

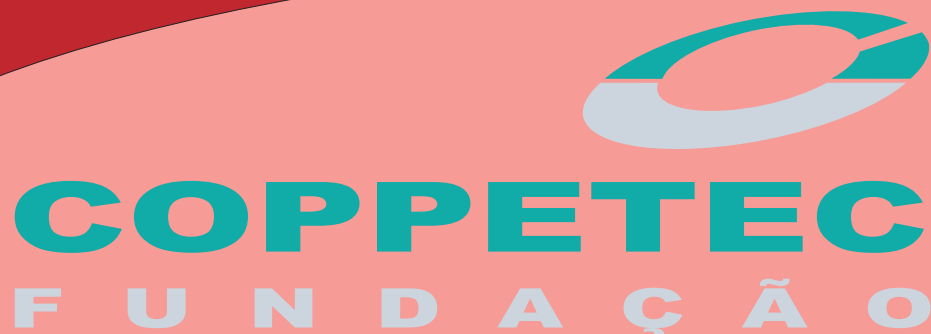
Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul

Metas de Racionalização de Uso, Aumento da Quantidade e Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos

PGRH-RE-010-R0

Volume 4

Maio de 2002



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

Metas de Racionalização de Uso, Aumento da Quantidade e Melhoria da
Qualidade dos Recursos Hídricos

PGRH-RE-010-R0 - Volume 4

Interessado: Agência Nacional de Águas (ANA)

Mai 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 4

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO	I.1
2. QUALIDADE DA ÁGUA	II.1
3. ORDEM DE PRIORIDADE DAS AÇÕES ESTRUTURAIS	III.1
3.1 Ações estruturais nos municípios Fluminenses e Mineiros.....	III.1
3.2 Ações estruturais nos municípios Paulistas.....	III.5
3.3 Resultados Obtidos.....	III.7
4. METAS PRETENDIDAS	IV.1
4.1 Considerações Iniciais.....	IV.1
4.2 Definição das Metas Prioritárias.....	IV.2
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	V.1

Anexo: Relação de documentos emitidos

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 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 II	Marcelo Salimeni
Gerente Administrativo	Marilia 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

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 4: “Metas de Racionalização de Uso, Aumento da Quantidade e Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos”.

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 05/2002”, do CEIVAP. A relação desses documentos está apresentada em anexo

1. INTRODUÇÃO

Pode-se definir historicamente duas estratégias de gerenciamento das águas: uma cujo núcleo da preocupação consiste no aumento da oferta e a outra cuja ênfase consiste na racionalização do uso, portanto, no controle da demanda, e ainda na implantação de programas de recuperação e conservação dos mananciais. Para melhor compreender a origem e a longa predominância social da lógica da oferta como princípio norteador da política de saneamento é preciso recorrer a uma abordagem histórica, incluindo aspectos técnico-econômicos, espaciais, sanitários e culturais presentes no seu desenvolvimento. Os argumentos apresentados a seguir, que apontam para a emergência de um novo modelo de gerenciamento dos recursos hídricos qual seja um maior controle sobre a demanda, foram extraídos de Vargas¹. Segundo esse autor, as principais características que identificam a estratégia da oferta podem ser organizados da seguinte forma:

- 1) Garantir o acesso permanente a grande quantidade de água limpa ou “potável” a preços baixos à maior parte dos domicílios e estabelecimentos urbanos, independentemente da disponibilidade local dos recursos hídricos, através da tecnificação e da capilarização crescente do dispositivo de distribuição;
- 2) Ligação da maioria dos domicílios e estabelecimentos urbanos à rede de esgoto para permitir a evacuação imediata das águas servidas através de canalização subterrâneas, que são instaladas normalmente nas vias públicas e deságuam (com ou sem tratamento prévio) nos rios e córregos urbanos;
- 3) Ideal quantitativo de consumo abundante estimulado politicamente pelas lideranças sociais e poderes públicos, mediante a multiplicação de instalações e equipamentos domésticos, bem como de dispositivos financeiros, legais e educativos, tendo em vista tanto objetivos de saúde pública quanto “necessidades hidráulicas” das redes;
- 4) Desresponsabilização das práticas de consumo de água dos usuários, cuja medição global não permite identificar desperdícios ou ineficiência dos equipamentos (para não falar de “injustiças” na cobrança de tarifas);
- 5) Crença na capacidade ilimitada da técnica para resolver os problemas de degradação dos mananciais através de tratamento cada vez mais sofisticados que permitiriam o fornecimento de uma água de qualidade única e satisfatória (“potável”) para todos os usos e necessidades;
- 6) Competição aberta entre os usos particulares e setorializados da água, negligenciando compromissos e cooperação para assegurar a utilização racional e compartilhada dos mananciais;
- 7) Negligência para com a proteção e conservação dos recursos hídricos superficiais, manifesta na preocupação tardia com o tratamento das águas servidas e dos efluentes industriais e também na precariedade nos programas de economia ou “reciclagem” da água.

¹ Vargas, Marcelo Coutinho. O Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos como Problema Socioambiental.- Revista Ambiente e Sociedade, Ano II, nº 5. 2º Semestre 1999

A estratégia enunciada acima tem sua raiz histórica no surgimento das preocupações higienistas, na Inglaterra, ao longo da década de 1840-50, espalhando-se gradativamente pela Europa e pelos Estados Unidos nas décadas seguintes.

A necessidade de implantação de sistemas para distribuição de grande quantidade de água “limpa” e para o recolhimento dos efluentes domésticos só aparece historicamente com o adensamento urbano, em decorrência do processo de industrialização que teve como lócus a cidade.

Por sua vez, a ação normativa do Estado teve importante papel ao estabelecer nos seus códigos de urbanismos e/ou saúde pública a obrigatoriedade de ligação às redes de água e esgotos a todos os imóveis situados em ruas já equipadas com esse tipo de infra-estrutura.

No caso brasileiro a estratégia da oferta tem como marco de expansão dos serviços de abastecimento de água a atuação do Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, nos anos 70.

É a partir da década de 60 que começa a se afirmar progressivamente a crise do “modelo extensivo” de exploração dos recursos hídricos (baseado na lógica da oferta tecnossanitária de serviço), cujo aprofundamento nas décadas seguintes acabaria permitindo entrever os contornos de um modelo alternativo de gerenciamento da águas, ainda em construção.

Por um lado, a disponibilidade de mananciais com quantidade e qualidade de água suficientemente adequadas para suprir as grandes cidades foi se tornando cada vez menor, envolvendo custos cada vez mais elevados por causa da distância e/ou dos tratamentos sofisticados envolvidos. Por outro, o desenvolvimento econômico induziu ao crescimento da demanda de água para outras finalidades (energia, irrigação, produção industrial, etc.), provocado aumento da competição e dos conflitos em torno da apropriação e uso dos mananciais.

Duas grandes tendências resultaram dessas pressões, fortalecendo-se progressivamente a partir dos anos 70: de um lado, um nítido endurecimento das normas sanitárias de potabilidade da água; de outro, a adoção progressiva de novas práticas e políticas relativas à utilização dos recursos hídricos, como o tratamento sistemático dos esgotos domésticos e industriais antes de seu lançamento nos rios e lagos, a cobrança pelo uso da água e a aplicação do princípio do “poluidor pagador”, e a criação de comitês e agências de bacias para regular os conflitos e disciplinar a utilização racional dos mananciais.

Apesar das mudanças em curso, estudos mais aprofundados demonstram que ainda estamos longe de uma verdadeira mudança de paradigma na gestão dos recursos hídricos. O surgimento de um modelo alternativo, orientado por uma perspectiva de longo prazo baseado na noção de desenvolvimento sustentável e de estratégia de demanda exigiria um conhecimento mais profundo dos componentes da demanda doméstica de água, das necessidades quantitativas e qualitativas de outros setores, bem como maior responsabilização, participação e informação dos usuários. De acordo com Cambon (1996, apud Vargas), os maiores obstáculos para o pleno desenvolvimento da estratégia da demanda são hoje os interesses estabelecidos no meio técnico e gerencial da engenharia, ainda comprometido com a estratégia da oferta e, sobretudo, a rigidez dos circuitos de financiamento dos serviços, que dificulta a generalização de programas de economia de água face às necessidades crescentes de receita para amortizar investimentos realizados na securitização do abastecimento

urbano de água potável. Contudo, tais dificuldades não impedem de constatar uma grande efervescência no campo dos recursos hídricos, que vem passando nos últimos anos por verdadeira reengenharia institucional, com a criação de novos instrumentos de gestão em todo o país.

Dentro da lógica dessa “reengenharia institucional”, em que o gerenciamento das águas deixa de ser calcado exclusivamente na estratégia da oferta e passa a contemplar a racionalização do uso, ou seja, passa a focar a estratégia da demanda como o eixo do gerenciamento, a bacia do rio Paraíba do Sul vem assumindo uma posição de vanguarda.

Nesse sentido o CEIVAP aprovou metas preliminares, cuja implementação se dará quando do início da cobrança pelo uso da água na bacia e que visam, além do fortalecimento da implantação da gestão, a racionalização de uso, o aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos.

No que se refere à racionalização de uso e ao aumento da quantidade (disponibilidade) da água, as metas relativas às ações de gestão, por possibilitarem sobretudo a outorga e cobrança, constituem-se em ferramentas importantes para se atingir os objetivos pretendidos. Nesse sentido cabe mencionar que o parque industrial instalado na bacia vem manifestando sinais de crescente preocupação com a racionalização do uso da água, sendo a Cia Siderúrgica Nacional (CSN) – a maior usuária industrial da bacia – emblemática sobre esse aspecto. Nos últimos 3, anos ela investiu pesadamente na implantação de processos visando o reuso das águas e, ainda, no tratamento de seus efluentes.

Quanto à melhoria da qualidade das águas, as metas aprovadas pelo CEIVAP estabelecem o tratamento do esgoto sanitário de alguns municípios prioritários visto ser a carga de DBO muito elevada em determinados estirões do rio. As metas contemplam, também, a execução de projetos de controle de erosão em três sub-bacias uma vez que as cargas de sedimentos são igualmente elevadas.

No âmbito deste volume são apresentadas as metas aprovadas pelo CEIVAP e acima referidas bem como uma síntese dos estudos que culminaram com suas escolhas.

2. Qualidade da Água

As simulações de qualidade da água do rio Paraíba do Sul e seus principais afluentes, quais sejam, os rios Dois Rios/Grande, Piabanha, Muriaé, Pomba e Paraibuna, foram realizadas no âmbito dos programas estaduais de investimentos dos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais e estão consubstanciadas nos seguintes documentos que integram este Plano de Recursos Hídricos: no estado do Rio de Janeiro; Documentos PS-RE-26-R3 - *Modelagem de Qualidade da Água - Sub-Região A*, Setembro/98; PS-RE-48-R1 - *Modelagem de Qualidade da Água - Sub-Região B*, Setembro/98 e PS-RE-62-R0 - *Modelagem e Qualidade da Água - Sub-Região C*, Junho, 1998. No estado de Minas Gerais: PPG-RE-013-R0 - *Modelagem de Qualidade da Água*, Dezembro, 1999 e, no estado de São Paulo: NT-01-014 *Qualidade da Água do Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista – Simulações para Orientar a Formulação de Cenários*, Dezembro/98.

O texto apresentado a seguir constitui-se em uma síntese dos documentos acima referidos e tem como objetivo possibilitar uma avaliação da situação de qualidade da água na bacia em cenários futuros, caso nenhuma intervenção para tratamento de esgotos seja implantada nos próximos anos

As classes dos trechos resultantes das simulações de qualidade da água com o modelo QUAL2E para os parâmetros oxigênio dissolvido, DBO e Coliformes fecais, são apresentadas nas tabelas 2.1 até 2.6. As figuras 2.1 a 2.36, reunidas no final deste item, apresentam as concentrações desses parâmetros ao longo de cada rio ou trecho de rio estudado.

As simulações foram realizadas para a situação sem tratamento, considerando as projeções populacionais para os anos de 2000, 2010 e 2020, no caso dos trechos situados no Rio de Janeiro e em Minas Gerais, e 2003, 2011 e 2021 para os trechos paulistas. Os resultados foram comparados com as classes de enquadramento, definidas na portaria GM/086 de 04/06/81 do então Ministério do Interior. No caso do rio Paraibuna, os resultados também foram comparados com as classes de enquadramento propostas na Deliberação COPAM 58/96. Para os rios Dois Rios/Grande/Bengala e Piabanha os resultados foram comparados com a classe 2, de acordo com as indicações da resolução CONAMA 020/86 para rios que não possuem enquadramento.

Com relação ao rio Muriaé, tabela 2.1, os resultados das simulações para oxigênio dissolvido indicam que todos os trechos estão situados em classe 1, portanto com qualidade superior ao estabelecido no enquadramento.

O mesmo não acontece com a DBO. No primeiro trecho, localizado entre a confluência com os rios Bonito e Preto, o rio Muriaé situa-se em classe 1 no cenário de 2000. Nos outros cenários, apresenta-se em classe 2 apenas no início do trecho. No trecho entre a confluência com os rios Preto e Gavião, o rio passa para as classes 3 e 4, a jusante dos lançamentos da cidade de Muriaé, retornando logo em seguida para classe 2. Entre os rios Gavião e Carangola o rio permanece em classe 1 e no seu trecho final situa-se em classe 2 em praticamente todo estirão, apresentando-se em classe 3 e 4 para os cenários de 2020 em apenas um ponto.

A situação é muito crítica para coliformes fecais, onde a maioria dos trechos se apresenta fora de classe, ocorrendo casos isolados de classes 3 e 4, violando o enquadramento previsto.

Tabela 2.1
Comparação entre o Enquadramento Atual e os Resultados da Simulação de
Qualidade da Água - Rio Muriaé

Trecho	Enquadramento	OD	DBO	Coliformes
Cabeceiras até Confluência. Rio Bonito	Classe 2	-	-	-
Confluência Rio Bonito até Confluência Rio Preto	Classe 2	Classe 1	Classe 1 e 2 ⁽¹⁾	Classes 3, 4, Fora de classe
Confluência Rio Preto até Confluência Rio Gavião	Classe 2	Classe 1	Classes 1,2,3,4	Fora de classe
Confluência Rio Gavião até Confluência Rio Carangola	Classe 2	Classe 1	Classe 1	Fora de classe
Confluência Rio Carangola até Foz	Classe 2	Classe 1	Classe 2, 3 e 4 ⁽²⁾	Fora de classe

(1) para os cenários populacionais de 2010 e 2020

(2) para o cenário populacional de 2020

O rio Pomba, tabela 2.2, apresenta oxigênio dissolvido em classe 1 em todos os trechos simulados, indicando condições superiores ao enquadramento.

Com relação a DBO, no primeiro trecho, localizado entre as confluências com o Ribeirão São Manuel e Xopotó, o rio Pomba permanece em classe 1 ao longo de praticamente todo estirão, atingindo classe 2 apenas no início do trecho. No trecho seguinte, entre a confluência com os rios Xopotó e Cágado, o rio situa-se entre classes 1 e 2, passando para classe 3 e 4, apenas nos cenários de 2010 e 2020, a jusante da cidade de Cataguases. Entre a confluência com os rios Cágado e Capivara, o Pomba permanece em classe 2 em praticamente todo o percurso, tornando-se classe 1 apenas no final do trecho. Deste local até a foz o rio permanece em classe 1, atingindo classe 2 apenas no ponto a jusante da cidade de Santo Antônio de Pádua, nos cenários de 2010 e 2020. Da mesma forma que o rio Muriaé, a maioria dos trechos se apresenta fora de classe para coliformes fecais, ocorrendo casos isolados de classes 3 e 4.

Tabela 2.2
Comparação entre o Enquadramento Atual e os Resultados da
Simulação de Qualidade da Água - Rio Pomba

Trecho	Enquadramento	OD	DBO	Coliformes
Cabeceiras até Confluência Rib. São Manuel	Classe 2	-	-	-
Confluência Rib. São Manuel até Confluência Rio Xopotó	Classe 2	Classe 1	Classe 1,2	Fora de classe
Confluência Rio Xopotó até Confluência Rio Cágado	Classe 2	Classe 1	Classe 1,2, 3 ⁽¹⁾ 4 ⁽¹⁾	Fora de classe
Confluência Rio Cágado até Confluência Rio Capivara	Classe 2	Classe 1	Classes 1e 2	Classes 3, 4 Fora de classe
Confluência Rio Capivara até Foz	Classe 2	Classe 1	Classe 1 , 2 ⁽¹⁾	Classes 3, 4, Fora de classe

(1) para os cenários populacionais de 2010 e 2020

Com relação ao rio Paraíba, tabela 2.3, o trecho entre Chapéu d'Uvas e a confluência com o ribeirão da Estiva se apresenta em classe 1 para oxigênio dissolvido e DBO, portanto, com uma condição igual à estabelecida pela deliberação da COPAM 58/96 e superior ao enquadramento definido pela Portaria GM/086. Nos trechos seguintes a qualidade da água piora devido aos lançamentos de esgotos domésticos e industriais provenientes da cidade de Juiz de Fora e o rio se mantém fora de classe para OD e DBO até cerca de 10 Km a jusante da barragem de Joasal, onde retorna para classe 1. Com relação aos coliformes fecais, o rio Paraíba situa-se fora de classe em seu percurso desde a barragem Chapéu d'Uvas até a foz.

Tabela 2.3
Comparação entre o Enquadramento Atual e os Resultados
da Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba

Trechos	Enquadramento		OD	DBO	Coliformes
	Portaria 086 ⁽¹⁾	DN. COPAM 58/96			
Cabeceiras até Confluência Cor. S. José	Classe 1	Classe Especial	-	-	-
Confluência Cor. S. José até Chapéu d'Uvas	Classe 1	Classe 1	-	-	-
Chapéu d'Uvas até Confluência Rib. Estiva	Classe 2	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Fora de classe
Confluência Rib. Estiva até Barragem Joasal	Classe 2	Classe 3	Fora de classe	Fora de classe	Fora de classe
Barragem Joasal até Foz	Classe 2	Classe 2	Classe 1,2,3 e 4	Classe 1,2,3,4 e Fora de classe	Fora de classe

(1) Portaria do antigo Ministério do Interior

O rio Paraíba do Sul, tabela 2.4, apresenta-se em classe 1 para oxigênio dissolvido ao longo de quase todo o seu estirão, resultando em uma condição mais favorável que a estabelecida pelo enquadramento. Apenas no trecho paulista o rio situa-se nas classes 2 e 3, nos cenários de 2003 e 2011, atingindo também classe 4 no cenário de 2021, sendo que as violações de classe ocorrem no trecho entre São José dos Campos e Pindamonhangaba. Para DBO, o rio Paraíba do Sul alterna trechos em classe 1 e 2, ocorrendo violação de classe apenas no trecho a jusante da cidade de Volta Redonda, retornando para classe 2 cerca de 13km a jusante. Com relação aos coliformes fecais, ocorre violação de classe ao longo de todo o estirão avaliado. Apenas no trecho de Funil à cidade de Itatiaia, o rio se enquadra na classe 2 exigida no enquadramento.

Tabela 2.4
Comparação entre o Enquadramento Atual e os Resultados da Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul

Trechos	Enquadramento	Modelagem de Qualidade da Água		
		OD	DBO	Coliformes
Cabeceiras Até Santa Branca	Classe 1			
Santa Branca Até Funil	Classe 2	Classe 2 e 3	Classe 2, 3, 4 ⁽¹⁾	Fora de Classe
Funil Até Sta. Cecília	Classe 2	Classe 1	Classe 1 e 2 (Funil- Barra Mansa) Classe 2,3 e 4 (Barra Mansa - S. Cecília)	Classe 2,3,4 e Fora de classe
Sta. Cecília Até Piabanha/Paraibuna	Classe 2	Classe 1	Classe 2	Classe 3,4, e Fora de classe
Paibanha/Paraibuna Até Conf. Pirapetinga	Classe 2	Classe 1	Classe 1 e 2 ⁽²⁾	Fora de classe
Conf. Pirapetinga Até Campos	Classe 2	Classe 1	Classe 1 e 2	Fora de classe
Campos Até Foz	Classe 3	Classe 1	Classe 2	Fora de classe

(1) para os cenários populacionais de 2021

(2) para o cenário populacional de 2020

Os rios Bengala, Grande e Dois Rios, tabela 2.5, situam-se fora de classe para coliformes fecais ao longo de todos os seus estirões. Com relação a OD, o rio Bengala que recebe o lançamento de esgotos de Nova Friburgo, situa-se fora de classe e nas classes 3 e 4 até 2km a montante de sua foz. Deste ponto em diante, passa para as classes 2 e 1. Os rios Grande e Dois Rios situam-se em classe 1 em todos os seus trechos, apresentando uma condição mais favorável que o enquadramento. Para DBO,

o rio Bengala situa-se fora de classe ao longo de todo o seu curso. O rio Grande situa-se nas classes 1 e 2 até próximo da confluência com o rio Bengala onde passa para fora de classe e em seguida para as classes 3, 4 até as proximidades do km 115. A partir deste local o rio permanece em classe 2 até a sua foz.

Tabela 2.5
Comparação entre o Enquadramento Atual e os Resultados da Simulação de Qualidade da Água – Bacia do Rio Dois Rios

Trechos	Enquadramento	Modelagem de Qualidade da Água		
		OD	DBO	Coliformes
Rio Bengala	Classe 2	Classes 1,2, 3,4 e fora de classe	Fora de classe	Fora de classe
Rio Grande Cabeceiras até Confluência Cor. Roncador	Classe 2	-	-	-
Rio Grande Confluência Cor. Roncador até Confluência Rio Bengala	Classe 2	Classe 1	Classes 1,2, 3,4	Fora de classe
Rio Grande Confluência Rio Bengala até Confluência Rio Negro	Classe 2	Classe 1	Classes 2,3 e 4 e fora de classe	Fora de classe
Rio Dois Rios Confluência Rio Negro/Grande Até Foz	Classe 2	Classe 1	Classe 2	Fora de classe

O rio Piabanha, tabela 2.6, apresenta-se fora de classe para coliformes fecais ao longo de o seu estirão. Para DBO, situa-se fora de classe até a confluência com o rio Preto. A partir desse local passa para as classes 3 e 4 e chega a foz em classe 2. Com relação a OD, o rio Piabanha situa-se fora de classe no trecho entra confluência com o rio Quitandinha até a confluência com o rio Santo Antônio. Desse ponto em diante passa para as classes 3 e 4, atingindo a foz em classe 1.

Tabela 2.6
Comparação entre o Enquadramento Atual e os Resultados da Simulação de
Qualidade da Água - Rio Piabanha

Trechos	Enquadramento	Modelagem de Qualidade da Água		
		OD	DBO	Coliformes
4km a Jusante Cabeceiras até Confluência Rio Quitandinha	Classe 2	Classes 1,2,3,4	Fora de classe	Fora de classe
Confluência Rio Quitandinha até Confluência Rio Santo Antônio	Classe 2	Fora de classe	Fora de classe	Fora de classe
Confluência Rio Santo Antônio até Confluência Rio Preto	Classe 2	Classes 1,2,3,4 Fora de classe	Fora de classe	Fora de classe
Confluência Rio Preto até Foz	Classe 2	Classe 1	Classes 2,3 e 4	Fora de classe

Os estudos de modelagem de qualidade da água da bacia, realizados no âmbito dos Programas Estaduais de Investimentos, mostraram que a maior parte das águas do rio Paraíba do Sul e de seus afluentes estudados apresentou alta disponibilidade de oxigênio durante todo o período de estudo, em função de suas características físicas, favoráveis aos processos de oxigenação. Esse aspecto é relevante na manutenção dos mecanismos de oxidação da matéria orgânica residual, de grande importância em algumas estações. As exceções ocorreram, no rio Paraíba do Sul, em seu trecho paulista, a jusante da cidade de São José dos Campos, e nos principais afluentes, a jusante dos grandes centros urbanos.

Os parâmetros que apresentaram maior nível de comprometimento foram os coliformes fecais e a demanda bioquímica de oxigênio, evidenciando um contínuo processo de poluição por material orgânico.

A contaminação do rio por coliformes fecais se revelou a questão mais crítica. Mesmo nas situações onde foram simulados tratamentos de esgotos em nível terciário para 90% da população de algumas cidades (critério adotado nos projetos das intervenções sanitárias), a parcela não tratada lançada diretamente, é suficiente para que ocorra violação de classe ao longo de praticamente todo o estirão.

Figura 2.1
Simulação de Qualidade da Água - Rio Muriaé
OD - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

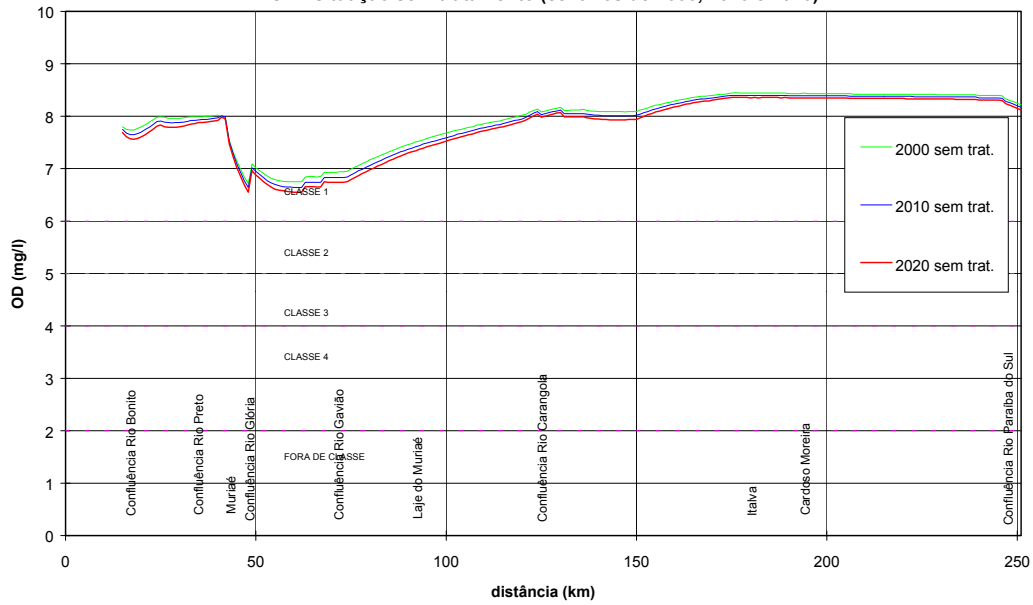


Figura 2.2
Simulação de Qualidade da Água - Rio Muriaé
DBO - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

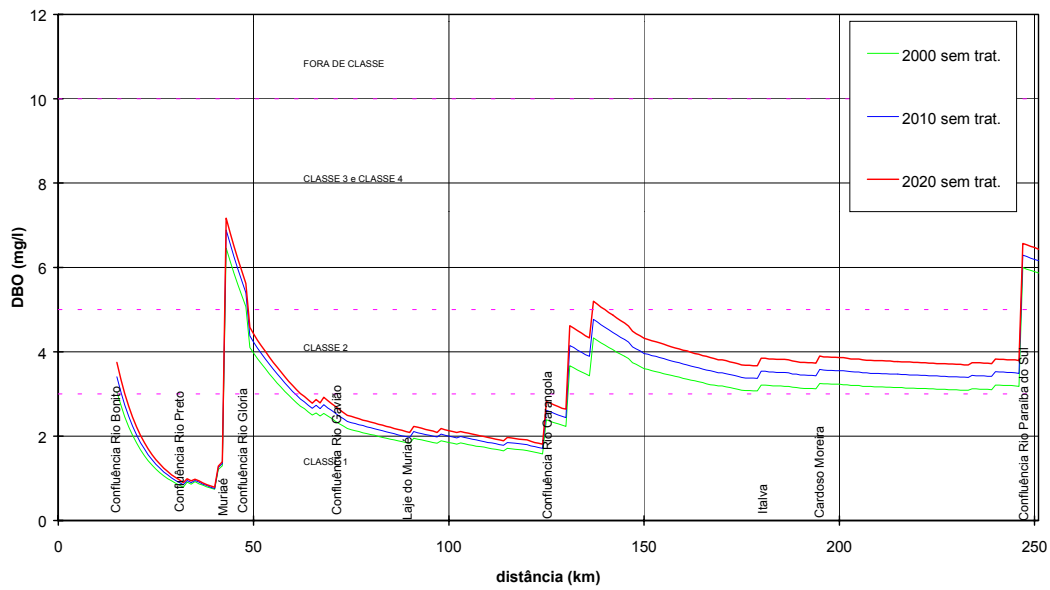


Figura 2.3
Simulação de Qualidade da Água - Rio Muriaé
Coliformes Fecais - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

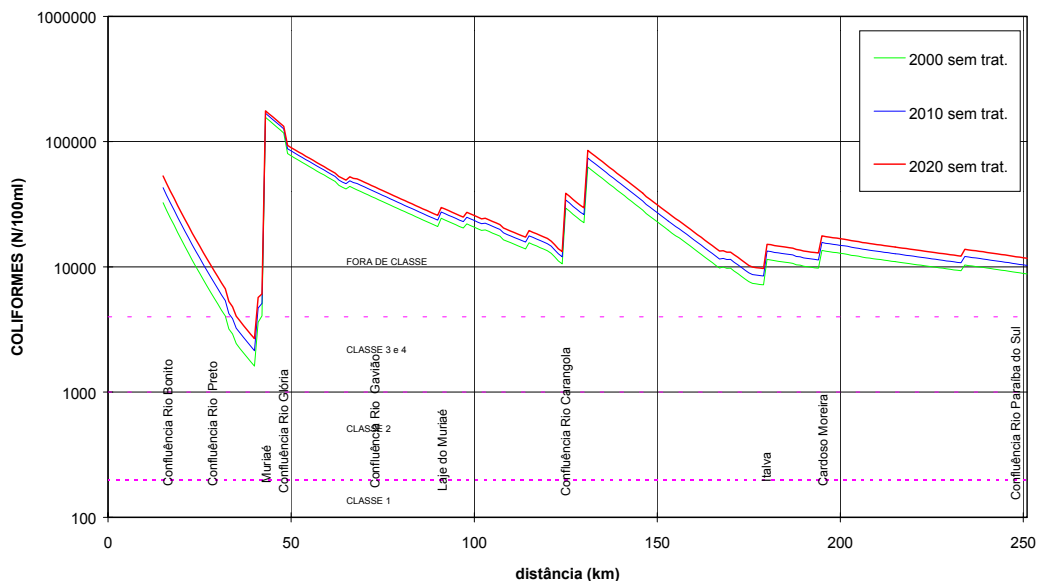


Figura 2.4
Simulação de Qualidade da Água - Rio Pomba
OD - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

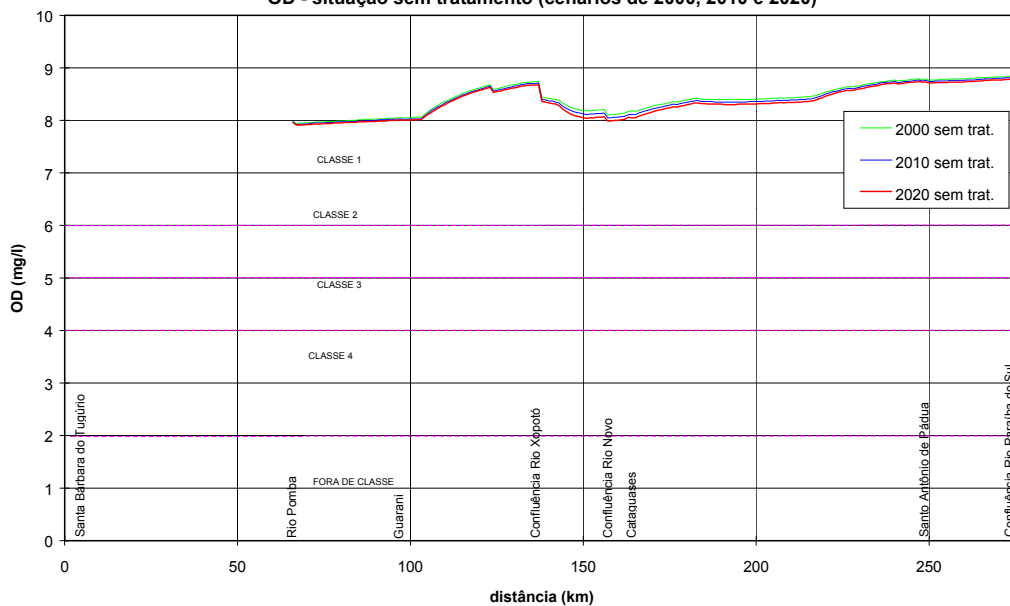


Figura 2.5
Simulação de Qualidade da Água - Rio Pomba
DBO - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

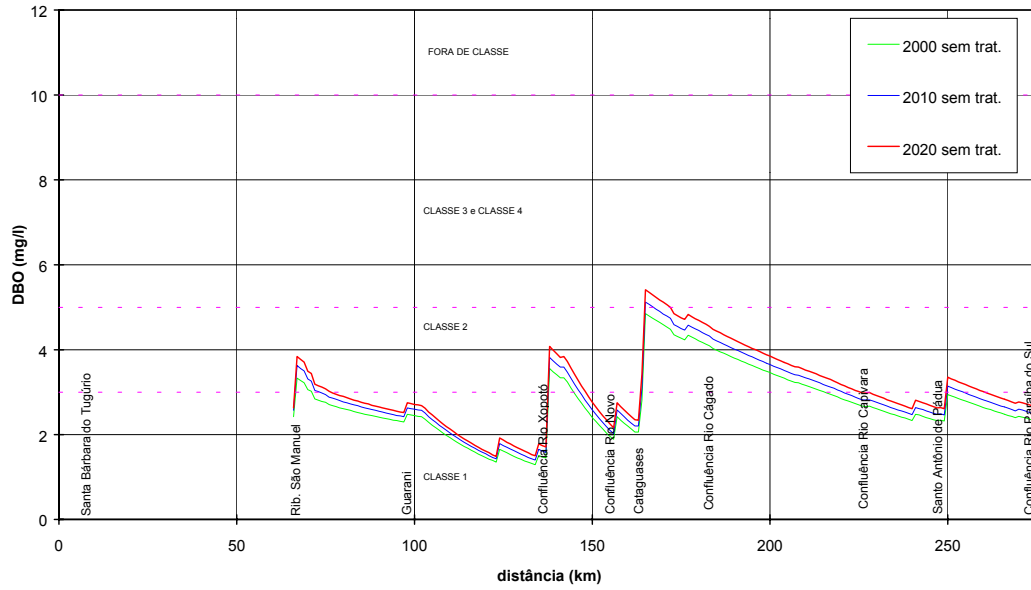


Figura 2.6
Simulação de Qualidade da Água - Rio Pomba
Coliformes Fecais - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

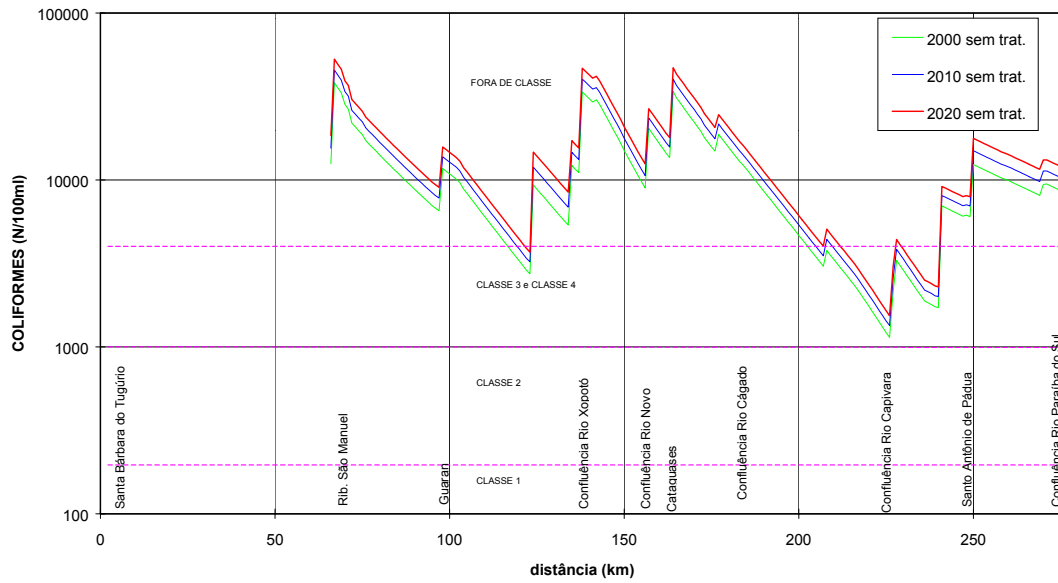


Figura 2.7
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba
OD - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

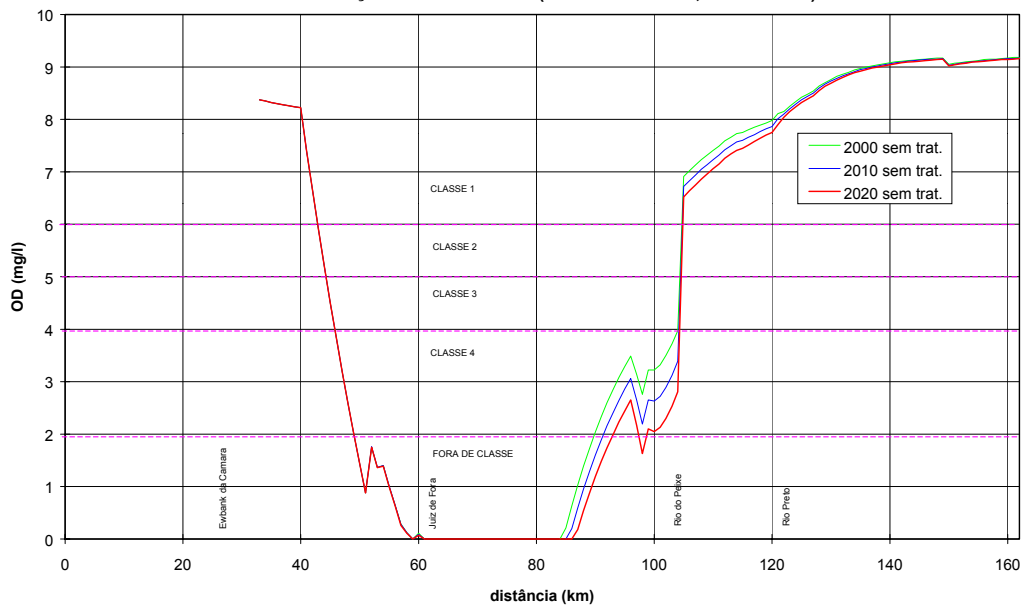


Figura 2.8
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba
DBO - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

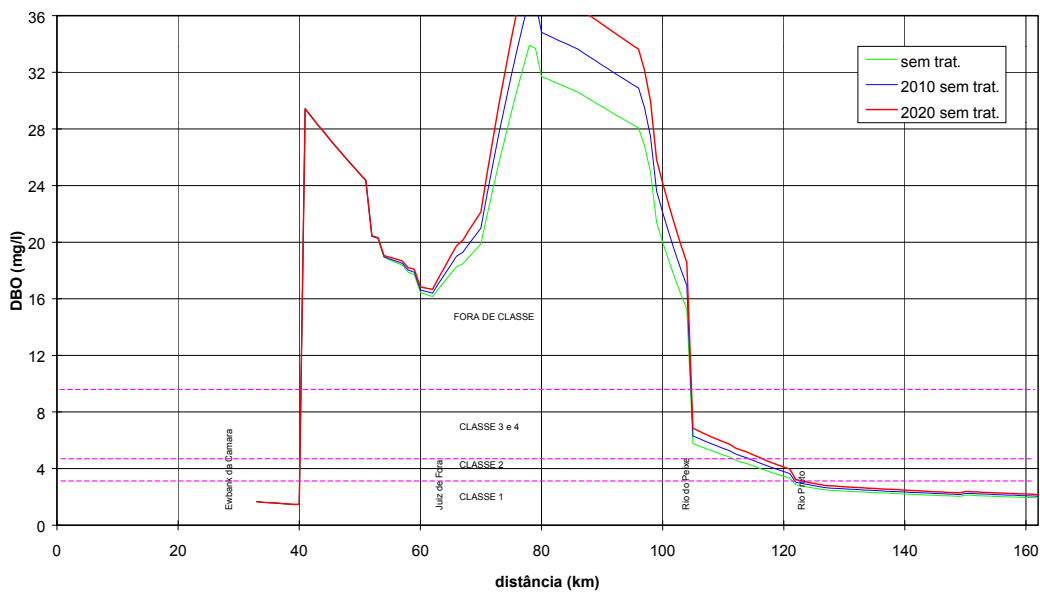


Figura 2.9
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba
Coliformes Fecais - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

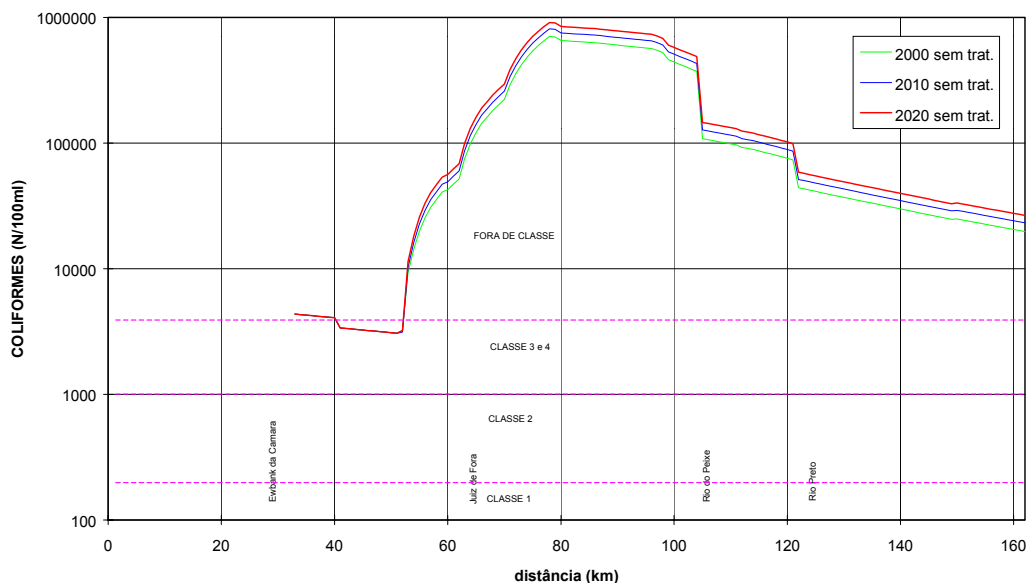


Figura 2.10
Simulação de Qualidade da Água – Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista
OD (cenário 2003)

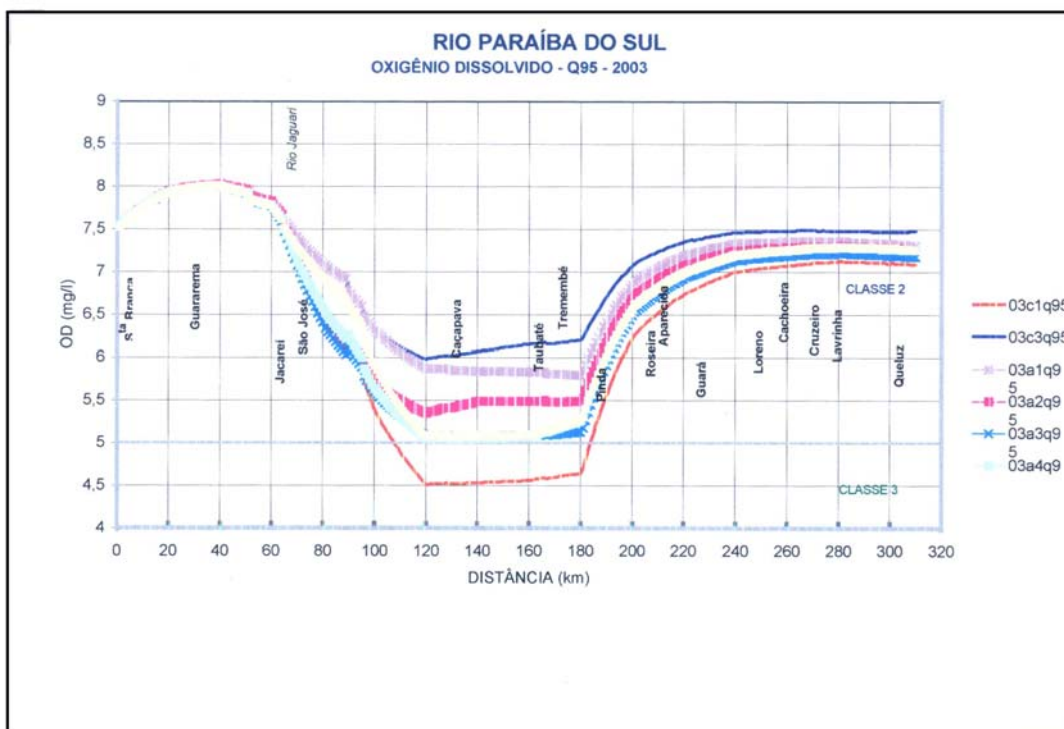


Figura 2.11
Simulação de Qualidade da Água – Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista
OD (cenário 2011)

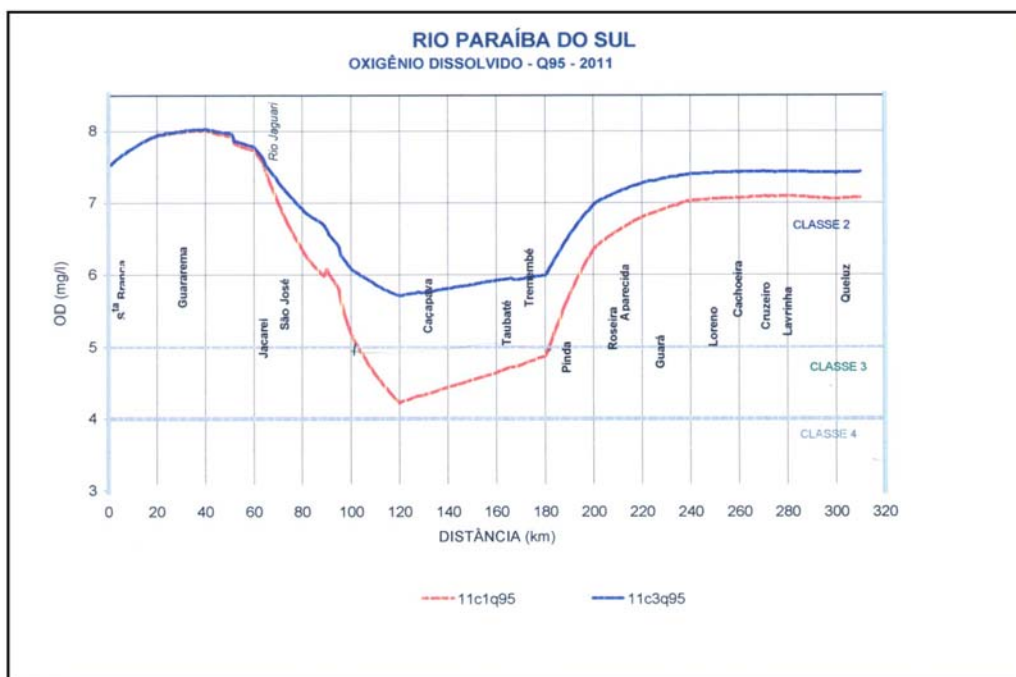


Figura 2.12
Simulação de Qualidade da Água – Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista
OD (cenário 2021)

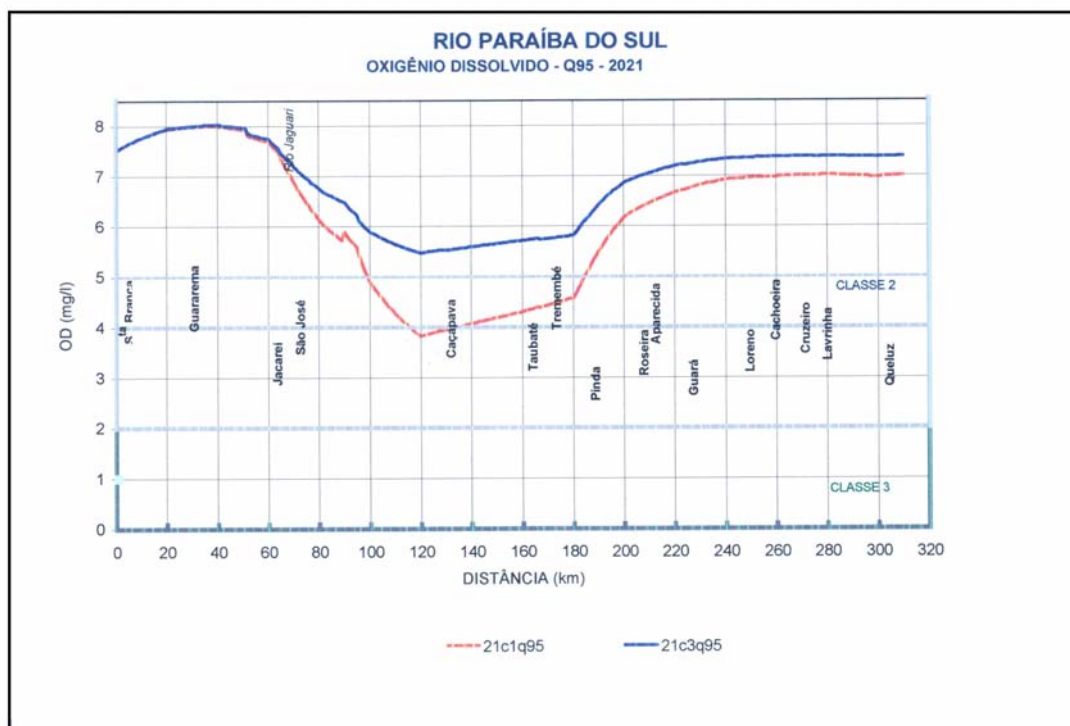


Figura 2.13
Simulação de Qualidade da Água – Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista
DBO (cenário 2003)

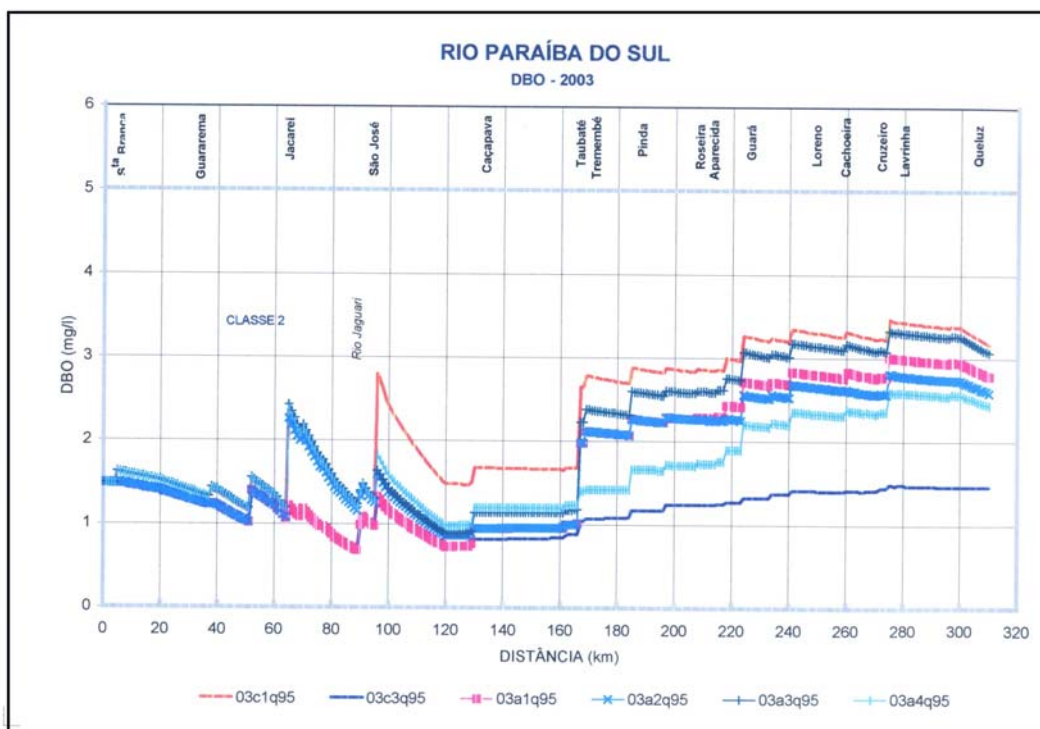


Figura 2.14
Simulação de Qualidade da Água – Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista
DBO (cenário 2011)

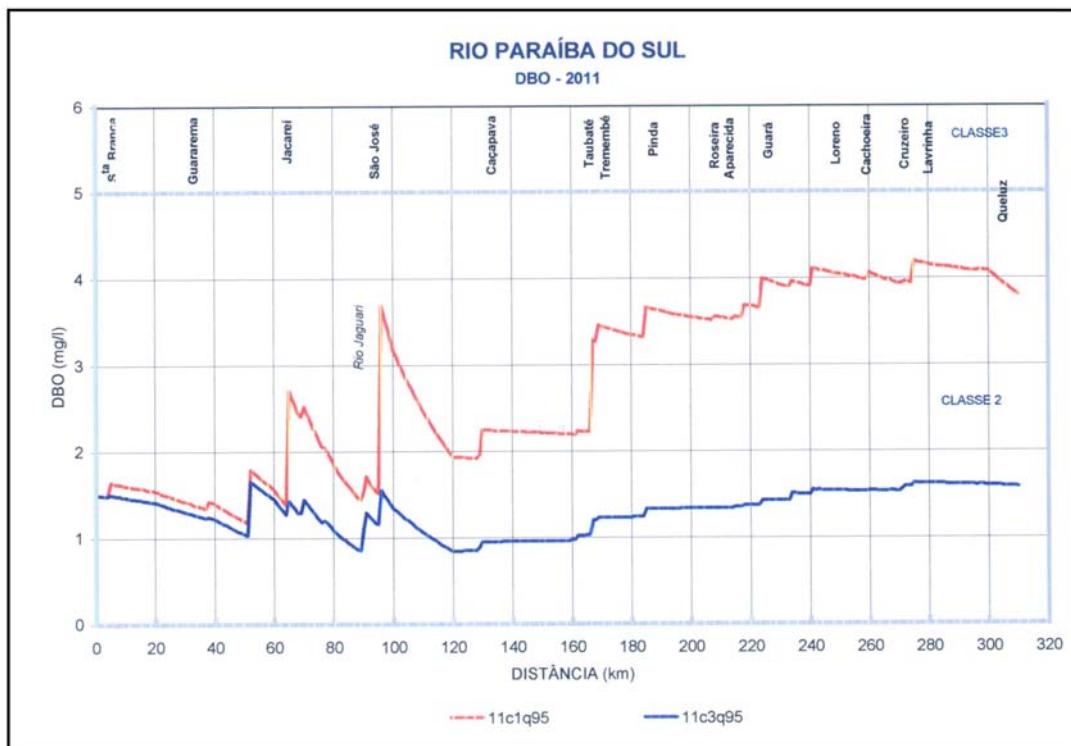


Figura 2.15
Simulação de Qualidade da Água – Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista
DBO (cenário 2021)

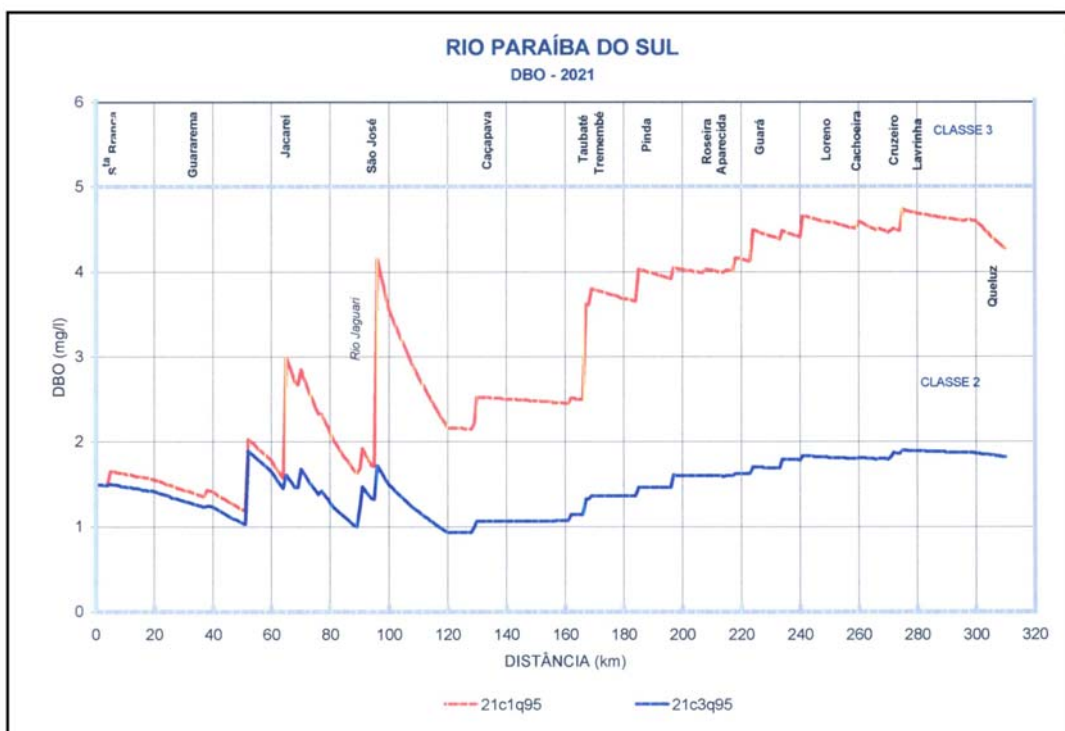


Figura 2.16
Simulação de Qualidade da Água – Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista
Coliformes Fecais (cenário 2003)

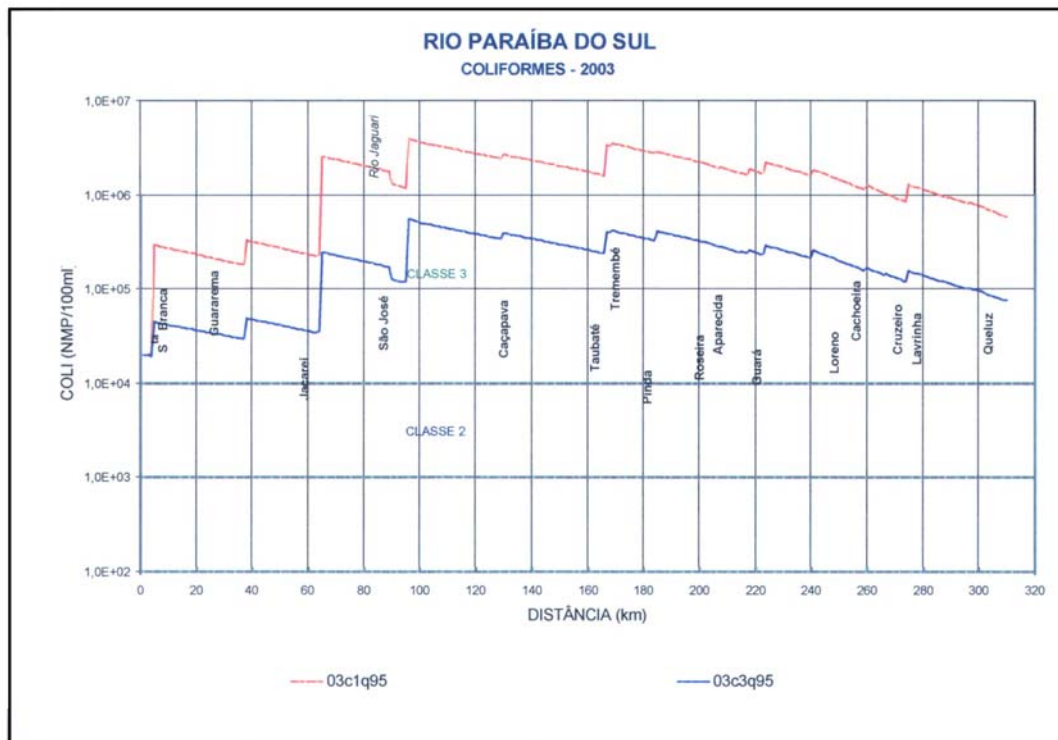


Figura 2.17
Simulação de Qualidade da Água – Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista
Coliformes Fecais (cenário 2011)

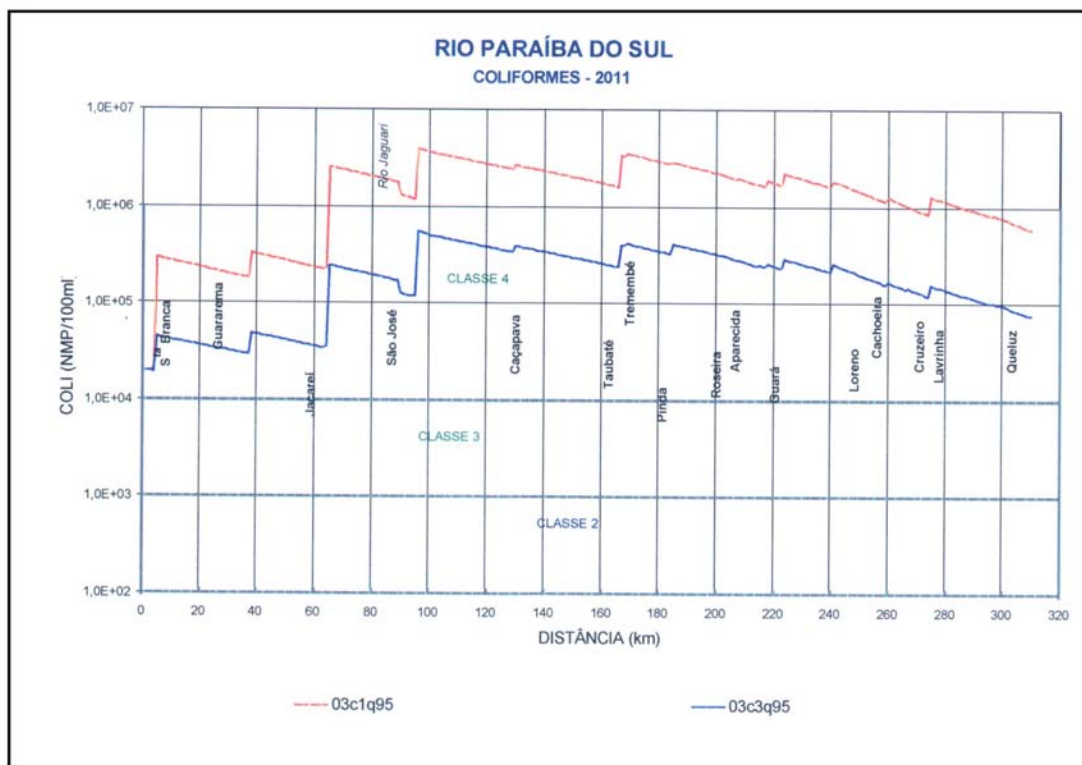


Figura 2.18
Simulação de Qualidade da Água – Rio Paraíba do Sul – Trecho Paulista
Coliformes Fecais (cenário 2021)

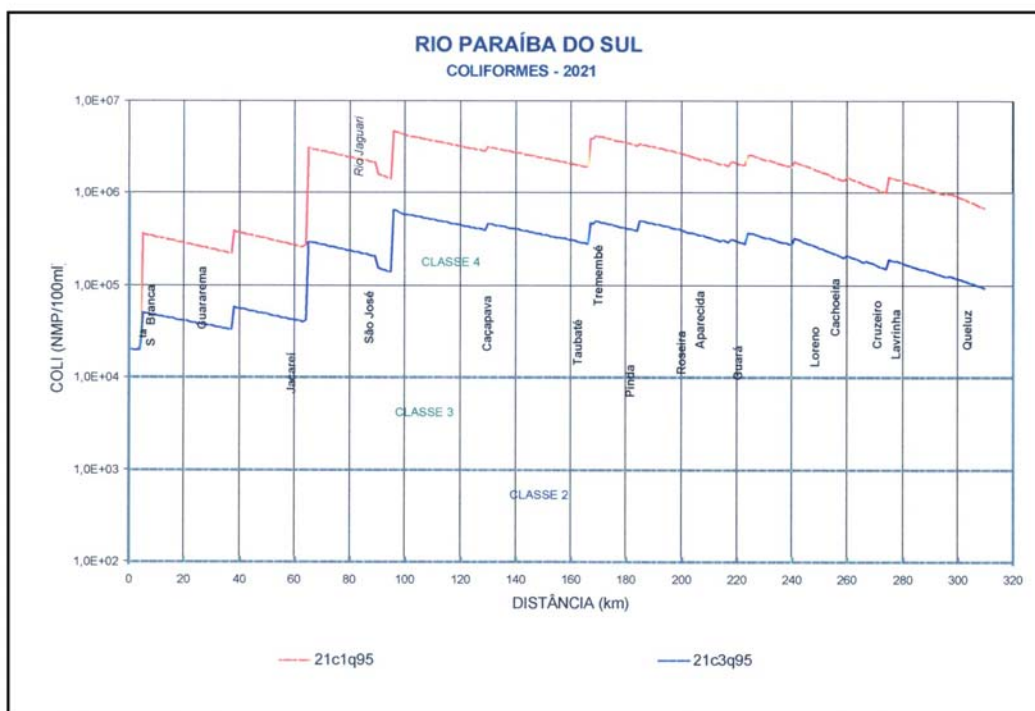


Figura 2.19
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul - Trecho Funil-Santa Cecília
OD - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

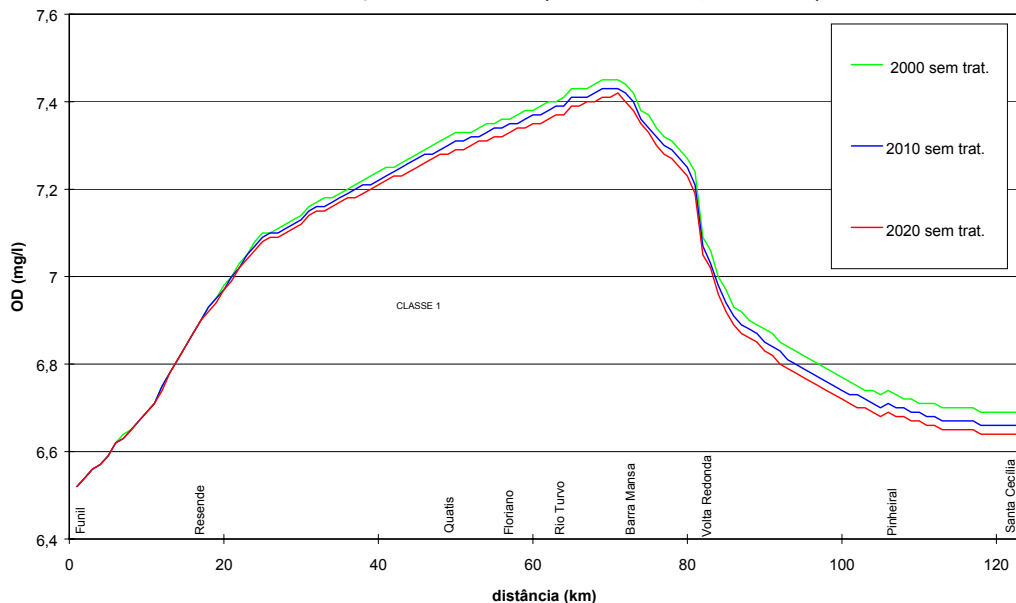


Figura 2.20
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul - Trecho Funil-Santa Cecília
DBO - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

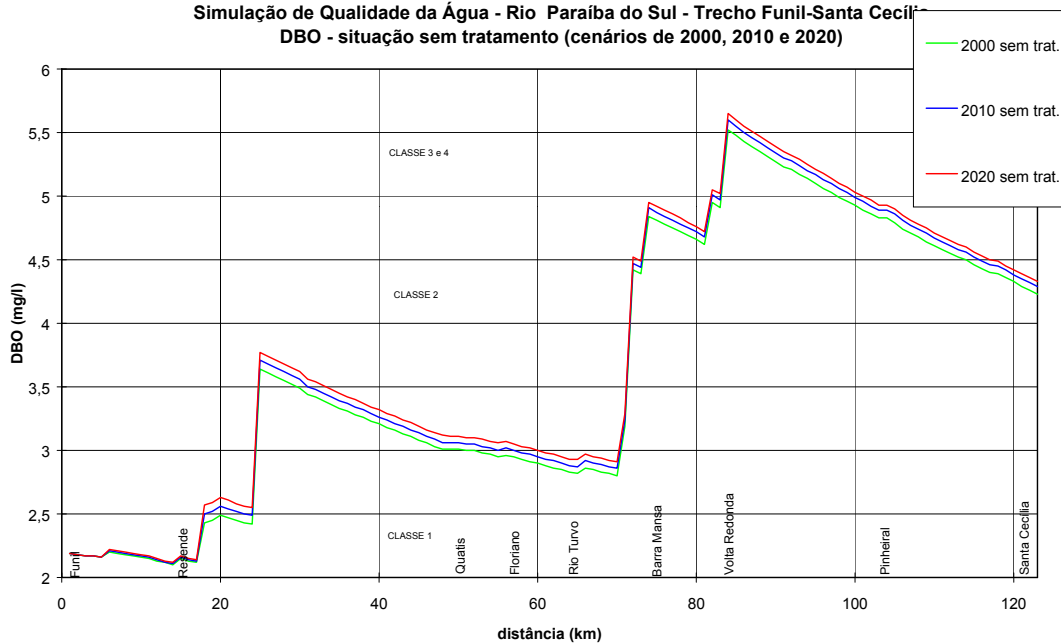


Figura 2.21
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul - Trecho Funil-Santa Cecília
Coliformes Fecais - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

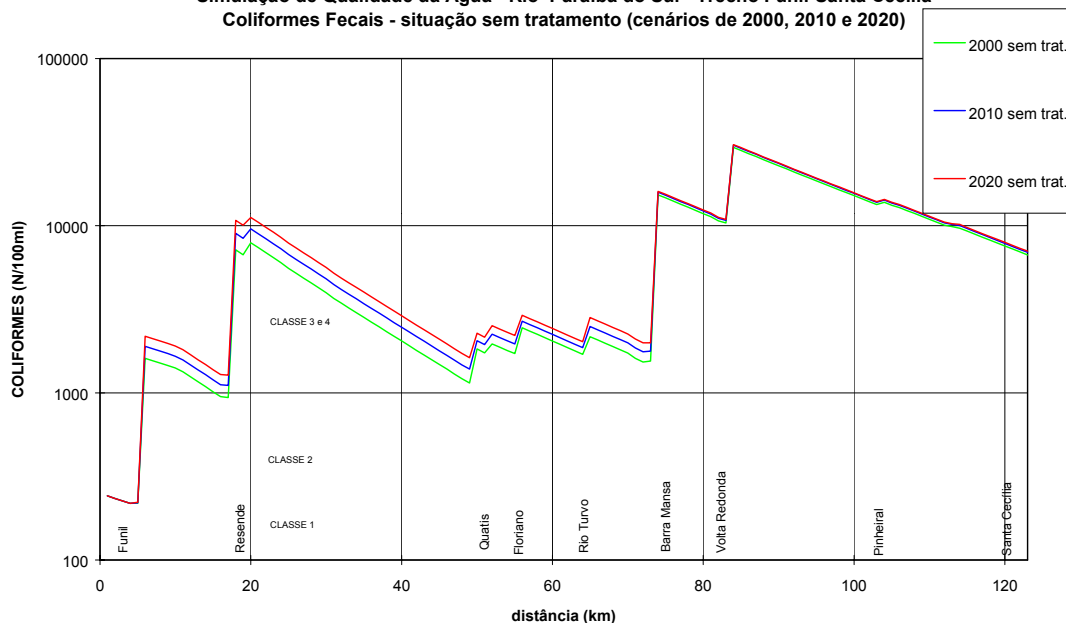


Figura 2.22
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul - Trecho Santa Cecília-Confluência
dos rios Piabanha/Paraibuna
OD - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

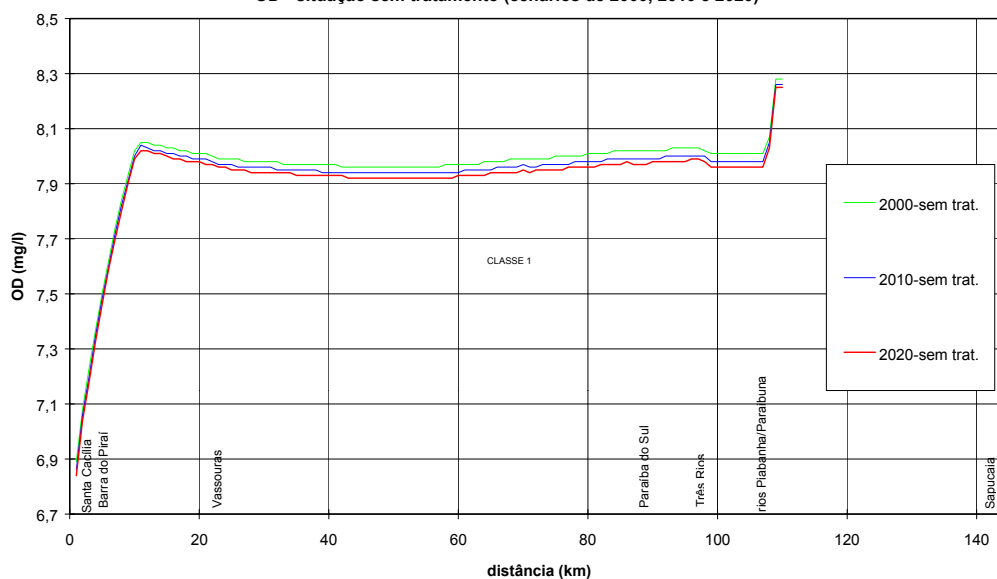


Figura 2.23
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul - Trecho Santa Cecília-Confluência
dos rios Piabanha/Paraibuna

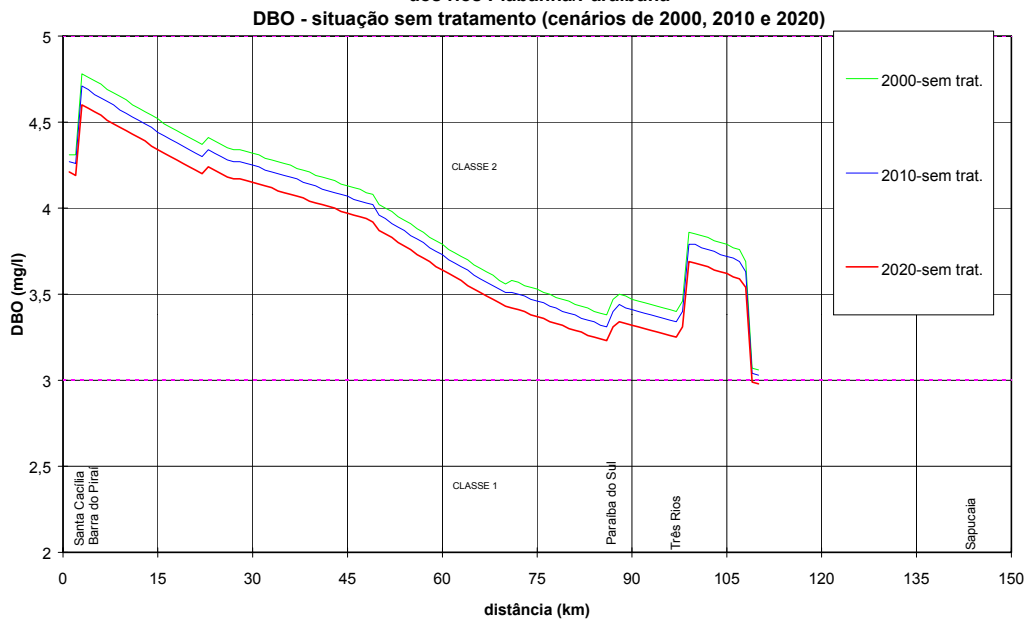


Figura 2.24
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul - Trecho Santa Cecília-Confluência
dos rios Piabanha/Paraibuna

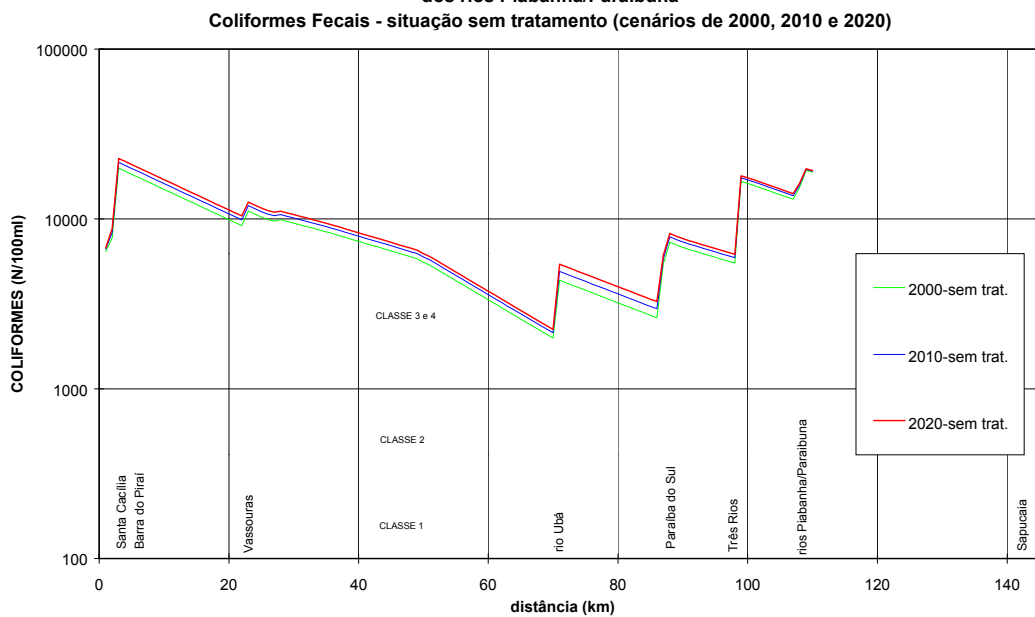


Figura 2.25
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul - Confluência dos rios Piabanha/Paraibuna
até a Confluência rio Pirapetinga
OD - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

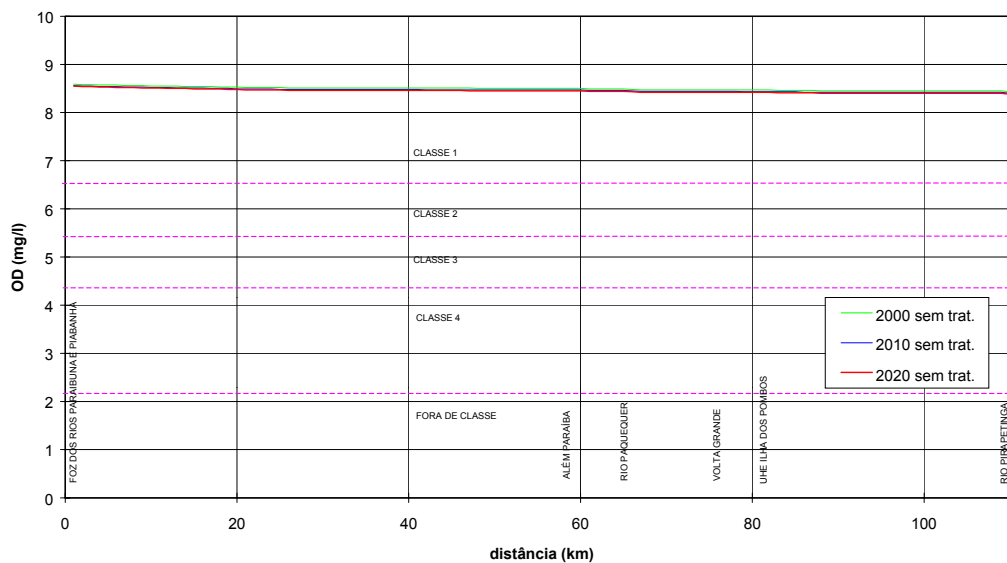


Figura 2.26
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul - Confluência dos rios Piabanha/Paraibuna
até a Confluência rio Pirapetinga
DBO - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

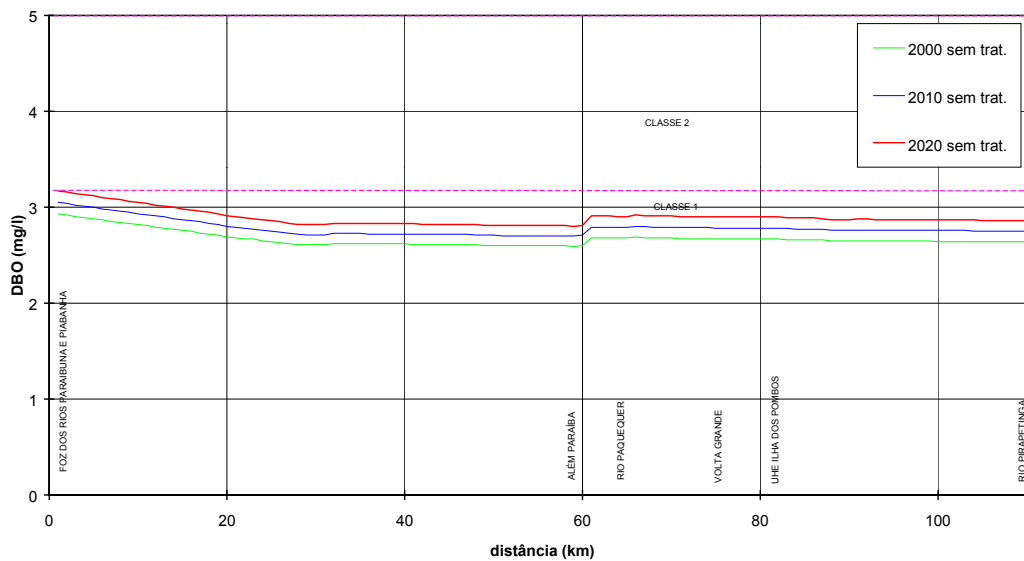


Figura 2.27
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul - Confluência dos rios Piabanha/Paraibuna até a Confluência rio Pirapetinga

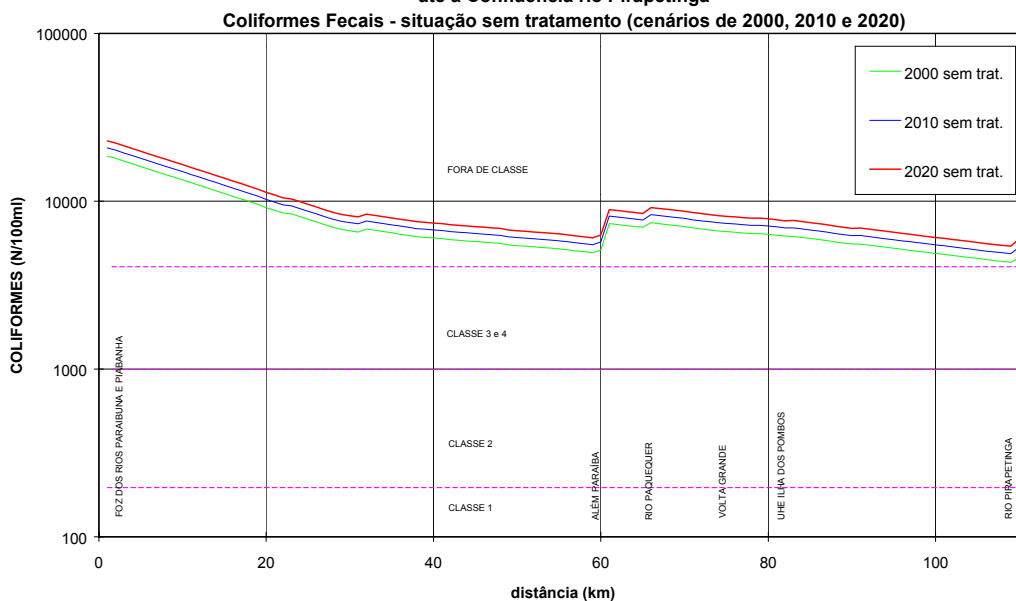


Figura 2.28
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul - Confluência dos rio Pirapetinga até a cidade de São João da Barra
OD - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

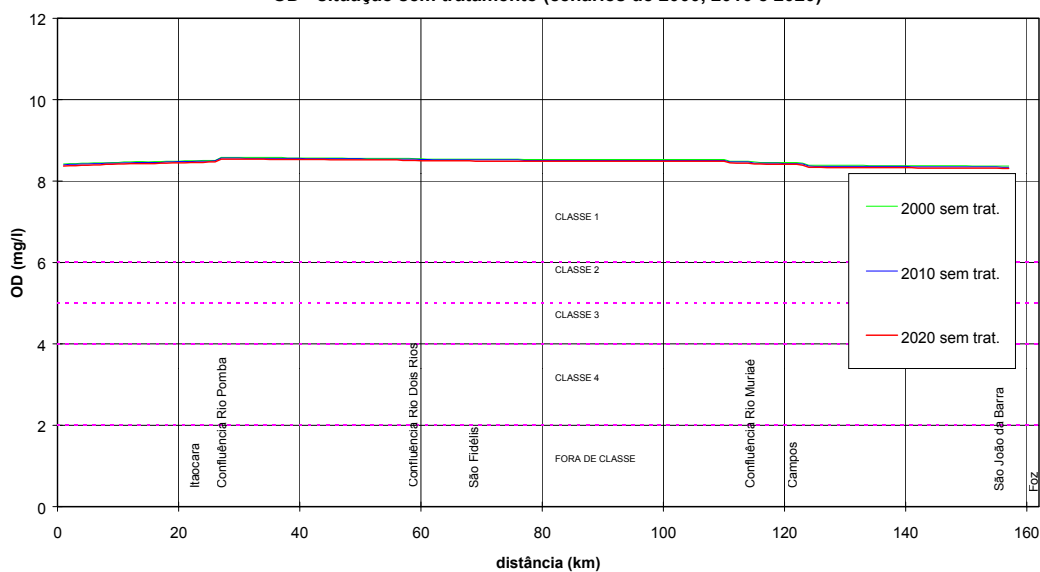


Figura 2.29
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul - Confluência dos rio Pirapetinga até a cidade de São João da Barra
DBO - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

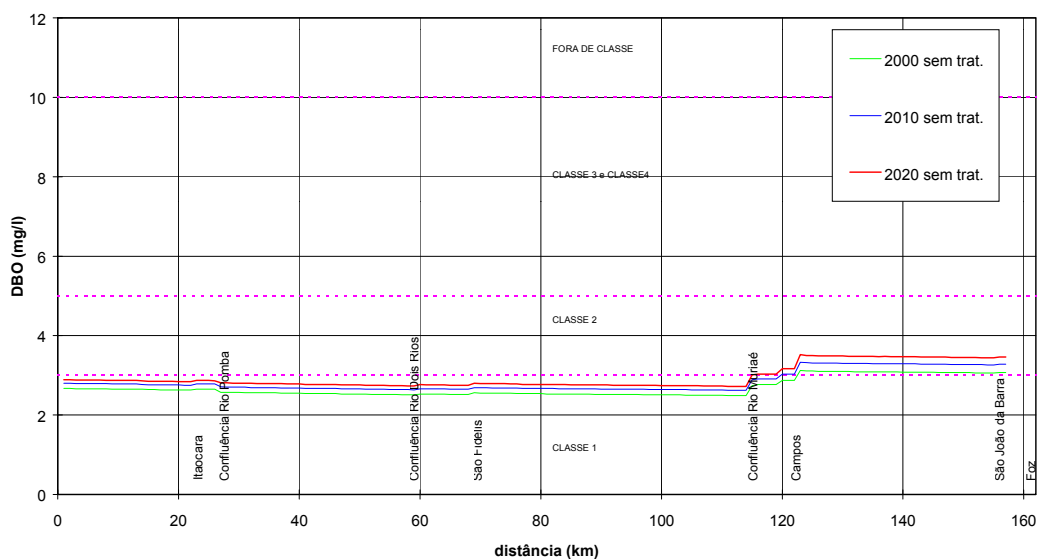


Figura 2.30
Simulação de Qualidade da Água - Rio Paraíba do Sul - Confluência dos rio Pirapetinga até a cidade de São João da Barra
Coliformes Fecais - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

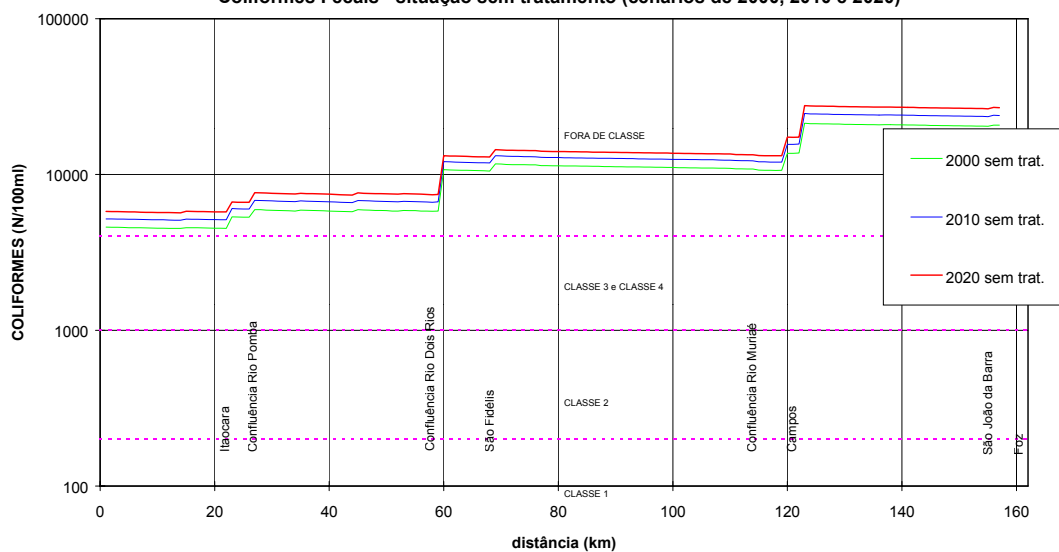


Figura 2.31
Simulação de Qualidade da Água - Rio Dois Rios
OD - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

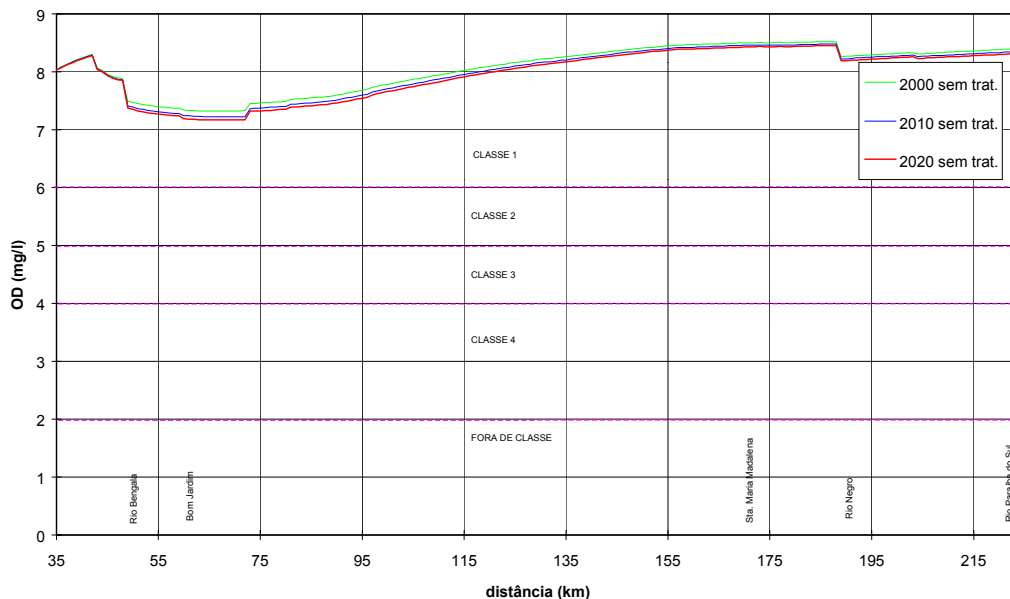


Figura 2.32
Simulação de Qualidade da Água - Rio Dois Rios
DBO - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

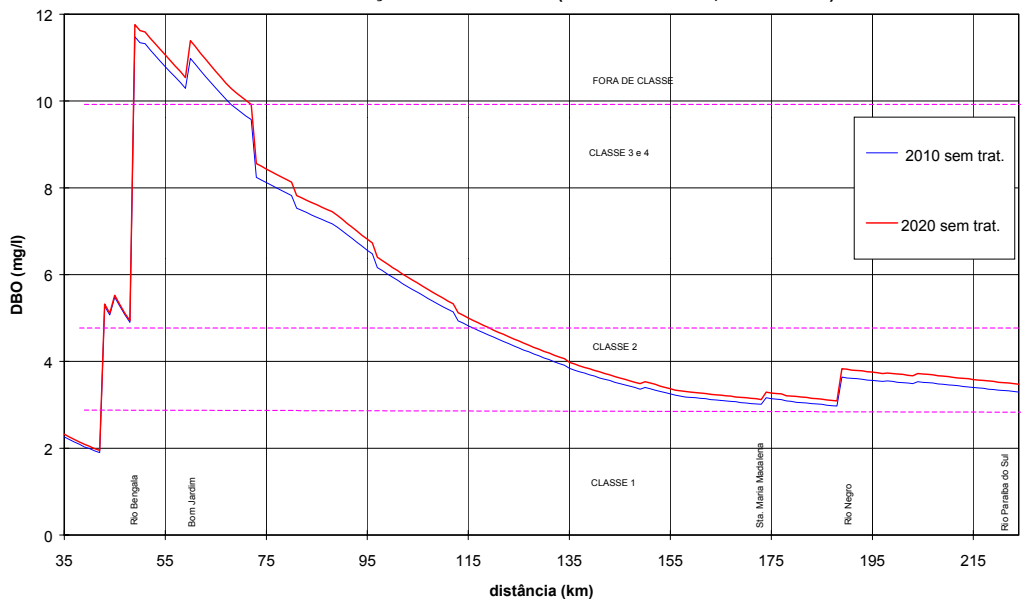


Figura 2.33
Simulação de Qualidade da Água - Rio Dois Rios
Coliformes Fecais - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

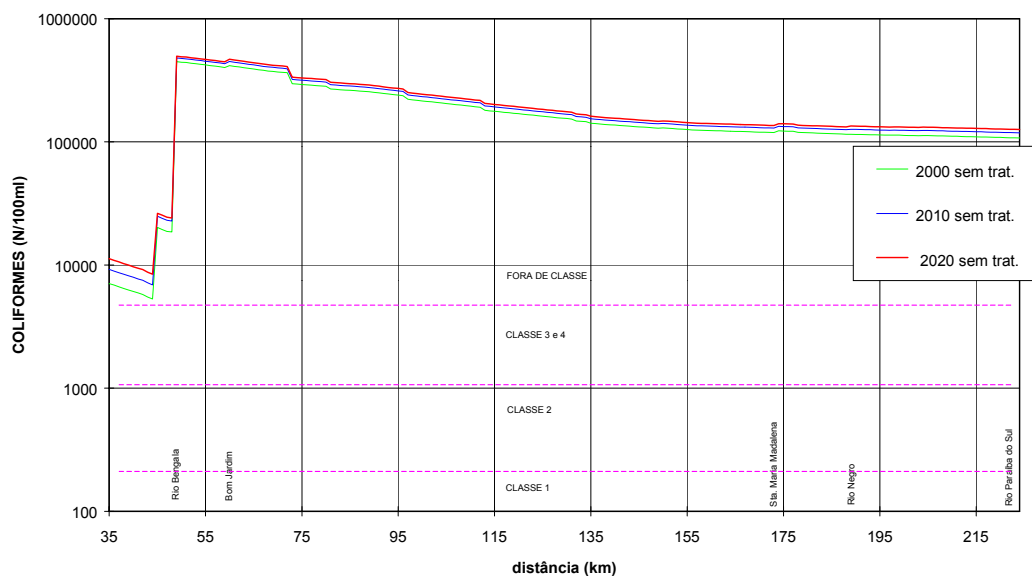


Figura 2.34
Simulação de Qualidade da Água - Rio Piabanha
OD - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

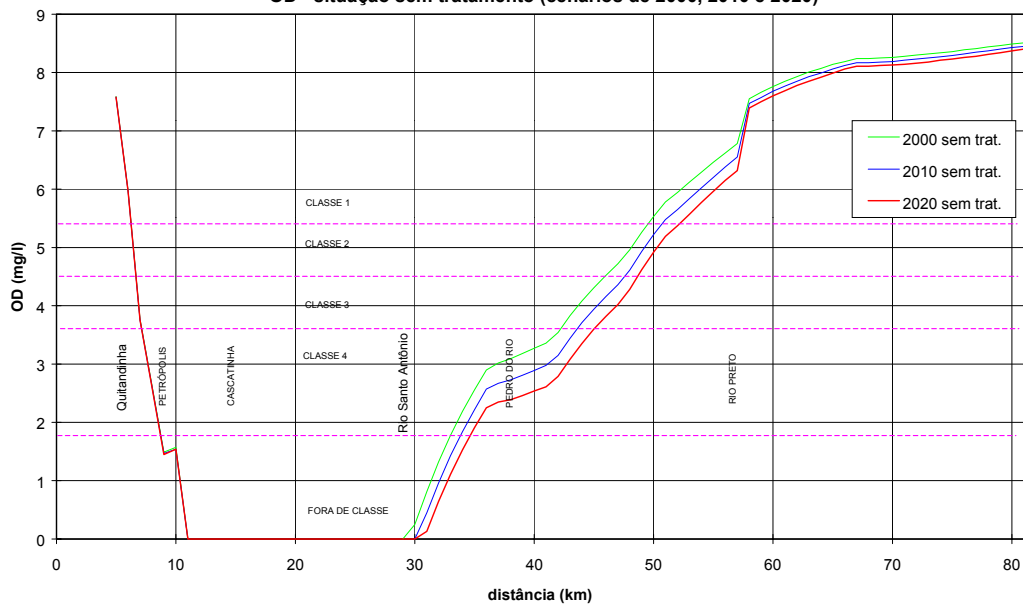


Figura 2.35
Simulação de Qualidade da Água - Rio Piabanha
DBO - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)

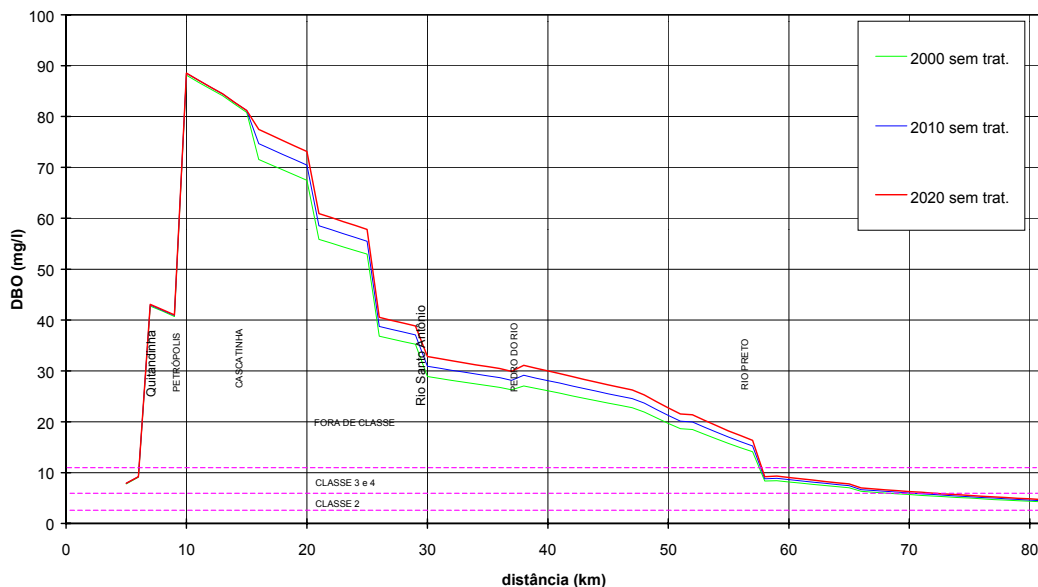
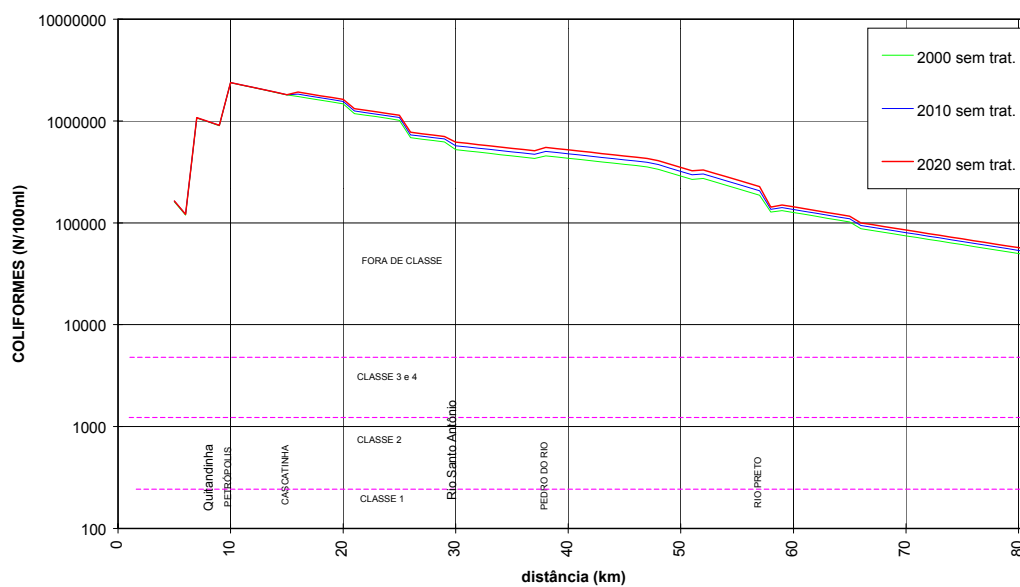


Figura 2.36
Simulação de Qualidade da Água - Rio Piabanha
Coliformes Fecais - situação sem tratamento (cenários de 2000, 2010 e 2020)



3. ORDEM DE PRIORIDADE DAS AÇÕES ESTRUTURAIS

3.1 Ações Estruturais nos municípios Fluminenses e Mineiros

Os projetos de esgotamento sanitário propostos, no PQA/RJ e no Projeto Preparatório (PPS) para os municípios fluminenses e mineiros foram ordenados, no que se refere à prioridade de execução, segundo a ordem decrescente dos benefícios econômicos por eles gerados

Os projetos dão origem a diversos tipos de benefícios, a maioria deles de difícil mensuração econômica. Esses benefícios guardam relação, principalmente, com o aumento dos níveis de OD (Oxigênio Dissolvido) e redução de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), coliformes fecais e outros indicadores do nível de poluição hídrica. O nível destes indicadores de qualidade da água vai determinar o tipo de uso da água e seus custos de utilização.

Tais benefícios podem ser classificados como diretos e indiretos. Os diretos são aqueles diretamente associados à população servida pelo sistema de esgotamento sanitário e compreendem o seguinte:

- (i) redução dos gastos em equipamento de esgotamento sanitário privado (fossas sépticas e outros tipos de fossas mais rudimentares normalmente utilizadas em áreas urbanas);
- (ii) aumento do bem-estar associado à eliminação da poluição visual ou do ar (mau cheiro) decorrente das valas negras;
- (iii) redução do nível de doenças decorrentes das proximidades e contato direto, particularmente de crianças, com as valas negras.

Os indiretos e, de certa forma, também bastante significativos, são os benefícios associados aos usos da água a jusante do lançamento dos efluentes e que, por conseguinte, alcançam uma população não diretamente servida pelo sistema de esgotamento sanitário. Como exemplo, tem-se o seguinte:

- (i) redução dos custos de tratamento da água captada para uso
- (ii) redução da ocorrência de doenças associadas ao uso da água

A princípio, poder-se-ia se esperar que os tratamentos de água eliminassem as possibilidades de doenças, mas em termos econômicos há que considerar o risco, isto é, a probabilidade de contaminação ou de contração de uma doença pelo fato de o tratamento não ser 100% eficaz em todas as situações possíveis (vazamentos, falhas humanas, falhas de equipamentos, etc.)

- (iii) desgaste dos equipamentos de geração de energia (caso de uso da água em turbinas geradoras de energia)

No rio Paraíba do Sul, além das usinas já em funcionamento, há projetos de implantação de novas hidrelétricas, das quais as UHE Simplício e Itaocara, situadas próximo aos municípios de Sapucaia deverá ser a primeira a ser construída.

iv) redução da atividade turística, de recreação ou de lazer (banhos, bares e restaurantes nas margens do rio, etc.)

(v) redução da atividade pesqueira

No rio Paraíba do Sul, a atividade pesqueira concentra-se na região do médio/baixo Paraíba, no norte fluminense.

(vi) perda de produção agrícola por limitação de uso da água para irrigação

Ao analisar-se a lista de benefícios diretos e indiretos fica evidenciada a dificuldade de se tentar hierarquizar os projetos de esgotamento sanitário em vista do grande número de variáveis envolvidas.

Para tornar esta tarefa factível, buscou-se utilizar uma metodologia simplificada, descrita a seguir.

3.1.1 Metodologia

A metodologia de hierarquização empregada usa uma abordagem mista que considera tanto os aspectos dos benefícios gerados em face dos custos (método custo-benefício) como também o de custo-eficácia.

No primeiro caso, cotejamento de benefícios e custos, foi aplicada aos benefícios e custos diretos. O benefício direto foi mensurado através da disposição a pagar (DAP) da população diretamente servida.

A segunda, abordagem pelo custo-eficácia, foi aplicada para considerar os benefícios indiretos.

A hierarquização usa o princípio de maximização do valor atual dos benefícios diretos, deduzidos os custos diretos de implantação e manutenção dos sistemas, levando em consideração os padrões mínimos de qualidade da água impostos como restrição. Isto é, na realidade está-se fazendo uma maximização condicionada, que procura responder à seguinte pergunta:

“quais os projetos a serem implementados que garantam um certo padrão de qualidade da água e que maximizem o valor atual dos benefícios diretos líquidos?”

Matematicamente, tem-se:

$$\text{Maximizar } VA = \sum_{i \in VC} x_i VA_i$$

$$VA_i = -I_i + \sum_{t=1}^n \frac{B_i^t - C_i^t}{(1+r)^t}$$

$$B_i^t = POP_i^t \times DAP$$

$$\sum_{i \in VC} q_i^l x_i W_i \leq Q_l; \quad l = 1, 2, \dots$$

onde

VA	=	Valor atual que se quer maximizar
VA _i	=	Valor atual dos benefícios diretos do projeto i
I _i	=	Investimento total no projeto i
x _i	=	Variável de decisão (1 = faz o projeto; 0 = não faz)
B _i ^t	=	Benefício direto do projeto i no tempo t
C _i ^t	=	Custo de operação e manutenção do projeto i no tempo t
POP _i ^t	=	População diretamente servida pelo projeto i no tempo t
DAP	=	Disposição a pagar pelos usuários do sistema de esgotamento sanitário
Q _i	=	Padrão de qualidade de água, medida pelo indicador: I = 1 (DBO – demanda bioquímica de oxigênio) I = 2 (DQO – demanda química de oxigênio) I = 3 (coliformes fecais, etc.)
q _i ^l	=	Qualidade do efluente do projeto i quanto ao indicador I.

Para a elaboração dos cálculos utilizou-se de uma planilha Excel considerando-se uma vida útil de, 30 anos para os projetos.

3.1.2 Padrões de Qualidade da Água

Os padrões de qualidade empregados foram aqueles especificados no relatórios no PQA/RJ e ainda no Projeto Preparatório (PPS)

A Resolução CONAMA nº 20 de 18/6/86 manteve válido o enquadramento das águas da bacia do rio Paraíba do Sul e seus afluentes, no trecho fluminense, estabelecido pela Portaria GM/nº 086 de 4/6/81, do então Ministério do Interior, que define o trecho como sendo de Classe 2 até Campos e de Classe 3 de Campos até a foz.

Entretanto, os estudos de modelagem de qualidade da água realizados para o trecho do médio Paraíba, em especial no segmento entre Funil e o município de Três Rios, indicaram que em alguns trechos, nas proximidades das grandes cidades, não se tornou factível atingir tal meta, no que se refere aos índices de coliformes fecais, mesmo considerando-se o tratamento do esgoto efetuado em nível terciário. Assim, a restrição da qualidade da água para este trecho do rio foi a de se atingir a Classe 2 em Santa Cecília, ponto de tomada de água do Sistema Ligth/Guandu que abastece também a região metropolitana do município do Rio de Janeiro.

Para os demais trechos, a qualidade da água fica largamente afetada pela contribuição de tributários que drenam sub-bacias com carência de saneamento básico, incluindo as áreas do Estado de Minas Gerais. Em todas as alternativas de intervenção não se atingiu a Classe 2 no que se refere aos índices de coliformes fecais, sendo que para seus afluentes Bengala e Piabanha não se atingiu, também, em alguns trechos, a Classe 2 no que se refere a DBO. Isto posto adotou-se o procedimento de recomendar para os municípios desta sub-região o tratamento primário, exceto para aqueles municípios cujo tratamento secundário tem viabilidade econômica, sendo esta aferida pela DAP.

3.1.3 Disposição a pagar (DAP)

A DAP para os projetos de esgotamento sanitário foi obtida por comparação com projetos de natureza semelhante.

Têm-se, como referência, os valores de disposição a pagar de:

Localidade	Projeto	Disposição a pagar
• Fortaleza	Projeto: Fortaleza Basic Sanitation, BR-0186,6/92	- US\$ 134/domicílio.ano
• São Paulo	Projeto: São Paulo, Tietê River Descontamination, BR-0173,3/91	- US\$ 322/domicílio.ano
• Piracicaba, Capivari e Jundiá	Projeto: Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica, Bacias dos Rio Piracicaba, Capivari e Jundiá, Consórcio Figueiredo Ferraz– COPLASA.	- Tratamento– R\$ 4,41/família.mês - Rede - R\$ 20,92/família.mês - Total - R\$ 25,33/família.mês

Transformando-se todas as unidades acima numa única, considerando que uma família seja composta em média por 3,9 pessoas e que cada pessoa consome 250 l/dia de água, dos quais 80% se transformam em efluentes e ainda uma taxa cambial de R\$1,15/US\$, (janeiro/1999) tem-se:

- Fortaleza: DAP = R\$ 0,55/ m³
- São Paulo: DAP = R\$ 1,31/ m³
- Piracicaba, Capivari e Jundiá: DAP = R\$ 1,08/m³

Em face dos números acima, adotou-se para a DAP pelos serviços de esgotamento sanitário o valor de R\$ 1,00/m³, ligeiramente inferior ao da bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Esse valor é ligeiramente superior adotado nos estudos de hierarquização dos projetos da Baixada Fluminense, de US\$288/domicílio.ano, que, transformado nos moldes acima, resulta em R\$0,93/m³.

Em suma, a DAP adotada para captar os benefícios diretos dos projetos de esgotamento sanitário, utilizada no estudo de hierarquização, foi de R\$ 1,00/m³.

3.1.4 Hierarquização dos projetos considerando somente os benefícios diretos

Para se estabelecer a hierarquização das intervenções levou-se em consideração, além dos valores atuais calculados, as exigências dos padrões requeridos de qualidade da água expostos no item 4.1.2. Tomou-se, assim, como condição absolutamente prioritária, garantir a Classe 2 em Santa Cecília seguida da necessidade de melhorar a qualidade da água (já anóxica em vários trechos) dos afluentes serranos fluminenses e que drenam, fundamentalmente, Petrópolis, Teresópolis e Nova Friburgo. Dentro dessas condicionantes a hierarquização foi estabelecida pela ordenação decrescente dos valores atuais das intervenções propostas considerando-se o nível de tratamento primário, exceto

para aqueles municípios cujo tratamento secundário tem viabilidade econômica. Os resultados obtidos estão apresentados no Capítulo 5 deste volume

3.2 Ações Estruturais nos municípios Paulistas

Para os municípios paulistas foi utilizado um Modelo Decisório Multiobjetivo para hierarquizar as intervenções relacionadas nas várias rubricas do PQA/SP baseado no método Electre.

3.2.1 Metodologia

O método Electre (*Elimination and (Et) Choice Translating Reality*) aplica-se principalmente no tratamento de alternativas discretas avaliadas qualitativamente. A idéia do método é separar do conjunto total das alternativas aquelas que são preferidas na maioria dos critérios de avaliação e que não causam um nível inaceitável de descontentamento nos outros critérios (Gershon et al., 1982).

A comparação entre as alternativas é feita pelo estabelecimento de uma relação de preferência, R , não necessariamente transitiva. Por exemplo, sendo a_1 , a_2 e a_3 três alternativas diferentes, $a_1 R a_2$ significa que a_1 é preferível a a_2 , porém $a_1 R a_2$ e $a_2 R a_3$ não implicam que $a_1 R a_3$. O método aceita que as razões que levam a estabelecer as duas primeiras comparações podem ser diferentes das que levem à terceira.

Na determinação da relação de preferência R , são muito importantes os conceitos de concordância e discordância.

A concordância entre duas alternativas i e j representa a disposição do decisor em escolher a alternativa i em lugar da j . No cálculo da concordância $i = \{ 1, 2, \dots, n \}$ representa o conjunto dos n critérios de avaliação, e $\{ a_k : k=1, 2, \dots, n \}$ representa o conjunto dos pesos associados aos n critérios. Estes pesos são determinados pelo julgamento de valor do decisor. O conjunto I é dividido em três subconjuntos. Usando a seguinte notação :

i é preferido a j : $i > j$

i é equivalente a j : $i = j$

tem-se :

$$I^+ = I^+(i, j) = \{k \in I : i > j\}$$

$$I^= = I^=(i, j) = \{k \in I : i = j\}$$

$$I^- = I^-(i, j) = \{k \in I : i < j\}$$

Estabelecendo:

$$W^+ = \sum_{k \in I} \alpha_k$$

$$W^- = \sum_{k \in I} \alpha_k$$

$$W^- = \sum_{k \in I} \alpha_k$$

Define-se o índice de concordância como:

$$C(i, j) = \frac{(W^+ + \frac{1}{2}W^-)}{(W^+ + W^- + W^-)} \quad (1)$$

O índice de concordância pode ser entendido como uma porcentagem ponderada dos critérios para os quais a alternativa i é preferida da alternativa j . Por definição, $0 \leq C(i, j) \leq 1$. É conveniente apresentar aos índices de concordância em uma matriz de concordância, C , onde $C(i, j)$ é elemento da linha i e coluna j .

O conceito de discordância é complementar ao de concordância e representa o desconforto experimentado na escolha da alternativa i sobre a alternativa j . Para calcular o índice da discordância define-se uma escala numérica comum a todos os critérios. Esta escala é usada para comparar o desconforto, diante de todos os critérios, causado pela escolha de alternativa i em lugar da j . O critério que tenha o maior valor superior na sua escala, será aquele no qual o decisor experimenta o maior desconforto ao ir de um nível melhor a outro pior. Com estas considerações, o índice de discordância é determinado por:

$$D(i, j) = \max_{k \in I} \frac{[z(j, k) - z(i, k)]}{R^*} \quad (2)$$

onde $z(j, k)$ é a avaliação da alternativa j , segundo a escala numérica do critério k , e R^* é o maior valor superior das escalas numéricas. Uma matriz de discordância, D , pode ser estruturada, onde $D(i, j)$ é o elemento da fila i e coluna j .

A relação de preferência R é definida ao estabelecer-se (pelo decisor) valores limites (p, q) , entre zero e um, tais que alternativa i é preferida a alternativa j se e somente se:

$$\begin{aligned} C(i, j) &\geq p \\ D(i, j) &\leq q \end{aligned} \quad (3)$$

É possível construir um gráfico das alternativas e das correspondências entre elas, em função de R . Por exemplo, na Figura 1 as alternativas estudadas estão representadas por nós. As setas que saem de nós representam as preferências. Assim, a alternativa 1 domina à alternativa 5, a alternativa 4 domina à 6, etc.

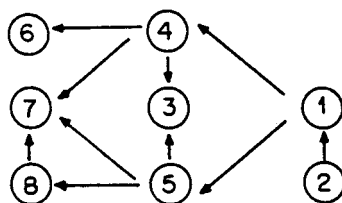


Figura 1 - Gráfico de Electre.

No método Electre, o conjunto das alternativas a considerar é reduzido mediante a determinação de um subconjunto denominado kernel, K, definido por:

1. Nenhum sistema em K domina outro sistema também em K.
2. Cada sistema fora do kernel é dominado por ao menos um sistema em K. O kernel contém os sistemas preferidos na base R. Os sistemas fora do kernel são eliminados de considerações futuras. No gráfico da Figura 1, o kernel é composto pelas alternativas 2, 4, e 5.

A aplicação do método Electre foi feita com a participação de cerca de 40 pessoas entre técnicos e representantes das quatro Câmaras Técnicas do CBH-PSM (Jornal do CBH-PSM, FEV 99, pg 6) em Taubaté, no auditório da Diretoria Regional do DAEE em 28/01/99.

Entre as alternativas avaliadas, a Alternativa 1 foi consagrada com 80% dos votos dos técnicos que participaram da aplicação do Modelo de Decisão, como a que melhor atende ao conjunto de objetivos eleito para orientar a escolha. O resultado da votação foi levado à apreciação do plenário da CBH-PSM em Taubaté, no mesmo local já citado, em 16/03/99 e, por 57 a favor e 1 contra, esse resultado foi referendado. O resultado obtido estão apresentados no item seguinte.

3.3. Resultados Obtidos

A aplicação das metodologias anteriormente descritas levou ao ordenamento dos projetos de esgotamento segundo a ordem indicada nos quadros 3.1a (municípios fluminenses), 3.1b (municípios mineiros) e 3.1c (municípios paulistas), apresentados nas páginas seguintes.

Deve ser observado que para os municípios fluminenses a ordenação foi feita considerando-se a alternativa de tratamento (primário, secundário ou terciário) que resultasse no maior valor atual, ou seja, no melhor resultado econômico. Para os municípios de Minas Gerais a ordenação foi feita separadamente, ou seja, para os projetos com nível de tratamento primário e, também, para os com nível de tratamento secundário. Para os municípios paulistas foi considerado apenas o tratamento primário.

Diante, por um lado, do grande número de projetos propostos e, por outro, da limitação de recursos financeiros – apenas cerca de R\$100 milhões (aproximadamente US\$ 40 milhões) estavam previsto no projeto Inicial – tornou-se necessário que o CEIVAP decidisse quais deles teriam prioridade de implementação considerando-se todavia como premissa básica, a semelhança dos volumes de investimento em cada estado.

Há que se considerar também, como já mencionado anteriormente, que a implantação de um programa com tal nível de complexidade institucional, técnica e financeira exigirá uma dinâmica de implementação fortemente condicionada pela capacidade de articulação dos diferentes atores envolvidos e não seguirá, necessariamente, o melhor ordenamento sobre uma lógica estritamente técnica, ou seja, as ações propostas serão implementadas muito mais em função da capacidade de mobilização e atração de recursos dos setores ou regiões envolvidos do que da execução dessas ações mediante uma cronologia previamente determinada.

Atendendo aos princípios acima expostos o CEIVAP decidiu que, diante da limitação de recursos financeiros, seriam submetidos a um processo de hierarquização apenas sete projetos de cada estado de forma a, dentre eles, escolher aqueles que passariam a integrar o Projeto Inicial. Assim, para os projetos dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais foram escolhidos os sete primeiros projetos de cada estado, ordenados como anteriormente visto. Para os municípios paulistas a relação dos sete primeiros projetos ordenados pelo PQA/SP sofreu modificações no âmbito do próprio CEIVAP para se adequar aos interesses do estado e prefeituras diante das contrapartida financeiras requeridas.

A relação dos 21 projetos assim selecionados está apresentada no quadro 3.1d. Com esses projetos foi feito o estudo de hierarquização, segundo o *Método Saaty*, de forma a eleger aqueles que passariam a integrar o Projeto Inicial. Esse estudo bem como os resultados obtidos constam do Volume 5, Cap. 6 deste PRH.

**Quadro 3.1a - Hierarquização dos Projetos de Esgotamento Sanitário pelos Valores Atuais (somente benefícios diretos) e Eficácia do Tratamento para se Atingir os Padrões Requeridos para a Qualidade da Água
(Valores Atuais em R\$ a 12% a.a., DAP=R\$ 1,0/m³)
*Municípios Fluminenses***

Localidade	Valores Atuais (R\$1000)	Nível de Tratamento	Hierarquização
Volta Redonda	35.187	Terciário	1
Resende	23.083	Lagoa	2
Barra Mansa	21.985	Terciário	3
Três Rios	9.664	Secundário	4
Valença	9.323	Primário	5
Resende (A. Negras)	2.610	Lagoa	6
Itatiaia	2.216	Lagoa	7
Pinheiral	1.733	Primário	8
Piraí	1.592	Primário	9
Paty do Alferes	1.493	Primário	10
S. José do Turvo	1.285	Primário	11
Florianópolis	1.264	Primário	12
P. do Sul (Salutaris)	1.239	Primário	13
Miguel Pereira	1.152	Primário	14
Quatis	1.052	Primário	15
C. Levy Gasparian	511	Primário	16
Sapucaia	299	Primário	17
Porto Real	291	Primário	18
Paraíba do Sul	288	Secundário	19
Rio Claro	213	Primário	20
Rio das Flores	210	Primário	21
Mendes	58	Secundário	22
Vassouras	(1.184)	Secundário	23
Barra do Piraí	(1.736)	Terciário	24
Petrópolis	26.021	Secundário	25
Nova Friburgo e C. Paulino	17.614	Secundário	26
Petrópolis (Cascatinha)	8.376	Secundário	27
Teresópolis	8.087	Secundário	28
Campos dos Goytacazes	67.317	Secundário	29
Itaperuna	8.405	Secundário	30

Localidade	Valores Atuais (R\$1000)	Nível de Tratamento	Hierarquização
Cordeiro	5.539	Primário	31
Miracema	3.810	Lagoa	32
São Fidélis	3.138	Lagoa	33
Itaipava	2.077	Primário	34
Travessão	1.698	Secundário	35
São João da Barra	1.512	Lagoa	36
Natividade	1.251	Primário	37
Santo Antônio de Pádua	1.237	Secundário	38
Carmo	1.117	Primário	39
Petrópolis (Pedro do Rio)	1.072	Primário	40
Bom Jardim	1.031	Primário	41
Porciúncula	954	Primário	42
Italva	819	Primário	43
S. José do V. do Rio Preto	800	Primário	44
Cantagalo	737	Primário	45
Areal	645	Primário	46
Aperibé	586	Primário	47
Laje do Muriaé	427	Primário	48
Itaocara	417	Secundário	49
Cambuci	313	Primário	50
Macuco	246	Primário	51
Santa Maria Madalena	240	Primário	52
Varre-Sai	174	Primário	53
Duas Barras	131	Primário	54
São José de Ubá	71	Primário	55
Sumidouro	41	Primário	56
Traiano de Morais	12	Primário	57
São Sebastião do Alto	(16)	Primário	58
Cardoso Moreira	(1.283)	Primário	59

Quadro 3.1b - Hierarquização dos Projetos de Esgotamento Sanitário pelos Valores Atuais (somente benefícios diretos) e Eficácia do Tratamento para se Atingir os Padrões Requeridos para a Qualidade da Água

(Valores Atuais em R\$ a 12% a.a., DAP=R\$ 1,0/m³)

Municípios Mineiros

Localidade	Valor Atual (R\$)			Hierarquização	
	Primário	Secundário	Terciário	Primário	Secundário
Juiz de Fora	122.959.364	74.606.017	50.922.041	1	1
Ubá	19.060.487	9.498.122	5.933.395	2	2
Leopoldina	10.627.186	5.387.028		5	3
Muriaé	12.943.513	3.991.132	-186.724	4	4
Cataguases	13.373.427	3.930.763	144.008	3	5
Santos Dumont	8.919.541	3.654.303		6	6
Visconde de Rio Branco	5.641.561	1.894.015		7	7
Bicas	3.281.196	1.199.045		10	8
Carangola	4.767.686	1.054.782		9	9
Além Paraíba	5.219.681	908.674		8	10
Rio Pomba	2.584.932	150.037		13	11
Matias Barbosa	2.215.214	65.950		14	12
Miradouro	799.006	-14.535		22	13
Lima Duarte	1.680.962	-77.335		17	14
Belmiro Braga	63.255	-141.214		28	15
Mar de Espanha	1.614.237	-159.675		18	16
Santa Rita do Jacutinga	580.184	-174.963		23	17
Itamarati de Minas	387.538	-192.141		27	18
Volta Grande	454.668	-196.138		26	19
Rio Preto	560.320	-216.138		24	20
Patrocínio do Muriaé	494.561	-227.616		25	21
Juiz de Fora - S.Periféricos	2.838.372	-281.926		12	22
Astolfo Dutra	1.427.132	-340.170		19	23
Divino	1.147.597	-353.096		21	24
Rio Novo	1.250.018	-354.063		20	25
Miraf	1.823.918	-480.402		16	26
Tocantins	2.047.354	-586.436		15	27
São João Nepomuceno	3.179.691	-676.899		11	28

**Quadro 3.1c - Hierarquização dos Projetos de Esgotamento Sanitário
pelo método Electre
Municípios Paulistas**

Município	População Atendida (hab.)	Investimento (R\$1.000)
Cunha (M)	10.866	3.099,94
Lagoinha (S)	2.724	632,91
S. Luis do Paraitinga (S)	5.882	1.455,38
Natividade da Serra (M)	2.910	460,90
Redenção da Serra (S)	1.636	190,49
Jambeiro (S)	1.553	14,82
Paraibuna (M)	4.995	791,21
Santa Isabel (M)	31.725	8.474,51
Igaratá (S)	4.477	1.514,51
Guararema (S)	13.728	4.013,70
S. José dos Campos (S)	474.142	57.204,24
Sta. Branca (M)	16.829	3.453,60
Roseira (S)	7.682	1.517,40
Lorena (S)	73.512	9.933,24
Jacareí (M)	158.477	30.227,81
Aparecida (M)	32.768	5.190,47
Queluz (S)	7.058	1.828,78
Pindamonhangaba (S)	117.815	17.391,91
Piquete (M)	13.705	311,77
Total geral	982.484	147.707,59
Total (S)	710.209	95.697,38
Total (M)	272.275	52.010,21

Obs.: (S) Sistemas operados pela SABESP e (M) Sistemas Municipais

Quadro 3.1d – Projetos submetidos à análise do CEIVAP para a definição das prioridades

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

4. METAS PRETENDIDAS

4.1 Considerações Iniciais

A ordenação por ordem de prioridade das ações integrantes de um Programa de Investimentos tão abrangente como o da bacia do rio Paraíba do Sul passa, obrigatoriamente, pela priorização da montagem da estrutura de gestão da bacia visto que dela decorrerá, direta ou indiretamente, o gerenciamento da implementação de todas as demais ações do Programa. Atendida essa prioridade, a hierarquização deve corresponder à ordenação dos benefícios, diretos e indiretos, decorrentes de cada programa, sem, contudo, perderem-se de vista os aspectos financeiros que lhes são inerentes, em especial os referentes às possibilidades de financiamento de sua implementação, e o desejável retorno do investimento realizado.

No que se refere aos aspectos financeiros, as ações propostas nos programas de investimentos estaduais, pela natureza de sua composição, podem ser agrupadas em dois conjuntos distintos quanto à forma de financiamento.

O primeiro conjunto engloba as ações caracterizadas por não apresentarem possibilidade de recuperação direta dos investimentos (gestão, controle de cheias, recuperação e controle ambiental e de poluição), mesmo considerando que alguns componentes indicam relação custo-benefício elevada, quando são considerados os prejuízos causados aos usuários pelo estado atual de degradação dos recursos hídricos.

O financiamento dos investimentos desse grupo de ações deverá ocorrer através de recursos decorrentes da cobrança pelo uso da água e ainda de créditos alavancados a partir disso. Como se trata de ações de caráter nitidamente governamental, o financiamento, em todo ou em parte, das ações desse grupo poderá advir, também, dos orçamentos do Governo Federal, dos estados ou dos municípios.

O segundo conjunto refere-se às ações vinculadas ao setor de saneamento básico, ou seja, a implantação ou ampliação dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, de coleta e disposição de resíduos sólidos e o programa de melhoria do sistema de abastecimento de água. Esse grupo caracteriza-se pela possibilidade de obtenção de retorno total ou parcial dos investimentos por meio da cobrança pelos serviços prestados, via tarifas ou taxas.

Os programas integrantes deste setor (água, esgoto e lixo) revestem-se de especial significado, pois, além do seu vulto financeiro diante dos demais programas, sua implementação reflete-se, de forma mais rápida e direta, na qualidade ambiental, no melhor aproveitamento dos recursos hídricos e na qualidade de vida da população.

Para os programas deste grupo, que envolvem a prestação direta de serviços à população e a sua conseqüente cobrança, o Poder Público Municipal detém o exercício inalienável da sua titularidade, mas pode, se assim o desejar, permitir a participação, em diferentes formas e níveis, de agentes privados. Como, de modo geral, os municípios - e também os estados - encontram-se com baixa capacidade de endividamento e pouca ou nenhuma condição de atender às contrapartidas exigidas pelos organismos financiadores tradicionais, o aporte de capital privado, principalmente no setor de saneamento básico, será, com certeza, importante alternativa a ser considerada. São poucas as possibilidades de mudança substancial nesse cenário a curto e médio prazo, e os governos, tanto em nível federal, estadual

ou municipal, não apresentam perspectivas de geração de caixa suficiente para fazer frente às demandas.

Para que a participação do setor privado seja viável é, contudo, necessária a prática de tarifas realistas, associada a garantias legais que reduzam os riscos políticos dos investimentos. De outro lado, é imperativa a implementação de marcos regulatórios que assegurem ao poder concedente o cumprimento, por parte do concessionário, de metas preestabelecidas de alcance do atendimento e que garantam que a prestação dos serviços se situe no nível de eficiência e qualidade requeridos.

Deve ser destacado que os municípios de Petrópolis, Campos dos Goytacazes e Nova Friburgo já privatizaram os seus serviços de água e esgoto. Em contrapartida, deve também ser observado que existem municípios contrários à política de privatização. Alguns deles estão todavia estruturando os seus Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAE's) e promovendo a capacitação de seus técnicos e a avaliação e revisão da estrutura tarifária. Mesmo assim, a curto ou médio prazo, a possibilidade da realização dos investimentos requeridos com recursos próprios dificilmente se viabilizará.

É também importante observar que a discussão de propostas para o setor, na bacia do rio Paraíba do Sul, deve ocorrer no fórum do CEIVAP, já que as soluções deverão ser, muitas vezes, de âmbito regional, tendo em vista que diversos municípios, se considerados isoladamente, não são atrativos para o capital privado, seja pelo porte do negócio, seja pela impraticabilidade da implantação de tarifas em níveis adequados.

O aporte de capital privado será, também, fonte de sustentação da parte do Programa voltada para o setor industrial. Espera-se substancial redução na poluição industrial, visto que a reestruturação dos órgãos de controle ambiental e o conseqüente exercício eficaz da fiscalização, associados à cobrança pelo uso da água, induzirão as indústrias a buscarem financiamento para investimentos em redução da carga poluente lançada nos corpos hídricos, à medida que sejam taxadas proporcionalmente à carga lançada.

4.2 Definição das metas prioritárias

Dada o volume de recursos financeiros requeridos e a complexidade do Programa de Investimento, no que se refere a quantidade e natureza das ações necessárias à recuperação ambiental da bacia do Paraíba do Sul e ainda a indução, ao longo do tempo, da racionalização do uso, do aumento da quantidade e da melhoria da qualidade dos recursos hídricos da bacia, torna-se imprescindível a definição de algumas metas prioritárias para o início de implementação do Programa.

No que se refere à racionalização dos usos, os principais setores usuários diretamente envolvidos na bacia são o industrial, o de abastecimento urbano e o agropecuário.

Quanto ao setor industrial — que vem crescendo na bacia desde a instalação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) na década de 1940 —, a expansão atual de sua base produtiva não implica, necessariamente, aumento na utilização de água. Mesmo admitindo que a economia do País crescerá a uma determinada taxa, esse dado, por si só, não basta para que se construa uma curva de demanda, porquanto não há relação direta entre crescimento econômico e aumento da demanda de água.

Na verdade, o que se observa na bacia do Paraíba do Sul é, ao contrário, a tendência de redução do consumo, ou seja uma racionalização do uso dos recursos hídricos, em face da utilização de processos industriais mais conservativos. Tome-se o exemplo da CSN para ilustrar essa tendência: mesmo apresentando taxas positivas de crescimento nos últimos anos, essa empresa vem reduzindo os volumes de água captada no rio Paraíba do Sul. O mesmo comportamento pode ser esperado por parte de outras indústrias porque, ao implantar-se a cobrança pelo uso da água, muitas delas provavelmente buscarão equacionar o aumento no custo de produção, por menor que seja, adotando sistemas mais conservativos de água.

Relativamente ao abastecimento urbano, que alcança índices de atendimento bastante bons na bacia quando comparados ao contexto nacional, as taxas de consumo urbano observadas situam-se, de modo geral, dentro de limites razoáveis apesar das perdas em algumas cidades atingirem percentuais elevados. O combate às perdas e, por conseqüência, a racionalização do uso da água, deve ser uma preocupação permanente dos responsáveis pelo abastecimento público no âmbito de cada município pois dele pode resultar o adiamento de investimentos no setor. Considerando, todavia, que o abastecimento de água não é crítico na bacia e que eventuais programas de combate às perdas podem ser conduzidos localmente, o tema abastecimento público e racionalização do uso urbano da água não foi considerado pelo CEIVAP com devendo ser incluído nas metas prioritárias deste PRH.

Quanto ao setor agrícola, excetuando-se a região polarizada pelo município de Campos dos Goytacazes, onde o Governo do Estado do Rio de Janeiro criou um programa de incentivo à fruticultura irrigada, as práticas de irrigação têm diminuído na bacia, como é o caso da orizicultura no vale paulista, que vem cedendo espaço para a extração de areia, atividade mais lucrativa e sem os riscos econômicos associados à agricultura. Não obstante ser a irrigação uma atividade que capte e consuma considerável volume de água, a sua pouca expressão e ainda a diminuição de sua prática na bacia faz com que a racionalização do seu uso não se constitua, como no caso do abastecimento urbano, tema de relevância para sua inclusão, pelo CEIVAP, nas metas prioritárias deste PRH.

Da mesma forma que o tema racionalização dos usos da água para os setores industrial, de abastecimento público e agropecuário, embora importante, não seja hoje prioritário para a bacia, também a busca pelo aumento das disponibilidades dos recursos hídricos não assume, ainda, importância diante de outra questão relevante e verdadeiramente prioritária na bacia como definido pelo CEIVAP, ou seja, a recuperação da qualidade da água.

Tendo a melhoria da qualidade da água da bacia como o objetivo final a ser atingido e, como acima referido, diante do custo e complexidade dos Programas de Investimentos de cada estado, a definição das metas prioritárias, foi efetuada através de um critério qualitativo para o ordenamento de suas ações a implementar. Essa simplificação metodológica decorre de dois principais motivos.

Em primeiro lugar, a escassez de dados quantitativos sobre os benefícios de cada ação proposta e as diferentes metodologias empregadas para aferir os benefícios das ações estruturais impossibilitam uma análise integrada das ações entre os vários componentes com consistência metodológica.

O segundo aspecto decorre do entendimento de que a implantação de um programa com tal nível de complexidade institucional, técnica e financeira exigirá uma dinâmica de implementação fortemente condicionada pela capacidade de articulação dos

diferentes atores envolvidos e não seguirá, necessariamente, o melhor ordenamento sobre uma lógica estritamente técnica. Dito de outra forma, as ações propostas serão implementadas muito mais em função da capacidade de mobilização e atração de recursos dos setores ou regiões envolvidos do que da execução dessas ações mediante uma cronologia previamente determinada. Nesse sentido, não há inconveniente algum em que os setores diretamente interessados busquem recursos para antecipar a execução das ações de seu interesse num prazo menor do que o previsto no cronograma.

Dessa forma, as metas foram estabelecidas considerando a seguinte ordem de prioridade:

- **Meta 1 - Estruturação e operacionalização do sistema de gestão**

Foram considerados como prioritários os investimentos em ações que estruturem e operacionalizem o sistema de gestão. Prevê-se que essas ações sejam implementadas nos primeiros anos de execução do PRH por tratar-se de ações que possibilitarão a entrada em funcionamento do sistema de gestão, vindo a alavancar os recursos técnicos, institucionais e financeiros necessários à implantação das demais ações.

Incluem-se nessa meta as ações definidas no Volume 5, Cap. 5 deste PRH, quais sejam:

- a) Implantação e operação da Agência da Bacia
- b) Implantação dos Instrumentos e Ferramentas Necessários ao Gerenciamento dos Recursos Hídricos
- c) Rede Civil de Informações das Águas (MG, RJ e SP)
- d) Programa de Capacitação Técnica
- e) Programa de Comunicação Social e Mobilização Participativa
- f) Programa de Educação Ambiental (Programa Curso d'Água)
- g) Implantação de Estações Automáticas de Monitoramento
- h) Levantamento Aerofotogramétrico com Restituição Cartográfica
- i) Avaliação de Benefícios Econômicos e na Saúde Pública
- j) Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Guandu
- k) Plano Diretor de Controle de Inundações da Bacia do Paraíba do Sul

- **Meta 2 - Recuperação da qualidade da água da bacia**

Este é o principal problema da bacia do rio Paraíba do Sul e deve ter tratamento prioritário na gestão de recursos hídricos. Como visto no Cap. 2 deste volume, os efluentes domésticos e industriais, com ênfase nos primeiros - que praticamente não recebem hoje qualquer tipo de tratamento - são os principais responsáveis pela baixa qualidade dos recursos hídricos da bacia.

A ordenação das ações estruturais relativas aos esgotamentos sanitários foi feita separadamente para os municípios de cada estado.

Para o estado do Rio de Janeiro e Minas Gerais foram adotados critérios econômicos. Nesses casos a hierarquização foi realizada por meio da análise custo-benefício e consistiu na determinação e ordenação do valor atual líquido dos projetos.

Para os municípios paulistas utilizou-se um o modelo decisório multiobjetivo baseado no método Electre para a hierarquização das intervenções relacionadas nas várias rubricas do PQA/SP. O método Electre é um dos métodos de análise multiobjetivo mais utilizados nos últimos anos.

Cabe ressaltar que o ordenamento realizado a partir das prioridades acima apresentadas não implica que o início de uma ação menos prioritária só possa ocorrer após a implantação da totalidade da ação mais prioritária. Se assim fosse, poderia ficar comprometida a distribuição mais racional dos investimentos ao longo do horizonte de planejamento, implicando, também, excessiva rigidez na priorização dos investimentos.

O Capítulo 3 deste volume indica a metodologia adotada e os resultados obtidos na ordenação dos projetos de saneamento. Do resultado da ordenação em cada estado, foi feita uma “cesta de projetos” que, levadas às Câmeras Técnicas do CEIVAP, possibilitaram estabelecer a hierarquização dos projetos prioritários a implantar, atendidos os tetos de recursos financeiros que, até então esperava-se, fossem disponibilizados. Os estudos e métodos de hierarquização constam, do Volume 5 Cap. 5 deste PRH.

- **Meta 3 – Controle de processos erosivos**

A Meta 3 foi caracterizada por abranger intervenções que visam solucionar problemas ambientais críticos da bacia, mas que dependem de investimentos públicos ou de recursos provenientes da cobrança pelo uso do recurso hídrico por não apresentarem mecanismos que assegurem diretamente o retorno do capital investido. Essas ações têm o efeito de demonstrar, para a população e demais usuários, os benefícios econômicos e ambientais que a implantação do Programa e do sistema de gestão trará para a bacia. Enquadram-se nessa categoria, dentre outras, as ações de controle de processos erosivos em áreas críticas e as de controle de inundações, bem como a implantação de sistemas de coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos, embora esse último sistema possa ter sua operação e manutenção parcialmente cobertas pela cobrança de taxa municipal. Diante da limitação dos recursos financeiros a Meta 3 restringiu-se a abranger o controle dos processos erosivos em 3 locais distintos, um em cada estado (SP, RJ, e MG), como exposto no Volume 5 Cap. 6 deste PRH.

5. 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.
- ELETROBRAS/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 Piraí: 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

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

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

**METAS DE RACIONALIZAÇÃO DE USO, AUMENTO DA QUANTIDADE
E MELHORIA DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS**

PGRH-RE-010-R0 - Volume 4

Rio de Janeiro, 21 de maio 2002

Prof. Paulo Canedo de Magalhães
Coordenador do Projeto

Prof. Maurício Ehrlich
Coordenador do Programa

Ângela Maria Cohen Uller
Diretora Executiva da Fundação COPPETEC