	-	-	-	0,60	0,61
Alternativa 5A	40,03	13,78	7,45	7,91	7,71	1,97	-	-	-	0,60	0,61

### 6.2.3 Alternativa Selecionada

A Alternativa 2, apresentada a seguir, selecionada pelo CEIVAP, tem a seguinte composição:

#### a) Ações de Gestão e Planejamento

##### 1) Implantação e Operação da Agência (US\$1,97)

Destina-se à estruturação da Agência Transitória da Bacia para dar suporte técnico e operacional ao CEIVAP, assumindo as atribuições da futura Agência de Bacia até que a mesma possa ser constituída, após a promulgação da lei que a regulamentará. Dentre suas funções, caberá à ela o apoio à implementação das ações programadas e à articulação entre os três Estados com vistas ao gerenciamento integrado da bacia.

##### 2) Implantação dos Instrumentos e Ferramentas Necessários ao Gerenciamento dos Recursos Hídricos (US\$1,48)

Alguns instrumentos de gestão, notadamente a outorga e a cobrança pelo uso da água, constituem elementos básicos para a efetividade do gerenciamento da bacia e sua sustentabilidade. Para a concessão de outorgas é necessário o conhecimento da disponibilidade e das demandas hídricas na bacia, condição que, devido à característica aleatória de espaço e tempo do fenômeno hidrológico, guarda uma série de dificuldades de ordem técnica. A fim de facilitar os procedimentos de análise na concessão de outorgas é necessário, portanto, o auxílio de ferramentas que, de um lado, facilitem a tomada de decisão e, de outro, assegurem a democratização das informações que subsidiam o processo decisório. Os seguintes instrumentos e ferramentas estão previstos para serem desenvolvidos:

- implantação do sistema de cadastro, outorga e cobrança
- implantação do sistema de informações de recursos hídricos
- implantação do sistema de divulgação para os usuários

### 3) *Rede Civil de Informações das Águas (MG, RJ e SP) (US\$0,22)*

Esse projeto foi proposto por três organizações não-governamentais que atuam na bacia e consiste na estruturação e implementação de uma rede civil de informações, via *internet*, com o objetivo de integrar todos os setores da sociedade civil e otimizar sua participação na gestão da bacia do rio Paraíba do Sul.

### 4) *Programa de Capacitação Técnica (US\$0,34)*

Uma das questões prioritárias na estruturação do novo sistema de gerenciamento de recursos hídricos é a capacitação de recursos humanos, sobretudo no desenvolvimento e utilização de ferramentas computacionais que auxiliem o processo de tomada de decisão. Foram elaborados cursos para capacitar profissionais dos órgãos estaduais e municipais da área de recursos hídricos e da Agência de Bacia quanto ao uso adequado de sistema de informações georreferenciais que permita a visão conjunta de diversas variáveis ligadas à qualidade e quantidade da água, com enfoque principal na gestão de recursos hídricos e no planejamento do desenvolvimento econômico e social da bacia como um todo.

### 5) *Programa de Comunicação Social e Mobilização Participativa (US\$0,59)*

Um dos princípios da Lei 9.433 é a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos, com ênfase na organização dos setores usuários, do Poder Público local e da sociedade civil organizada. Além disso, a própria institucionalização da outorga e cobrança pelo uso da água exigirá um amplo e permanente processo de esclarecimento e negociação com o conjunto da sociedade quanto aos benefícios desse novo marco institucional no gerenciamento de um bem público, os recursos hídricos.

O Programa de Comunicação Social e Mobilização participativa objetiva o seguinte:

- sensibilizar e informar os usuários e a sociedade civil organizada, de forma sistemática e o mais próximo possível do nível local, com respeito aos problemas da bacia e sua importância na sustentação política e financeira do novo sistema de gestão em implementação, conscientizando-os sobre a importância da capacitação para melhor participarem do gerenciamento dos recursos hídricos; e
- divulgar as diferentes formas de organização de usuários (consórcios intermunicipais, associação de usuários, cooperativas, etc.) como alternativas eficazes de mobilização regional em nível de bacias, sub-bacias ou trecho delas, facilitando a gestão integrada e a recuperação ambiental da bacia, objetivo maior do novo sistema de gestão;

Além dessas principais ações — capacitação político-institucional e fomento à criação de associação de usuários -, uma terceira demanda tem surgido recentemente na bacia: lideranças locais de algumas regiões têm manifestado interesse em criar comitês de sub-bacias, a exemplo da iniciativa das bacias dos rios Muriaé e Pomba, cujo comitê está em processo de implantação. Dessa forma, o Programa de

Comunicação Social e Mobilização Participativa deverá também incentivar a reflexão das lideranças locais quanto às necessidades, possibilidades e implicações na criação de um comitê de bacia.

6) *Programa de Educação Ambiental (Programa Curso d'Água) (US\$0,69)*

O Programa Curso d'Água consiste de uma ação educacional cujo propósito é proporcionar a vivência de práticas pedagógicas para estimular multiplicadores, professores e alunos a entrarem em contato com as questões relativas à gestão integrada dos recursos hídricos, desenvolvendo dentro da escola e na comunidade atividades continuadas, permeadas de valores positivos que buscam a sustentabilidade no uso dos recursos naturais, especialmente a água.

Ademais, o Programa visa a contribuir para a formação de políticas públicas de cunho ambiental que promovam a conscientização pública para os problemas relacionados com o gerenciamento, a conservação e a proteção dos recursos hídricos.

7) *Implantação de Estações Automáticas de Monitoramento (US\$3,25)*

Os estudos até hoje realizados sobre a bacia do rio Paraíba do Sul deparam, de um lado, a carência de dados sobre a quantidade e a qualidade da água e, de outro lado, a dificuldade de integração desses dados para o conjunto da bacia. Para que a gestão possa ser realizada em bases técnicas é necessário melhorar a aquisição de dados mediante a implantação de monitoramento dos principais parâmetros ou fenômenos físicos que afetam a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos de forma integrada. O sistema de monitoramento proposto consiste na instalação e operação de uma rede telemétrica capaz de gerar dados em tempo real - relativos tanto à quantidade como à qualidade da água - que possam ser utilizados pela futura Agência de Bacia e pelos órgãos responsáveis pelo gerenciamento dos recursos hídricos e controle da qualidade da água. Está prevista a implantação de 21 estações automáticas de monitoramento.

8) *Levantamento Aerofotogramétrico com Restituição Cartográfica (MG, RJ e SP) (US\$3,25)*

Durante a elaboração do Programa de Investimentos foi observado que os municípios carecem de bases cartográficas adequadas, capazes de apoiar o planejamento do uso do solo e o desenvolvimento de projetos e ações de seu interesse. Foram, assim, previstas a execução, em áreas previamente selecionadas, de levantamentos aerofotogramétricos e a elaboração de bases cartográficas em escalas adequadas.

9) *Avaliação de Benefícios Econômicos e na Saúde Pública (US\$0,79)*

Os estudos a serem conduzidos nesse conjunto de ações objetivam o monitoramento e a avaliação dos impactos dos investimentos na saúde pública e outros indicadores sociais, mediante a melhoria da base de dados, de forma a possibilitar a hierarquização de futuros investimentos com melhor rigor técnico, aprimorando as estimativas dos benefícios derivados dos projetos planejados para a bacia.

#### 10) Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Guandu (US\$0,52)

Quase a totalidade da vazão regularizada do rio Guandu é oriunda do rio Paraíba do Sul, bombeada através de estações elevatórias que efetuam a transposição de bacia. O abastecimento da cidade do Rio de Janeiro e de alguns municípios da Baixada Fluminense é efetuado a partir da Estação de Tratamento de Água (ETA) Guandu, responsável por uma vazão de cerca de 47m<sup>3</sup>/s. A tomada de água que abastece a ETA está localizada no trecho inferior do rio Guandu.

A região da bacia, englobando sete municípios fluminenses, é densamente ocupada e contém grande concentração de indústrias. A quase totalidade dos efluentes domésticos e industriais é lançada *in natura* diretamente nos corpos hídricos da bacia, em especial em seu afluente rio dos Poços, o que causa freqüentes transtornos operacionais à ETA, decorrentes da péssima qualidade da água aduzida.

Diante da relevância dos problemas apontados, foi incluída a elaboração de um plano de recursos hídricos da bacia do rio Guandu que identifique um programa de ações de curto, médio e longo prazos, visando à recuperação da bacia como um todo.

#### 11) Plano Diretor de Controle de Inundações da Bacia do Paraíba do Sul (US\$0,69)

As últimas inundações na bacia, como foi o caso da grande cheia do rio Muriaé em janeiro de 1997, e recentemente, em janeiro de 2000, do próprio Paraíba do Sul, levaram ao estado de calamidade pública diversos municípios fluminenses ribeirinhos, acarretando grandes prejuízos a várias cidades mineiras, paulistas e fluminenses.

Em vista dessas ocorrências, ficou evidenciada a necessidade premente de ser desenvolvido um plano diretor de controle de inundações, abrangendo estudos hidrológicos e hidráulicos e envolvendo a calha do Paraíba do Sul e de seus principais afluentes, com o intuito de, no tempo mais breve possível, fornecer ao Núcleo de Ação Integrada para Eventos Hídricos Críticos na Bacia do Rio Paraíba do Sul (NAIPEHC), recentemente criado no âmbito do CEIVAP, indicações sobre intervenções emergenciais, estruturais ou não, possíveis de serem utilizadas para dar proteção e minimizar os efeitos das enchentes nos estirões urbanos dos municípios freqüentemente atingidos.

O elevado nível de ocupação das áreas marginais e de invasão das calhas ao longo das áreas urbanas será determinante na formulação de propostas de intervenções viáveis. A determinação dos perfis de linha d'água para as diversas situações simuladas permitirá a identificação das áreas de maior risco, a serem progressivamente desocupadas, cuja população deverá ser reassentada em locais mais seguros, de acordo com as medidas de contingência e prevenção preconizadas pelo modelo operativo do NAIPEHC.

O plano ajudará também a identificar futuros locais onde o monitoramento meteorológico remoto será essencial para otimizar a operação dos reservatórios existentes, com destaque para a Usina de Funil, na ocorrência de precipitações intensas em bacias importantes.

## b) Ações Estruturais nos Estados

### 1) Obras de Esgotamento Sanitário

- Município de Volta Redonda, RJ (US\$7,45)

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Volta Redonda pretende implantar, seguindo o planejamento do sistema de esgotamento da cidade, as bacias 5, 7 e 8, situadas à margem direita do rio Paraíba do Sul.

Uma vez que a cidade já conta com rede coletora em 95% dos logradouros públicos, o sistema consistirá na implantação de coletores troncos ao longo dos diversos cursos d'água, de estações elevatórias, de linhas de recalque e de uma estação de tratamento de esgotos denominada ETE Aterrado.

Serão implantados os coletores troncos Aterrado, Brandão, São Geraldo I e II, Água Limpa, Beira Rio I e II, da rua Ataulfo Reis Pinto; as estações elevatórias Brandão, LIGHT, rua H, Jardim Amália, rua Albertina e Água Limpa com as respectivas linhas de recalque e a primeira etapa da Estação de Tratamento Aterrado. A capacidade total da ETE Aterrado será alcançada com a implantação da Bacia 2, situada na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, prevista apenas para 2ª etapa.

A área de abrangência das obras, nesta primeira etapa, é de 1.245ha, o que irá beneficiar uma população prevista em 48.708 habitantes em 2010 e em 55.000 habitantes ao final do Programa de Investimentos (2020). A totalidade do sistema, isto é, as bacias 2, 5, 7 e 8, atenderá a uma população de 99.474 habitantes, ao final do Programa (2020).

- Município de Resende, RJ (US\$1,91)

O estudo de concepção proposto no PQA/RJ apresenta quatro sistemas: o principal, localizado à margem direita do rio Paraíba do Sul, responsável pela coleta, afastamento e tratamento dos esgotos domésticos da sede do município (1º Distrito); os outros três, a serem implantados à margem esquerda do rio, contemplam o 2º distrito (Agulhas Negras), sendo formados por um sistema principal e dois sistemas isolados.

Nesta fase, o programa prevê a implantação das bacias 3, 4, 6A e 7 do sistema principal do distrito sede, abrangendo uma área de 538 ha e atendendo a uma população estimada em 2020 de 31.427 habitantes.

Consistirá da implantação dos coletores troncos CT-3, CT-4, parte do I-1; da estação elevatória EE-5 com respectiva linha de recalque e do primeiro módulo da estação de tratamento ETE-1 (lagoas de estabilização). A capacidade total da ETE-1 será alcançada com a futura implantação das bacias 1, 2, 5, 5A, 6 e 8 que, da mesma forma, poderão afluir à ETE em dois módulos sucessivos.

- Município de Jacareí, SP (US\$2,20)

O SAAE de Jacareí pretende implantar quatro sistemas isolados de esgotamento sanitário, para os quais já existe projeto básico. Desses foram selecionados os sistemas Bandeira Branca e Meia Lua.

O Sistema Bandeira Branca abrange os bairros Bandeira Branca 1 e 2, o conjunto habitacional do CDHU - Jacareí 1 e parte do loteamento Jardins Terras de Santa Helena. Todos esses bairros, com exceção de Santa Helena, já possuem rede coletora e atualmente lançam os efluentes coletados no córrego Três Moleques, que flui na direção sul, desembocando no rio Paraíba do Sul.

Uma pequena parcela do bairro Bandeira Branca, situada em outra bacia hidrográfica, terá suas contribuições sanitárias revertidas através de uma estação elevatória local e da respectiva linha de recalque, já totalmente implantadas.

Para a condução dos esgotos até a ETE proposta, está prevista a implantação de um emissário de esgoto bruto que será o responsável pela interceptação dos atuais lançamentos e pela condução desses efluentes para a estação elevatória situada dentro da área da ETE.

Os efluentes tratados, ou seja, a fase líquida, serão veiculados por emissário que operará por gravidade e serão lançados no rio Paraíba do Sul.

O sistema de esgotos do bairro Bandeira Branca atende a uma população atual da ordem de 3.898 habitantes, prevendo-se 7.893 habitantes para o ano 2008 e 0.015 habitantes para o ano 2018.

O Sistema Meia Lua abrange dois bairros: o primeiro deles, com denominação homônima, localizado nas proximidades da rodovia Presidente Dutra, zona norte-nordeste da cidade, abriga uma população projetada para o final do Programa em 90% do total estimado para a localidade e já está quase saturado. O segundo bairro, Lagoa Azul, situa-se ao norte do primeiro, mais próximo do rio Paraíba do Sul, à sua margem direita.

A ETE que deverá atender a ambos os bairros foi projetada próxima à entrada de acesso ao segundo deles, lançando os efluentes tratados no rio Paraíba do Sul, em local afastado de edificações.

O sistema de esgotos do bairro Meia Lua atende a uma população atual da ordem de 9.361 habitantes, havendo a estimativa de 10.840 habitantes no ano 2008 e de 11.165 habitantes em 2018.

- Município de São José dos Campos, SP (US\$6,79)

A bacia do córrego Vidoca é parte integrante do Plano Diretor de Esgotos Sanitários da cidade de São José dos Campos e engloba os córregos Vidoca, Senhorinha, Rosinha, Comprido e Ressaca. A SABESP pretende implantar nesta fase as obras de jusante, isto é, as que permitirão o

transporte e a transposição da bacia de Vidoca para a bacia do Lavapés, veiculando-as até a ETE Lavapés, existente.

Essas obras são as seguintes:

- emissários por gravidade Vidoca 1: receberá os esgotos da bacia, encaminhando-os à elevatória Vidoca;
- elevatória Vidoca e respectiva linha de recalque: estas unidades operacionais proporcionarão a transposição das bacias veiculando os esgotos até o emissário por gravidade Vidoca 2;
- emissário por gravidade Vidoca 2: esta unidade receberá os esgotos da elevatória Vidoca, e será responsável pela circulação e lançamento dos mesmos na estação de tratamento existente, denominada ETE-Lavapés.

A SABESP já dispõe de recursos para a implantação do coletor do córrego Senhorinha, afluente do Vidoca. Esta coleta será responsável pela coleta e veiculação de grande parte das contribuições da bacia de Vidoca lançando-as no emissário por gravidade Vidoca 1.

O sistema a ser implantado atenderá a uma população de 63.712 habitantes em 2.000 e de 84.969 habitantes em 2020.

- Município de Juiz de Fora, MG (US\$7,71)

A Companhia de Saneamento e Pesquisa do Meio Ambiente (CESAMA) tem programada a implantação de um sistema de esgotamento sanitário em parte da cidade, denominado sistema Barbosa Lage (módulo I), com recursos oriundos da Caixa Econômica Federal, cujas obras já foram iniciadas. Em complementação ao plano diretor de esgotos da cidade e no trajeto ao longo do rio Paraíba do Sul de montante para jusante, a CESAMA pretende implantar, com recursos do Projeto Preparatório, o sistema Barbosa Lage (módulo II), que será integrado ao primeiro através de uma única estação de tratamento de esgotos, denominada ETE-Barbosa Lage (Módulo III).

O módulo II atenderá às bacias 5 (parte), 6, 7A, 7B, 7C, 7D, 8 e 23, basicamente mediante a construção de coletores troncos, estações elevatórias e respectivas linhas de recalques que encaminharão os esgotos à ETE Barbosa Lage que, nessa fase, será ampliada.

A população beneficiada no início do Programa de Investimentos (2000) é de 60.390 habitantes, estando previstos 81.255 habitantes em 2020, distribuídos numa área de 274 ha.

- Município de Muriaé, MG (US\$2,14)

O estudo de concepção proposto no Programa de Investimentos de Minas Gerais, no âmbito do Projeto Preparatório, apresenta três sistemas: o principal, que atende a 94% da cidade, e dois outros isolados, denominados Bela Vista e Glória. Nessa fase, o Programa contemplará a implantação das bacias Centro/Santa Terezinha e Santo Antônio/São

Paulo, pertencentes ao sistema principal, situadas à margem direita do rio Muriaé, abrangendo uma área de 180ha e atendendo a uma população estimada, em 2020, de 27.000 habitantes.

Consistirá na implantação de coletores troncos ao longo do córrego São Pedro e das margens do rio Muriaé, uma vez que a ETE estará localizada à margem esquerda do rio; das elevatórias EE-5 e EE-6, na bacia Centro/Santa Terezinha, EE-7, na bacia Santo Antônio/São Paulo, e EE-8, na ETE, seus respectivos emissários de recalque e o primeiro módulo da estação de tratamento.

## 2) *Controle de Erosão(US\$1,88)*

Tendo em vista a complexidade intrínseca aos problemas relativos à erosão, principalmente na medida em que demandam, para sua solução, efetiva e integrada participação social, foram elaborados projetos-pilotos em sub-bacias representativas da bacia do rio Paraíba do Sul, a saber: trecho fluminense (bacia do rio Barra Mansa, municípios de Barra Mansa e Rio Claro), trecho mineiro (bacia do rio Ubá, municípios de Ubá e Divinésia) e trecho paulista (bacia do rio São Gonçalo, município de Guaratinguetá).

Esses projetos visam à recuperação das áreas degradadas por erosão nas sub-bacias, tanto nas áreas rurais como urbanas, mediante uma ação integrada entre instituições governamentais, ONGs e empresas locais, segundo o princípio de gestão participativa. Estão previstas ações preventivas (mapeamento geotécnico, estudo dos remanescentes florestais, capacitação técnica, educação ambiental, mobilização social e monitoramento e controle de queimadas) e ações corretivas (recuperação de encostas na área urbana e projetos demonstrativos de reflorestamento, fruticultura e agrossilvicultura e atividades silvopastoris na área rural, baseados em diagnóstico participativo).

Com tais projetos espera-se desenvolver uma metodologia de tratamento do problema que possa ser adaptada a outras sub-bacias, de acordo com as demandas de controle de erosão identificadas nos Programas Estaduais de Investimentos (PQA) e de acordo com os pressupostos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433), em especial o de gestão descentralizada e participativa.

## **6.3 Implementação do Programa**

Posteriormente à aprovação da hierarquização dos investimentos descritos nos itens anteriores pelo CEIVAP, a Agência Nacional de Águas (ANA), então criada pelo Governo Federal, lançou o Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES) visando promover a implementação de plantas de tratamento de esgotos sanitários e estruturas auxiliares, em bacias nas quais o processo de gestão estivesse já implantado ou em vias de implantação.

No caso específico da bacia do Paraíba do Sul, antecipando-se ao início cobrança, a ANA destinou recursos financeiros para algumas das obras que passaram pelo processo de hierarquização anteriormente descrito e cujos municípios atenderam aos critérios de elegibilidade exigidos pelo PRODES. Os recursos são provenientes do PRODES ou do OGU, administrados pela ANA. O quadro abaixo sintetiza os investimentos efetuados.



### INVESTIMENTOS JÁ PROGRAMADOS NA BACIA

MUNICÍPIO	INTERVENÇÃO	INVESTIMENTO – R\$ 10 <sup>6</sup>				Origem dos Recursos	Órgão Executor	População Beneficiada	Conclusão da obra
		Total	União	Estado	Município				
São José dos Campos - SP	Sistema de reversão de esgoto no córrego Vidoca. Construção do coletor tronco	21,04	6,40	14,64	-	PRODES - ANA + SABESP	SABESP	180 mil pessoas	2004
Pindamonhangaba – SP	Rede coletora e estação de tratamento de esgoto no distrito de Moreira César e no bairro de Araretama	2,55	1,09	1,46	-	PRODES - ANA + SABESP	SABESP	45 mil pessoas	2004/2003
São Luiz dos Paraitinga – SP	Rede coletora e Estação de Tratamento de Esgoto	2,34	0,29	2,05	-	PRODES – ANA + SABESP	SABESP	6 mil pessoas	2004
Volta Redonda – RJ	Estação de Tratamento de Esgoto no centro e parte baixa da cidade	13,50	3,50	10,00	-	PRODES – ANA + Fundo Estadual de Conservação Ambiental-SEMADS-RJ	SAAE-VR	100 mil pessoas	2004
Valença – RJ	Estação de Tratamento Esgoto nos distritos de Conservatória e Pentagna	2,54	2,12	0,42	-	OGU + SEMADS - RJ	SEMADS-RJ	13 mil pessoas	2002
Resende - RJ	Estação de Tratamento Esgoto do bairro Cidade Alegria	2,07	1,66	-	0,41	OGU + Empresa de Saneamento do Município de Resende-Esamur	ESAMUR	35 mil pessoas	2003

Mais recentemente, já no decorrer de 2002, a SABESP e também o Serviço Autônomo de Águas e Esgotos de Guaratinguetá (SAAEG) – SP, apoiados pelo Comitê Paulista, solicitaram a inclusão de outros projetos de saneamento (esgotamento sanitário) na relação daqueles hierarquizados e, portanto, passíveis de serem contemplados com financiamentos.

A solicitação da SABESP foi formalizada pelo Ofício IV/111/02 de 14/03/02 e solicitava a inclusão dos seguintes projetos:

<u>Município</u>	<u>R\$ 1,00</u>
- Taubaté/Tremembé	- 57.574.876,81
- Lorena	- 4.284.268,80
- Guararema	- 11.580.251,90
- Lavrinhas	- 6.042.022,51
- Araperí	- 949.667,94

A solicitação do SAAEG, de Guaratinguetá, foi feita através do Ofício Especial SAAEG, de 20/03/2002 e referia-se ao esgotamento sanitário da sub-bacia Jardim do Vale, na sede municipal, envolvendo obras no montante de R\$ 1.200.000,00.

As solicitações acima foram levadas à Câmara Técnica do CEIVAP que em sua reunião de 21/03/02 deliberou, para posterior aprovação da Plenária do Comitê, que tais projetos poderiam, também, ser considerados como prioritários porém em ordem hierárquica inferior aos anteriormente aprovados, ou seja, a possibilidade de seus financiamentos ficaria condicionada ao atendimento dos financiamentos dos projetos hierarquicamente superiores. A Câmara Técnica deliberou ainda que caberá ao CEIVAP estabelecer a prioridade de execução dos projetos acima citados.

## 7. 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.
- ENGEORPS, 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.

EPA (Environmental Protection Agency), 1973, *Water Quality Criteria 1972*. National Academy of Science, Ecological Research Series, U. R3-73-033, Washington.

ESTEVES, F.A., 1988, *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro, Interciência.

FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente), 1998, *Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais - 1997*. Minas Gerais.

FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente), 1999, *Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais - 1998*. Minas Gerais.

FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente), 2000, *Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais - 1999*. Minas Gerais.

FEAM (Fundação Estadual de Meio Ambiente), 1996, *Bacia do Rio Paraibuna – Enquadramento das Águas. Fase I – Proposta de Enquadramento*. Minas Gerais.

FEEMA, CEPIS, CETESB, 1990, *Avaliação e Gerenciamento de Substâncias Tóxicas em Águas Superficiais. Estudo de Caso - Rio Paraíba do Sul*. São Paulo.

FINKELSTEIN, A., 1980, *Estudo de Hidrologia Subterrânea para a Fábrica de Elementos Combustíveis*.

FINOTTI, A. R., CAICEDO, O. L., RODRIGUEZ, M.T.R., 2001, *Contaminações Subterrâneas com Combustíveis Derivados de Petróleo: Toxicidade e a Legislação Brasileira*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 6, n. 2 (abr/jun), pp. 29-46.

FORMIGA-JOHNSSON, R.M., 2001, *Consórcios Intermunicipais de Bacias Hidrográficas: Histórico e Interface com os Comitês de Bacia*. In: Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos da ABRH, Aracaju, novembro.

FORMIGA-JOHNSSON, R.M., SCATASTA, M., *One Brazil? The impact of regional differences on Brazil's new water management system: an analysis of its implementation in the Paraíba do Sul and Curu Rivers Basins*. In: River Basin Management, G. Alaerts (ed.), The World Bank, Washington (no prelo).

IMAGEM Sensoriamento Remoto S/C Ltda, *Monitoramento e Gerenciamento da Qualidade da Água do Reservatório de Funil - Imagem 105-AS-DEC-T-0010/92 - Anexo 7 - Dados das Coletas de Água Realizadas no Reservatório de Funil no Período entre Janeiro e Agosto de 1993*, FURNAS Centrais Elétricas S.A, Rio de Janeiro.

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A, *Reservatório de Funil*. Rio de Janeiro.

FURNAS/ENGEVIX, 1990, *Estudos Ambientais dos Aproveitamentos Hidrelétricos do Rio Paraíba do Sul - Estudo da Qualidade da Água*. Rio de Janeiro.

GCOI/GTHO/ELETOBRÁS - Grupo Coordenador para Operação Interligada/Grupo de Trabalho de Hidrologia Operacional, 1992, *Levantamento das Restrições Hidráulicas da Bacia do Paraíba do Sul*. Subcomitê de Estudos Energéticos, Rio de Janeiro.

- GEROE (Grupo Executivo para Recuperação e Obras de Emergência), 1995, *Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo do Estado do Rio de Janeiro e da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul*.
- HABERMAS, JURGEN., 1995, *Três Modelos Normativos de Democracia*. In: Lua Nova, Revista de Cultura e Política, n. 36.
- HIDROESB (Laboratório Hidrotécnico Saturnino de Brito), 1974, *Levantamento da Penetração do Prisma de Salinidade no Canal de São Francisco - Relatório final*. Rio de Janeiro, novembro.
- HIRSCHMAN, ALBERT O., 1995, *Auto-subversão: Teorias Consagradas em Xeque*. São Paulo, Companhia das Letras.
- HORA, M., 1996, *Avaliação do Transporte de Sólidos na Sub-bacia do Ribeirão do Rato, Região Noroeste do Paraná*. Tese de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1990, *Censo Agropecuário 1985, Número 18, Minas Gerais*. Rio de Janeiro.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1997, *Censo Agropecuário 1995-1996, Número 16, Minas Gerais*, Rio de Janeiro, setembro.
- Instituto Geológico/SMA/SP, CETESB, DAEE, 1997, *Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo*, v.1, São Paulo.
- IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo), 1981, *Mapa Geológico do Estado de São Paulo - 1:500.000*. In: Série Monografia n. 6, São Paulo.
- TORO, J.B., DUARTE WERNECK, N.M., 1997, *Mobilização Social: um Modo de Construir a Democracia e a Participação*. Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal / Secretaria de Recursos Hídricos, ABEAS, UNICEF, Brasília.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 2000 *Consolidação dos Estudos de Enquadramento dos Corpos de Água em Classes de Uso – Relatório PPG-RE-22*. In: Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul, fevereiro.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 2001, *Cobrança pelo Uso da Água Bruta: Experiências Europeias e Propostas Brasileiras - Relatório GPS-RE-011-RO*. In: Projeto PROAGUA – Fortalecimento Institucional, Fase III: Sistema de Gestão da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Junho.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 2000, *Recuperação Ambiental da Bacia do Rio Paraíba do Sul: Programa de Mobilização Participativa e Estratégias de Aplicação - Relatório PPG-RE-023-R0*. In: Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, fevereiro.

- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 2000, *Recuperação Ambiental da Bacia do Rio Paraíba do Sul: Implementação do Programa de Mobilização Participativa na Bacia do Rio Paraíba do Sul - Relatório PPG-RE-049-R0*. In: Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, agosto.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 1997, *Operação dos Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba do Sul e Sistema Light - Relatório PS-RE-22-R0*. In: Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – RJ, Rio de Janeiro, outubro.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 1997, *Enchentes e Drenagem Urbana - Sub-Região A - Relatório PS-RE-27-R1*. In: Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ, Rio de Janeiro, dezembro.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 1998, *Enchentes e Drenagem Urbana - Sub-Região B - Relatório PS-RE-49-R0*. In: Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ, Rio de Janeiro, fevereiro.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 1998, *Enchentes e Drenagem Urbana - Sub-Região C - Relatório PS-RE-63-R0*. In: Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ, Rio de Janeiro, junho.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 1999, *Programa de Investimentos de Minas Gerais - Drenagem Urbana - Relatório PPG-RE-017-R0*. In: Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, dezembro.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 1998, *Modelagem de Qualidade de Água – Sub-Região A – Relatório PS-RE-26-R3*. In: Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ, Rio de Janeiro, novembro.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 1998, *Modelagem de Qualidade de Água – Sub-Região B – Relatório PS-RE-48-R1*. In: Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ, Rio de Janeiro, setembro.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 1998, *Modelagem de Qualidade de Água – Sub-Região C – Relatório PS-RE-62-R0*. In: Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ, Rio de Janeiro, junho.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 2001, *Diagnóstico da Cheia de Janeiro/2000 no Rio Paraíba do Sul - Trecho Fluminense – Relatório GPS-RE-006-R0*. In: Sistema de Gestão da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, março.



- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 2000, *Diagnóstico e Proposta de Melhoria do Sistema de Drenagem do Rio Brandão em Volta Redonda – Relatório PPG-RE-036-R0*. In: Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, julho.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 1999, *Saneamento Básico - Sub-Região A – Relatório PS-RE-25-R1*. In: Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ, Rio de Janeiro, junho.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 1999, *Saneamento Básico - Sub-Região B – Relatório PS-RE-47-R1*. In: Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ, Rio de Janeiro, junho.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 1999, *Saneamento Básico - Sub-Região C – Relatório PS-RE-61-R1*. In: Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ, Rio de Janeiro, junho.
- LAMEGO, Alberto R., 1940, *Restingas na Costa do Brasil*. Boletim DNPM, n. 96, Rio de Janeiro.
- LAMEGO, Alberto R., 1944, *A bacia de Campos na Geologia Litorânea do Petróleo*. Boletim DNPM, n. 113, Rio de Janeiro.
- LAMEGO, Alberto R., 1945, *O Homem e o Brejo*. IBGE/CNG, Rio de Janeiro.
- LAMEGO, Alberto R., 1955 - *Geologia das Quadrículas de Campos, São Tomé, Lagoa Feia e Xexé*. Boletim DNPM, n. 154, Rio de Janeiro.
- LARSEN, J., 1977, *Proposed Scheme for Checking the Intrusion of Saline Water into the São Francisco Canal at Baía de Sepetiba*, Transpavi-Codrassa, Rio de Janeiro, setembro.
- LE GALES, P., THATCHER, M., 1995, *Les Réseaux de Politique Publique : Débat Autour des Policy Networks*. Paris, L'Harmattan.
- LIGHT S.A, 2001, *Disponibilidade de água no rio Guandu. Reunião Técnica sobre Disponibilidade Hídrica da Bacia do Rio Guandu/Canal de São Francisco*. SERLA/SEMADS/UFRRJ, Seropédica, janeiro.
- LIGHT, 1996, *Controle de cheias no rio Pirai: Aspectos Operacionais e Ambientais*. Diretoria Executiva de Geração / Superintendência de Usinas, Rio de Janeiro, dezembro.
- LIGHT/DNAEE, 1994, *Rio Paraíba do Sul a Jusante de Santa Cecília. Campanha Intensiva de Medições e Parecer Técnico Sobre o Impacto na Qualidade de Água Causado por Variações de Vazão*. Rio de Janeiro, novembro.

- LOPES, M.F.C., 1984, *Condições de Ocorrência de Água Subterrânea nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari*. Tese de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP, São Paulo, SP, Brasil.
- MACHADO, P.A.L., 2000, *Gerenciamento de recursos hídricos: a Lei 9.433/97*. In: Silva, D.D., Pruski, F.F. (orgs.), *Gestão de Recursos Hídricos: Aspectos Legais, Econômicos e Sociais*, 1 ed., capítulo 2, Brasília, Brasil, SRH/MMA-UFV-ABRH.
- MACIEL, P., 2000, *Zoneamento das Águas – Um Instrumento de Gestão dos Recursos Hídricos*. PROAGUA/IGAM, janeiro.
- MARTIN, L., SUGUIO, K., DOMINGUEZ, J.M.L., et al., 1997, *Geologia do Quaternário Costeiro do Litoral Norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo*. CPRM, Belo Horizonte.
- MUYLAERT, M.S., ROSA, L.P., FREITAS, M.A.V., et al., 2000, *Consumo de Energia e Aquecimento do Planeta*. Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ.
- OCDE, 1989, *Gestion des Ressources en Eau. Politiques intégrées*. Paris, OCDE.
- OLIVEIRA, A., 1998, *As Experiências Internacionais de Reestruturação*. In: Oliveira, A., Pinto Junior, H.Q. (orgs.), *Financiamento do Setor Elétrico Brasileiro: Inovações Financeiras e Novo Modo de Organização Industrial*, 1 ed., capítulo 4, Rio de Janeiro, Brasil, Garamond.
- ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico), 2001, *Diretrizes para as Regras de Operação de Controle de Cheias – Bacia do rio Paraíba do Sul*. Janeiro.
- REBOUÇAS, 1999, *Águas Subterrâneas*. In: REBOUÇAS, A C; BRAGA, B. e TUNDISI, J. G. (org.) - *Águas Doces no Brasil – Capital Ecológico, Uso e Conservação*, São Paulo, Ed. Escrituras.
- SABATIER, P.A., JENKINS-SMITH, H.C. (ed), 1993, *Policy Change and Learning: an Advocacy Coalition Approach (theoretical lenses on public policy)*. New York, Westview Press.
- SERLA (Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas), 2000, *Estudos Hidrológicos de Apoio à Concessão de Outorga*. Projeto PLANAGUA SEMADS/GTZ da Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, Rio de Janeiro, dezembro.
- SILVA, D.D., PRUSKI, F.F., 2000, *Gestão de Recursos Hídricos – Aspectos Legais, Econômicos, Administrativos e Sociais*. MMA-SRH, Universidade Federal de Viçosa, ABRH, Brasília.
- SOUZA, S. M. T., 1995, *Disponibilidades Hídricas Subterrâneas no Estado de Minas Gerais*, 1 ed., Belo Horizonte, Hidrossistemas e COPASA-MG.
- SUGAI, M.R.V.B., 2000, *Planejamento dos Empreendimentos Hidrelétricos e Termelétricos com a Implantação dos Instrumentos das Políticas de Recursos Hídricos*. In: Anais do Workshop Nacional sobre Operação do Sistema Hidroenergético Brasileiro, ABRH/USP/FCTH, pp. 177-210, São Paulo, dezembro.

- TECNORTE (Parque de Alta Tecnologia do Norte Fluminense), 2001, *Projeto de Revitalização dos Canais da Baixada Campista*. FENORTE (Fundação Estadual do Norte Fluminense), SECT (Secretaria de Estado de Ciência de Tecnologia, Governo do Estado do Rio de Janeiro).
- TUNDISI, J.G. et al, 1988, *Comparação do Estado Trófico de 23 Reservatórios do Estado de São Paulo; Eutrofização e Manejo*. In: TUNDISI, JC. (ed), *Limnologia e Manejo de Represas*, v.1 e v.2, Série Monografias em Limnologia.
- UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora), 1998, *Diagnóstico dos Diagnósticos da Bacia do Rio Paraíba do Sul em Minas Gerais - Relatório Final*. IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas), MMA (Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal), SEMAD (Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais), abril.
- VIEIRA, A.M., 1997, *Hidrologia Estocástica e Operação de Reservatórios*. Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- WILSON JR., G., RODRIGUES, H. T., SANTOS, J.S., et al, 1979, *Estudos Hidráulico-Sedimentológicos Realizados no Trecho Inferior do rio Ivaí*. Organização dos Estados Americanos - Projeto Hidrologia, CBTN, ARH, SVOP, Paraná.

**ANEXO**

**RELAÇÃO DE DOCUMENTOS EMITIDOS****a) PQA -RJ**

Documentos relativos Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – (PQA-RJ) e emitidos pelo Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ

- PS-RE-001-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ.  
PRODOC  
**Concepção do Programa Estadual de Investimentos e do Projeto de Gestão dos Recursos Hídricos no Âmbito do Projeto de Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica (PQA-SEPURB/MPO)**  
Rio de Janeiro. Setembro, 1996.
- PS-RE-002-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ.  
**Plano de Trabalho do Estado do Rio de Janeiro. Programa Estadual de Investimentos - PQA**  
Rio de Janeiro. Julho, 1996.
- PS-RE-003-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – RJ -  
**Plano de Trabalho Detalhado**  
Rio de Janeiro. Janeiro, 1997.
- PS-RE-004-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Diagnóstico das Enchentes na Bacia do rio Muriaé. Visita ao Campo Realizada nos dias 21, 22 e 23 de Janeiro/97**  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 1997.
- PS-RE-005-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Aplicação do Modelo QUAL2E ao Rio Paraíba do Sul**  
Rio de Janeiro. Janeiro, 1997.
- PS-RE-006-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Carta Consulta - Preliminar**  
Rio de Janeiro. Janeiro, 1996.
- PS-RE-007-RA-1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Relatório de Andamento I - Período Janeiro e Fevereiro de 1997**  
Rio de Janeiro. Março, 1997
- PS-RE-008-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Programa de Recuperação da Qualidade da Água do Rio Guandu**  
Rio de Janeiro. Maio, 1997
- PS-RE-009-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – RJ  
**Saneamento Básico**  
(Relatório Parcial)  
Rio de Janeiro. Abril, 1997
- PS-RE-010-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – RJ  
**Controle de Erosão** (Relatório Parcial)  
Rio de Janeiro. Abril, 1997
- PS-RE-011-R2** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Relatório de Andamento - Período Março e Abril/97**  
Rio de Janeiro. Maio, 1997

- PS-RE-012-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Resíduos Sólidos** (Relatório Parcial)  
Rio de Janeiro. Maio, 1997
- PS-RE-013-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Enchentes e Drenagem Urbana** (Relatório Parcial)  
Rio de Janeiro. Maio, 1997
- PS-RE-014-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Modelagem de Qualidade da Água - Trecho Funil Santa Cecília**  
(Relatório Parcial)  
Rio de Janeiro. Maio, 1997
- PS-RE-015-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Recursos Pesqueiros** (Relatório Parcial)  
Rio de Janeiro. Maio, 1997
- PS-RE-016-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Poluição por Fontes Difusas** (Relatório Parcial)  
Rio de Janeiro. Maio, 1997
- PS-RE-017-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Resumo do 1º. Seminário de Discussão do Plano de Investimentos para a Bacia do Rio Paraíba do Sul**  
Rio de Janeiro. Maio, 1997
- PS-RE-018-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Reprogramação das Metas I, II e III**  
Rio de Janeiro. Julho, 1997
- PS-RE-019-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Estrutura do Programa de Investimentos (Sub-Região A)**  
Rio de Janeiro. Julho, 1997
- PS-RE-020-RA-3** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Relatório de Andamento III - Período Maio, Junho e Julho/97**  
Rio de Janeiro. Agosto, 1997
- PS-RE-21-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Estudo da Capacidade Financeira dos Municípios e do Estado do Rio de Janeiro**  
Rio de Janeiro. Outubro, 1997
- PS-RE-22-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Operação dos Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba do Sul e Sistema Light**  
Rio de Janeiro. Outubro, 1997
- PS-RE-23-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Controle de Erosão - Sub-Região A**  
Rio de Janeiro. Outubro, 1997
- PS-RE-24-R1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Diagnóstico Ambiental do Reservatório de Funil - Sub-Região A**  
Rio de Janeiro. Setembro.1997- Rev.1-Dez/97

- PS-RE-25-R1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Saneamento Básico - Sub-Região A**  
Rio de Janeiro. Setembro, 1997. Rev.1, Jan/99
- PS-RE-26-R3** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Modelagem de Qualidade da Água - Sub-Região A**  
Rio de Janeiro. Setembro.97- Rev.1-Dez/97 / Rev.2-Mai/98 / Rev.3-Set/98
- PS-RE-27-R1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Enchentes e Drenagem Urbana - Sub-Região A**  
Rio de Janeiro. Setembro.1997-Rev.1/Dez/97
- PS-RE-28-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Resíduos Sólidos - Sub-Região A**  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1997
- PS-RE-29-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Diagnóstico Preliminar das Condições Hidrossedimentológicas do Rio Paraíba do Sul e de seus Principais Afluentes.**  
Rio de Janeiro. Outubro, 1997
- PS-RE-30-R1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Controle da Poluição Hídrica Industrial na Bacia do Rio Paraíba do Sul - Sub-Regiões A, B e C**  
Rio de Janeiro. Janeiro, 1999
- PS-RE-31-R1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**PRODOC - Revisão Substantiva C**  
Rio de Janeiro. Setembro, 1997 - Rev.1 - Dez/97
- PS-RE-32-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Proposição do Projeto Piloto (MINUTA)**  
Rio de Janeiro. Novembro, 1997
- PS-RE-33-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Programa de Investimentos para Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**  
Rio de Janeiro. Novembro, 1997
- PS-RE-34-RA-04** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Relatório de Andamento IV - Período Outubro e Novembro/97**  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1997
- PS-RE-35-R1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Relatório de Consolidação Subprogramas - Sub-Região A**  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1997 - Rev.1 - Janeiro/98
- PS-RE-36-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Itatiaia**  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1997
- PS-RE-37-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Resende**  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1997

- PS-RE-38-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Barra Mansa***  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1997
- PS-RE-39-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Volta Redonda***  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1997
- PS-RE-40-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Barra do Pirai***  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1997
- PS-RE-41-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Vassouras***  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1997
- PS-RE-42-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Mendes***  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1997
- PS-RE-43-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Paraíba do Sul***  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1997
- PS-RE-44-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Três Rios***  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1997
- PS-RE-45-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Relatório de Consolidação Subprogramas - Sub-Regiões A e B***  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 1998
- PS-RE-46-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Controle de Erosão - Sub-Região B***  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 1998
- PS-RE-47-R1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Saneamento Básico - Sub-Região B***  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 1998. Rev.1- Jan/99
- PS-RE-48-R1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Modelagem de Qualidade da Água - Sub-Região B***  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 1998. Rev.1 - Set/98
- PS-RE-49-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Enchentes e Drenagem Urbana - Sub-Região B***  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 1998
- PS-RE-50-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
***Resíduos Sólidos - Sub-Região B***  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 1998



- PS-RE-51-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Resumo Executivo**  
Rio de Janeiro. Outubro, 1998. Rev. 1 - Mar/99
- PS-RE-52-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Poluição por Fontes Difusas**  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 1998
- PS-RE-53-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Sistema de Planejamento de Investimentos na Bacia do Rio Paraíba do Sul**  
Rio de Janeiro. Março, 1998. Rev.1 - Mar/99
- PS-RE-54-R1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Subsídios para a Tarifação dos Serviços de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos – Sub-Regiões A,B e C**  
Rio de Janeiro. Maio, 1998. Rev. 1 - Ago/98
- PS-RE-55-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Petrópolis/Cascatinha**  
Rio de Janeiro. Abril, 1998
- PS-RE-56-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Teresópolis**  
Rio de Janeiro. Abril, 1998
- PS-RE-57-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Cordeiro**  
Rio de Janeiro. Abril, 1998
- PS-RE-58-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Cantagalo**  
Rio de Janeiro. Abril, 1998
- PS-RE-59-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Complementação dos Componentes de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana - Nova Friburgo/Conselheiro Paulino**  
Rio de Janeiro. Abril, 1998
- PS-RE-60-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Controle de Erosão - Sub-Regiões A, B e C**  
Rio de Janeiro. Junho, 1998
- PS-RE-61-R1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Saneamento Básico - Sub-Região C**  
Rio de Janeiro. Junho, 1998. Rev.1, Jan/99
- PS-RE-62-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Modelagem e Qualidade da Água - Sub-Região C**  
Rio de Janeiro. Junho, 1998
- PS-RE-63-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Enchentes e Drenagem Urbana - Sub-Região C**  
Rio de Janeiro. Junho, 1998

- PS-RE-64-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Resíduos Sólidos - Sub-Região C**  
Rio de Janeiro. Junho, 1998
- PS-RE-65-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**PRODOC - Revisão Substantiva E**  
Rio de Janeiro. Junho, 1998
- PS-RE-66-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Recursos Pesqueiros – Sub-Regiões A, B e C**  
Rio de Janeiro. Julho, 1998
- PS-RE-67-R1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Relatório de Consolidação Subprogramas - Sub-Regiões A, B e C**  
Rio de Janeiro. Outubro, 1998. Rev. 1 - Mar/99
- PS-RE-68-R1** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Estudos Econômicos Para Hierarquização das Intervenções Estruturais**  
Rio de Janeiro. Agosto, 1998. Rev.1, Jan/99.
- PS-RE-69-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Modelo de Gestão de Recursos Hídricos**  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1998
- PS-RE-70-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Elaboração de Projetos Básicos de Saneamento – Bacias 5,7 e 8 da Cidade de Volta Redonda.**  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 1999  
**Volume 1** - Relatório do Projeto  
Tomo I - Memorial Descritivo e de Cálculo  
Tomo II - Especificações de Materiais e Serviços  
Tomo III - Estimativa de Custo  
**Volume 2** - Desenhos  
Tomos I, II, III e IV  
**Volume 3** - Topografia
- PS-RE-71-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Projeto Básico de Drenagem Urbana – Município de Petrópolis – Rio Quitandinha.**  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 1999  
**Volume 1** - Texto e Desenhos  
**Volume 2** - Especificações Técnicas
- PS-RE-72-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Projeto Básico de Drenagem Urbana – Município de Resende – Valão Periférico e Ribeirão Preto**  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 1999  
**Volume 1** - Texto e Desenhos  
**Volume 2** - Especificações Técnicas
- PS-RE-73-R0** Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ  
**Projeto Básico de Drenagem Urbana – Município de Barra Mansa – Rio Barra Mansa.**  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 1999  
**Volume 1** - Texto e Desenhos  
**Volume 2** - Especificações Técnicas

<b>PS-RE-74-R0</b>	Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ <b>Análise Ambiental</b> Rio de Janeiro. Fevereiro, 1999
<b>PS-RE-75-R0</b>	Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ <b>Mobilização e Divulgação</b> Rio de Janeiro. Fevereiro, 1999
<b>PS-RE-76-R0</b>	Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ <b>Estratégias de Implantação do Programa Estadual de Investimentos - RJ</b> Rio de Janeiro. Fevereiro, 1999
<b>PS-RE-77-R0</b>	Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - RJ <b>Estudos Hidrológicos</b> Rio de Janeiro. Março, 1999
<b>CD-Rom</b>	Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – RJ Rio de Janeiro. Julho, 1999

**b) PQA -SP**

Documentos relativos Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – (PQA-SP) e emitidos pelo Consórcio ICF – Kaiser – Logos:

<b>NT-01-001</b>	Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP. <b>Primeiro Conjunto de Componentes de Intervenções</b> São Paulo. Versão A – 03SET98.
<b>NT-01-002</b>	Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP. <b>Diagnóstico de Vulnerabilidades Ambientais – Processos de Preservação e Degradação Ambientais na Bacia do Paraíba do Sul no Estado de São Paulo.</b> São Paulo. Versão B – 26NOV98.
<b>NT-01-003</b>	Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP. <b>Sistematização das Informações relativas ao Uso do Solo – Organização Territorial e Estrutura Urbana.</b> São Paulo. Versão B – 18FEV99.
<b>NT-01-004</b>	Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP. <b>Consolidação de Dados para Uso no Modelo de Qualidade de Água do Rio Paraíba do Sul</b> São Paulo. Versão A – 04SET98.
<b>NT-01-005</b>	Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP. <b>Caracterização e Qualificação das Demandas</b> São Paulo. Versão A – 07OUT98.
<b>NT-01-006</b>	Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP. <b>Caracterização e Qualificação dos Objetivos</b> São Paulo. Versão A – 14OUT98.

- NT-01-007** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
***Prognósticos e Cenários de Desenvolvimento da Organização da Estrutura Territorial Urbana.***  
São Paulo. Versão B – 18FEV99.
- NT-01-008** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
***Ajuste do Modelo Qual2E e Simulações Iniciais***  
São Paulo. Versão A – 07OUT98
- NT-01-009** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
***Nota Metodológica do Modelo de Decisão a ser Utilizado***  
São Paulo. Versão A – 07OUT98.
- NT-01-010** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
***Proposta de Alternativas Preferenciais de Intervenções***  
São Paulo. Versão B – 29MAR99.
- NT-01-011** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
***Alternativas e Matrizes para Aplicação do Modelo de Decisão***  
São Paulo. Versão B – 05FEV99.
- NT-01-012** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
***Regionalização de Vazões Médias de Longo Termo e de Vazões Mínimas de Sete Dias de Duração e Dez Anos de Período de Retorno***  
São Paulo. Versão A – 01OUT98.
- NT-01-013** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
***Drenagem Urbana na Bacia do Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista***  
São Paulo. Versão A – 24DEZ98.
- NT-01-014** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
***Qualidade da Água do Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista – Simulações para Orientar a Formulação de Cenários***  
São Paulo. Versão A – 29DEZ98.
- NT-01-015** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
***Caracterização Hidrogeológica da Bacia do Rio Paraíba do Sul no Estado de São Paulo***  
São Paulo. Versão A – 13JAN99.
- RT-01-001** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
***Relatório Final da Meta I – Concepção do Subprograma Estadual de Investimentos Vol. 1 e 2***  
São Paulo. Versão A – 30MAR99.

**META II**

- NT-02-001** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Caracterização da Economia Regional**  
São Paulo. Versão A – 29OUT98.
- NT-02-002** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Cenários e Projeções Populacionais**  
São Paulo. Versão A – 16NOV98.
- NT-02-003** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Subsídios para a Cobrança pelo Uso da Água**  
São Paulo. Versão A – 26NOV98.
- NT-02-004** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Capacidade de Investimento e Endividamento dos Municípios Paulistas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.**  
São Paulo. Versão A – 26NOV98.
- NT-02-005** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Elementos Básicos da Avaliação Econômico-Financeira**  
São Paulo. Versão A – 21JAN99.
- RT-02-001** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Relatório Final da Meta II – Avaliação Econômico-Financeira dos Componentes.**  
São Paulo. Versão A – 18MAR99.

**META III**

- NT-03-001** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Matriz Institucional de Responsabilidades**  
São Paulo. Versão A – 05AGO98.
- NT-03-002** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Diagnóstico da Matriz Institucional**  
São Paulo. Versão A – 03SET98.
- NT-03-003** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Definição do Modelo de Gestão – Fundamentos Jurídicos e Institucionais para a Formulação do Modelo de Gestão Interestadual da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.**  
São Paulo. Versão A – 19OUT98.
- NT-03-004** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Estruturação da Agência da Bacia**  
São Paulo. Versão A – 16NOV98.

- NT-03-005** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Resoluções do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Serra da Mantiqueira em Relação aos Aspectos Institucionais do PQA-PBS e suas Implicações para seu Prosseguimento.**  
São Paulo. Versão A – 23NOV98.
- RT-03-001** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Relatório Final da Meta III – Estudos Relativos ao Arranjo Institucional**  
São Paulo. Versão A – 09MAR99.

### RELATÓRIOS FINAIS

- RT-10-001** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Relatório Final do PQA da Bacia do Rio Paraíba do Sul no Estado de São Paulo**  
São Paulo. Versão A – 14MAI99.
- RT-10-002** Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica na Bacia do Paraíba do Sul – SP.  
**Documento Estratégico de Negociação**  
São Paulo. Versão A – 14MAI99.

#### c) PPG

Documentos relativos Projeto Inicial da Bacia do Rio Paraíba do Sul – (PPG) e emitidos pelo Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ

- PPG-RE-001-R1** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Plano de Trabalho**  
Rio de Janeiro. Julho, 1999 - Rev.1 Agosto, 1999
- PPG-RE-002-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Carta Consulta à COFIEX (minuta)**  
Rio de Janeiro. Julho, 1999
- PPG-RE-003-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Estudo para Definição da Estrutura Jurídica da Unidade Executiva Transitória**  
Rio de Janeiro. Agosto, 1999
- PPG-RE-004-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Estudo para Definição da Estrutura Jurídica da Unidade Executiva Transitória (comentários)**  
Rio de Janeiro. Setembro, 1999
- PPG-RE-005-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Relatório de Andamento - Julho-Agosto de 1999**  
Rio de Janeiro. Setembro, 1999

- PPG-RE-006-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Project Concept Document - PCD (minuta)**  
Rio de Janeiro. Setembro, 1999
- PPG-RE-007-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Disposição de Resíduos Industriais na Bacia do Rio Paraíba do Sul**  
Rio de Janeiro. Outubro, 1999
- PPG-RE-008-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Termo de Referência para o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Guandu**  
Rio de Janeiro. Outubro, 1999
- PPG-RE-009-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Termo de Referência para Avaliação de Benefícios Econômicos**  
Rio de Janeiro. Outubro, 1999
- PPG-RE-010-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Edital de Licitação para Levantamentos Aerofotogramétricos**  
Rio de Janeiro. Outubro, 1999
- PPG-RE-011-R1** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Termo de Referência para Capacitação Técnica**  
Rio de Janeiro. Outubro, 1999 – Rev.1 Julho, 2000
- PPG-RE-012-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Relatório de Andamento - Setembro-Outubro-Novembro de 1999**  
Rio de Janeiro. Novembro, 1999
- PPG-RE-013-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Programa de Investimentos de Minas Gerais - Modelagem de Qualidade da Água**  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1999
- PPG-RE-014-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Programa de Investimentos de Minas Gerais - Saneamento Básico**  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1999
- PPG-RE-015-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Programa de Investimentos de Minas Gerais - Saneamento Básico - Juiz de Fora**  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1999
- PPG-RE-016-R1** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Programa de Investimentos de Minas Gerais - Resíduos Sólidos**  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1999 – Rev.1 Fevereiro, 2000

- PPG-RE-017-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Programa de Investimentos de Minas Gerais - Drenagem Urbana**  
Rio de Janeiro. Dezembro, 1999
- PPG-RE-018-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Programa de Investimentos de Minas Gerais - Estudo Populacional**  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 2000
- PPG-RE-019-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Programa de Investimentos de Minas Gerais – Subsídios para Tarifação dos Serviços de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos**  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 2000
- PPG-RE-020-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Programa de Investimentos de Minas Gerais – Hierarquização dos Investimentos em Saneamento Básico e Resíduos Sólidos**  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 2000
- PPG-RE-021-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Programa de Investimentos de Minas Gerais – Controle de Erosão**  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 2000
- PPG-RE-022-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Consolidação dos Estudos de Enquadramento dos Corpos de Água em Classes de Uso.**  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 2000
- PPG-RE-023-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Programa de Mobilização Participativa e Estratégias de Aplicação**  
Rio de Janeiro. Fevereiro, 2000
- PPG-RE-024-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Relatório de Andamento Dezembro de 1999 e Janeiro-Fevereiro de 2000**  
Rio de Janeiro. Março, 2000
- PPG-RE-025-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Editais de Licitação para o Sistema de Esgotamento Sanitário das Bacias 5, 7 e 8 da Cidade de Volta Redonda, RJ.**  
Volume 1 - Projeto Executivo  
Volume 2 - Obras - Lote 1  
Volume 3 - Obras - Lote 2  
Volume 4 - Obras - Lote 3  
Rio de Janeiro. Março, 2000
- PPG-RE-026-R1** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
**Critérios para Hierarquização das Intervenções Estruturais**  
Rio de Janeiro. Abril, 2000 – Rev.1 Maio,2000



- PPG-RE-027-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Projeto de Concepção da Rede Telemétrica de Monitoramento da Quantidade e Qualidade da Água na Bacia do Rio Paraíba do Sul***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-028-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Edital de Licitação para o Fornecimento e Instalação da Rede Telemétrica de Monitoramento da Qualidade e Quantidade da Água na Bacia do Rio Paraíba do Sul.***  
Volume 1 – Versão em Português  
Volume 2 – Versão em Espanhol  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-029-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Termo de Referência para a Rede Civil de Informações das Águas (RJ, SP e MG).***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-030-R1** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Aplicação dos Critérios para a Hierarquização das Intervenções Estruturais Relativas aos Projetos de Esgotamento Sanitário e Apresentação da Alternativa Recomendada para o Projeto Inicial.***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000 – Rev.1 Julho, 2000
- PPG-RE-031-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Termo de Referência para o Plano Diretor de Controle de Inundações no Rio Paraíba do Sul e Principais Afluentes.***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-032-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Termo de Referência para Desenvolvimento e Implantação dos Sistemas de Cadastro, Outorga e Cobrança, de Informações e Divulgação de Recursos Hídricos para os Usuários.***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-033-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Consolidação do Programa de Investimentos de Minas Gerais.***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-034-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Termo de Referência para o Programa de Educação Ambiental (Programa Curso d'Água).***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-035-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Termo de Referência para o Programa de Comunicação Social e Mobilização Participativa.***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000

- PPG-RE-036-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Diagnóstico e Proposta de Melhoria do Sistema de Drenagem do Rio Brandão em Volta Redonda.***  
Volume I – Texto / Volume II - Tomo I – Anexos I e II  
Volume II - Tomo II – Anexos III, IV, V e VI  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-037-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Projeto-Piloto de Controle de Erosão em Barra Mansa, RJ.***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-038-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Projeto-Piloto de Controle de Erosão em Ubá, MG.***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-039-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Projeto-Piloto de Controle de Erosão em Guaratinguetá, SP.***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-040-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Editais de Licitação para o Sistema de Esgotamento Sanitário das Bacias 5, 7 e 8 da Cidade de Volta Redonda, RJ - Versão BIRD***  
Volume 1 - Edital de Licitação para Elaboração do Projeto Executivo  
Volume 2 - Edital de Licitação para Execução das Obras  
- Tomo 1: Lote 1 - Coletores Troncos, Estações Elevatórias e Emissários de Recalque  
Volume 2 - Edital de Licitação para Execução das Obras  
- Tomo 2: Lote 2 - Primeira Etapa da Estação de Tratamento de Esgotos  
Volume 3 - Edital de Licitação para Supervisão das Obras  
Volume 4 - Edital de Licitação para Prestação de Serviços de Apoio Técnico e Administrativo nas Atividades de Gerenciamento do Programa de Implantação das Obras.  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-041-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Edital de Licitação para a Elaboração do Projeto Básico de Esgotamento Sanitário das Localidades de Resende e Agulhas Negras, RJ.***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-042-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Edital de Licitação para a Elaboração de Estudos e Projeto Básico do Sistema de Afastamento e Tratamento de Esgotos Sanitários da Cidade de São José dos Campos – Sistema Vidoca, Complementação Cambuí e Coletor Buquira, SP.***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000

- PPG-RE-043-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Edital de Licitação para os Sistemas Isolados de Esgotamento Sanitário (Bandeira Branca e Meia Lua) da Cidade de Jacareí, SP.***  
Volume 1 - Edital de Licitação para Elaboração do Projeto Executivo  
Volume 2 - Edital de Licitação para Execução das Obras  
Volume 3 - Edital de Licitação para Supervisão das Obras  
Volume 4 - Edital de Licitação para Prestação de Serviços de Apoio Técnico e Administrativo nas Atividades de Gerenciamento do Programa de Implantação das Obras.  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-044-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Edital de Licitação para Adequação do Projeto Básico dos Módulos II e III do Sistema de Esgotamento Sanitário Barbosa Lage da Cidade de Juiz de Fora, MG.***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-045-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Edital de Licitação para a Elaboração do Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Muriaé, MG.***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-046-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Project Appraisal Document (MINUTA)***  
Rio de Janeiro. Julho, 2000
- PPG-RE-047-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Síntese das Atividades Relativas à Elaboração das Minutas dos Editais de Licitação Referentes ao Componente Saneamento Básico.***  
Rio de Janeiro. Agosto, 2000
- PPG-RE-048-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Termos de Referência para os Projetos-Pilotos de Controle de Erosão.***  
Rio de Janeiro. Agosto, 2000
- PPG-RE-049-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Implementação do Programa de Mobilização Participativa na Bacia do Rio Paraíba do Sul***  
Rio de Janeiro. Agosto, 2000
- PPG-RE-050-R0** Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul - RJ  
***Relatório Final***  
Rio de Janeiro. Agosto, 2000